Projekthandbuch

Stand: Juni 2025



Vers.-Nr.: 25.06.2025

Übersicht der Anpassungen in Bezug zur vorherigen Version

Strukturelle Änderungen:

- Umstellung der Gliederung des PHB in Leistungsphasen
- Abkürzungsverzeichnis entfällt; im Text keine spezifischen Abkürzungen enthalten

Nachhaltiges Bauen:

- Nachhaltigkeitsthemen wurden überarbeitet und neu hinzugefügt
- Die Wiederverwendung von Bauprodukten sowie das Vorgehen über die BIM-Bauteilbörse sind im angehängten Handbuch BTB erläutert
- Auf die Wiederverwendung wird in einzelnen Kostengruppen hingewiesen
- Ersatzbaustoffverordnung

Photovoltaik-Anlagen (PV-A):

- Versicherungskonforme PV-A auf Dächern mit brennbaren Baustoffen
- Umsatzsteuerbefreiung
- Vorlage zur Anmeldung im Marktstammdatenregister

Dachsanierung / Dachbegrünung / PV-A:

- Unterscheidung Paketlösungen vs. Einzelgewerk
- Infos zur Beauftragung und Leistungsabgrenzung

Baufachliche Standards (bfS)

- Wärmeversorgung (KG 420ff.): Ergänzungen u.a. zu Zählerausstattung, Wärmepumpen, Messeinrichtungen
- Förderanlagen / Aufzugsanlagen (KG 460/461): Anpassung technischer Standards, Hinweis auf GEG 2024 inkl. §71a (Gebäudeinformation)
- Gebäudeinformation (KG 480): Diverse Präzisierungen und neue Anforderungen, Integration technischer Standards, u.a. BIM-Aufzugsnotrufanlagen
- Polizeistandards
- PV-A
- Alternative Baustoffe in den Kostengruppen (Anlage entfallen)
- Handbuch Bauteilbörse, Bauprodukte-Prio Liste (Anlage zu bfS)

Verschiedene Vorgabedokumente in neuer Version:

- Kostenstandsbericht (vereinfachte Eingabe durch zusätzliche Register)
- Kostenkennzahlen (Reduzierung auf eine Datei, inhaltlich auf das Notwendigste reduziert)
- Abnahmeniederschrift (Ergänzung Eingabefelder für Mängelerfassung, notwendige Anlage zur Abnahme als Checkliste)
- Projektterminplan (Vorlagen in Abhängigkeit zum Maßnahmentyp mit orientierenden Zeitfenstern für jeweilige Meilensteine)

Urkalkulation

- Vorgehensweise (analog zu BVB/ZVB)

Schlussdokumentation:

- In bestehender Inhaltsvorgabe sind Dokumente/Themen farbig markiert, welche zu unterschiedlichen Zeitpunkten an die BIM zu übermitteln sind

0. Inhaltsverzeichnis

0. Inhaltsverzeichnis 2

1. Einleitung 4

1.1. BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH 4
1.2. Projekthandbuch (aktualisiert) 4
1.3. Sprachlicher Gleichstellungshinweis (neu) 4

2. Leistungen nach Leistungsphasen gemäß HOAI (neu) 5

2.1. Informationen und Hinweise (neu) 5
2.2. Leistungsphasenübergreifende Leistungen (aktualisiert) 9
2.3. Grundlagenermittlung, LP1 (aktualisiert) 13
2.4. Vorplanung, LP2 (aktualisiert) 13
2.5. Entwurfsplanung, LP3 (aktualisiert) 14
2.6. Baukostenkennzahlen (BKZ) LP3 15
2.7. Genehmigungsplanung LP4 15
2.8. Ausführungsplanung, LP5 16
2.9. Vorbereitung Vergabe, LP6+7 (neu) 16
2.10. Objektüberwachung, LP8 19
2.11. Objektbetreuung, LP9 29

3. Anlagen zum Projekthandbuch 36

1. Einleitung

1.1. BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH

Die Berliner Immobilienmanagement GmbH (BIM) wurde im Jahr 2003 mit dem Ziel gegründet, die Liegenschaften des Landes Berlin zu bewirtschaften und zu betreiben. Neben der Bewirtschaftung der Gebäude hat die Gesellschaft die Betreiberverantwortung und auch die Zuständigkeit für den Bauunterhalt.

Alleiniger Gesellschafter der BIM GmbH ist das Land Berlin. Die BIM ist somit öffentlicher Auftraggeber und der Landeshaushaltsordnung (LHO) verpflichtet.

Weitere Informationen zur BIM GmbH findet man im Internet unter www.bim-berlin.de.

1.2. Projekthandbuch (aktualisiert)

Dieses Projekthandbuch ist Grundlage für unsere Planungs- und Baubeteiligten. Ziel des Projekthandbuches ist, die Planungsleistungen nach Planervertrag (Grundleistungen und besondere Leistungen nach HOAI, weitere Leistungen nach Vertrag im Sinne der Aufgabenerfüllung mit BIM-Standards zu spezifizieren. Dazu stellt das Projekthandbuch Arbeitshilfen zur Verfügung.

Die Struktur des Projekthandbuches orientiert sich an den Leistungsphasen nach HOAI. Für leistungsphasenübergreifende Leistungen gibt es ein übergeordnetes Kapitel.

1.3. Sprachlicher Gleichstellungshinweis (neu)

Aus Gründen der Lesbarkeit wird im vorliegenden Dokument überwiegend die männliche Sprachform verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

2. Leistungen nach Leistungsphasen gemäß HOAI (neu)

2.1. Informationen und Hinweise (neu)

A Nachhaltiges Bauen (Zirkulär, ökologisch, ressourcenschonend) (neu)

Das nachhaltige Bauen in der BIM ist eng mit einer Transformation zum zirkulären Bauen und der Verwendung von nachhaltigen Bauprodukten verknüpft. Neben den im Folgenden aufgeführten Aspekten, ist hierbei auch auf eine zweckgerechte, ökonomisch sinnvolle sowie effiziente Verwendung von Baustoffen, Bauteilen und Konstruktionen zu achten.

Im Zuge der Grundlagenplanung muss von der BIM und dem Planungsbüro geprüft werden, ob ein Nachhaltigkeitskonzept vorgeschrieben ist oder proaktiv erstellt werden kann (BNB, DGNB).

Nachhaltigkeitskonzept (neu):

Für die Erstellung eines Nachhaltigkeitskonzeptes, sind die im u. g. RV Los 4 angegebenen Kenntnisse und Inhalte sicher zu stellen. Die Einbindung externer Expertise ist alternativ möglich (unter Hinzunahme des baufachlichen EUM und der Spezialisten aus den u. g. Rahmenverträgen der BIM). Das Nachhaltigkeitskonzept wird durch die BIM beauftragt.

Ohne Nachhaltigkeitskonzept (neu):

Wird kein Nachhaltigkeitskonzept erstellt, sind folgende Nachhaltigkeitsthemen im Zuge der Vorbereitung, Planung, Umsetzung von der Objektplanung zu beachten und deren Anwendung zu prüfen:

- Art der Konstruktionen (lösbar, sortenrein, flexibel, modular, reduziert auf das Wesentliche, mehrfachfunktional)
- Art der Materialien (sortenrein, wiederverwendbar, recyclingfähig, mehrfachfunktional)
- Gebäudebegrünung (extensive und intensive Dachbegrünung; Boden- und Wandgebundene, selbstklimmende oder Gerüst Fassadenbegrünung)
- Naturschutz (Entsiegelung, Flächenversickerung, Regenwassermanagement, Renaturierung)
- Artenschutz
- Grauwassernutzung
- Barrierefreiheit
- Sekundärbaustoffe aus der BIM- Bauteilbörse (als weitere, besondere Leistung)

Ökobilanz und Lebenszykluskostenbetrachtung (neu):

Bei komplexen Sanierungen und Neubauten ist in Leistungsphase 2 die Erstellung einer Ökobilanz und einer Lebenszykluskostenbetrachtung durch einen separat durch die BIM beauftragten Experten zu erstellen. Ergebnisse daraus werden in die Planung übernommen. (Zur Bestimmung der Emissionswerte von Baustoffen auf ÖKOBAUDAT zugreifen.)

Umwelt- und Energieberatung (neu):

Bei der Planung von Neubauten und Komplettmodernisierungen ist eine qualifizierte Umwelt- und Energieberatung notwendig, welche durch die BIM beauftragt wird. Der verantwortliche Planer ist in koordinierender Funktion tätig.

C2C (neu):

Bei größeren Baumaßnahmen ab 2 Mio. € und Gesamtsanierungen ist sich an dem C2C-Prinzip (C2C im Bau: Orientierung für Kommunen (c2c-bau.org)) zu orientieren. Hierbei bitte den C2C Leitfaden mit seiner darin enthaltenen Materialauswahl beachten.

Die BIM hat für „Beratungsleistungen für energieeffizientes und ökologisches Sanieren und Bauen" Fachplaner gebunden, die von der BIM beauftragt werden.

Lose gliedern sich wie folgt:

- Los 1: Leistungen zur Erstellung von energetischen Sanierungskonzepten
- Los 2: Leistungen als Energieberater sowie als Energie-Effizienz-Experte bei Fördermaßnahmen
- Los 3: Leistungen als Prüfsachverständiger für energetische Gebäudeplanung
- Los 4: Leistungen zur ökologischen Beratung bei Sanierungsvorhaben und Neubauten

Der verantwortliche Planer ist in koordinierender Funktion tätig.

B EWG Berlin:

Seit 11.09.2021 gilt das novellierte Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln). Darin wurde festgehalten: Berlin will bereits bis 2045 klimaneutral werden. Bis dahin sollen die CO2-Emissionen um mindestens 95% gegenüber dem Basisjahr 1990 sinken. Für öffentliche Gebäude wurden anspruchsvolle Effizienzstandards vorgegeben die deutlich über die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetztes (GEG) hinausgehen. Bei Sanierung ist der KfW 55-Standard einzuhalten, bei Neubau der KfW 40-Standard.

Die Energieerzeugung und –nutzung aus erneuerbaren Energien soll auch verstärkt auf Gebäude- bzw. Grundstücksflächen erfolgen, die sich im Eigentum des Landes Berlin befinden. Bei Neubau ist die Errichtung von Solaranlagen auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche vorzusehen. Dem nachfolgenden Link ist der Volltext des Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetzes zu entnehmen:

(https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutzpolitik-in-berlin/energiewendegesetz/)

Zur korrekten und vollständigen Prüfung der Vorgaben aus dem EWG Bln sowie der Dokumentation der wesentlichen Prüfergebnisse, ist der als Anlage 2.1.1 im Projekthandbuch beschriebene Handlungsleitfaden EWG Bln, in den jeweiligen zur Maßnahme entsprechenden Tabellenblättern, durch den Planer (Architekt, Fachplaner, Energieplaner) in LPH 2 auszufüllen. Sofern das notwendig bzw. sinnvoll ist, sind der Dokumentation weitere, ausführlichere Unterlagen beizufügen.

Sofern in einem Ausnahmefall aus Kostengründen von den festgelegten gesetzlichen Standards des EWG Bln abgewichen werden soll, sind die vermiedenen Klimaschadenskosten entsprechend der Verordnung zur Ermittlung von Klimaschadenskosten (KlimakostenV) zu ermitteln und im Rahmen einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu berücksichtigen.

In einem Ausnahmefall ist dazu eine alternative Sanierungsvariante durch den Planer (Architekt, Fachplaner, Energieplaner) in Abstimmung mit dem Baumanager zu entwickeln und die o. g. erweiterte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung der o. g. vermiedenen Klimaschadenskosten je Variante durchzuführen.

Werden die im EWG Bln festgelegten gesetzlichen Standards eingehalten, bedarf es hingegen - über die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach § 7 LHO hinaus - keiner Ermittlung der vermiedenen Klimaschadenskosten.

Auf Forderung des EWG Berlins wurde darüber hinaus ein energetischer Sanierungsfahrplan erstellt. Aus dem Sanierungsfahrplan ergibt sich eine sinnvolle Sanierungsreihenfolge, auf deren Basis dann in weiteren Schritten gebäude- bzw. liegenschaftsbezogene Sanierungskonzepte für die einzelnen Portfolios erarbeitet und im Anschluss konkrete Planungen vorgenommen werden.

C *Maßnahmen mit energetischen Sanierungsanteilen (aktualisiert)*

Im Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen im Verantwortungsbereich der BIM wird auch eine Vielzahl größerer und kleinerer energetisch relevanter, d. h. die Energieeffizienz verbessernde, Maßnahmen umgesetzt. Das können sowohl Maßnahmen an der Gebäudehülle (z. B. Fassadendämmung, Dachdämmung, Erneuerung Fenster) als auch an der technischen Gebäudeausrüstung (z. B. Heizung, Lüftung, Kälte, Beleuchtung) sein. Im Ergebnis werden Energieeinsparungen erreicht und die CO_2-Emissionen gesenkt.

Zur Dokumentation dieser Maßnahmen und insbesondere der Einspareffekte sowie im Hinblick auf das Monitoring und die Erfolgskontrolle zur Erreichung der klimapolitischen Ziele, ist die als Anlage 2.1.2 im Projekthandbuch beschriebene Checkliste sowohl in LP3 als auch in LP8 (fortgeschrieben) auszufüllen. Diese ist, auf die jeweilige Maßnahme bezogen, mit den wesentlichen Informationen und Ergebnissen zu befüllen (Tabellenblatt 01*).* Die Grundlagen bzw. die Berechnungen hinsichtlich der zu erwartenden Energieeinsparungen sind in nachvollziehbarer Art und Weise gesondert darzustellen und in einer Anlage zur Checkliste zu übermitteln.

Im Tabellenblatt 02 ist der IST-Zustand vor Sanierung, der SOLL-Zustand nach Sanierung sowie die daraus resultierende Einsparung zusammengefasst darzustellen (Endenergiebilanz/ Primärenergiebilanz/CO2-Bilanz).

D Hinweise zur Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU) (aktualisiert)

Bei der Umsetzung von Maßnahmen sind die Regelungen der VwVBU ab einem Auftragswert von 10.000 Euro netto einzuhalten. Hierfür liegt bei der BIM ein VwVBU-Tool vor, was beim AG angefordert werden kann. Diese Regelungen beinhaltet u. a.:

- Bei Beauftragung von Bau-, Liefer- und Dienstleistungen sind die Leistungsblätter der

VwVBU anzuwenden, falls keine vorhanden sind, sind diese selbstständig zu erstellen.

- Erstellung eines Rückbaukonzeptes (Anlage 2.1.3)
- Abweichung von der VwVBU sind zu dokumentieren und formal bei SenMVKU einzureichen.
- Von den Anforderungen der VwVBU darf nur dann abgewichen werden, wenn dies zur Umsetzung anderer, gleichrangiger öffentlich-rechtlicher Vorschriften oder technischer Regelwerke erforderlich ist. In diesen Fällen muss das Planungsbüro prüfen, ob umweltverträgliche Alternativen zu den Vorgaben dieser öffentlich-rechtlichen Vorschriften und technischen Regelwerke zur Anwendung kommen können. Die Gründe für die Abweichung und die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren.
- kritische Prüfung des Bestands und ggf. Neustrukturierung bzw. Umnutzung
- Nutzungs- und Qualitätsansprüche mit möglichst geringem Aufwand umsetzen
- langfristige Wirtschaftlichkeit durch ein sinnvolles Verhältnis von Investitions- und Folgekosten, Ziel: Senkung der Bau- und Bauunterhaltskosten, Durchführung eines Variantenvergleichs im Sinne der VwVBU

E Rückbaukonzepte

Rückbaukonzepte im Bestand

Grundsätzlich muss bei Durchführung von sämtlichen Rückbauarbeiten (Anlage 2.1.3) nach VwVBU eine Voruntersuchung auf Schadstoffbelastung durch einen Schadstoffgutachter vorgenommen werden. Dieser wird durch die BIM beauftragt und hat im Zuge der Erstellung von Rückbaukonzepten eine beratende Rolle einzunehmen, welche über den maßnahmenbeteiligte Hochbauplaner koordiniert wird. Darauf aufbauend wird im Auftrag der BIM ein Rückbaukonzept durch maßnahmenbeteiligte Planer erstellt und federführend durch das Hochbaubüro koordiniert, aus dem mögliche Wiederverwendungs- und Wiederverwertungspotentiale (Recycling) hervorgehen. Besonders bei Wiederverwertungsabsichten in einer Maßnahme ist auf das Einhalten der Ersatzbaustoffverordnung Berlin zu achten, sobald mineralische Baustoffe betroffen sind. Eine konkrete Handlungsempfehlung in diesem Fall bildet die Anlage 2.1.4, in den Verantwortlichkeiten im Handeln sowie das Zeitmanagement einzelner Beteiligter, sowie Leistungsphasenmanagement beschrieben ist. Für das Erreichen relevanter Ziele ist eine kollaborative Zusammenarbeit der am Bau beteiligten Planungsbüros ab Leistungsphase 1 erforderlich, die durch den Objektplaner zu koordinieren ist.

Bauteile, Baustoffe und Einrichtungsgegenstände müssen in der Menge erfasst und entsprechend, explizit auf das Bauprodukte ausgerichtete Wiederaufbereitungs- oder Entsorgungsanlagen zugeführt werden. Das Abfallmanagement der BIM muss an dieser Stelle hinzugezogen werden.

Schadstofffreie Bauteile, Baustoffe und Einrichtungsgegenstände sind ebenfalls in der Menge zu erfassen (Anlage 2.1.3) aus dem PHB, vorrangig einer Wiederverwendung (s. Handbuch BIM Bauteilbörse, Link zur Webseite) und im Zweifelsfall einer Wiederverwertung (Recycling) zuzuführen.

Wiederverwendungskonzepte für Neubau und Komplettmodernisierung (neu)

Im Gegensatz zu Rückbaukonzepten im Bestand gilt es im Neubau bzw. in einer Komplettmodernisierung zu beschreiben, wie mit dem zu errichteten Gebäude im Fall seines Rückbaus sortenreine Trennungsprozesse ermöglicht werden können, welche Wiederverwendungs- und Wiederverwertungspotenziale in der zu errichteten Bausubstanz vorhanden sind und welche ggf. bereits recycelten Bauprodukt in die Maßnahme eingeflossen sind. Im Neubau oder Komplettmodernisierung gibt ebenfalls Anlage 2.1.3 in den entsprechenden Abschnitten zu befüllen.

Im Zuge der Planung einer Baumaßnahme (Bestand, Neubau, Komplettmodernisierung) sind zusätzlich die Auswirkungen auf folgende Aspekte besonders zu beachten:

- Kosten/Budget; Betrachtung der Lebenszykluskosten; Vermeidung von Entsorgungskosten; Aufwand für wiederverwendungsorientierten Rückbau, Materialaufarbeitung
- Terminplanung
- Logistik
- Inhalt/Umfang von Beratungs- und Planungsleistungen
- Prüfpflichten des von der BIM beauftragten Prüfsachverständigen (bspw. bei Verwendung recycelter Produkte, §45 KrWG)

Die aktuelle Verwaltungsvorschrift sowie die entsprechenden Anhänge sind auf der Webseite der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz nachzulesen.

Die sich aus der Dokumentationspflicht ergebenden Unterlagen sind der BIM zur Verfügung zu stellen.

2.2. Leistungsphasenübergreifende Leistungen (aktualisiert)

Kosten (aktualisiert)

Die Kostenverfolgung erfolgt projektbegleitend durch alle Leistungsphasen und alle Kostengruppen durch das verantwortliche Planungsbüro, welches die Zuarbeit aller fachlich Beteiligten koordiniert. Kostenschätzung, Kostenberechnung, Kostenanschlag und Kostenfeststellung werden grundsätzlich nach DIN 276 in gewerkeorientierten Vergabeeinheiten (z. B. VOB Teil C) gegliedert.

Die Kostenermittlung in den einzelnen Leistungsphasen ist am Ende einer jeden Leistungsphase zur Freigabe an die BIM einzureichen.

Besonders beim Bauen im Bestand ist eine kontinuierliche Mengenerfassung zur Kontrolle der Kostenentwicklung erforderlich, bei absehbaren Mengen-/und/oder Kostenüberschreitungen ist die BIM durch die zuständige Fachbauleitung unmittelbar zu informieren.

Die Kostenkontrolle (im Rahmen der Objektüberwachung) ist kontinuierlich entsprechend des Baufortschrittes fortzuschreiben und der BIM monatlich, aktuell zur Verfügung zu stellen. Dies erfolgt durch die Kostenstandsberichte (Anlage 2.2.1. Kostenstandberichte werden, beginnend

in LP 2, einmal monatlich unaufgefordert vom Planungsbüro abhängig von Projektart und -umfang erstellt und der BIM übermittelt. Dazu wird der Kostenstandsbericht vom zuständigen Baumanager im Datenaustauschportal (Sharepoint) der BIM zu Beginn der Baumaßnahme unter dem Ordner Kostenverfolgung abgelegt. Der Kostenstandbericht wird ausschließlich im Sharepoint gepflegt und geführt.

In den Kostenstandsberichten werden die Ergebnisse der einzelnen Kostenverfolgungen sowie zwingend die Kostenprognose für das gesamte Projekt ausgewiesen. Alle Aussagen zu Kosten sind in den jeweiligen Leistungsphasen mit der größtmöglichen und der Kostenermittlungsart angemessenen Genauigkeit und Verlässlichkeit zu tätigen. Der koordinierende Planer fügt die Kosten aller Fachplaner u. Gutachter zu einem Kostenstandsbericht zusammen.

Dafür werden folgende Daten zusammengefasst und ausgewertet:

- Auftragswerte
- Rechnungsbeträge
- geleistete Zahlungen
- ungeprüfte Nachtragsangebote der ausführenden Firmen
- Nachträge
- erkennbare, nicht beauftragte Leistungen in Form von Leistungs- und Mengenänderungen (Kostenprognose)

Termine

Zum geplanten Projektablauf werden vom Planungsbüro, beginnend ab LP2, monatlich Terminpläne erstellt bzw. fortgeschrieben:

1. Rahmenterminplan mit Abschnitten und Meilensteinen
   - Planung der Planung
   - Ausschreibung / Vergabe
   - Bauausführung
2. Detailterminplan
   - Planung
   - Detailablauf Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung wesentliche Prozesse/ Meilensteine, z. B. Abstimmungstermine, Planfreigaben, Genehmigungsfristen etc.

   Ausschreibung und Vergabe

   - wesentliche Prozesse / Meilensteine, z. B. Erstellung LVs, Versand, Bewerbungs- bzw. Angebotsfristen, Submissionen, Auswertung, Vergabe

   Bauausführung

   - Detailablauf gewerkeweise nach Vergabeeinheiten.

- Das Planungsbüro hat einen Bauzeitenplan (Terminplan) aufzustellen und mindestens 1x monatlich dem zuständigen Baumanager zur Kenntnisnahme vorzulegen und entsprechend dem jeweiligen Baufortschritt ständig zu aktualisieren. Die in dem Terminplan enthaltenen Anfangs-, Zwischen- und Endtermine sind mit der BIM und den anderen am Bauvorhaben Beteiligten abzustimmen und sind für das Planungsbüro verbindlich. Der Terminplan ist datumsmäßig so aufzustellen, dass ein Soll-/Ist- Vergleich möglich ist und der „kritische Weg" des Bauvorhabens eindeutig ablesbar ist. Das Ergebnis, einschließlich Begründung, Bewertung und ggf. Maßnahmenempfehlung zur Kompensation bei relevanten Terminabweichungen, wird als Kontrollbericht zusammengefasst und als Deckblatt zum Terminplan der BIM überreicht (Anlage 2.2.2).

Die Terminplanung erfolgt projektbegleitend durch das koordinierende Planungsbüro und fragt alle notwendigen Informationen aller Fachplaner in den Terminplänen zusammen.

Alle Terminpläne werden in Balkenform im Datenformat MS-Project erstellt. Dabei sind neben Vorgangsnamen, Dauer, Anfang und Ende mindestens Leistungsstände, Verknüpfung mit Vorgänger und Ressourcenname aufzuführen. Abhängig von der Dauer und dem Status eines Projektes werden die Zeitskalen definiert.

Die BIM erstellt einen Projektterminplan (PTP), der durch das Projektbüro mit einem Rahmenterminplan (RTP) und einem Detailterminplan (DTP) fortzuschreiben ist.

Risiken

Die Risikoüberwachung erfolgt während der gesamten Bearbeitung von Baumaßnahmen. Es dient dazu, jene Merkmale zu erfassen, die relevante Auswirkungen auf die Einhaltung der Projektziele haben und wird ab einer Maßnahmensumme größer als 2 Mio. € brutto (alle Kosten inkl. Unvorhergesehenes) bindend. Die Verantwortung für das Risikomanagement liegt bei dem für die Maßnahme zuständigen Baumanager und somit beim Auftraggeber. Eine regelmäßige Zuarbeit vom Auftragnehmer inklusive des Aufzeigens von möglichen Vorabmaßnahmen ist erforderlich. Auch bei der monetären Bewertung von Risiken innerhalb der Risikomatrix wirkt der Auftragnehmer mit. Die Methodik sowie die Matrix sind vom Auftraggeber vorgegeben.

Das Risikomanagement wird frühestmöglich in die Bearbeitung der Baumaßnahme aufgenommen und in einem projektabhängigen Turnus fortgeschrieben. Konkrete Meilensteine für die Dokumentation mittels Risikomatrix sind zwischen der BIM und dem Planungsbüro zu definieren.

Änderungen

Leistungs- oder Mengenänderungen während Planung und Bauausführung mit Auswirkungen auf Kosten, Termine und Qualitäten sind durch das verantwortliche Planungsbüro unverzüglich der BIM anzuzeigen. Gleiches gilt für Änderungen bereits abgestimmter bzw. freigegebener Unterlagen.

Dazu ist der nachstehende Projektänderungsantrag (Anlage 2.2.3) zu nutzen.

Umsetzbarkeit von Änderungswünschen mit Auswirkungen auf andere Gewerke sind mit den entsprechenden Fachplanungsbüros / Firmen vor Stellung des Antrags abzustimmen; die Fachplanungsbüros quittieren diese Abstimmung mit ihrer Unterschrift und Empfehlung.

Bei Kostenüberschreitungen und Terminverzögerungen sind, ggf. auch fachübergreifend, Vorschläge zur Kompensation zu erarbeiten und diese mit Stellung des Projektänderungsantrages vorzulegen.

Die BIM wird nach Prüfung möglichst kurzfristig über den Projektänderungsantrag entscheiden und das Ergebnis den betreffenden Planungsbüros mitteilen. Bei Zurückstellung oder bei der gewünschten Prüfung von Alternativen werden Fristen zur Wiedervorlage bzw. zur neuerlichen Entscheidung gesetzt.

Dokumentation (aktualisiert)

Der Bereitstellung und Verteilung von Dokumenten kommt bei der Abwicklung von Baumaßnahmen ein hoher Stellenwert zu. Dokumentenbezeichnungen müssen eindeutig und aussagekräftig sein.

Die nachstehende Dokumentenbezeichnung gilt für alle Dokumente, welche der Planer erstellt und an die BIM übergibt.

Die Dokumentenbezeichnung enthält konkret:

1. Datum der Erstellung [JJJJMMTT]
2. Maßnahmennummer
3. Dokumentenart (vorgegebene Textbausteine)
4. Inhalt/Thema
5. Version (optional)

Beispiel der Dokumentenkennzeichnung:

20220201 B22xxx ANG Werner-Müller-GmbH 1.ENT

Eine Dokumentenablagestruktur wird bei Projekten, bei denen mit einem Projektraum gearbeitet wird, am Anfang des Projektes von der BIM vorgegeben. Diese befindet sich im digitalen Projektraum unter Punkt – Organisation dort unter - Vorlagen.

Sämtliche Anforderungen hinsichtlich Darstellung und Aufbereitung von Plänen, Struktur der CAD-Daten sowie Form der Datenlieferung befinden sich in der Anlage 2.2.4 im „Pflichtenheft für die Dokumentation von Bauvorhaben".

Sämtlicher Schriftverkehr zwischen Projektbeteiligten geht in Kopie an die BIM. Vertragsrelevante Themen, wie z. B. Kosten, Termine und Qualitäten sind dem zuständigen Baumanager zur Freigabe vorzulegen.

Protokolle von Besprechungen sind innerhalb von 3 Werktagen an alle Besprechungsteilnehmer, ggf. zusätzlich Betroffene und die BIM zu versenden. Es ist grundsätzlich eine Planliste zu führen (Anlage 2.2.5).

Pläne von fachbeteiligten Ingenieurbüros und Unternehmen sind gegenseitig hinsichtlich Schnittstellen abzustimmen und freizuzeichnen.

Wesentliche Planungsstände sowie zum Abschluss einer jeden Planungsphase sind dem zuständigen Baumanager die Ergebnisse zur Freigabe vorzulegen. Dies beinhaltet neben den Planunterlagen (als Papierkopie, nach DIN gefaltet, sowie in -dwg und -PDF gemäß Anl. 4.2) auch eine Darstellung der aktuellen Kosten- und Terminsituation.

Es ist zu prüfen, ob Vorher-Nachher-Fotos zur Dokumentation der Baumaßnahme angefertigt werden sollen. Die Aufnahmen sollten möglichst von einem professionellen Fotografen jeweils zur selben Tageszeit aufgenommen werden (am besten vormittags und bei gutem Wetter wegen der Lichtverhältnisse).

Als Kriterien dieser Dokumentation werden herangezogen:

- Fassadensanierungen
- sichtbare, attraktive Baumaßnahmen auch im Innenbereich (wenn ein deutlicher Vorher-Nachher-Effekt zu sehen ist)
- im Einzelfall repräsentative energetische Maßnahmen, die visuell gut zu vermitteln sind (z. B. Solaranlagen).

Die Beauftragung des Fotografen erfolgt durch die BIM. Der verantwortliche Planer ist in koordinierender Funktion tätig.

Die Freigabe von Planungs- und Ausschreibungsunterlagen durch die BIM stellt keine rechtsgeschäftliche (Teil-)Abnahme dar.“ Die Gesamtverantwortung, Haftung und Gewährleistung für die übertragenen Leistungen, insbesondere in Bezug auf die Umsetzung bzw. Anerkennung von Prüfanmerkungen der BIM, obliegt dem Planungsbüro. Prüfanmerkungen der BIM, die nicht in die Planung, Ausschreibung oder Bauausführung übernommen werden, sind vom Planungsbüro zu kommentieren.

2.3. Grundlagenermittlung, LP1 (aktualisiert)

Bei Beginn der Planung wird eine Projektbeteiligtenliste (siehe Anlage 2.10.1) erstellt. Diese ist kontinuierlich fortzuschreiben und dem zuständigen Baumanager regelmäßig zu übergeben.

Bei Bedarf stellt die BIM eine Behördenvollmacht aus.

2.4. Vorplanung, LP2 (aktualisiert)

Maßnahmen mit einem Bauvolumen von mehr als 2 Mio. € brutto (d. h. alle Kosten inkl. Unvorhergesehenes bzw. in Abstimmung mit dem Baumanager sind in Form einer Präsentation nach dem Muster in Anlage 2.4.1 zum Ende der Leistungsphase 2 vorzustellen. Etwaige Verweise und Aufgaben aus der Vorstellung sind im weiteren Planungsablauf zu beachten.

Im Rahmen der Erstellung der Vorentwurfs-/Entwurfsplanung (Leistungsphase 2 bzw. 3) ist unter Berücksichtigung folgender Punkte eine Wirtschaftlichkeitsberechnung gemäß Anlage 2.4.2 vorzulegen:

- bei Abweichung der baufachlichen Standards (Anlage 2.4.3) oder
- bei Vorstellung von Varianten. Innerhalb des Bausolls gem. Vertrag.

  (Variantenvergleich unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeitskriterien Lebenszykluskostenbetrachtung unter Beachtung der VwVBU ab einem Auftragswert von 10.000 Euro netto).

Sofern in einem Ausnahmefall aus Kostengründen von den festgelegten gesetzlichen Standards des EWG Bln abgewichen werden soll, sind die vermiedenen Klimaschadenskosten entsprechend der Verordnung zur Ermittlung von Klimaschadenskosten (KlimakostenV) zu ermitteln und im Rahmen einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu berücksichtigen. Siehe 2.5. sowie Handlungsleitfaden EWG Bln (Anlage 2.1.1).

Das Erstellen eines Rückbaukonzeptes für Maßnahmen im Bestand sowie Neubau basiert auf dem Schadstoffgutachten und lehnt sich an deren Inhalte an. Die Art des Rückbaukonzeptes und deren Inhalte sind in dem Deckblatt zum Rückbaukonzept (Anlage 2.1.3) festzuhalten. Im Rückbaukonzept sind Rückbauprodukte mit Potential zur Wiederverwendung aufzuführen. Diese werden, wenn nicht in der eigenen Liegenschaft wiederverwendet, ggf. in die BIM Bauteilbörse zur Vermittlung aufgenommen. (s. Anlage 11 Handbuch Bauteilbörse zur Anlage 2.4.3 Baufachlichen Standards)

2.5. Entwurfsplanung, LP3 (aktualisiert)

Zum Abschluss der Leistungsphase 3 sind vom Planungsbüro die vollständigen Ergebnisse der Entwurfsplanung dem zuständigen Baumanager zu übergeben (inkl. Schadstoffgutachten, Brandschutzkonzept/-gutachten, bauphysikalische Gutachten, etc. - sofern diese nicht vorliegen und erforderlich sind). Die Unterlagen sind vom Planungsbüro digital gemäß Anlage 2.5.1 (inkl. der Anlagen 2.5.2) zu übergeben. Die Entwurfszeichnungen müssen weiterhin in Papierform (einfach) eingereicht werden.

Die vollständigen Unterlagen gemäß Anlage 2.5.1 (inkl. der Anlagen 2.5.2) werden dann inhaltlich durch das Baumanagement und das Baucontrolling geprüft. Der mit dieser Prüfung verbundene Prüfbericht des Baucontrollings bescheinigt die Freigabe der Entwurfsplanung und ist inhaltlich für die weitere Planung zu berücksichtigen. **Hinweis:** Es ist darauf zu achten, dass die Nutzung von gewerblich nicht freigegebenen Internetinhalten zur Veranschaulichung in Präsentationen, bei Ausschreibungsunterlagen u. ä. nicht gestattet ist (z. B. Luftaufnahmen von Gebäuden über Google-Maps).

Die vorzulegenden Unterlagen sollen einer Prüfung in folgenden Bereichen dienen:

- Prüfung auf Notwendigkeit und Dringlichkeit (Abgleich mit dem Gebäudescan)
- Prüfung der Zweckmäßigkeit in funktionaler, konstruktiver, technischer, gestalterischer, ökologischer, städtebaulicher, planungsrechtlicher, ggf. denkmalrechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht (Prüfung der Entwurfsplanung)
- Sicherstellung der Qualitäten hinsichtlich der baufachlichen Standards
- Einhaltung der Umweltverträglichkeit (z. B. GEG, EWG Bln, VwVBU)

- Plausibilisierung der Kosten (Kostenberechnung)
- Prüfung der Terminplanung.

Im Planungsverlauf oder zur LP3-Akte wird in Abstimmung mit der BIM festgelegt, welche Materialien und Ausstattungsobjekte (wie z. B. Sanitärobjekte, Leuchten, etc.) bemustert werden sollen. Nach Art und Umfang des Projektes wird die Form der Bemusterung festgelegt. Abweichungen von den baufachlichen Standards (Anlage 2.4.3) sind wirtschaftlich zu bewerten, zu dokumentieren und zur Freigabe vorzulegen.

Überprüfung der vorzuhaltenden Wärmeleistung (Fernwärme-Anschlusswert) von Fernwärmeanlagen bei Sanierungsmaßnahmen oder bei Nutzungsänderungen, die sich im Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen ergeben.

Das Planungsbüro hat bei der Erbringung seiner Leistungen zu berücksichtigen, dass die BIM verpflichtet ist, die Auswirkungen von energetischen Sanierungsmaßnahmen und sanierungsbedingten Nutzungsänderungen im Hinblick auf den Fernwärme-Anschlusswert (vorzuhaltende Wärmeleistung) von fernwärmeversorgten Gebäuden zu überprüfen. *Bei energetischen Sanierungen muss der Fernwärme-Anschlusswert angepasst werden.* Ein Anpassungsbedarf an die geänderten Bedingungen ist von der BIM beim Wärmeversorger anzumelden und die vertragliche Umsetzung nachzuhalten. Dies gilt sowohl für mögliche Leistungsreduzierungen als auch für erforderliche Leistungserhöhungen.

Soweit das Planungsbüro durch einen Vertrag über die Erbringung von Architektenleistungen bzw. durch einen Vertrag über die Erbringung von Leistungen bei der technischen Ausrüstung mit Planungsleistungen (Ausführungsplanung) sowie die Objektüberwachung für energetisch relevante Sanierungsmaßnahmen beauftragt wird, hat das Planungsbüro die Überprüfung durchzuführen, das Ergebnis auf einem Laufzettel (Anlage 2.5.4) zu dokumentieren bzw. zu begründen und der BIM vorzulegen. Der Laufzettel dient der BIM zur internen Dokumentation des Vorgangs sowie zur Vorbereitung der Anmeldung der Leistungsanpassung beim Wärmeversorger. Auch für den Fall, dass keine Anpassung des Anschlusswertes möglich oder erforderlich ist, muss dennoch der Nachweis der Überprüfung erbracht und das Ergebnis durch das Planungsbüro begründet werden.

2.6. Baukostenkennzahlen (BKZ) LP3

Für alle Leistungsphasen, d. h. bereits ab der Kostenschätzung, sind die Mengen und Kostenansätze bzw. EP's (Einheitspreise) mit anzugeben, um eine Plausibilisierung und Nachvollziehbarkeit zu ermöglichen. Zum Abschluss der Leistungsphase 3 (LP 3) sind durch das Planungsbüro Baukostenkennzahlen gemäß Anlage 2.6.1 (2.in Abstimmung mit dem Baumanager zu bilden.

2.7. Genehmigungsplanung LP4

Keine Besonderheiten.

2.8. Ausführungsplanung, LP5

Mit der Ausführungsplanung, spätestens vor LV-Erstellung, ist ein Bemusterungskatalog nach Vorlage (Anlage 2.8.1) zu erstellen, der BIM rechtzeitig vorzustellen und zur Freigabe einzureichen. Wird eine Freigabe nicht erteilt, sind Alternativlösungen inkl. Kostenvergleich vorzuschlagen und diese erneut vorzulegen.

2.9. Vorbereitung Vergabe, LP6+7 (neu)

Ausschreibung und Vergabe von Baumaßnahmen (VOB/A und UVgO/A)

Die Vergabe von Bauaufträgen erfolgt grundsätzlich nach den einschlägigen Vergabevorschriften der VOB/A. Die Vergabe von Liefer- und Dienstleistungen erfolgt grundsätzlich nach den einschlägigen Vergabevorschriften der UVgO/A.

Ausschreibungs- und Vergabeverfahren sind eindeutig und rechtssicher zu dokumentieren.

Nähere Informationen zu den aktuellen Vergabebestimmungen findet man online unter; *https://www.bim-berlin.de/geschaeftsbeziehungen/vertragsbedingungen/*

Der gesamte Beschaffungsprozess des Lieferantenmanagements des Einkaufes wird elektronisch über die internetbasierte Plattform "Einkaufsportal" und "Vergabeplattform des Landes Berlin" durchgeführt und dokumentiert.

Jedes Planungsbüro hat durch das Lieferantenmanagement der BIM einen Zugang zum Portal erhalten (https://fmportal.bim-berlin.de). Die Vorbereitung der Vergabe, die Erstellung der Firmenvorschlagsliste und die Bereitstellung der Vergabeunterlagen erfolgt über das Einkaufsportal. Nach der Auswertung der Angebote auf der Vergabeplattform des Landes Berlin wird im Einkaufsportal der Vergabevorschlag (VVA) erstellt. Die Einreichung von Nachträgen erfolgt ebenfalls über das Einkaufsportal. Ein Leitfaden für Planungsbüros zur Benutzung des Einkaufsportals ist unter o. g. Link hinterlegt und nach dem Einloggen unter der Navigation vorzufinden.

Erstellung von Vergabeunterlagen

Die Vorbereitung der Vergabe erfolgt in zeitlicher Übereinstimmung mit dem Detailterminplan Vergabe. Vor der Ausschreibung einer Bauleistung ist durch das Planungsbüro zu prüfen, mit welchen **Bauabfällen und Altlasten** bei der geplanten Bauausführung zu rechnen ist. Insbesondere ist zu prüfen, ob Abfälle oder Altlasten anfallen können, die aufgrund ihres gesundheits- oder umweltschädigenden Schadstoffgehaltes einer besonderen Überwachung und Entsorgung bedürfen. Deren Entsorgung ist vom Planungsbüro zu koordinieren. Das Planungsbüro hat dafür Sorge zu tragen, dass bei Angebotsabgabe vom Bieter folgender Nachweis geführt wird:

a) dass der Bieter selbst, bzw.
b) sein Nachunternehmer, bzw.
c) ein mit ihm gem. den Bieterunterlagen bietendes Unternehmen zertifiziert ist (z. B. gem. TRGS) die Arbeiten zur fach- und sachgerechten Entsorgung schadstoffhaltiger Baustoffe / Bauabfälle / Altlasten durchführen zu dürfen.

Neben den einschlägigen Vergabevorschriften sind vom Planungsbüro/Ausschreibenden folgende Punkte zu beachten:

- Bei der Zusammenstellung der Ausschreibungsunterlagen ist die Checkliste LV (Anlage 2.9.1) zu verwenden.
- Es ist ein Vergabekalender/Vergabeplan Bauleistungen vom Planungsbüro zu erstellen (gemäß Muster unter Anlage 2.9.2.).
- Die Vorbemerkungen zum LV sollten folgende Mindestangaben enthalten:
- Zweck, Art und Nutzung des Bauwerks bzw. der technischen Anlage
- ausgeführte Vorarbeiten und Leistungen
- gleichzeitig laufende Arbeiten
- Bauen im laufenden Dienstbetrieb, ggf. Kernarbeitszeiten, Lage und örtliche Gegebenheiten, Verkehrsverhältnisse
- Konstruktion des Bauwerks bzw. Konzept der technischen Anlage.
- Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte in den Vorbemerkungen darauf hingewiesen werden, dass es sich bei allen Positionen (sofern diese überwiegen) um Lieferung und Montage handelt und Ausnahmen in den Positionen kenntlich gemacht werden.
- Widersprüche zur VOB bzw. UVgO sind auszuschließen. Wiederholende Angaben zur VOB/UVgO sind grundsätzlich zu vermeiden.
- Ausschreibungen erfolgen prinzipiell produktneutral. Für einzelne Positionen werden gewünschte Qualitäten über vergleichbare Produkte definiert, diese sind mit dem Zusatz „oder gleichwertiger Art" und einem Feld für die Bieterangabe zu versehen. Ausnahmen von der Produktneutralität (aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen) sind schriftlich zu begründen.
- LV-Positionen sind nach Ausbau/Rückbau sowie Entsorgung zu trennen (Schadstoffgutachten berücksichtigen).
- Einhaltung der VwVBU Bln umweltverträgliche Produkte und Materialien sowie umweltschonende Verfahren bevorzugen.
- Sämtliche Anlagen (Leitdetails, Planunterlagen, Terminpläne etc.) sind zusammen mit den übrigen Vergabeunterlagen abzugeben. Auf die Anlagen ist in der LV-Bezug zu nehmen.
- Die LV´s sind in Hinblick auf Vollständigkeit, Dopplungen, Planungsabstimmungen etc. mit den weiteren am Projekt beteiligten Planungsbüros abzustimmen. Bei Bedarf sind die Belange des SiGeKo zu prüfen. SiGe-Planungen sind gewerkebezogen als Anlage beizufügen.
- Es ist ein verpreistes LV abzugeben.
- Die Leistungsverzeichnisse sind als .pdf abzugeben und im Datenformat GAEB 90 auf dem Einkaufsportal und ggf. der Vergabeplattform einzustellen.
- In den Leistungsverzeichnissen wird im Grundsatz keine Wartungsleistung ausgeschrieben. Details sind im laufenden Projektablauf im Projektteam zu besprechen.

Vergabearten, Wertgrenzen, Schwellenwerte

Aufträge sind grundsätzlich öffentlich auszuschreiben bzw. im Offenen Verfahren zu vergeben. Ob hiervon abgewichen werden kann, ist im jeweiligen Einzelfall zu prüfen und mit der BIM abzustimmen.

Die Ausführungsvorschriften zur Landeshaushaltsordnung beziehen sich ausschließlich auf die bundesweite Vergabe. Werden die in der Vergabeverordnung aufgeführten Schwellenwerte erreicht bzw. überschritten, ist EU-weit auszuschreiben.

Bekanntmachung

Das Planungsbüro übergibt die Bekanntmachungstexte für die einzelnen Leistungsbereiche an die BIM.

Versand und Submission

Die BIM versendet die Ausschreibungsunterlagen und führt die Submissionen durch.

Angebote mit Submissionsprotokoll liegen nach der Submission bei der BIM. Das Planungsbüro erhält nach erfolgter Submission eine E-Mail mit der Aufforderung, die Auswertung auf der Vergabeplattform durchzuführen und bei Vorhandensein von Angeboten in Papierform, diese zeitnah zur Prüfung bei der BIM abzuholen.

Formale Eignungs-, technische und wirtschaftliche Prüfung

Das Planungsbüro führt die formale Eignungs- sowie technische und wirtschaftliche Prüfung der abgegebenen Angebote durch. Das Planungsbüro erstellt zu jeder Angebotsprüfung einen Preisspiegel und kontrolliert in allen Angeboten die Angaben der Bieter. Für den Fall, dass papiergebundene Bieterangebote vorliegen, prüft das Planungsbüro zusätzlich die Angebotsendsummen und unterzeichnet die geprüften Angebote im Original mit „technisch und wirtschaftlich geprüft".

Im Zuge dieser Prüfung hat das Planungsbüro, soweit erforderlich, unter Beteiligung der BIM, Aufklärungsgespräche nach VOB/A § 15 mit Bietern bis zur Zuschlagserteilung zu führen. Die Ergebnisse sind vom Planungsbüro (soweit erforderlich und in vorheriger Abstimmung mit der BIM) schriftlich festzuhalten.

Wertung der Angebote, Vergabevorschlag

Die Wertung der Angebote erfolgt grundsätzlich auf der Vergabeplattform des Landes Berlin. Dort sind für alle Wertungsstufen entsprechende Formulare hinterlegt, die zwingend vollständig auszufüllen sind. Weiterhin ist auf der Vergabeplattform der Preisspiegel sowie ggf. weitere Dokumente (z. B. Nachforderung, Aufklärung) abzulegen. Sofern Papierangebote vorliegen, ist das für die Zuschlagserteilung präferierte Angebot komplett eingescannt auf die Vergabeplattform hochzuladen.

Nach anschließender Übertragung aller Dokumente in das Einkaufsportal ist der dortige Vergabevorschlag (VVA) vollständig auszufüllen. Das Planungsbüro bestätigt mit der Übermittlung des VVA an den Einkauf verbindlich, die Prüfung und Wertung aller Bieterangebote sorgfältig

und ordnungsgemäß durchgeführt zu haben. Ggf. vorhandene Angebote in Papierform sind sofort nach der Auswertung an den Fachbereich der BIM zurückzugeben.

Die Verfahrensweise bei Nachträgen ist gleich, jedoch nur unter Verwendung des Einkaufsportals.

Auftragserteilung, Absage

Die BIM prüft den Vergabevorschlag auf Plausibilität und vergaberechtliche Korrektheit und beauftragt. Das Planungsbüro erhält eine Kopie des Auftragsschreibens von der BIM. Die Absageschreiben an die nichtberücksichtigten Bieter werden durch die BIM versandt.

Urkalkulation (neu)

Als Information für den Planer, nachstehender Passus ist Teil der ZVB als Anlage zu den Bauverträgen. Der Auftragnehmer (Bauverträge) hat (soweit die Auftragssumme mindestens 200.000 € (ohne Umsatzsteuer) beträgt und nicht bereits im Vergabeverfahren erfolgt) innerhalb von zwei Wochen nach Zuschlagserteilung seine Urkalkulation beim Auftraggeber zu hinterlegen. Die Hinterlegung erfolgt durch den Auftragnehmer unter Verwendung allgemein verfügbarer elektronischer Mittel. Dazu übermittelt der Auftragnehmer per E-Mail (E-Mail-Adresse: urkalkulation@bim-berlin.de) die Urkalkulation als Dateianhang (Datei ist vom AN passwortgeschützt) nebst Passwort zum Öffnen der Datei mit folgender Dateibezeichnung "Datum_Maßnahmennummer_Urkalkulation Firmenname", z. B. "20230201_B21xxx-xxxx-xx-xxx-xx_Urkalkulation Tischlerei Mueller". Die Urkalkulation muss nach Form und Inhalt den allgemein anerkannten Regeln der Baubetriebslehre entsprechen und, ausgehend von den vom Auftragnehmer im Vergabeverfahren gemachten Angaben zur Preisermittlung, die Einzelkosten der Teilleistungen (Lohn, Stoffe, Geräte, sonstige Kosten und Nachunternehmerleistungen) sowie die kalkulierten Zuschläge für Baustellengemeinkosten, Allgemeine Geschäftskosten sowie Wagnis und Gewinn im Einzelnen aufschlüsseln. Der Auftraggeber darf nach vorheriger Ankündigung Einsicht in die Urkalkulation nehmen, insbesondere bei Mengenänderungen sowie geänderten oder zusätzlichen Leistungen; der Auftraggeber wird die Urkalkulation vertraulich behandeln und ausschließlich für auftragsbezogene Zwecke verwenden.

Das Planungsbüro hat vor der Beschaffung von Liefer-, Bau- und Dienstleistungen den Bedarf der jeweiligen Leistung zu ermitteln und sich einen Überblick darüber zu verschaffen, welche Alternativen mit welchen Umweltauswirkungen zur Erfüllung des gewünschten Zwecks zur Verfügung stehen. Die Bedarfsermittlung ist zu dokumentieren.

2.10. Objektüberwachung, LP8

Allgemeines

Vor Beginn der Baumaßnahme ist zu prüfen, ob das Aufstellen eines Baustellenschildes gemäß BauO Berlin erforderlich ist und/oder ob ein Bauschild (z. B. als besondere Auflage aus Baugenehmigung oder Fördermaßnahmen) gefordert wird. Der Entwurf eines ggf. geforderten Bauschilds und die Abstimmung bis zur Freigabe durch die BIM obliegt dem Planungsbüro.

Verantwortlichkeiten Bauleitung

Von dem beauftragten Planungsbüro ist ein verantwortlicher Bauleiter zu benennen, siehe Vertrag.

Bauleitung

Zu Beginn der Baumaßnahme ist die Projektbeteiligtenliste (Anlage 2.10.1) um die ausführenden Firmen zu ergänzen und auf aktuellem Stand zu halten.

Die Bauleitung führt den Soll-/Ist-Vergleich für Kosten und Termine.

Es sind kontinuierliche Bau-, Planungs- und Nutzerbesprechungen in Abstimmung mit der BIM durchzuführen. Diese Besprechungen sind von der Bauleitung zu protokollieren (Anlage 2.10.2) Die Baubesprechungsprotokolle beinhalten Verantwortlichkeiten und Termine. Sie sind spätestens 3 Werktage nach Besprechungstermin zu verteilen.

Musterschreiben

Festgestellte Mängel und Leistungsstörungen sind den Verursachern schriftlich mit Fristsetzung mitzuteilen. Die nachfolgende Matrix gibt die vorhandenen Musterschreiben und die Zuständigkeiten des Versands bei Leistungsstörungen bekannt. Alle Schreiben wurden juristisch geprüft und dürfen aus diesem Grund nur in den dafür vorgehaltenen Formularfeldern geändert bzw. ergänzt werden.

Titel Formular	Bezug VOB-B	Anlagen-Nr.	Zuständigkeit Versand
Nachfristsetzung zum Ausführungsbeginn	VOB-B, § 5, Nr. 4	ohne	BIM
Beantwortung einer Bedenkenanzeige	VOB-B, § 4, Nr. 3	Anlage 2.10.3	Planungsbüro
Zurückweisung einer Behinderungsanzeige	VOB-B, § 6, Nr. 2	Anlage 2.10.4	Planungsbüro
Verlängerung der Ausführungsfrist	VOB-B, § 6, Nr. 1, 3, 4	ohne	BIM
Verweigerung der Verlängerung der Ausführungsfrist	VOB, § 6, Nr. 1, 3, 4	ohne	BIM
Schadensersatzanspruch	VOB-B, § 6, Nr. 6	ohne	BIM

Mängelrüge nach Abnahme	VOB-B, § 13	Anlage 2.10.5	Planungsbüro
Nachfrist für Mängelbeseitigung	VOB-B, § 13, Nr. 5	ohne	BIM
Ablehnung der Mängelbeseitigung	VOB-B, § 13, Nr. 6	ohne	BIM
Schadensersatz wegen wesentlicher Mängel	VOB-B, § 6, Nr. 7	ohne	BIM
Einbehalt von Abschlagsrechnung	VOB-B, § 16, Nr. 1	Anlage 2.10.6	Planungsbüro
Rüge der fehlenden Prüfbarkeit von Rechnungen	VOB-B, § 4, Nr. 7	Anlage 2.10.7	Planungsbüro
Kürzung der Schlussrechnung	VOB-B, § 16, Nr. 3	Anlage 2.10.8	Planungsbüro
Fristsetzung zur Erstellung der Schlussrechnung	VOB-B, § 14, Nr. 4	Anlage 2.10.9	Planungsbüro
Abweisung Vergütungsanspruch zusätzliche Leistungen	VOB-B, § 2, Nr. 6	Anlage 2.10.10	Planungsbüro
Antwort auf Rückgabeverlangen von Sicherheiten für die Vertragserfüllung	VOB-B, § 17, Nr. 8	ohne	BIM
Antwort auf Rückgabeverlangen von Sicherheiten für Mängelansprüche	VOB-B, § 17, Nr. 8	ohne	BIM

Nachträge

Von ausführenden Firmen gestellte Nachtragsangebote sind vom Planungsbüro formell, fachlich und wirtschaftlich zu prüfen und der BIM mit entsprechender Nachtragsbegründung zur Freigabe vorzulegen. Bei der Nachtragsprüfung ist insbesondere der Kalkulationsansatz mit der Ursprungskalkulation zu vergleichen.

BKZ

Zum Abschluss einer Baumaßnahme (LP 8) sind für die in der LP 3 ermittelten Baukostenkennwerte die IST-Werte auf Grundlage der Schlussrechnungen und anhand der Anlage 2.6.1 zu ermitteln und vergleichend darzustellen.

SiGeKo

Die Belange der Einhaltung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sind in Zusammenarbeit mit dem SiGeKo zu überwachen.

Bautagebuch

Durch die Bauleitung ist, unbeschadet der Bautagesberichte der ausführenden Unternehmen, der Baufortschritt in Form eines Bautagebuches festzuhalten. Form und Inhalt sind mit der BIM abzustimmen (Verwendung der Anlage 2.10.11 oder einer von der BIM freizugebenden Formularvorlage der Bauleitung).

VOB-Maßnahmen

Die Bauleitung bereitet sämtliche Abnahmen mit ausführenden Firmen, Behörden, TÜV etc. vor. Die BIM behält sich eine Teilnahme an den Abnahmen vor. Alle Abnahmen werden protokolliert, siehe Anlage 2.10.12. Die rechtsgeschäftliche Abnahme obliegt dem Auftraggeber.

Rechnungen

Elektronische Rechnungslegung per PDF- oder XML-Rechnung (aktualisiert)

Durch das „Europäische Komitee für Normung" (CEN) wurde festgelegt, dass öffentliche Auftraggeber innerhalb Europas ab April 2020 eine Rechnungsverarbeitung in digitaler Form anbieten müssen.

Um an dem Verfahren der Elektronischen Rechnungslegung teilnehmen zu können, registriert sich das Planungsbüro mit folgenden Angaben an info.erv@bim-berlin.de:

- In den Betreff der E-Mail „PDF Registrierung ERV - Ihren Firmennamen".
- Die eigene Hauptanschrift und Ihre USt-ID-Nummer bzw. Ihre Steuernummer.
- Ihre E-Mailadresse/n, von welcher/n Sie künftig elektronische Rechnungen im PDF Format an uns schicken möchten:

Ihre Emailadresse/n
Beispiel1@firmenname.de
Beispiel2@firmenname.de

Ohne die zuvor genannten Punkte kann die Registrierung nicht durchgeführt werden und eine PDF- oder XML-Rechnungsverarbeitung des Planungsbüros wäre nicht möglich. Die Rechnung wird per E-Mail mit einer PDF-Rechnung oder einer XML-Rechnung versandt. E-Mails mit gemischten Anhängen können vom System nicht verarbeitet werden.

Wenn das Planungsbüro sich für die Rechnungszustellung per PDF oder XML-Format entscheidet, muss die Rechnung per E-Mail an die passend zur Beauftragung korrekte Rechnungsanschrift geschickt werden, welche Sie dem Auftragsschreiben entnehmen können.

Die aktuellen Vermögen und entsprechende E-Mail-Adresse nach Firmierung finden Sie in dieser Tabelle:

Vermögen	Firmierung	E-Mailadressen für Rechnungseingang
Anmietvermögen	Land Berlin – BIM Berliner Immobilien GmbH	rechnungseingang.anmietvermoegen@sap.bim-berlin.de
BIM GmbH	BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH	rechnungseingang.bim@sap.bim-berlin.de
LFB GmbH & Co KG	Liegenschaftsfonds Berlin GmbH & Co. KG	rechnungseingang.LFB-gmbh-kg@sap.bim-berlin.de
LFB Projekt GmbH & Co KG	Liegenschaftsfonds Projektgesellschaft mbH & Co. KG	rechnungseingang.lfb-projekt@sap.bim-berlin.de
LFB GmbH	Liegenschaftsfonds Berlin Verwaltungsgesellschaft mbH	rechnungseingang.lfb-gmbh@sap.bim-berlin.de
LFB THV1	Liegenschaftsfonds Berlin GmbH & Co. KG	rechnungseingang.thv1@sap.bim-berlin.de
LFB THV2	Liegenschaftsfonds Projektgesellschaft mbH & Co. KG	rechnungseingang.thv2@sap.bim-berlin.de
SILB	Land Berlin – Sondervermögen Immobilien des Landes Berlin c/o BIM	rechnungseingang.silb@sap.bim-berlin.de
SODA	Land Berlin – Sondervermögen für Daseinsvorsorge- und nicht betriebsnotwendige Bestandsgrundstücke des Landes Berlin c/o BIM	rechnungseingang.soda@sap.bim-berlin.de

Rechnungslegung per Post (in Ausnahmefällen, d. h. ohne Registrierung)

Für den Fall, dass das Planungsbüro noch nicht an an info.erv@bim-berlin.de registriert ist, kann eine Rechnung per Post zur BIM geschickt werden. Das Planungsbüro sowie die ausführenden Firmen schicken dann die Rechnung per Post an den Rechnungsempfänger laut Beauftragung über die BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH, Keibelstraße 36, 10178 Berlin. Die Rechnung wird durch einen externen Dienstleister gescannt und ausgelesen, um in der Folge unter Verwendung des eingesetzten Buchhaltungssystems vollelektronisch und medienbruchfrei erfasst, geprüft und gebucht zu werden.

Sollte das Planungsbüro Rechnungen an seine Firmenadresse im Original erhalten, sendet das Planungsbüro diese umgehend im Original ohne Prüfspur per Post an die BIM.

Rechnungsprüfung und –freigabe (aktualisiert)

Planungsbüros und Serviceleitstellen erhalten die Rechnung digital zur Prüfung und Freigabe. Für die digitale Rechnungsprüfung und -freigabe ist eine Registrierung notwendig. Folgende Angaben werden dafür an info.erv@bim-berlin.de gesendet:

- In den Betreff der E-Mail „Registrierung ERV Extern - Ihren Firmennamen".
- Die Kontaktdaten Ihrer zu registrierende Mitarbeiter:in für den Prüf-& Freigabeprozess von Rechnungen zwischen Ihnen und der BIM.
- Den Firmennamen und Ihre USt-ID-Nummer bzw. Ihre Steuernummer.
- Die E-Mailadressen Ihrer Mitarbeiter, an welche Sie künftig die Zugangsdaten für Ihren Firmenaccount für den Login in unserem ERV-System und damit verbunden Ihre Belege zur Prüfung erhalten.
- Das Planungsbüro erhält eine Registrierungsbestätigung, sodass anschließend die Rechnungsprüfung und -freigabe im digitalen VIM-System stattfindet.

Das Planungsbüro kann die Prüfspur elektronisch über Kommentarfunktionen im PDF eintragen oder im ausgedruckten Papierdokument per Hand wie bisher. Das Rechnungsdeckblatt (Anlage 2.10.13) muss weiterhin ausgefüllt und der Rechnung beigelegt werden. Auch hier kann das Planungsbüro seine Signatur elektronisch oder per Hand hinterlegen.

Die geprüfte Rechnung inkl. Rechnungsdeckblatt sendet das Planungsbüro anschließend elektronisch als PDF (1 zusammenhängende Datei) an die dem Vermögen entsprechende E-Mail-Adresse. Hierbei sind die Prüffristen für das Planungsbüro zwingend einzuhalten, d. h. bei AR gilt eine Prüffrist von 5 Werktagen und bei SR eine Prüffrist von 10 Werktagen.

Jede Rechnung muss in einer separaten E-Mail versendet werden. Diese E-Mail-Adresse ist nur für die Rücksendung der geprüften Rechnungen. Mit dem Rechnungsoriginal dürfen nur Bestandteile der Rechnung verschickt werden. Andere wichtige Mitteilungen und Dokumente, die nicht mit der zu prüfenden Rechnung Bestandteil der Rechnung sind, (Sachverständigenprüfungen, Fachbauleitererklärung, Bauprotokoll etc.) müssen der BIM mit separater Post zugestellt werden.

Bei Rechnungsprüfung ist zu beachten:

- Die Firmierung ist durch das Planungsbüro zu prüfen. Im Fall einer fehlerhaften Firmierung ist die Rechnung an den Rechnungsteller mit entsprechendem Hinweis und Änderungsaufforderung zurückzuweisen.
- Die Auftragsnummer mit dem Datum des Hauptauftrages ist auf der Rechnung zu vermerken.
- Der ersten Teilrechnung muss eine Kopie der gültigen Freistellungsbescheinigung vom Finanzamt beiliegen. Sollte die Freistellungsbescheinigung nicht bis zur Schlussrechnung ihre Gültigkeit haben, muss selbstverständlich eine aktuelle durch das Planungsbüro abgefordert werden.
- Rechnungen sind grundsätzlich nicht nach oben zu korrigieren.
- Die Rechnungen sind entsprechend dem Leistungsstand kumuliert aufzustellen und zu prüfen.

Die Rechnungen sind nach Prüfung mit folgender Bescheinigung zu versehen:

Sachlich richtig und rechnerisch richtig _____ _____ (Datum) (Unterschrift Planer)

Ist der Endbetrag der Rechnung geändert worden, so lautet die Bescheinigung:

Sachlich richtig und rechnerisch richtig mit _____ EUR _____ _____ (Datum) (Unterschrift Planer)

Mit der Bescheinigung übernimmt das Planungsbüro auch in Fällen, in denen diese Bescheinigung durch seinen Erfüllungsgehilfen ausgestellt wird, die Verantwortung dafür, dass die Leistungen in Art, Güte und Umfang wie berechnet erbracht sind, dass sie vertragsgemäß und fachgerecht ausgeführt sind, dass die beschafften Stoffe – sofern bereits verbaut – bestimmungsgemäß verwendet sind, die Vertragspreise eingehalten sowie alle Maße, Mengen, Einzelansätze und Ausrechnungen richtig und dass Abschlagszahlungen, Vorauszahlungen, Rabattvereinbarungen sowie Skontobeträge vollständig und richtig berücksichtigt worden sind.

Rechnungsunterlagen

Bestandteile der geprüften Rechnungsunterlagen für Teilrechnungen sind:

- das Rechnungsdeckblatt (Anlage 10.1 oder Anlage 10.2 bei Lieferleistungen)
- die geprüfte Rechnung
- das geprüfte Aufmaß in Kopie
- eine Kopie der Freistellungsbescheinigung.

Bestandteile der geprüften Rechnungsunterlagen für Schlussrechnungen sind:

- das Rechnungsdeckblatt (Anlage 10.1 oder Anlage 10.2 bei Lieferleistungen)
- die geprüfte Rechnung
- das geprüfte Aufmaß im Original
- Formblatt 2 der Ausschreibungsunterlage in Kopie
- Abnahmeniederschrift (sowie Teilabnahmeniederschrift) im Original (Papier oder digital).

Die Firmierung aller Rechnungen muss dem beauftragten Vermögen zuzuordnen sein. Das korrekte Vermögen können Sie dem Auftrag sowie der entsprechenden Auftragsnummer entnehmen. Sie entspricht der Anfangszahl des 2. Zahlenblockes.

Zum Beispiel: B12345-**3**0171000-001-399-01:

Buchungskreis	Firmierung
1000	Land Berlin c/o BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH
2000	BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH
3000	**Land Berlin Sondervermögen Immobilien des Landes Berlin (SILB) c/o BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH**
8000	Land Berlin Sondervermögen für Daseinsvorsorge- und nicht betriebsnotwendige Bestandsgrundstücke des Landes Berlin (SODA) c/o BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH

Ordnungsgemäße Angaben einer Rechnung nach § 14 Abs. 4 UStG Vollrechnungen mit 10 Angaben:

- der vollständige Name sowie die Anschrift des leistenden Unternehmens
- die Steuernummer oder die Umsatzsteueridentifikationsnummer (USt-IdNr.) des leistenden Unternehmens
- der vollständige Name sowie die Anschrift des Leistungsempfängers
- das Ausstellungsdatum/Rechnungsdatum
- fortlaufende Rechnungsnummer
- Zeitpunkt der Lieferung/Leistung
- die Menge und die Art der Lieferung bzw. der Umfang und die
- Art der Leistung
- das Entgelt für die Lieferung/Leistung in Netto
- Steuersatz
- Steuerbetrag.

Abkürzungen, Schlüsselzahlen, Buchstaben oder Symbole sind erlaubt, wenn ihre Bedeutung sich aus der Rechnung oder anderen Unterlagen (Lieferlisten, Geschäftsbedingungen) ergeben und beim Aussteller als auch beim Empfänger der Rechnung vorhanden sind (§31 Abs. 3 UStDV).

Erleichterung für Kleinbetragsrechnungen (§ 33 UStDV) bis 250 € brutto mit 5 Angaben:

- der vollständige Name sowie die Anschrift des leistenden Unternehmens
- das Ausstellungsdatum/Rechnungsdatum
- die Menge und die Art der Lieferung bzw. der Umfang und die Art der Leistung
- Gesamtbetrag
- Steuersatz.

Sind zusätzliche Angaben (z. B. Leistungsempfänger) auf der Kleinbetragsrechnung enthalten, müssen diese auch richtig sein.

Vorbereitung der Datenaufnahme und Anlagenbewirtschaftung

Nach abgeschlossener Ausführung des ersten anlagentechnischen Gewerkes ist der objektverantwortliche Property Manager durch den zuständigen Baumanager in das Bauprojekt zur parallelen Datenerfassung im CAFM-System einzubinden. In der Regel wird darüber hinaus ein Planungs-/Beratungsunternehmen oder FM-Dienstleister durch den Property Manager hinzugezogen.

Das projektkoordinierende Architektur-/Planungsbüro organisiert und protokolliert, in Absprache mit dem verantwortlichen Baumanager, einen gemeinsamen Initialisierungs- und Abstimmungstermin, bei dem das Planungsteam, der Bau- und Property Manager sowie der dazugehörige FM-Dienstleister teilnehmen. Im Rahmen dieser gemeinsamen Abstimmung werden konkrete Vorgaben für die Datenaufnahme sowie deren Dokumentation und das weitere Vorgehen zur Erfassung der Daten parallel zum weiteren Baufortschritt definiert. Die Inhalte für die Datenaufnahme werden im Zuge der Maßnahme festgelegt, werden jedoch zumindest das Fabrikat, den Typ, die Artikelnummer sowie lieferrelevante technische Daten beinhalten. Für die Bearbeitung und Dokumentation dieser Daten wird von der BIM ein Auszug aus dem CAFM-System an das Planungsbüro zu Projektbeginn übermittelt, im Zuge der Maßnahmen durch den Planer aktualisiert und mit der Schlussdokumentation in aktueller Version an die BIM zurück übermittelt.

Bei Bedarf und nach Abstimmung zwischen zuvor genannten Beteiligten (bspw.: aufgrund von komplexen Anlagenverbunden) wird auch der FM-Dienstleister bei der Inbetriebnahme oder fachtechnischen bzw. Sachverständigenprüfungen eingebunden, sodass die Datenerfassung fachlich korrekt und konsistent erfolgen kann.

Bauübergabe

Die Übergabe der Baumaßnahme findet statt, sobald das Bauwerk entsprechend dem vorgesehenen Zweck genutzt werden kann. Das Ende der Gewährleistungsverfolgung ist mittels (Anlage 2.10.14) zu dokumentieren.

Schlussdokumentation (aktualisiert)

Die Planunterlagen (und ggf. Raumbücher) für das FM-System (conjectFM – buisy) sind nach Abschluss der Baumaßnahme vom Planungsbüro entsprechend zu aktualisieren

Der Schlussakte sind alle abnahmerelevanten und zur weiteren Bewirtschaftung des Gebäudes notwendigen Unterlagen beizuheften. Das Anschreiben der Schlussdokumentation (Anlage 2.10.15) ist durch **alle** Planungsbüros auszufüllen und dem koordinierenden Planungsbüro zusammen mit der Schlussdokumentation zu übergeben. Das koordinierende Planungsbüro reicht sein Anschreiben ebenfalls zusammen mit der vollständigen Schlussdokumentation an die BIM ein. Damit erklären alle Planungsbüros die vertragsgemäße Erfüllung und Vollendung ihrer Leistung. Nachfolgende Aufstellung der Unterlagen unter dem Abschnitt „Strukturvorgabe Schlussdokumentation" ist zu beachten und dem Maßnahmenumfang anzupassen.

Für die Zusammenstellung einer gesamtheitlichen Schlussdokumentation aller Gewerke und Leistungen besorgt sich der Planer bereits vier Wochen vor der VOB-Abnahme die jeweils firmenspezifische Schlussakte, sichtet und prüft die Inhalte. Vereinzelte Unterlagen sind vom

koordinierenden Planungsbüro bereits zwei bzw. vier Wochen vor einem VOB-Abnahmetermin an die BIM zu übermitteln – Vorgaben siehe „Strukturvorgabe Schlussdokumentation" innerhalb dieses Projekthandbuches. Die Übermittlung erfolgt über das Datenaustauschportal in die dort bestehende Ordnerstruktur der Schlussdokumentation (Datenbezeichnung beachten).

Die verbleibenden Unterlagen der Schlussdokumentation werden dann spätestens 10 Wochen nach der letzten VOB-Abnahme an die BIM übergeben. Diese Unterlagen sind ebenfalls **in digitaler Form über das Datenaustauschportal der BIM gemäß vorgegebener Struktur zu übergeben.** Die hierfür benötigten Zugangsdaten erhalten Sie von der BIM.

Im Falle der fehlenden firmenspezifischen Schlussakte wird dieses als Mangel auf der Abnahmeniederschrift (Anlage 2.10.12) mit Frist zur Mängelbeseitigung vermerkt, sowie (bis zur Nachreichung) ein Einbehalt i. H. v. 5% der Bruttoschlussrechnungssumme gezogen.

Die Schlussdokumentation ist zusammen mit der Checkliste Schlussdokumentation (Anlage 2.10.16) einzureichen und wie nachfolgend dargestellt zu gliedern: siehe unten

Vorgehensweise zur Übermittlung der Schlussdokumentation via Sharepoint

Übergeordnete Hinweise: LP8

- Die Struktur/Inhalts-Vorgaben für die Schlussdokumentation sind weiterhin unter Kapitel 11.3 aufgeführt. Es gibt eine neue, separate Unterlage mit dem Titel „Schlussdokumentation – Struktur nach Projekthandbuch", welche mit den Inhalten aus Kapitels 11.3 übereinstimmt und nur innerhalb der Sharepoint-Zwischenablage als Hilfestellung dient.
- Gemäß dieser separaten Unterlage gibt es max. 5 Ordner (Ausnahme einen zusätzlichen Ordner für Fotos)
- Alle Dokumente sind so zu benennen, wie es das PHB gemäß Dokumentenbezeichnung vorgibt

Dadurch wir der BIM die Prüfung, das Wiederfinden und das Weiterverarbeiten der Unterlagen erleichtert.

Konkrete Vorgehensweise:

- BIM (Sachbearbeitung im Team) erstellt einen Sharepoint (Bsp.: B20000 Fassadensan. Doku)
- BIM (Sachbearbeitung im Team) lädt das Dokument „Schlussdokumentation – Struktur nach Projekthandbuch" zur Hilfestellung in den Sharepoint hoch
- BIM (Sachbearbeitung im Team) lädt den Planer mit folgendem Anschreiben zur Zusammenarbeit ein:
- „Sehr geehrte Damen und Herren, hiermit laden wir Sie zum Sharepoint Schlussdokumentation Titel Maßnahme zu der Straße ein. Bitte laden Sie hier die Dokumente hoch. Um Ihnen ihre Arbeit zu erleichtern, haben wir ein Dokument hochgeladen, um sich mit der geforderten Struktur besser vertraut zu machen. Alle weiteren Informationen finden Sie auch im Projekthandbuch ab Seite 31.
- Mit freundlichen Grüßen i. A. Vorname Name
- Sachbearbeiter:in Baumanagement"

- nach dem Hochladen aller Dokumente durch das Planungsbüro, lädt die BIM (Sachbearbeitung im Team) die Dokumentation nach W: Transfer und prüft anhand der Checkliste zur Dokumentation (Anlage im PHB) die Dokumentation auf Vollständigkeit
- BIM (Sachbearbeitung im Team) schickt den Link aus W: Transfer an den/die zuständige:n Baumanager:in mit der Bitte um inhaltliche Prüfung
- nach Freigabe durch den/die Baumanager:in lädt die BIM (Sachbearbeitung im Team) die Dokumentation in IDA hoch und schickt die Links (Allg.Teil, firmenspez. Teil Hochbau und firmenspez. Teil TGA) an den/die zuständige:n PPM-Kolleg:in

2.11. Objektbetreuung, LP9

Begehung vor Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche

Ein Vierteljahr vor Ablauf der Gewährleistungsfrist führen die beauftragten Planungsbüros unaufgefordert eine Begehung durch. Über die Begehung ist ein Protokoll zu verfassen (Anlage 2.10.14). Darin sind die festgestellten Mängel zu vermerken. Die jeweils bauausführenden Firmen sind schriftlich zur Mängelbeseitigung aufzufordern.

Die Beseitigung der Mängel ist von den Planungsbüros zu kontrollieren und gegenüber der BIM freizumelden.

Strukturvorgabe Schlussdokumentation

0. Inhaltsverzeichnis *(aktualisiert)*

Grün: Unterlage(n) innerhalb dieses Punktes sind zwei Wochen vor der VOB-Abnahmetermin an die BIM zu übergeben (Siehe oben Kapitel 2.9, Abschnitt Schlussdokumentation).

Blau: Unterlage(n) innerhalb dieses Punktes sind am Tag des VOB-Abnahmetermins an die BIM zu übergeben (Siehe oben Kapitel 2.9, Abschnitt Schlussdokumentation).

Schwarz: Unterlage(n) innerhalb dieses Punktes sind spätestens 8 Wochen nach dem letzten VOB-Abnahmetermin an die BIM zu übergeben (Siehe oben Kapitel 2.9, Abschnitt Schlussdokumentation).

1. Allgemeiner Teil:

Bitte **nur** einen Ordner für den allgemeinen Teil erstellen und die Dateien / Dokumente entsprechend der Nummerierung einfügen (z. B.: 1.3.1, 1.3.2….).

1.1 Anschreiben der Schlussdokumentation für **alle** an der Baumaßnahme beteiligten Planungsbüros (Anlage 2.10.15)

1.2 *Projektbeteiligtenliste* (Anlage 2.10.1)

1.3 Behördliche Genehmigungen: Baugenehmigung, Denkmalschutz, Genehmigungsverzicht, Abstimmungsprotokolle, Bescheinigungen

1.4 Statik: statische Berechnungen, Prüfstatik, Berichte und Schlussbescheinigung Prüfingenieur

1.5 *Brandschutz: geprüftes Brandschutz- Gutachten / Konzept, Feuerwehrpläne, Flucht- und Rettungspläne, Berichte und Schlussbescheinigung Prüfingenieur*

1.6 Bauphysik: aktualisierter Energiebedarfsausweis, Wärmeschutznachweis, Berechnungen zum sommerlichen Wärmeschutz, Schallschutznachweis

1.7 *Abnahmebescheinigungen: öffentlich-rechtliche Abnahmebescheinigungen (bei baugenehmigungspflichtigen Maßnahmen), Nutzerübergabeprotokolle (Vorlage BIM), Teilnehmerliste, Anzeige*

1.8 *Verjährungsfristen: Auflistung der Verjährungsfristen für Mängelansprüche (Anlage 2.11.1 Gewährleistungsverzeichnis), Gewährleistungsverzeichnis*

1.9 *Prüfung / Wartung: Auflistung von Bauteilen und technischen Anlagen, die einer Überwachungspflicht aufgrund öffentlich-rechtlicher Vorschriften unterliegen oder die der Wartung bedürfen, inkl. vorgeschriebener Prüftermine und Fristenpläne für Wartungsarbeiten, ggf. Verweis auf Wartungsangebote*

1.10 Vorschriften: Zusammenstellung von Vorschriften für Arbeitsschutz und Unfallverhütungsvorschriften (z. B. Unterlage für spätere Arbeiten)

1.11 *Reinigungskonzept*

1.12 *Schadstoffe: Gutachten, Zusammenstellung der ausgebauten und im Gebäude verbleibenden Schadstoffe, Freimeldungsprotokoll, Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen*

1.13 Ausführungsplanung Hochbau: Planliste, *Schließpläne (inkl. Sicherungskarte)*, fortgeschriebene Ausführungsplanung (als PDF und bearbeitbare Dateien, z. B. Word, Excel, dwg)

1.14 Ausführungsplanung Tragwerk: Planliste, fortgeschriebene Ausführungsplanung (als PDF und bearbeitbare Dateien, z. B. Word, Excel, dwg unter Beachtung Anlage 2.2.4)

1.15 Ausführungsplanung TGA: Planliste, fortgeschriebene Ausführungsplanung (als PDF und bearbeitbare Dateien, z. B. Word, Excel, dwg)

1.16 Ausführungsplanung Außenanlagen: Planliste, fortgeschriebene Ausführungsplanung (als PDF und bearbeitbare Dateien, z. B. Word, Excel, dwg)

1.17 Baudokumentation: Bautagebuch, Fotodokumentation (siehe hierzu auch Anlage 2.2.4), SiGeKo-Protokolle, relevanter Schriftverkehr (z. Bsp. VOB-Schreiben, Abstimmungsprotokolle), Protokoll Zählerstände aller relevanten Medien, *Beprobungsergebnisse TrinkwV*

1.18 Kosten: Kostenfeststellung nach DIN 276, letzter aktueller Kostenstandsbericht (Anlage 2.2.1), Baukostenkennzahlen aus LP3 sind mit den finalen Kostenkennwerten abzugleichen (Anlage 2.6.1)

1.19 Checkliste energetische Maßnahme (Anlage 2.1.2)

1.20 Sonstiges

2. Firmenspezifischer Teil Hochbau

Für die am Hochbau beteiligten Firmen ist jeweils eine Übergabedokumentation gemäß den Vorgaben der VOB-Teil C nach Gewerken geordnet zu erstellen und der Schlussakte wie nachfolgend gegliedert beizufügen.

Bitte für jedes Gewerk **nur** einen Ordner erstellen und die Dateien / Dokumente entsprechend der Nummerierung einfügen (z. B.: 2.1.4.1, 2.1.4.2….).

2.1 Gewerk / Firmenname

2.1.1 Gewährsbescheinigung: Bestätigung der ordnungsgemäßen mängelfreien Ausführung

2.1.2 Fachunternehmererklärung: Ausführung der Leistung nach den anerkannten Regeln der Technik, geltenden Vorschriften, geprüfte Produkte

2.1.3 VOB Abnahme: Fertigstellungsanzeige nach § 12 Abs. 5 VOB/B, VOB Abnahmeprotokoll (Anlage 2.10.12), Teilnehmerliste

2.1.4 Prüfung / Wartung: Auflistung von Bauteilen und technischen Anlagen, die einer Überwachungspflicht aufgrund öffentlich-rechtlicher Vorschriften unterliegen oder die der Wartung bedürfen, inkl. vorgeschriebener Prüftermine und Fristenpläne für Wartungsarbeiten, ggf. Verweis auf Wartungsangebote

2.1.5 *Zulassungen: Aktuelle Prüfzeugnisse / Nachweise / Zulassungen / Übereinstimmungserklärungen*

2.1.6 *Prüfungen: Prüfbücher einschl. der Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung, Bescheinigungen Prüfsachverständiger*

2.1.7 *Datenblätter: Ausrüstungs-, Inventar- oder Geräteverzeichnisse, Produktdatenblätter, Bedienungsanleitungen, Wartungs- und Reinigungsanleitungen*

2.1.8 Schadstoffe: Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe, Freimeldungsprotokoll, Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen

2.1.9 Entsorgung: Zusammenstellung der Entsorgungsnachweise und Formblatt 2

2.1.10 Revisionsplanung: Planliste, Revisionsplanung (auf Datenträger als PDF und bearbeitbare Dateien z. B. Word, Excel, dwg)

2.1.11 Baudokumentation: Bautagesberichte; Mängelliste, Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)

2.1.12 Sonstiges

3. Firmenspezifischer Teil TGA

Für die an der Technischen Ausrüstung beteiligten Firmen (inkl. der Nachunternehmer) ist jeweils eine Übergabedokumentation gemäß den Vorgaben der VOB-Teil C nach Gewerken geordnet zu erstellen und der Schlussakte wie nachfolgend gegliedert beizufügen.
Bitte für jedes Gewerk **nur** einen Ordner erstellen und die Dateien / Dokumente entsprechend der Nummerierung einfügen (z. Bsp.: 3.1.4.1, 3.1.4.2….).

3.1 Gewerk / Firmenname

3.1.1 Gewährsbescheinigung: Bestätigung der ordnungsgemäßen mängelfreien Ausführung

3.1.2 Fachunternehmererklärung: Ausführung der Leistung nach den anerkannten Regeln der Technik, geltenden Vorschriften, geprüfte Produkte

3.1.3 VOB Abnahme: Fertigstellungsanzeige nach §12 Abs. 5 VOB/B, VOB Abnahmeprotokoll inkl. Mängelfreimeldung (Seite 2) (Anlage 2.10.12)

3.1.4 Prüfung / Wartung*: Detaillierte Betriebs- und Wartungsanleitungen der technischen Anlagen inkl. Schaltpläne und technische Dokumentationen, Schulungsunterlagen für betriebsnotwendige Einweisungen, Regel- & Zählkonzept*

3.1.5 Zulassungen: Aktuelle Prüfzeugnisse; Nachweise / Zulassungen / Übereinstimmungserklärungen

3.1.6 *Prüfungen: Prüfbücher einschl. der Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung, Prüfprotokolle (Druck-/Spülprotokoll, Einmess- / Einregulierungsprotokolle), Bescheinigungen Prüfsachverständiger*

3.1.7	*Datenblätter: Ausrüstungs-, Inventar- oder Geräteverzeichnisse, Produktdatenblätter, Bedienungsanleitungen (inkl. Passwörter und Codes der technischen Anlagen), Wartungs- und Reinigungsanleitungen*
3.1.8	Schadstoffe: Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe, Freimeldungsprotokoll, Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen
3.1.9	Entsorgung: Zusammenstellung der Entsorgungsnachweise und Formblatt 2
3.1.10	Werk- und Montageplanung: Planliste
3.1.11	Revisionsplanung: Planliste, Revisionsplanung (auf Datenträger als PDF und bearbeitbare Dateien z. B. Word, Excel, dwg unter Beachtung der Anlage 2.2.4)
3.1.12	Baudokumentation: Bautagesberichte; Mängelliste, Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)
3.1.13	Sonstiges

4. Firmenspezifischer Teil Außenanlagen

Für die an den Außenanlagen beteiligten Firmen ist jeweils eine Übergabedokumentation gemäß den Vorgaben der VOB-Teil C nach Gewerken geordnet zu erstellen und der Schlussakte wie nachfolgend gegliedert beizufügen.
Bitte für jedes Gewerk **nur** einen Ordner erstellen und die Dateien / Dokumente entsprechend der Nummerierung einfügen (z. Bsp.: 4.1.4.1, 4.1.4.2….).

4.1 Gewerk / Firmenname

4.1.1	Gewährsbescheinigung: Bestätigung der ordnungsgemäßen mängelfreien Ausführung auch von NUs
4.1.2	Fachunternehmererklärung: Ausführung der Leistung nach den anerkannten Regeln der Technik, geltenden Vorschriften, geprüfte Produkte auch von NUs
4.1.3	VOB Abnahme: Fertigstellungsanzeige nach § 12 Abs. 5 VOB/B,VOB Abnahmeprotokoll (Anlage 2.10.12)
4.1.4	Prüfung / Wartung: Auflistung von Bauteilen und technischen Anlagen, die einer Überwachungspflicht aufgrund öffentlich-rechtlicher Vorschriften unterliegen oder die der Wartung bedürfen, inkl. vorgeschriebener Prüftermine und Fristenpläne für Wartungsarbeiten

4.1.5 Zulassungen: Aktuelle Prüfzeugnisse / Nachweise / Zulassungen/ Übereinstimmungserklärungen

4.1.6 Prüfungen: Prüfbücher einschl. der Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung, Bescheinigungen Prüfsachverständiger

4.1.7 *Datenblätter: Ausrüstungs-oder Geräteverzeichnisse, Produktdatenblätter, Bedienungsanleitungen, Wartungs- und Reinigungsanleitungen*

4.1.8 Schadstoffe: Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe, Freimeldungsprotokoll, Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen

4.1.9 Entsorgung: Zusammenstellung der Entsorgungsnachweise und Formblatt 2

4.1.10 Revisionsplanung: Planliste, Revisionsplanung (auf Datenträger als PDF und bearbeitbare Dateien z. B. Word, Excel, dwg unter Beachtung Anlage 2.2.4)

4.1.11 Baudokumentation: Bautagesberichte; Mängelliste, Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)

4.1.12 Sonstiges

5. Firmenspezifischer Teil: Sonstige

Für die an weiteren Ausführungen beteiligten Firmen ist jeweils eine Übergabedokumentation gemäß den Vorgaben der VOB-Teil C nach Gewerken geordnet zu erstellen und der Schlussakte wie nachfolgend gegliedert beizufügen.
Bitte für jedes Gewerk **nur** einen Ordner erstellen und die Dateien / Dokumente entsprechend der Nummerierung einfügen (z. Bsp.: 5.1.4.1, 5.1.4.2….).

5.1 Gewerk / Firmenname

5.1.1 Gewährsbescheinigung: Bestätigung der ordnungsgemäßen mängelfreien Ausführung auch von NUs

5.1.2 Fachunternehmererklärung: Ausführung der Leistung nach den anerkannten Regeln der Technik, geltenden Vorschriften, geprüfte Produkte auch von NUs

5.1.3 VOB Abnahme: Fertigstellungsanzeige nach § 12 Abs. 5 VOB/B,VOB Abnahmeprotokoll (Anlage 2.10.12)

5.1.4 Prüfung / Wartung: Auflistung von Bauteilen und technischen Anlagen, die einer Überwachungspflicht aufgrund öffentlich-

rechtlicher Vorschriften unterliegen oder die der Wartung bedürfen, inkl. vorgeschriebener Prüftermine und Fristenpläne für Wartungsarbeiten

5.1.5 Zulassungen: Aktuelle Prüfzeugnisse / Nachweise / Zulassungen/ Übereinstimmungserklärungen

5.1.6 Prüfungen: Prüfbücher einschl. der Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung, Bescheinigungen Prüfsachverständiger

5.1.7 *Datenblätter: Ausrüstungs-, Inventar- oder Geräteverzeichnisse, Produktdatenblätter, Bedienungsanleitungen, Wartungs- und Reinigungsanleitungen*

5.1.8 Schadstoffe: Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe, Freimeldungsprotokoll, Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen

5.1.9 Entsorgung: Zusammenstellung der Entsorgungsnachweise und Formblatt 2

5.1.10 Revisionsplanung: Planliste, Revisionsplanung (auf Datenträger als PDF und bearbeitbare Dateien z. B. Word, Excel, dwg unter Beachtung Anlage 2.2.4)

5.1.11 Baudokumentation: Bautagesberichte; Mängelliste, Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)

5.1.12 Sonstiges

3. Anlagen zum Projekthandbuch

Anlage 2.1.1 Handlungsleitfaden EWG (ehemals Anlage 2.5) - aktualisiert
Anlage 2.1.2 Checkliste energetische Maßnahmen (ehemals Anlage 2.4) - aktualisiert
Anlage 2.1.3 Vorlage Rückbaukonzept (ehemals Anlage 2.2) - aktualisiert
Anlage 2.1.4 Ablaufschema Ersatzbaustoffverordnung (ehemals Anlage 2.2.2) - aktualisiert

Anlage 2.2.1 Kostenstandsbericht (ehemals Anlage 3.1.1) - aktualisiert
Anlage 2.2.2 Terminkontrollliste (ehemals Anlage 2.2.2)
Anlage 2.2.3 Projektänderungsantrag (ehemals Anlage 7) - aktualisiert
Anlage 2.2.4 Pflichtenheft (ehemals Anlage 4.2)
Anlage 2.2.5 Planliste (ehemals Anlage 4.3)

Anlage 2.4.1 LP2 (ehemals Anlage 5.1) - aktualisiert
Anlage 2.4.2 Wirtschaftlichkeitsberechnung (ehemals Anlage 5.5) - aktualisiert
Anlage 2.4.3 Baufachliche Standards (ehemals Anlage 5.3) - aktualisiert

Anlage 2.5.1 Inhaltsverzeichnis Entwurfsakte (ehemals Anlage 5.2)
Anlage 2.5.2 Gebäudescan (ehemals Anlage 5.2.2)
Anlage 2.5.3 Energiemanagement (ehemals Anlage 5.2.3) – aktualisiert
Anlage 2.5.4 Mustervorlage Laufzettel – (ehemals Anlage 2.3.1)

Anlage 2.6.1 Berechnungstabelle BKZ (ehemals Anlage 3.1.5.1) - aktualisiert

Anlage 2.8.1 Bemusterungskatalog (ehemals Anlage 5.3.1)

Anlage 2.9.1 Checkliste LV (ehemals Anlage 8.2.1)
Anlage 2.9.2 Vergabekatalog/Vergabeplan (ehemals Anlage 8.2.2) - aktualisiert

Anlage 2.10.1 Projektbeteiligtenliste (ehemals Anlage 11.2.2) - aktualisiert
Anlage 2.10.2 Protokollvorlage (ehemals Anlage 9.3.1)
Anlage 2.10.3 Beantwortung einer Bedenkenanzeige (ehemals Anlage 9.3.2) - aktualisiert
Anlage 2.10.4 Zurückweisung einer Behinderungsanzeige (ehemals Anlage 9.3.3) - aktualisiert
Anlage 2.10.5 Mängelrüge nach Abnahme (ehemals Anlage 9.3.4) - aktualisiert
Anlage 2.10.6 Einbehalt von Abschlagsrechnung (ehemals Anlage 9.3.5) - aktualisiert
Anlage 2.10.7 Rüge der fehlenden Prüfbarkeit von Rechnungen (ehemals Anlage 9.3.6) - aktualisiert
Anlage 2.10.8 Kürzung der Schlussrechnung (ehemals Anlage 9.3.7) - aktualisiert
Anlage 2.10.9 Fristsetzung zur Erstellung der Schlussrechnung (ehemals Anlage 9.3.8) - aktualisiert
Anlage 2.10.10 Abweisung Vergütungsanspruch zusätzliche Leistungen (ehemals Anlage 9.3.9) - aktualisiert
Anlage 2.10.11 Bautagebuch (ehemals Anlage 9.3.10)
Anlage 2.10.12 Abnahmeniederschrift (ehemals Anlage 11.1) - aktualisiert
Anlage 2.10.13 Rechnungsdeckblatt (ehemals Anlage 10.1) - aktualisiert
Anlage 2.10.14 Gewährleistungsbegehungsprotokoll (ehemals Anlage 11.3)
Anlage 2.10.15 Anschreiben Schussdokumentation (ehemals Anlage 11.1.2) - aktualisiert
Anlage 2.10.16 Checkliste Schlussdokumentation (ehemals Anlage 11.1.1)

01: Erläuterungen zum EWG Bln / zum Handlungsleitfaden

Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz
Das novellierte Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln) ist am 11.09.2021 in Kraft getreten. Darin wurde festgelegt: Berlin will bereits bis 2045 klimaneutral werden. Bis dahin sollen die CO2-Emissionen um mindestens 95% gegenüber dem Basisjahr 1990 sinken.
Für öffentliche Gebäude wurden Effizienzstandards vorgegeben, die deutlich über die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetztes hinausgehen. Bei Sanierung ist der KfW-Effizienzhaus 55-Standard einzuhalten, bei Neubau der KfW-Effizienzhaus 40-Standard. Die Energieerzeugung und –nutzung aus erneuerbaren Energien soll auch verstärkt auf Gebäude- bzw. Grundstücksflächen erfolgen, die sich im Eigentum des Landes Berlin befinden.

Standards / Vorgaben des EWG Bln
Grundsätzlich sind die verbindlichen Vorgaben des EWG Bln zu Energiestandards, Solaranlagen und CO2-freien Fahrzeugen auch dann einzuhalten, wenn sie höhere Investitionen erfordern und sich diese Investitionen nur langfristig oder gar nicht betriebswirtschaftlich amortisieren. Der nach § 7 LHO bestehende Grundsatz der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ist zu beachten, er betrifft jedoch nur die Frage, wie die gesetzlichen Vorgaben am wirtschaftlichsten und sparsamsten umgesetzt werden können, nicht ob sie umzusetzen sind.

Handlungsleitfaden der BIM zum EWG Bln
Dieser Handlungsleitfaden soll die korrekte und vollstandige Prüfung der Vorgaben aus dem EWG Bln unterstützen sowie die Dokumentation der wesentlichen Prüfergebnisse ermöglichen. Sofern das notwendig bzw. sinnvoll ist sind der Dokumentation weitere, ausführlichere Unterlagen beizufügen.
Die Vorgaben gemäß EWG Bln beziehen sich auf:
- KfW 40 Standard (bei Neubau)
- KfW-Effizienzhaus 55-Standard (bei Sanierung)
- Errichtung von Solaranlagen (bei Neubau)
- Errichtung von Solaranlagen (Gebäude im Bestand)

KfW-Effizienzhaus 40-Standard *(§ 10 Berliner Energiestandards für öffentliche Gebäude)*
Der Standard ist beim Neubau öffentlicher Gebäude einzuhalten.
Dieser ist bei Gebäuden eingehalten, wenn ihr Jahres-Primärenergiebedarf 40 Prozent des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes nicht überschreitet und die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche 55 Prozent der zulässigen Höchstwerte nicht überschreiten; die erforderlichen Berechnungen sind nach dem Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) vorzunehmen, wobei der Faktor „das 0,75fache" in § 15 Absatz 1 und § 18 Absatz 1 Satz 1 des Gebäudeenergiegesetzes keine Anwendung findet.
Beim Neubau öffentlicher Gebäude ist eine noch energiesparendere Bauweise anzustreben.

KfW-Effizienzhaus 55-Standard *(§ 10 Berliner Energiestandards für öffentliche Gebäude)*
Der Standard ist bei größerer Renovierung öffentlicher Gebäude einzuhalten.
Dieser ist bei Gebäuden eingehalten, wenn ihr Jahres-Primärenergiebedarf 55 Prozent des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes nicht überschreitet und die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche 70 Prozent der zulässigen Höchstwerte nicht überschreiten; die erforderlichen Berechnungen sind nach dem Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) vorzunehmen, wobei der Faktor „das 0,75fache" in § 15 Absatz 1 und § 18 Absatz 1 Satz 1 des Gebäudeenergiegesetzes keine Anwendung findet.

Größere Renovierung
Eine größere Renovierung ist die Renovierung eines Gebäudes, bei der
a) die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle oder der gebäudetechnischen Systeme 25 Prozent des Gebäudewerts -den Wert des Grundstücks, auf dem das Gebäude errichtet wurde, nicht mitgerechnet - übersteigen oder
b) mehr als 25 Prozent der wärmeübertragenden Umfassungsfläche einer Renovierung unterzogen werden,

Solaranlagen *(EWG Bln § 19 Nutzung von erneuerbaren Energien)*
Solaranlagen sind Anlagen zur Erzeugung von Strom oder Wärme aus solarer Strahlungsenergie.
Diese sind auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche zu errichten.
Neubau öffentlicher Gebäude: Errichtung im Zuge der Bauausführung, spätestens 1 Jahr nach Bauabnahme.
Auf Dächern öffentlicher Gebäude sind spätestens bis zum 31. Dezember 2024 Solaranlagen auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche zu errichten.
Anforderung BIM:
Vorzugsweise sind Photovoltaikanlagen (PV-A) zu berücksichtigen. Diese sind grundsätzlich durch Dritte (vorzugsweise durch Berliner Stadtwerke) zu errichten. Sofern sinnvoll sind PV-A und Solarthermieanlagen zu errichten.

Vermiedene Klimaschadenskosten (VK)
Bei Sanierung:
VK sind zu ermitteln und im Rahmen einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu berücksichtigen, sofern im Ausnahmefall aus Kostengründen von den festgesetzten gesetzlichen Standards des EWB Bln abgewichen werden soll.
Werden die im EWG Bln festgesetzten gesetzlichen Standards eingehalten, bedarf es hingegen - über die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach § 7 LHO hinaus - keiner Ermittlung der VK.
In einem Ausnahmefall ist eine alternative Sanierungssvariante zu entwickeln und die Wirtschaftlich-keitbetrachtung gemäß den Vorgaben aus der Verordnung zur Ermittlung von Klimaschadenskosten (KlimakostenV) durchzuführen.

Bei Neubau:
Die Dokumentation der mit der Herstellung der Baustoffe verbundenen Klimaschadenskosten hat grundsätzlich auf Basis der zuvor ermittelten CO2-Emissionen zu erfolgen.

Übergangsvorschriften *(EWG Bln § 30 Übergangsvorschriften)*
§ 10 Absätze 1, 2 und 5 sowie § 19 Absatz 3 finden auf Bauvorhaben, deren Bedarfsprogramm oder deren Vorplanungsunterlagen vor dem 1. Januar 2022 oder im Fall von Schulbauten vor dem 1. Januar 2025 genehmigt wurden, keine Anwendung. Diese Übergangsvorschriften gelten nicht für die Errichtung und Inbetriebnahme von Solaranlagen auf Dächern.
§ 23 Absätze 1 und 2 sind erst ab dem 1. Januar 2023 und § 25 Absatz 1 erst ab dem 1. Januar 2022 anzuwenden.

02: Hilfe: WAS ist in welchen Leistungsphasen zu prüfen bzw. zu beachten ?

Lph	Phase	betrifft	Prüfung / Beachtung	Bemerkungen
0	Vorbereitung / Entwicklung	Steckbrief Phase 0	Angedachte **Sanierung**: EWG Berlin relevant ?	Kosten der San. > 25% des Gebäudewertes ? Renovierungsfläche > 25% der Hüllfläche ? Sofern jeweils nein: Maßn./ Budgetumfang möglichst erweitern; Ziel: Energiestandards (§ 10 EWG Bln) bzw. Solaranlagen (§ 19 EWG Bln) berücksichtigen
0	Vorbereitung / Entwicklung	Steckbrief Phase 0	Angedachter **Neubau**: Beachte Standard; KfW 40 oder besser	
0	Vorbereitung / Entwicklung	Steckbrief Phase 0	Genehmigung Budget	… dann nachfolgende weitere Klärungen

1	Grundlagen-ermittlung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln); Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Sanierung**: Besteht Denkmalschutz ?	Sofern ja: Konzeptionierung zum Umgang mit DMS-Behörde im Hinblick auf die Vorgaben gemäß EWG Bln vornehmen.
1	Grundlagen-ermittlung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln); Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Stehen weitere öffentl. Rechtl. Vorschriften der Einhaltung der Vorgaben aus dem EWG Bln entgegen ?	Sofern ja: Konzeptionierung zum Umgang mit zuständigen Behörden im Hinblick auf die Vorgaben gemäß EWG Bln vornehmen.
1	Grundlagen-ermittlung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln); Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Sanierung**: Planung gemäß KfW 55 Bei **Neubau**: Planung gemäß KfW 40 oder besser Bei **Sanierung und Neubau**: gesamte technisch nutzbare Dachfläche	Bei Sanierung: Sofern wg. DMS oder wg. weiteren öffentl./rechtl. Vorschriften ggf. nicht machbar: Möglichst hohen Standard berücksichtigen (quasi den max. machbaren Standard); Möglichkeiten der Innendämmung prüfen; Solar: Sofern nicht gesamte techn. nutzbare Fläche machbar, möglichst große Teilflächen-nutzung
1	Grundlagen-ermittlung	Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Sanierung**: Prüfung grundsätzliche Eignung der Dachfläche	Sofern noch keine Voruntersuchung / Eignungsprüfung erfolgte: Konzeptionierung vornehmen: Gesamte technisch nurtzbare Dachfläche berücksichtigen Sofern bereits erfolgt: Weiter in Lph2
1	Grundlagen-ermittlung	Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Neubau**: Nutzung **Solar** als Anforderung für die weitere Planung	Die Planung des Neubauvorhabens soll auf die bestmögliche Nutzung der Dachflächen für Solar ausgerichtet werden (gesamte technisch nutzbare Dachfläche), z.B durch Vermeidung oder Minimierung von Dachaufbauten

02: Hilfe: WAS ist in welchen Leistungsphasen zu prüfen bzw. zu beachten ?

Lph	Phase	betrifft	Prüfung / Beachtung	Bemerkungen
2	Vorplanung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln); Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Sanierung**: Besteht Denkmalschutz ?	Sofern ja: Klärung mit DMS-Behörde, ob bzw. welche Einschränkungen ggf. bestehen
2	Vorplanung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln); Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Stehen weitere öffentl. rechtl. Vorschriften der Einhaltung der Vorgaben aus dem EWG Bln entgegen ?	Welche sind das? Brandschutz; Umwelt- /Natur- /Artenschutz; … ? Sofern ja: Kontaktaufnahme / Klärung mit den zuständigen Behörden
2	Vorplanung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln)	Bei **Sanierung**: Planung gemäß KfW 55	Sofern wg. DMS oder wg. weiteren öffentl./rechtl. Vorschriften nicht machbar: Möglichst hohen Standard berücksichtigen (quasi den max. machbaren Standard); Möglichkeiten der Innendämmung prüfen; Einhaltung Standard / hohen Standard: Ggf. in mehreren SanVar planen (LHO §7: Grundsatz der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit)
2	Vorplanung	Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Sanierung**: Planung Nutzung Dachfläche für **Solar**	Nutzung der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche; Anforderung BIM: Vorzugsweise PV vor Solarthermie, ggf. auch beides Sofern Einschränkungen wg. DMS od. weiteren öffentl./rechtl. Vorschriften: Möglichst Teilflächen für Solar berücksichtigen
2	Vorplanung	Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Sanierung**: Prüfung Statik Dachfläche bzw. Machbarkeit der statischen Ertüchtigung der Dachfläche	Sofern noch keine Prüfung der Statik erfolgte: Prüfung vornehmen Sofern statisch ungeeignet: Statische Ertüchtigung prüfen und planen
2	Vorplanung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln)	Bei **Neubau**: Planung gemäß KfW 40 oder besser	
2	Vorplanung	Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Bei **Neubau**: Planung Nutzung Dachfläche für **Solar**	Nutzung der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche; Anforderung BIM: Vorzugsweise PV vor Solarthermie, ggf. auch beides
2	Vorplanung	Vermiedene Klimaschadenskosten (§ 29 EWG Bln)	Bei **Neubau**: Ermittlung der Klimaschadenskosten im Zusammenhang mit der Herstellung der Baustoffe *	Ermittlung und Dokumentation auf Basis Abschätzung der Baustoffmengen; Berücksichtigung der Klimaschadenskosten bei der Bewertung und Auswahl von Baustoffen i.S. der Umwelt; Ermittlung im Rahmen der Variantenuntersuchung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
2	Vorplanung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln); Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Nur erforderlich: Sofern im Ausnahmefall aus Kostengründen von den Vorgaben des EWG Bln abgewichen werden soll	Erweiterte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (betr. Energiestandards mit altern. SanVar) unter Berücksichtigung vermiedener Klimaschadenskosten durchführen; Ergebnis = Entscheidung über Zulässigkeit im Ausnahmefall
2	Vorplanung	**Energiestandards** (§10 EWG Bln); Nutz. EE insbes. **Solar** (§19 EWG Bln)	Präsentation Vorplanung	Das Vorhaben soll auf Basis der Vorplanung umgesetzt werden
3	Entwurfs- planung	Vermiedene Klimaschadenskosten (§29 EWG Bln)	Bei **Neubau**: Ermittlung der Klimaschadenskosten im Zusammenhang mit der Herstellung der Baustoffe *	Ermittlung und Dokumentation mit Abschluss Lph 3
8	Objekt- überwachung	Vermiedene Klimaschadenskosten (§29 EWG Bln)	Bei **Neubau**: Ermittlung der Klimaschadenskosten im Zusammenhang mit der Herstellung der Baustoffe *	Ermittlung und Dokumentation mit Abschluss Lph 8

wiederholt zu ermitteln und zu dokumentieren *

03: Allgemeine Angaben zum Sanierungs/ -Bauvorhaben

WE-Nr:

WE-Bezeichnung:

GE-Nr:

GE-Bezeichnung:

Segment:

Denkmalschutz:	ja oder nein

BGF m²:

NRF m²:

BIM-Projekt-Nr:

Projektbezeichnung:

BIM-Maßnahmen-Nr:

Maßnahmenbezeichnung:

Baumanager*in:	Name, Vorname
Architektur- / Planungsbüro:	Name bzw. Firmierung
Büro (KGR HOAI/Leistung/Spezifikation)	Bezeichnung
Büro Ansprechpartner*in:	Name, Vorname

…

04b: Sanierung gemäß KfW 55; Dokumentation der Prüfschritte

Sanierung: KfW 55-Standard [1]

gelbe Felder: Eingabefelder/ Auswahlfelder

zu 1. Klärung/Doku.: Größere Renovierung?

San.kosten: >25%?

Gebäudewert / €	1.000.000	
SanKosten / €	300.000	
		Antwort-Auswahl:
Ergebnis/ %	30%	

Fläche: >25%?

Hüllfläche² / m²	9.000	
Renovierungsfläche / m²	2.500	
		Antwort-Auswahl:
Ergebnis/ %	28%	

Ergebnis:

Antwort-Auswahl:	Antwort-Auswahl:	Grund (warum nein)

wenn nein, Bauteil- Standards:

	Höchstwerte bei Zonen T ≥ 19 °C	Höchstwerte bei Zonen 12°C < T < 19 °C
Dach-Dämmung	U Wert: 0,14	U Wert: 0,25
OGD-Dämmung	U Wert: 0,14	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung außen	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung innen	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fensteraustausch	U Wert: 0,91	U Wert: 1,33
Bodenplatte-Dämmung	U Wert: 0,25	U Wert: 0,25

Bzw. höchstmögl. Standard umsetzen, sofern o.g. Vorgaben nicht machbar.

zu 2. Klärung/Doku. : Besteht Denkmalschutz ?

Denkmalschutz:

Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung	Antwort-Auswahl:

Sofern nicht möglich: Höchstmöglichen Standard umsetzen

	Zonen T ≥ 19 °C	Zonen 12°C < T < 19 °C
Dach-Dämmung	U Wert: 0,14	U Wert: 0,25
OGD-Dämmung	U Wert: 0,14	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung auße	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung inne	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fensteraustausch	U Wert: 0,91	U Wert: 1,33
Bodenplatte-Dämmung	U Wert: 0,25	U Wert: 0,25

Bzw. höchstmögl. Standard umsetzen, sofern o.g. Vorgaben nicht machbar.

zu 3. Klärung/Doku: Beachtung (weit.) öffentl. rechtl. Vorschriften ?

öffentlich.rechtl. Vorschrift:

Antwort-Auswahl:	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung	Antwort-Auswahl:

Sofern nicht möglich: Höchstmöglichen Standard umsetzen

	Höchstwerte bei Zonen T ≥ 19 °C	Höchstwerte bei Zonen 12°C < T < 19 °C
Dach-Dämmung	U Wert: 0,14	U Wert: 0,25
OGD-Dämmung	U Wert: 0,14	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung au	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung inn	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fensteraustausch	U Wert: 0,91	U Wert: 1,33
Bodenplatte-Dämmung	U Wert: 0,25	U Wert: 0,25

Bzw. höchstmögl. Standard umsetzen, sofern o.g. Vorgaben nicht machbar.

zu 4. Klärung/Doku.: Abweichungen bezügl. Vorgaben EWG Bln (KfW 55) notwendig ?

Ausnahmefall aus Kostengründen:

Antwort-Auswahl:		Dach-Dämmung	Höchstwerte bei Zonen T ≥ 19 °C: U Wert: 0,14	Höchstwerte bei Zonen 12°C < T < 19 °C: U Wert: 0,25
	wenn ja, möglichst hohen Standard umsetzen:			

erweit. WirtschB. durchführen (siehe Tabellenblatt Berechnung VK)

Ergebnis: Antwort-Auswahl:

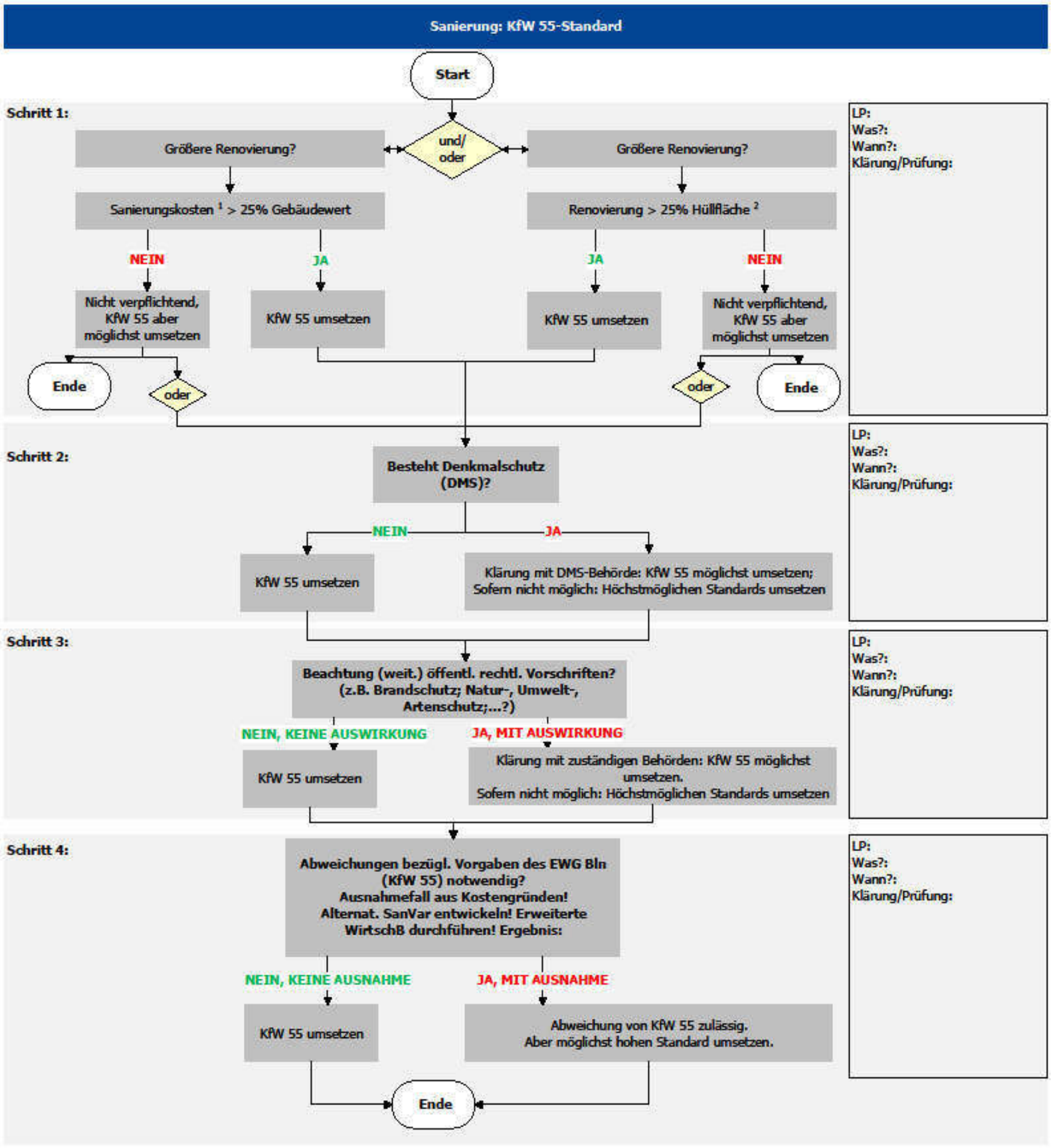
OGD-Dämmung	U Wert: 0,14	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung au	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fassade-Dämmung in	U Wert: 0,20	U Wert: 0,25
Fensteraustausch	U Wert: 0,91	U Wert: 1,33
Bodenplatte-Dämmun	U Wert: 0,25	U Wert: 0,25

Bzw. höchstmögl. Standard umsetzen, sofern o.g. Vorgaben nicht machbar.

[1] **KfW 55 ist nicht einzuhalten**
bei Betriebsgebäuden …
… die großflächig und langanhaltend offengehalten werden müssen,
… weniger als 4 Monate im Jahr beheizt, oder
… auf eine RaumSoll-Temp. <12°C beheizt werden.

[2] **wärmeübertragende Umfassungsfläche**

04a: Sanierung gemäß KfW 55; Ablaufschema



[1] Kosten der Sanierung der Gebäudehülle oder der gesamten TGA

[2] Wärmeübertragende Umfassungsfläche

Stand Januar 2022

05a: Neubau gemäß KfW 40; Dokumentation der Klimaschadenskosten (Baustoffe)

Neubau: KfW 40-Standard * gelbe Felder: Eingabefelder

zu 1. Doku.: Klimaschadenskosten auf Basis CO2-Emissionen, die mit der Herstellung der Baustoffe verbunden sind.

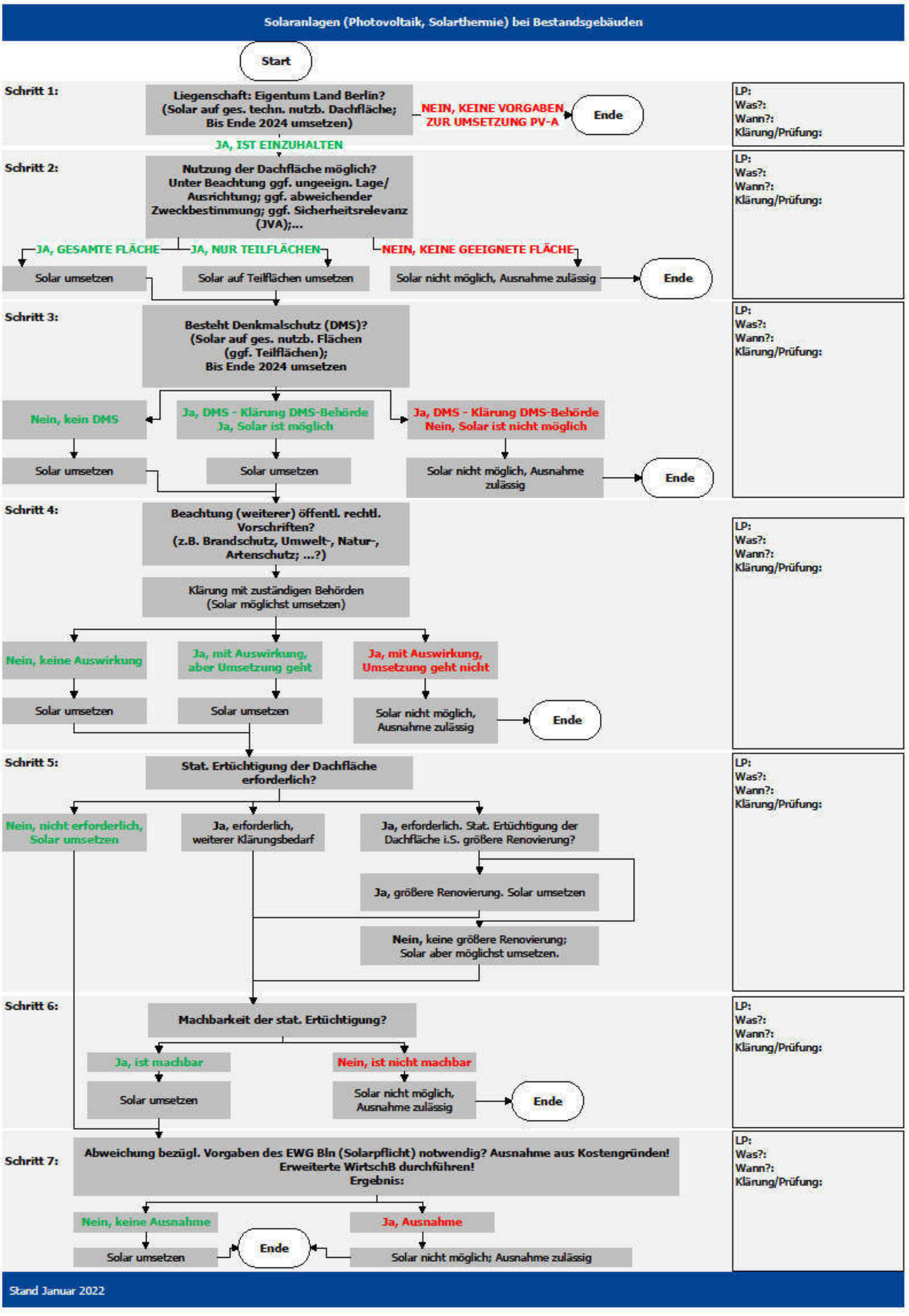
gemäß KlimakostenV
Methodenkonvention (aktuell 3.1) des Umweltbundesamtes
Methodik des BNB-Silber-Standards
Klimaschadenskosten der Baustoffe BIM-Tabellenblatt zur Berechnung (siehe Blatt 08b)

Datum	Leistungshase	Klimaschadenskosten (EUR) V1	Klimaschadenskosten (EUR) V2
	Lph2 (mit Vorlage Vorplanung)		
	Lph3 (mit Vorlage Entwurfsplanung)		
	Lph8 (mit Abschluss)		

*** KfW 40 ist nicht einzuhalten**
bei Betriebsgebäuden …
… die großflächig und langanhaltend offengehalten werden müssen,
… weniger als 4 Monate im Jahr beheizt, oder
… auf eine RaumSoll-Temp. <12°C beheizt werden.

*** eine noch energiesparendere Bauweise ist anzustreben**

06a: Solarpflicht bei Bestandsgebäuden; Ablaufschema



06b: Solarpflicht bei Bestandsgebäuden; Dokumentation der Prüfschritte

Solaranlagen (Photovoltaik / Solarthermie) bei Bestandsgebäuden

gelbe Felder: Eingabefelder / Auswahlfelder

zu 1. Klärung/Doku.: Liegenschaft: Eigentum Land Berlin ?

	Antwort-Auswahl:
Eigentum:	

zu 2. Klärung/Doku.: Nutzung der Dachfläche möglich ? Unter Beachtung ...

Dachfläche / m²	500			
Solar Fläche / m²	500			
			Antwort-Auswahl:	Grund:
Anteil:	100%	Freitext		
				Freitext

zu 3. Klärung/Doku. : Besteht Denkmalschutz ?

	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung	Antwort-Auswahl:
Denkmalschutz:					

zu 4. Klärung/Doku: Beachtung (weit.) öffentl. rechtl. Vorschriften ?

	Antwort-Auswahl:	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung	Antwort-Auswahl:
öffentlich. rechtl. Vorschrift:						

zu 5. Klärung/Doku.: Stat. Ertüchtigung der Dachfläche erforderlich ?

	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung				
stat. Ertüchtigung:					Prüfung Dachfläche i.S. größ. Renovierung (>25%):	Dachfläche / m²	500	
						Renovierungsfläche / m²	200	Antwort-Auswahl:
						Ergebnis / in %	40%	

zu 6. Klärung/Doku.: Machbarkeit der stat. Ertüchtigung ?

	Antwort-Auswahl	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung
Machbarkeit:				

zu 7. Klärung/Doku.: Abweichungen bezügl. Vorgaben EWG Bln (Solar) notwendig ?

	Antwort-Auswahl:		Antwort-Auswahl:
Ausnahmefall aus Kostengründen:		erweit. WirtschB. durchführen (siehe Tabellenblatt Berechnung VK)	

06b: Solarpflicht bei Bestandsgebäuden; Dokumentation der Prüfschritte

Solaranlagen (Photovoltaik / Solarthermie) bei Bestandsgebäuden

gelbe Felder: Eingabefelder / Auswahlfelder

zu 1. Klärung/Doku.: Liegenschaft: Eigentum Land Berlin ?

	Antwort-Auswahl:
Eigentum:	

zu 2. Klärung/Doku.: Nutzung der Dachfläche möglich ? Unter Beachtung ...

Dachfläche / m²	500			
Solar Fläche / m²	500			
			Antwort-Auswahl:	Grund:
Anteil:	100%	Freitext		
				Freitext

zu 3. Klärung/Doku. : Besteht Denkmalschutz ?

	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung	Antwort-Auswahl:
Denkmalschutz:					

zu 4. Klärung/Doku: Beachtung (weit.) öffentl. rechtl. Vorschriften ?

	Antwort-Auswahl:	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung	Antwort-Auswahl:
öffentlich. rechtl. Vorschrift:						

zu 5. Klärung/Doku.: Stat. Ertüchtigung der Dachfläche erforderlich ?

	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung				
stat. Ertüchtigung:					Prüfung Dachfläche i.S. größ. Renovierung (>25%):	Dachfläche / m²	500	
						Renovierungsfläche / m²	200	Antwort-Auswahl:
						Ergebnis / in %	40%	

zu 6. Klärung/Doku.: Machbarkeit der stat. Ertüchtigung ?

	Antwort-Auswahl	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung
Machbarkeit:				

zu 7. Klärung/Doku.: Abweichungen bezügl. Vorgaben EWG Bln (Solar) notwendig ?

	Antwort-Auswahl:		Antwort-Auswahl:
Ausnahmefall aus Kostengründen:		erweit. WirtschB. durchführen (siehe Tabellenblatt Berechnung VK)	

07b: Solarpflicht bei Neubau von Gebäuden; Dokumentation der Prüfschritte

Solaranlagen (Photovoltaik / Solarthermie) bei Neubau gelbe Felder: Eingabefelder / Auswahlfelder

zu 1. Klärung/Doku.: Liegenschaft: Eigentum Land Berlin ?

	Antwort-Auswahl:
Eigentum:	

zu 2. Klärung/Doku.: Nutzung der Dachfläche möglich ? Unter Beachtung ...

Dachfläche / m²	500			
Solar Fläche / m²	500			
			Antwort-Auswahl:	Grund:
Anteil:	100%	Freitext		
				Freitext

zu 3. Klärung/Doku: Beachtung öffentl. rechtl. Vorschriften ?

	Antwort-Auswahl:	Antwort-Auswahl:	Datum	Ansprechpartner	Kurzbeschreibung	Antwort-Auswahl:
öffentlich. rechtl. Vorschrift:						

zu 4. Klärung/Doku.: Abweichungen bezügl. Vorgaben EWG Bln (Solar) notwendig ?

	Antwort-Auswahl:		Antwort-Auswahl:
Ausnahmefall aus Kostengründen:		erweit. WirtschB. durchführen (siehe Tabellenblatt Berechnung VK)	

08a: Berechnung der vermiedenen Klimaschadenkosten

Berechnung und Dokumentation der vermiedenen Klimaschadenskosten gemäß § 29 EWG Bln auf Grundlage der KlimakostenV

gelbe Felder: Eingabefelder

Nr	Klimaschutzmaßnahme	Jährlicher Nutzen (N)	Nutzungsdauer (D)	Spezifische vermiedene Klimaschadenskosten (K)
1	**Berliner Energiestandards für öffentliche Gebäude** (§ 10 Absatz 3 EWG Bln)	Reduzierter Verbrauch an Wärmeendenergie in kWh /Jahr	40 Jahre	6,69 Cent je kWh
zu 1	**vermiedene Klimaschadenskosten (VK)**	reduzierter Verbrauch kWh/a (N)	Nutzungsdauer Jahre (D)	spez. VK Cent/kWh (K)
		200.000	40	6,69
		reduzierter Verbrauch kWh gesamt	VK EUR/a	**VK EUR/gesamt**
		8.000.000	13.380,00	**535.200,00**

2	**Umstellung auf im Betrieb CO2-freie Fahrzeugflotten** (§ 11 Absatz 3 EWG Bln)	Fahrzeugkilometer/ Jahr	40 Jahre; beim Leasing: vorgesehene Vertragsdauer in Jahren	3,82 Cent/Fahrzeugkilometer bei Pkw mit elektrischem Antrieb;
				4,00 Cent/Fahrzeugkilometer bei leichten Nutzfahrzeugen mit elektrischem Antrieb;
zu 2	**vermiedene Klimaschadenskosten** (VK)	für Leistungen der BIM nicht relevant		

3	**Errichtung von Photovoltaik-Anlagen** (§ 19 Absatz 6 Nummer 2 EWG Bln)	Erzeugte Menge an Solarstrom in kWh/Jahr	20 Jahre; beim Contracting oder Leasing vorgesehene Nutzungsdauer	10,22 Cent je kWh
zu 3	**vermiedene Klimaschadenskosten** (VK)	reduzierter Verbrauch kWh/a (N)	Nutzungsdauer Jahre (D)	spez. VK Cent/kWh (K)
		100.000	20	10,22
		reduzierter Verbrauch kWh gesamt	VK EUR/a	**VK EUR/gesamt**
		2.000.000	10.220,00	**204.400,00**

4	**Einsatz von Solarthermie-Anlagen** (§ 19 Absatz 6 Nummer 2 EWG Bln)	Erzeugte Menge an solarer Wärmeenergie in kWh/Jahr	20 Jahre; beim Contracting oder Leasing vorgesehene Nutzungsdauer	6,24 Cent je kWh
zu 4	**vermiedene Klimaschadenskosten** (VK)	reduzierter Verbrauch kWh/a (N)	Nutzungsdauer Jahre (D)	spez. VK Cent/kWh (K)
		20.000	20	6,24
		reduzierter Verbrauch kWh gesamt	VK EUR/a	**VK EUR/gesamt**
		400.000	1.248,00	**24.960,00**

5	**sonstige Klimaschutzmaßnahmen** (§ 2 KlimakostenV)	eingesparte Menge an CO2-Emissionen t/a	vorgesehene Nutzungsdauer der Klimaschutzmaßnahme	195,00 EUR/t CO2
zu 5	**vermiedene Klimaschadenskosten (VK)**	reduzierte CO2-Emissionen t/a (N)	Nutzungsdauer Jahre (D)	spez. VK EUR/kWh (K)
		20	15	195,00
		reduzierter Verbrauch t/a gesamt	VK EUR/a	**VK EUR/gesamt**
		300	3.900,00	**58.500,00**

VK EUR gesamt	**823.060,00**

Prüfung / Bestimmung Ausnahmefall (nach §§ 10 Absatz 3, 11 Absatz 3 oder 19 Absatz 6 Nummer 2 EWG Bln)

Formel
$W = VK - IK_{EWG} + IK_{Alt} - BK_{EWG} + BK_{Alt}$

W = Wirtschaftlichkeit
VK = vermiedene Klimaschadenskosten
IKEWG = Investitionskosten bei Einhaltung des jeweils in Frage stehenden Standards des EWG Bln
BKEWG = Betriebskosten bei Einhaltung des jeweils in Frage stehenden Standards des EWG Bln
IKAlt = Investitionskosten bei Abweichung von diesem Standard (alternativ)
BKAlt = Betriebskosten bei Abweichung von diesem Standard (alternativ)

VK	=	823.060,00
IK_{EWG}	-	10.000.000,00
IK_{ALT}	+	8.000.000,00
BK_{EWG}	-	1.500.000,00
BK_{ALT}	+	3.000.000,00
W	**=**	**323.060,00**

W > 0 : Es liegt kein Ausnahmefall vor, Standard(s) EWG Bln umsetzen
W < 0 : Eine Abweichung ist ausnahmsweise zulässig.

Die IK und BK sind in einem seperaten Dokument zu ermitteln. Lediglich die Ergebnisse werden hier eingetragen.

zu 5: Eine Verpflichtung, vermiedene Klimaschadenskosten zu beachten, besteht nur in den im EWG Bln ausdrücklich geregelten Fällen (vgl. oben Punkte 1-4). Sie können aber auch in anderen Fällen eine Orientierungshilfe sein, wenn es darum geht, bei Investitionsentscheidungen oder Beschaffungsvorgängen Klimaschutzeffekte und wirtschaftliche Vertretbarkeit auszutarieren. Insbesondere bei Einzelmaßnahmen an öffentlichen Gebäuden (z.B. Fenstertausch), bei der **Substitution von fossilen Energieträgern** (z.B. bei reinen Heizungsumstellungen) oder bei **Errichtung und Ersatz technischer Anlagen** kann es sich anbieten, auch die vermiedenen Klimaschadenskosten in die Betrachtung einzubeziehen. Obligatorisch ist dies aber nicht.

08b: Berechnung der Klimaschadenkosten der Baustoffe in der Herstellung
Gemäß § 29 EWG Bln auf Basis der KlimakostenV

KfW 40-Standard bei Neubau: Die mit der Herstellung der Baustoffe verbundenen Klimaschadenskosten.

Vorgehen:
Zur Berechnung der Klimaschadenskosten sind zunächst die mit der Herstellung der Baustoffe verbundenen CO2 Emissionen zu ermitteln:
1.Schritt: Filtern des Baustoffs in folgender Datenbank: Suche | Datenbank | ÖKOBAUDAT (oekobaudat.de)
2.Schritt: Bezugseinheit des Baustoffes aufnehmen (ÖkoBauDat: Reiter: "Prozess-Information"--> "Quantitative Referenz")
3.Schritt: CO2-Menge für Herstellung des Baustoffs aufnehmen (ÖkoBauDat: Reiter: "Umweltindikatoren"--> "Indikatoren für die Umnweltwirkung"
--> "Clobales Erwärmungspotential (GWP); Herstellung A1-A3)"
4.Schritt: Berechnung der CO2-Emissionen und automatische Berechnung der Klimaschadenskosten auf Basis der zuvor ermittelten Emissionen

Folgende Baustoffe dienen als Beispiel für die Ermittlung der damit verbundenen Klimaschadenskosten:

Lph2 gelbe Felder: Eingabefelder

Nr.	Baustoff	Bezugseinheit	Menge	CO2-Menge für Herstellung kg/Einheit	CO2-Menge in kg	CO2-Menge in t
1	Putzmörtel-Normalputz (DE)	1 kg	30000	0,208	6.240	6,24
2	OSB-Platte	1 m³	17	-753	-12.801	-12,80
3	Bewehrungsstahl	1 kg	80000	0,6834	54.672	54,67
4	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 25/30	1 m³	200	211,1	42.220	42,22
5	Laubschnittholz	1 m³	24	-1233	-29.592	-29,592
6						
...						
...						
					Menge gesamt	**60,74**

Klimaschadenskosten gemäß § 2 Klimakosten V (EUR/t)	**195,00**
Erzeugte CO2-Menge durch Herstellung von Baustoffen (t)	**60,74**
Entstandene Klimaschadenskosten (EUR)	**11.844,11**

Für Lph3 und Lph 8 dann jeweils in gleicher Weise anlegen

00: Angaben zum Inhalt des Handlungsleitfadens (HLF EWG Bln)

01	**Erläuterungen zum EWG Bln / zum Handlungsleitfaden**

02	**Hilfe: WAS ist in welchen Leistungsphasen zu prüfen bzw. zu beachten ?**

03	**Allgemeine Angaben zum Sanierungs-/ Bauvorhaben**

04a	**Sanierung gemäß KfW 55; Ablaufschema**
04b	**Sanierung gemäß KfW 55; Dokumentation der Prüfschritte**

05a	**Neubau gemäß KfW 40; Dokumentation der Klimaschadenskosten (Baustoffe)**

06a	**Solarpflicht bei Bestandsgebäuden; Ablaufschema**
06b	**Solarpflicht bei Bestandsgebäuden; Dokumentation der Prüfschritte**

07a	**Solarpflicht bei Neubau; Ablaufschema**
07b	**Solarpflicht bei Neubau; Dokumentation der Prüfschritte**

08a	**Berechnung der vermiedenen Klimaschadenskosten**
08b	**Berechnung der Klimaschadenskosten der Baustoffe in der Herstellung**

Wirtschaftseinheit	WE-Nummer	Gebäude	Gebäude-Nr.	PLZ	NGF [m²]	Energieträger Wärme	Auftrags-Nr. gemäß CAFM-Sytem des AG
Beispiel: Bernhard-Weiß-Straße 6	30142	Haus 01	3014201	10178	57.655	Fernwärme	B15...
Zeitpunkt der Erstellung der Checkliste :	Planung (LPh 3)	Planung (LPh 5)	Bau (LPh 8)	nach Abschluss		erstellt, Büro :	Name des Büro eintragen
Bitte Datum eintragen :						erstellt, Name :	Name des Bearbeiters eintragen

Hüllfläche								Umsetzung der Maßnahmne				Einsparung Energiebedarf [kWh/a]			CO_2-Faktor [g/kWh]	CO_2-Einsparung [t/a] bezogen auf Endenergie-einsparung
Nr.	Maßnahme	Fläche/ Anzahl	Orien-tierung	Kosten brutto ohne Planung	alter U-Wert	neuer U-Wert	Anmerkungen (z.B. Details zur Ausführung, Hinweise, Auftragsnummer zur Maßnahme, etc.)	Beginn	Fertigstellung	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: vollständig = zu 100% saniert (Angabe: ja oder nein)	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: teilweise, bitte noch unsanierten Anteil angebenen (Angabe: %)	Endenergie	Primär-energie-faktor	Primärenergie		
1	Dämmung Flachdach:	m²	-	€	W/(m² K)	W/(m² K)								0,0		0,00
2	Dämmung Dachschrägen:	m²	N		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Dämmung Dachschrägen:	m²	O		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Dämmung Dachschrägen:	m²	S		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Dämmung Dachschrägen:	m²	W	€	W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Dachschrägen Gesamt:	0,00 m²	-	0,00 €	W/(m² K)	W/(m² K)						0,0		0,0		0,00
3	Dämmung oberste Geschoßdecke:	m²	-	€	W/(m² K)	W/(m² K)								0,0		0,00
4	Dämmung Außenwand:	m²	N		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Dämmung Außenwand:	m²	O		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Dämmung Außenwand:	m²	S		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Dämmung Außenwand:	m²	W	€	W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Außenwand Gesamt:	0,00 m²	-	0,00 €	W/(m² K)	W/(m² K)						0,0		0,0		0,00
5	Dämmung Heizkörpernischen:	m²	-	€	-	-								0,0		0,00
6	Austausch Fenster:	m²	N		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Austausch Fenster:	m²	O		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Austausch Fenster:	m²	S		W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Austausch Fenster:	m²	W	€	W/(m² K)	W/(m² K)								-		-
	Fensterfläche Gesamt:	0,00 m²	-	0,00 €	W/(m² K)	W/(m² K)						0,0		0,0		0,00
	Sommerlicher Wärmeschutz	m²	N		z =	z =	Abminderungsfaktor z							-		-
	Sommerlicher Wärmeschutz	m²	O		z =	z =								-		-
	Sommerlicher Wärmeschutz	m²	S		z =	z =								-		-
	Sommerlicher Wärmeschutz	m²	W	€	z =	z =								-		-
	Wärmeschutz Gesamt:	0,00 m²	-	0,00 €	z =	z =						0,0		0,0		0,00
7	Dämmung unterer Gebäudeabschluss:	m²	-	€	W/(m² K)	W/(m² K)								0,0		0,00
8	Sonstiges			€	W/(m² K)	W/(m² K)								0,0		0,00
											Summe Einsparung Energiebedarf Hüllfläche:	0,00	-	-	-	0,00

Wirtschaftseinheit	WE-Nummer	Gebäude	Gebäude-Nr.	PLZ	NGF [m²]	Energieträger Wärme	Auftrags-Nr. gemäß CAFM-Sytem des AG
Beispiel: Bernhard-Weiß-Straße 6	30142	Haus 01	3014201	10178	57.655	Fernwärme	B15...
Zeitpunkt der Erstellung der Checkliste :	Planung (LPh 3)	Planung (LPh 5)	Bau (LPh 8)	nach Abschluss		erstellt, Büro :	Name des Büro eintragen
Bitte Datum eintragen :						erstellt, Name :	Name des Bearbeiters eintragen

Anlagentechnik - TGA

Heizung - TWW								Umsetzung der Maßnahmne				Einsparung Energiebedarf [kWh/ a]				
Maßnahme		Ja/ Nein	Fläche/ Stück	Invest	alte Leistung	neue Leistung	Anmerkungen	Beginn	Fertigstellung	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: vollständig = zu 100% saniert (Angabe: ja oder nein)	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: teilweise, bitte noch unsanierten Anteil angebenen (Angabe: %)	Endenergie	Primär-energie-faktor	Primärenergie	CO_2-Faktor [g/kWh]	CO_2-Einsparung [t/a] bezogen auf Endenergie-einsparung
Heizung - Wärmeerzeuger	Heizkessel:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Brenner:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Übergabestation:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Energieträgerumstellung:			€	-	-								0,0		0,00
	Regelung:			€	-	-								0,0		0,00
	Abgassystem:			€	-	-								0,0		0,00
	Sonstiges:			€	-	-								0,0		0,00
	Hydraulischer Abgleich:			€	-	-								0,0		0,00
	Heizungspumpen:			€	W	W								0,0		0,00
	Rohrleitungsdämmung:			€	-	Anforderung EnEV								0,0		0,00
	Heizkörperventileventile:			€	-	-								0,0		0,00
	Sonstiges:			€										0,0		0,00
Heizung - Wärmeübergabe	Heizkörper:			€	-	-								0,0		0,00
	Fußbodenheizung:			€	-	-								0,0		0,00
	Deckenstrahlplatten:			€	-	-								0,0		0,00
	Heizlüfter:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Sonstiges:			€										0,0		0,00
Heizung - TWW	Solarthermie:			€	-	kW								0,0		0,00
	Erneuerung WWB:			€	l	l								0,0		0,00
	Umwälzpumpen:			€	W	W								0,0		0,00
	Sonstiges:			€										0,0		0,00
											Summe Einsparung Energiebedarf Heizung - TWW	0,0	-	-	-	0,00

Wirtschaftseinheit	WE-Nummer	Gebäude	Gebäude-Nr.	PLZ	NGF [m²]	Energieträger Wärme	Auftrags-Nr. gemäß CAFM-Sytem des AG
Beispiel: Bernhard-Weiß-Straße 6	30142	Haus 01	3014201	10178	57.655	Fernwärme	B15...
Zeitpunkt der Erstellung der Checkliste :	Planung (LPh 3)	Planung (LPh 5)	Bau (LPh 8)	nach Abschluss		erstellt, Büro :	Name des Büro eintragen
Bitte Datum eintragen :						erstellt, Name :	Name des Bearbeiters eintragen

RLT								Umsetzung der Maßnahmne				Einsparung Energiebedarf [kWh/ a]				
Maßnahme		Ja/ Nein	Fläche/ Stück	Invest	alte Leistung	neue Leistung	Anmerkungen	Beginn	Fertigstellung	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: vollständig = zu 100% saniert (Angabe: ja oder nein)	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: teilweise, bitte noch unsanierten Anteil angebenen (Angabe: %)	Endenergie	Primär-energie-faktor	Primärenergie	CO_2-Faktor [g/kWh]	CO_2-Einsparung [t/a] bezogen auf Endenergie-einsparung
RLT	Erneuerung Lüftungsanlage:			€	kW	kW	mit/ ohne Umluftbetrieb							0,0		0,00
	Erneuerung / Austausch Motoren:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Einsatz Frequenzumformer:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Wärmerückgewinnung:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Kältemaschinen:			€	kW	kW								0,0		0,00
	Sonstiges:			€										0,0		0,00
											Summe Einsparung Energiebedarf RLT	0,0	-	-	-	0,00

Beleuchtung								Umsetzung der Maßnahmne				Einsparung Energiebedarf [kWh/ a]				
Maßnahme		Ja/ Nein	Fläche/ Stück	Invest	alte Leistung	neue Leistung	Anmerkungen	Beginn	Fertigstellung	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: vollständig = zu 100% saniert (Angabe: ja oder nein)	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: teilweise, bitte noch unsanierten Anteil angebenen (Angabe: %)	Endenergie	Primär-energie-faktor	Primärenergie	CO_2-Faktor [g/kWh]	CO_2-Einsparung [t/a] bezogen auf Endenergie-einsparung
Beleuchtung	Neue Beleuchtung:			€			mit EVG/ VVG?; T8/T5?; LED ?							0,0		0,00
	Einsatz Bewegungsmelder:			€										0,0		0,00
	Sonstiges:			€										0,0		0,00
											Summe Einsparung Energiebedarf Beleuchtung	0,0	-	-	-	0,00

Sonstiges - MSR - Fördertechnik							Umsetzung der Maßnahmne				Einsparung Energiebedarf [kWh/ a]				
Maßnahme		Ja/ Nein	Fläche/ Stück	Invest	Anmerkungen		Beginn	Fertigstellung	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: vollständig = zu 100% saniert (Angabe: ja oder nein)	Status der Maßnahme, bezogen auf den Sanierungsgrad am/im Gebäude: teilweise, bitte noch unsanierten Anteil angebenen (Angabe: %)	Endenergie	Primär-energie-faktor	Primärenergie	CO_2-Faktor [g/kWh]	CO_2-Einsparung [t/a] bezogen auf Endenergie-einsparung
Sonstiges - MSR - Fördertechnik	Einzelraumregelung Heizung:			€									0,0		0,00
	Gebäudeleittechnik:			€									0,0		0,00
	BHKW:			€									0,0		0,00
	Fördertechnik:			€	Baujahr/ Umbau								0,0		0,00
	Sonstiges:			€									0,0		0,00
										Summe Einsparung Energiebedarf Sonstiges - MSR - Fördertechnik	0,0	-	-	-	0,00
										Summe Einsparung Gesamt:	0,0	-	-	-	0,00

BIM-Rückbaukonzepts nach Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU)

Gelb markierte felder = müssen, wenn zutreffend ausgefüllt werden

Nach Inhalten Anlage 26 der VwVBU – Arbeitsblatt 26/35

1. Allgemeines

1.1 Baumaßnahme

Titel der Maußnahme:					
Maßnahmennummer:					
☐	Errichtung	☐	Änderung	☐	Nutzungsänderung

1.2 Bauherr

Vermögen:			
Projektleitung (Ansprechpartner:inn BIM)			
Name:		E-Mail:	
Vorname:		Telefon:	

1.3 Planungsbüro

Firma:			
Ansprechpartner			
Name:		E-Mail:	
Vorname:		Telefon:	

1.4 Art Rückbaukonzept

Rückbaukonzept für Bestand nach Arbeitsblatt 35					
☐	Teilrückbau-konept A*	☐	Teilrückbau-konzept B**	☐	Rückbakonzept A+B

Hinweise	
*	Teilrückbaukonzept A „Schadstoffsanierung" = ist dann anzukreuzen, wenn sämtliche Baugüter, die im Zuge einer Maßnahme aus der bestehenden Bausubstanz herausgetrennt/rückgebaut werden schadstoffbelastet sind. Teilrückbaukonzept A beinhaltet das befüllen der Liste mit Anmerkungen zu vorhandenen Schadstoffen in den jeweiligen Bauteilen - Spalte B und F in der Bauteilliste
**	Teilrückbaukonzept B „ Rückbau und Entsorgung von Abfällen": Erfassen sämtlicher Baugüter mit Vorschlägen zur Wiederverwendung/-verwertung. Teilrückbaukonzept B kann dann angekreuzt werden, wenn sämtliche Baugüter, die im Zuge einer Maßnahme aus der bestehenden Bausubstanz herausgetrennt/rückgebaut werden ausnahmslos schadstofffrei sind. Befüllen der Bauteilliste in den Spalten B-E

1.5 Anlagen zum Rückbaukonzepz (Auszüge Schadstoffgutachten, technische Pläne, Baugutfotos etc.)

Dokumentart	Inhalt

1.6 Besonderheiten (vorhandener Denkmalschutz, Begründung zum eventuellen Ausschluss der Wiederverwendung o. -verwertung etc.)

2. Aufgaben - & Zielstellung Rückbaukonzept

2.1 Allgemeine Projektbeschreibung: Maßnahmenbeschreibung mit Informationen von anderen ggf. beteiligten Fachplanern. Schwerpunkt der Maßnahme, Besonderheiten, kritische Punkte im Rückbau

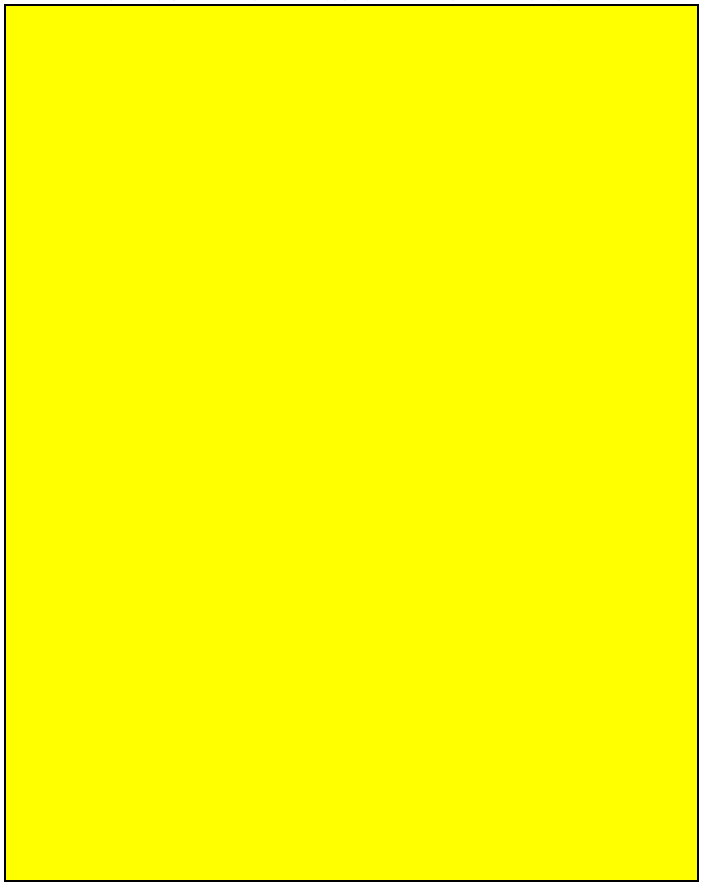
2.2 Standortangaben: Zufahrten und Sicherheiten (Portfolio Polizei, Justiz und andere Sicherheitsrelevanten Objekte) , Anfahrt mit öffentlichen Transportmitteln, Ansprechpartner vor Ort/Bauleitung etc.

2.3 Zeitliche Parameter Maßnahme + Rückbauphasen

Beispiel:

Phase I Entrümpeln/vorlaufende Demontage
Phase II Dekontamination
Phase III sortenreiner, sensibler Rücknau
Phase IV grober Abbruch + Entsorgung

2.4 Baustellen- und Logistikkonzept (Flächeneinstellung, Medienversorgung, Logistik, Gerüste, mögliche Zwischenlagerung, Sicher-heitsmaßnahmen



Aufgabenfeld I Für BM: das Befüllen der der Spalten C, D und E im Zuge der LP2 grob durch Planer vorzunehmen (soweit Angaben bekannt sind) Für F+O: das Befüllen der Spalten C, D und E erfolgt zwischen LP3 und LP5 Für F+O & BM: nach dem C, D und E ausgefüllt sind erfolgt das Einreichen der Unterlage unter Bauteilbörse@bim-berlin.de al Excelvorlage, Exportieren in PDF bitte vermeiden						**Aufgabenfeld II** Für F+O & BM: Entstecht bei der Prüfung der Rückbaukonzepte eine klare Wiederverwendungs- oder verwertungsabsicht, müssen Spralten G-O befüllt werden. Ob dies notwendig ist, entscheidet sich nach der Erstprüfung der Rückbaukonzepte über das Team Bauteilbörse. Das Team Bauteilbörse meldet sich dafür bei dem Absender via E-Mail mit der Bitte um Fortschreibung für explizit markierte Positionen aus der Liste, auf Empfehlungen zu Entsorgung ist in dem Zuge ebenfalls zu achten. Das Letztere bedeutet, dass die ggf. vorgeschlagene Wiederverwendung nicht operativ umgesetzt werden kann. Das Fortschreiben der Liste ermöglicht dem Team Bauteilbörse das Erstellen von Materialpässen und die damit zusammenhängende Vermittlung über Sharepoint und die BIM-Auktion. Das Ergebnis der vermittlung wird dem Absender ebenfalls via e-Mail mitgeteilt. Die Bauteilbörse übernimmt nur dann die Haftung für Bauteile einer Maßnahme, wenn diese in die Lagerflächen der Bauteilbörse aufgenommen werden. * Spalte O: Beim Zusenden der Fotos bitte darauf achten, dass abgebildete Bauprodukte aus mehreren Perspektiven abgelichtet werden und die Dateien gemäß der Position in der nachstehenden Liste Benannt sind. ** Spalte N ist ggf. von einem Schadstoffgutachter zu befüllen mit Berücksichtigung der Ersatzbaustoffverordnung wenn klare Werwertungsziele (Recycling) verfolgt werden									**Aufgabenfeld III** Für F+O & BM: Beim Einbau neue baumaterialien in bestehende Bausubstanz soll diese Dokumentiert werden. Werden explizit die Positionen aus Spalte A "ersetzt" können diese exakt der Reihenfolge nach in der Tabelle Spalte P eingetragen werden (zur Schlussdokumentation)
Ausfüllhilfe	Bauteil/ Baustoff/Baumaterial benennen	Zeitraum der geplanten Abbrucharbeiten benennen (im Zuge LP 2 reicht eine grobe Orientieren Bsp.: 1.Q 2029	Stückzahl, Angaben zu z.B. Dicke, Volument etc.	Wiederverwendungart 1) Wiederverwednug in der eigenen Liegenschaft/Maßnahme 2)interne Wiederverwendung BIM 3) Auktion BIM (diese Aussage tätigt i.d.R die AG Bauteilbörse im Zuge der Prüfung der RBK-Unterlage) E. Beseitigung mit farben (rot nein, grün ja) durch BIM AG BTB entsprechend markiern	bei vorhandener Schadstoffbelastung Art der Schadstoffe angeben, wenn Baugut denkmalschutzcharakter aufweist, darüberhinaus: Materialbeschreibung - Zustand, besonderheiten, Hersteller	Zur welcher Zeit und in welcher Bauphase wird das Material aus der Bausubstanz herausgetrennt Beispiel: •Phase I Entrümpeln/vorlaufende Demontage •Phase II Dekontamination •Phase III sortenreiner, sensibler Rücknau •Phase IV grober Abbruch + Entsor-gung	ggf. mit Fundstellenplan Falls die liegenschaft mehrere Häuse einschließt Haus bennenen, ggf. Angabe zum Geschoss, Raumnummer etc.	Welche Funktion hat das Baumaterial? Ggf. tragende Funktion bei Bsp. Pfeilern oder Trägern. Besondere Anmerkungen der Funktionalität o.Ä.	Um eine mögliche Lagerung optimal vorbereiten zu können muss die, für das Baumaterial notwendige Lagerfläche im Vorfeld deffiniert werden	obligatorisch, wenn keine Weiterverwendung möglich		bei gef. Abfällen ausfüllen und mit Prüfbericht einreichen	Aussage von Schadstoffguachtern: Wiederverwertung / Recycling B. stoffliche Verwertung C. energetische Verwertung D. Verwertung im Deponiebau E. Beseitigung mit farben (rot nein, grün ja) durch BIM AH BTB entsprechend markiern, im Hinblick auf DIN Spe	der zustand des Baumaterials wird durch Fotos und zusätzliche Beschreibung so dargestellt, dass ein Materialpass angefertigt werden kann	statt Rückgebauter Bauteile, Baustoffe und Einrichtungsgegenstände wurde durch die BIM verbaut
Nr.	**Bauteil/Material**	**Abbruchzeiraum**	**geschätzte Menge / Einheit**	**Prüfung Wiederverwendung**	**Anmerkungen zur Herstellung/Besonderheiten**	**Abbruchlogistik**	**Verortung**	**Funktion des Bauprodukts in der baulichen Anlage**	**Maßenerfassung für evtl. Lagerung (Höhe, Breite, Tiefe/Länge in m)**	**Begründung**	**AVV -Nr.**	**Prüfbericht Nr.**	**Prüfung Wiederverwertung (Recycling) durch Schadstoffgutachter (bitte ErsatzbaustoffV. Beachten)**	**Fotodokumentation/ Anmerkungen zum Gebrauchszustand - Visuell***	**Neubau**

WVK - Wiederverwendungskonzept für Neubaumaßnahmen & Kompletmodernisierung. Wenn wir Gebäude neuerrichten, oder komplett modernisieren, betrachten wir die, in der Maßnahme verbauten Baugüter auf ihre Wiederverwendungs- und Wiederverwertungsqualitäten. Nachstehende Tabelle dient einer Übersicht aller verbauten Bauteile, Baustoffe und Einrichtunggegenstäde mit Dokumentation ihrer jeweiligen Qualitäten/ Potenziale, damit sie bei einem Rückbau des Bauwerks entweder erneut verwendet oder recyclet werden können.

Nr.	Bauteil/Material	Anmerkungen zur Herstellung/Besonderheiten	Verortung	Einbaulogistiklogistik	Nachhaltigkeitsaspekte	Recycling	Wiederverwendung
	hier das baumaterial beschreiben A. Bauteil B. Bauelement C. Baustoff D. Einrichtungsgegenstand	Wo wurde es hergestellt Name des Herstellers Herstellungsjahr	ggf. mit Fundstellenplan	Zeitraum des Einbaus	welche Besonderheiten in Punkto Nzahhaltigkeit weißt das Verbaute Bauprodukt vor	A. Das Bauprodukt bei Rückbau für das recycling geeignet B. Das Bauprodukt/Bauelement wurde aus Recyclingwahre produziert C. Wiederverwertung/Recycling bei Ausbau nicht möglich	A. Das Bauprodukt kann sortenrein aus der bestehenden Bausubstanz herausgetrennt und wiederverwendet werden B. Wiederverwendung nur mit Aufarbeitung nach sensiblen Rückbau möglich C. Wiederverwendung nicht möglich
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10							

Aufgabenbeschreibung	**Aufgabenfeld I** **Für BM:** das Befüllen der der Spalten C, D und E im Zuge der LP2 grob durch Planer vorzunehmen (soweit Angaben bekannt sind) **Für F+O:** das Befüllen der Spalten C, D und E erfolgt zwischen LP3 und LP5 **Für F+O & BM:** nach dem C, D und E ausgefüllt sind erfolgt das Einreichen der Unterlage unter Bauteilbörse@bim-berlin.de al Excelvorlage, Exportieren in PDF bitte vermeiden					**Für F+O & BM**: Entstecht bei der Prüfung der Rückbaukonzepte ein dafür bei dem Absender via E-Mail mit der Bitte um Fortschreibu Fortschreiben der Liste ermöglicht dem Team Bauteilbörse das Erstell * Spalte O: Beim Zus	
Nr.	**Bauteil/Material**	**Abbruchzeiraum**	**geschätzte Menge / Einheit**	**Prüfung wiederverwendung durch Planer**	Anmerkungen zur Herstellung/Besonderheiten	**Abbruchlogistik**	**Verortung**
Aufgabenbeschreibung	hier das Baumaterial beschreiben	Zeitraum der geplanten Abbrucharbeiten benennen	Angabe z.B. Dicke, Volumen, etc. [t], [m²], [m³],	Wiederverwendung 1) Wiederverwednug in der eigenen Liegenschaft/Maßnahme 2)interne Wiederverwendung BIM 3) Auktion BIM (**diese Aussage tätigt i.d.R die AG Bauteilbörse im Zuge der Prüfung der RBK-Unterlage**) E. Beseitigung **mit farben (rot nein, grün ja) durch BIM AG BTB entsprechend markiern**	hier z.B. Schadstoff angeben, wenn Baugut denkmalschutzcharakter aufweist, darüberhinaus: Materialbeschreibung - Zustand, besonderheiten, Hersteller	**Zur welcher Zeit und in welcher Bauphase wird das Material aus der Bausubstanz herausgetrennt** **Beispiel:** **•Phase I Entrümpeln/vorlaufende Demontage** **•Phase II Dekontamination** **•Phase III sortenreiner, sensibler Rücknau** **•Phase IV grober Abbruch + Entsor-gung**	ggf. mit Fundstellenplan Falls die liegenschaft mehrere Häuse einschläßt Haus benennen, ggf. Angabe zum Geschoss, Raumnummer etc.
1.	Deckenplatten KMF alt	1 Q 2025	40 m²	E	WHO-Fasern, siehe Schadstoffkataster, Fundstelle Nr. 2.1	**Phase III**	Haus 2, 1. OG Raum 3, Decke (Plan falls vorhanden)
2.	Deckenplatten KMF neu	zwischen März und Juni 2025	85 m²	A.2	Herstellungsjahr 2010	**Phase III**	Haus 2, 1.OG, Raum 4, Decke
3.	Ytong-Porenbeton	1 Q 2025	100 m³	A.2	-	**Phase III**	Haus 3, EG, Außenwände
4.	Gipskartonplatten	1 Q 2025	50 m³		-	**Phase III**	Haus 2, 1. OG, Innenwände
5.	Dämmung KMF Wand	zwischen März und Juni 2025	30 m²		WHO-Fasern, Herstellungsjahr nicht bekannt	**Phase III**	Haus 2, 1.OG Raum 1.02 & 1.03
6.	Dachpappe	zwischen März und Juni 2025	500 m²		Teerhaltig, siehe Schadstoffkataster, Fundstelle 3.1	**Phase III**	Haus 2, Haus 3
7.	Rohrdämmung KMF	1 Q 2025	20lm		WHO-Fasern, siehe Schadstoffkataster, Fundstelle Nr. 2.2	**Phase III**	Haus 2, EG, Raum 1 (Küche)
8.	Türen Altholz	1 Q 2025	11 Stk.		AltholzV AIV, siehe Schadstoffkataster, Fundstelle 4.1	**Phase III**	Haus 2, div. Räume
9.	Styropordämmplatten	1 Q 2025	170 m²		HBCDD-haltig, siehe Schadstoffkataster, Fundstelle 5.1	**Phase III**	Haus 3, Dach
10	Kunststofffenster	1 Q 2025	250 Stck		keine Schadstoffe, Herstellungsjahr 1995	**Phase III**	Haus 3

ne klare Wiederverwendungs- oder
ung für explizit markierte Positionen
en von Materialpässen und die dar

senden der Fotos bitte darauf achte
** Spalte N ist ggf. von einem Sch

Funktion des Bauprodukts in der baulichen Anlage
Welche Funktion hat das Baumaterial? Ggf. tragende Funktion bei Bsp. Pfeilern oder Trägern. Besondere Anmerkungen der Funktionalität o.Ä.
keine tragende o. besondere Funktion
keine tragende o. besondere Funktion
aussteifende Wände (außen)
Innenwandverkleidung
Dämmung Außenwand
Dachpappe verlegt in Bahnen, dukelgrau
keine Besonderheite
Innentüren im regelgeschoss, Holzlack-beschichtet
keine Besondere Funktion
Kellerfenster Dreh-Kippverschluss, Regelgeschossfenster Dreh-Kippverschluss

Aufgabenfeld II

verwertungsabsicht, müssen Spralten G-O befüllt werden. Ob dies notwendig ist, entscheidet sich nach der Erstprüfung der Rückbaukonzepte über das Team Bauteilbörse. Das Team Bauteilbörse meldet sich
aus der Liste, auf Empfehlungen zu Entsorgung ist in dem Zuge ebenfalls zu achten. Das Letztere bedeutet, dass die ggf. vorgeschlagene Wiederverwendung nicht operativ umgesetzt werden kann. Das
it zusammenhängende Vermittlung über Sharepoint und die BIM-Auktion. Das Ergebnis der vermittlung wird dem Absender ebenfalls via e-Mail mitgeteilt. Die Bauteilbörse übernimmt nur dann die Haftung für
Bauteile einer Maßnahme, wenn diese in die Lagerflächen der Bauteilbörse aufgenommen werden.

n, dass abgebildete Bauprodukte aus mehreren Perspektiven abgelichtet werden und die Dateien gemäß der Position in der nachstehenden Liste Benannt sind.
adstoffgutachter zu befüllen mit Berücksichtigung der Ersatzbaustoffverordnung wenn klare Werwertungsziele (Recycling) verfolgt werden

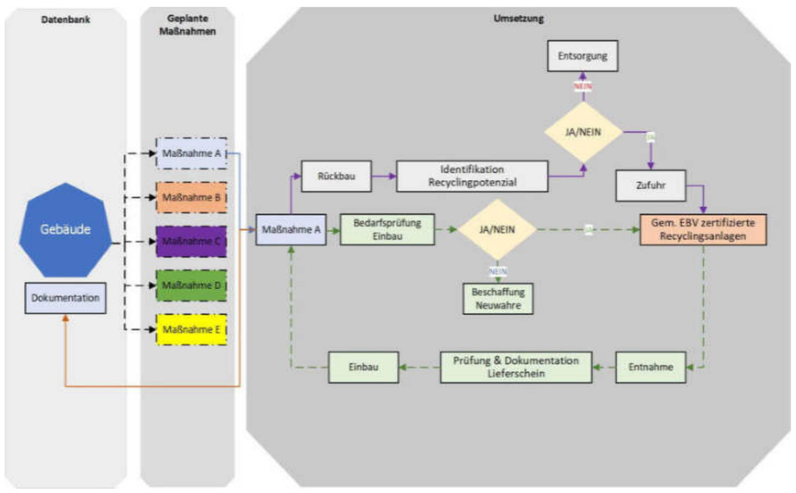
Aufgabenfeld III

Für F+O & BM: Beim Einbau neue baumaterialien in bestehende Bausubstanz soll diese Dokumentiert werden. Werden explizit die Positionen aus Spalte A "ersetzt" können diese exakt der Reihenfolge nach in der Tabelle Spalte P eingetragen werden (zur Schlussdokumentation)

Maßenerfassung für evtl. Lagerung (Höhe, Breite, Tiefe/Länge in m)	Begründung	AVV -Nr.	Prüfbericht Nr.	Prüfung Wiederverwertung (Recycling) durch Schadstoffgutachter (bitte ErsatzbaustoffV. Beachten)	Fotodokumentation/ Anmerkungen zum Gebrauchszustand - Visuell*	Neubau
Um eine mögliche Lagerung optimal vorbereiten zu können muss die, für das Baumaterial notwendige Lagerfläche im Vorfeld deffiniert werden	obligatorisch, wenn keine Weiterverwendung möglich		bei gef. Abfällen ausfüllen und mit Prüfbericht einreichen	Wiederverwertung / Recycling B. stoffliche Verwertung C. energetische Verwertung D. Verwertung im Deponiebau E. Beseitigung **mit farben (rot nein, grün ja) durch BIM AH BTB entsprechend markiern, im Hinblick auf DIN Spe**	der zustand des Baumaterials wird durch Fotos und zusätzliche Beschreibung so dargestellt, dass ein Materialpass angefertigt werden kann	statt Rückgebauter Bauteile, Baustoffe und Einrichtungsgegenstände wurde durch die BIM verbaut
Palette mit Platten BreitexLängexTiefe	WHO-Fasern, krebserzeugend Kategorie Carc. 1B nach CLP-VO	17 06 03*	AB202345	E	Bild 1	
Palette mit Platten BreitexLängexTiefe	-	-	-		Bild 2	
Wandfläche von BreitexLängexTiefe	-	-	-		Bild 3	
Einzelne Plattenelemende xStck. BreitexTiefexLänge	Aufbereitung vor Weiterverwendung notwendig	17 08 02	AB202348	B	Bild 4	
Container mit zu entsorgenden Dämmstoff	Keine Lieferscheine/Rechnungen und Sicherheitsdatenblatt vorhanden, Einstufung erfolgt herenhunendne	17 06 03*	-	E	Bild 5	
Container mit zu entsorgenden Pappe	PAK Gehalt > 100 mg/kg OS, Aufbereitung mit nachfolgender thermischer Behandlung	17 03 03*	AB202350	C	Bild 6	
ca. 6 Müllsackeinheiten mit ca. 30 l fassung	WHO-Fasern, krebserzeugend Kategorie Carc. 1B nach CLP-VO	17 06 03*	AB202345	E	Bild 7	
je Element 0,90mBreite/2.15Höhe/0,035mTiefe	Grenzwertüberschreitung PCP nach AltholzV und PCP-Richtlinie	17 02 04*	AB202351	C	Bild 8	
100 x 15 x 50 cm je Platte, 34 Stück insgesamt	HBCDD-Gehalt >500 mg/kg <30.000 mg/kg, POP-Abfall	17 06 04	AB202352	C	Bild 9	
Kellerfenster 50 Stück 0,90mBreite/0,75mHöhe/12,75mm Tiefe Regelgeschossfenster 200 Stck. 1.50Breite/1.75mHöhe/13.46mm Tiefe	kein Markt vorhanden, keine Lagerflächen vorhanden	17 02 03		B	Bild 10	

Gilt für Ein- und Ausbau von mineralischen Baustoffen					
Gilt bei Einbau von mineralischen Baustoffen			Gilt bei Ausbau von mineralischen Baustoffne		
Ablaufschema nach EBV Ersatzbaustoffverordnung					
LP	**BM**	**Planer/Bauüberw.**	**Schadstoff-SV**	**Gewerke**	**Abfallmanagement**
LP 0	Auftrag Planer/Schadstoffgutachter - Aufgabenstellung gem. der Vorlage aus Hilfethemen (LINK) downloaden und entsprechend der Maßnahme befüllen A) Prüfung Einbau recycelter mineralischer Baustoffe* in der Maßnahme B) Prüfung Rückbau von mineralischen Baustoffen* in der Maßnahme *gem. EBV vorhandene Werkzeuge/Unterlagen: Steckbrief Phase 0, PHB				
LP 2	Rückbaukonzept - Auftrag Planer + Schadstoffgutachter in Aufgabenstellung verschriftlichen Vergütung ü. Besondere Leistung RV auf Stundenbasis	Berücksichtigung der Anforderungen der EBV bei Planung mit mineralischen Stoffen Erstellen Rückbaukonzept - Vorgabedokument der BIM befüllen erstmalig zu LP2 vorlegen vorhandene Werkzeuge/Unterlagen: Vorlage Rückbaukonzept - Anlage PHB	Schadstoffgutachten Mitwirken am Erstellen des Rückbaukonzeptes (Spalte N ergänzen) fachliche Empfehlung bei Wiederverwertung/Recycling, Mengen + Wegeoptionen der Verwertung beschreiben		
LP 3	Ergebnisse der Prüfung von RBKs berücksichtigen ggf. mit AG BTB kommunitieren				
LP 5	Steuerung & Controlling aller maßnahmenbeteiligten Fachplaner & Gewerke unter berücksichtigung EBV	Koordination und Kommunikation maßnahmenbeteiligter Fachplaner & Gewerke	Deklarationsanalyse insitu (vor Ort), Verwendung + Wege klären, mitbegleiten (besondere Leistung?), Kommunikation mit Architekt:innen		Andienung vorbereiten
LP 6	Steuerung & Controlling aller maßnahmenbeteiligten Fachplaner & Gewerke unter berücksichtigung EBV	Leistungsbild Gewerke in Zusammenarbeit mit Schadstoffgutachtern, basierend auf Rückbaukonzept gewichtete Rückbauphasenplanung unter Berücksichtigung EBV	Zusammenarbeit mit Architekt:innen bei Erarbeitung Leistungsbilder von Gewerke, basierend auf Rückbaukonzept gewichtete Rückbauphasenplanung unter Berücksichtigung EBV		
LP 8	Steuerung, ggf. direkte Wiederverwendung/Verwertung + Dokumentation (Schlussdoku + RBK ergänzung)	Koord.+ Schlussdoku in Rückbaukonzept	Deklarationsanalyse Haufw. Andierung + Nachweise	ggf. gem. Rückbaukonzept umsetzung sortenreiner Rückbau/Einbau, Lieferscheinde + Nachweise unter Berücksichtigung RBV	Freigabe Nachweise + Dokumentation ü. Zedaltool

Gemäß der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sollten bei BIM Maßnahmen nachstehende Baufstoffe betrachtet werden	
Diese Stoffe entstehen entweder als Nebenprodukte oder Abfälle bei Bau- und Abbruchmaßnahmen und können nach entsprechender Aufbereitung in technischen Bauwerken wiederverwendet werden. Die Verordnung fördert so die Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung.	Baggergut, Gleisschotter, Ziegelmaterial, Bodenmaterial, Zement, Kalk, Gips, Naturstein, Mauerstein
Recycling-Baustoffe sind Materialien, die aus Bau- und Abbruchabfällen gewonnen werden und nach entsprechender Aufbereitung wiederverwendet werden können. Dazu gehören zum Beispiel:	**Betonbruch**: Überreste von alten Betonbauwerken, die zerkleinert und als Zuschlagstoff in neuem Beton verwendet werden können. **Ziegelbruch**: Aufbereitete Ziegel, die beispielsweise im Straßenbau eingesetzt werden. **Asphaltgranulat**: Ausgebauter Asphalt, der in der Herstellung von neuem Asphalt recycelt wird. **Mischabbruch**: Gemischte Bauabfälle aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die getrennt und wiederverwertet werden können
Diese Recycling-Baustoffe bieten eine umweltfreundliche Alternative zu Primärrohstoffen, da sie Ressourcen schonen, Abfall reduzieren und Energieeinsparungen ermöglichen. Ihr Einsatz ist ein wichtiger Bestandteil der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen.	



Beispiel Aufgabenstellung zur EBV
Für Planer
Bezugnehmend auf die ausgeschriebene Maßnahme soll gemäß dem BIM-Ablaufchema nach der Ersatzbaustoffverordnung Berlin (EBV) überprüft werden, ob im Zuge der Rückbauarbeiten mineralische Baustoffe aus der bestehenden Bausubstanz entnommen werden. Ist dies der Fall, muss darüber hinaus dessen Recyclingsfähigkeit ermittelt werden. Für das Recycling geeignete mineralische Baufoffe sind dann in eine qualifizierte Recyclinganlage für die entsprechenden Wiederverwertungsvorgänge zu überführen. Der Vorgang samt der Qualifikation der Recyclinganlage und der Lieferscheine ist zu dokumentieren. Darüber hinaus ist im gleichen Zuge zu Prüfen ob eine Wiederverwendung bzw. Einsatz von bereits recycelten mineralischen Baustoffen gem. EBV in der Maßnahme stattfinden kann. Hier sollte Beratung seitens eines Schadstoffgutachters hinzugezogen werden und in der Abstimmung eine Lösung angeboten werden. Kommt es zum Einsatz von mineralischen Baustoffen sind hier folgende Nachweise zu dokumentieren: wo und welcher Menge kommt recycletes Baugut zum Einsatz? Ist die Recyclingsanlage aus der die miniralischen, recycleten Baugüter stammen qoalifiziert? Entsprechende Lieferscheine sind ebenfalls zu dokumtationszwecken sorgfältig abzulegen. Diese Leistung wird als besondere Leistung ausgeschrieben und nach Stundensatz vergütet.
Für Schadstoffgutachter
Im Zuge der Maßnahme soll gemäß dem BIM-Ablaufchema der Ersatzbaustoffverordnung Belrin (EBV) das Vorhandensein der mineralischen Abfälle in der zurückzubauenden Bausubstanz überpfüt werden. Bei entsprechendem Potenziall sollen maßnahmengebundene Objekt- und Fachplaner beraten werden ob und wie diese Baustoffe recyclet werden können. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass ausschließlich qualifizierte Recyclingsanlagen mit den, aus der Maßnahme stammenden mineralischen Rückbau beliefert werden. Weitere notwendige Prozesse wie Zuarbeit zum Rückbaukonzept und Dokumentation der Lieferscheine sind zu betreuen. Auch das Einbringen von bereits recycleten Baustoffen gem. EBV in der vorliegenden Maßnahme ist zu prüfen und ein Vorschlag zu einem möglichen Einsatz dieser ist zu unterbreiten. Die Zusammenarbeit und Beratung der Objekt- und Fachplanerns ist über die notwendigen Leistungphasen der Maßnahme hinweg zu begleiten. Diese Leistung wird als besondere Leistung ausgeschrieben und nach Stundensatz vergütet.

Planeraufgaben

a. Planung und Vorbereitung:
- o Berücksichtigung der EBV-Anforderungen in der Grundlagenermittlung und Vorplanung
- o Abstimmung mit zuständigen Umwelt- und Genehmigungsbehörden und AG und Schadstoffgutachter
- o Erstellung von Gutachten oder Beauftragung entsprechender Fachgutachten (z. B. Boden- und Umweltgutachten)
- o Prüfung der Einsetzbarkeit von Ersatzbaustoffen gemäß Materialklassen (MK 0 bis MK III)
- o Erarbeitung von technischen Lösungen zur umweltgerechten Verwendung von Ersatzbaustoffen
- o Erstellung eines Rückbaukonzepts unter Berücksichtigung der Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
- o Erfassung und Bewertung der vorhandenen Baumaterialien hinsichtlich Wiederverwendung, Recycling oder Entsorgung
- o Entwicklung eines Entsorgungs- und Verwertungskonzepts mit Nachweisführung gemäß EBV

b. Ausschreibung und Vergabe
- o Erstellung von Leistungsverzeichnissen unter Einbindung der EBV-Vorgaben
- o Erstellung eines Leistungsverzeichnisses mit Vorgaben für die selektive Rückbauweise
- o Definition von Nachweispflichten für Bauunternehmen (Prüfzeugnisse, Qualitätskontrollen)
- o Unterstützung des Auftraggebers bei der Bewertung und Auswahl von Auftragnehmern mit geeigneten Qualifikationen

c. Bauüberwachung und Qualitätssicherung
- o Begleitung der Bauausführung zur Sicherstellung des ordnungsgemäßen Einbaus der Ersatzbaustoffe
- o Kontrolle der Materiallieferungen auf Einhaltung der Umweltgrenzwerte und Einbauvorgaben
- o Überprüfung der Einhaltung der Trennschichten und Dokumentation der Abfall- und Ersatzbaustoffströme
- o Sicherstellung, dass wiederverwendbare und recycelbare Materialien den Anforderungen entsprechend verarbeitet werden
- o Koordination mit den Entsorgungsunternehmen und Behörden zur gesetzeskonformen Entsorgung

d. Abnahme und Dokumentation
- o Unterstützung des Auftraggebers bei der Abnahme der Bauleistungen gemäß den Anforderungen der EBV
- o Überprüfung der ordnungsgemäßen Entsorgung und Wiederverwertung anhand von Nachweisen
- o Erstellung der Abschlussdokumentation mit Entsorgungsnachweisen, Stoffstrombilanzen und Prüfberichten

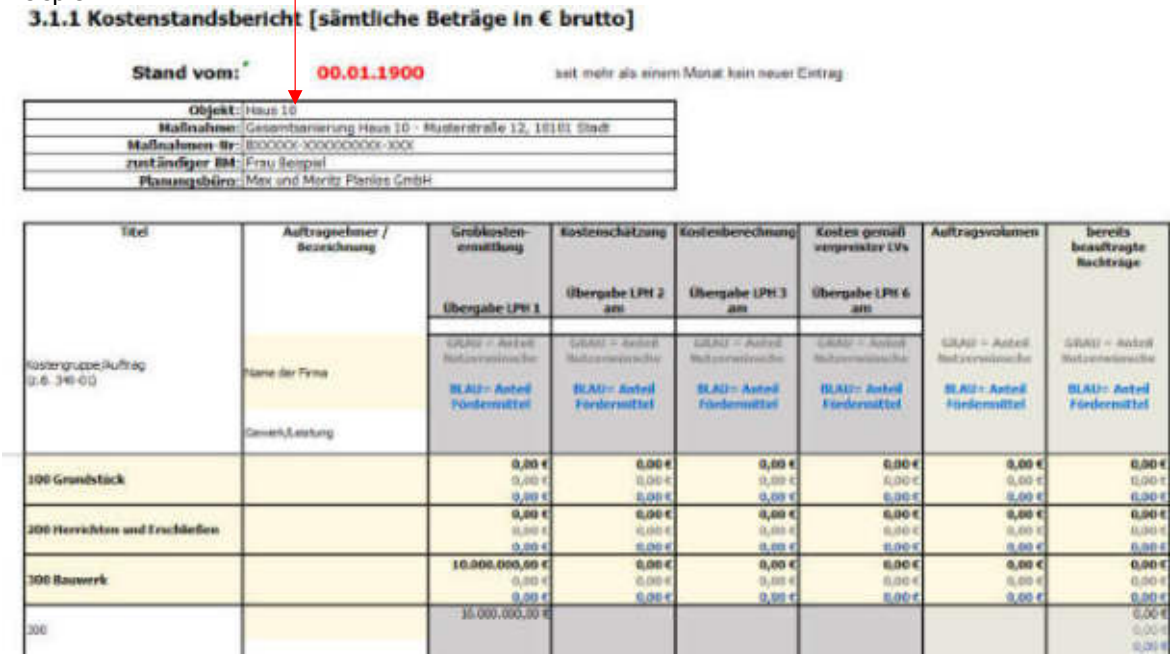
Anleitung zum Befüllen des Kostenstandberichtes

Generell gilt, der Kostenstandbericht wird ausschließlich Online (im Browser) bearbeitet und kann von Objektplaner und TGA-Planer parallel gepflegt.

1. Schritt: Anlegen der Kosten Grobkostenermittlung und befüllen der Projektdaten

Es wird die **Projektdatentabelle** befüllt mit den geforderten Daten. Beim eintragen der Grobkostenermittlung kann die Gesamtsumme händisch eingetippt werden. In der Titelspalte wird die Gesamt Kostengruppe angegeben. Unter der KG 300 Bauwerk können nur Kostengruppenziffern eingetragen die der **KG300** entsprechen (KG300-399) siehe Beispeil!

Beispiel:



3.1.1 Kostenstandsbericht [sämtliche Beträge in € brutto]

Stand vom: 00.01.1900 seit mehr als einem Monat kein neuer Eintrag

Objekt:	Haus 10
Maßnahme:	Gesamtsanierung Haus 10 - Musterstraße 12, 10101 Stadt
Maßnahmen-Nr:	BXXXXX-XXXXXXXXX-XXX
zuständiger BM:	Frau Beispiel
Planungsbüro:	Max und Moritz Planles GmbH

Titel	Auftragnehmer / Bezeichnung	Grobkosten-ermittlung Übergabe LPH 1	Kostenschätzung Übergabe LPH 2 an	Kostenberechnung Übergabe LPH 3 an	Kosten gemäß vergebener LVs Übergabe LPH 6 an	Auftragsvolumen	bereits beauftragte Nachträge
Kostengruppe/Auftrag (z.B. 340-01)	Name der Firma Gewerk/Leistung	GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel
100 Grundstück		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €
200 Herrichten und Erschließen		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €
300 Bauwerk		10.000.000,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €
300		10.000.000,00 €					0,00 € 0,00 € 0,00 €

2. Schritt: Anlegen Kostenschätzung, Kostenberechnung, Kosten-LV und Auftragsvol.

Die Kosten werden gemäß HOAI differenzierter dargestellt in den Kostengruppen in der Spalte Titel und in den Spalten Kostenschätzung, Kostenberechnung, Kosten-LV und mit Auftrag dann das Auftragsvolumen in der dazugehörigen Spalte. **Damit ist das Befüllen im Blatt "Kostenstand" beendet!**



100 Grundstück		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €
200 Herrichten und Erschließen		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €
300 Bauwerk		10.000.000,00 € 0,00 € 0,00 €	10.250.000,00 € 0,00 € 0,00 €	10.211.620,00 € 0,00 € 0,00 €	10.384.627,00 € 0,00 € 0,00 €	10.322.870,00 € 0,00 € 0,00 €
330-01	Drempel&Drempel Bauhauptarbeiten	10.000.000,00 €	5.500.000,00 €	5.342.771,00 €	5.375.114,00 €	5.342.404,00 €
350-01	XXXXXXx		3.500.000,00 €	3.694.207,00 €	3.574.294,00 €	3.637.525,00 €
360-01	XXXXXXX		1.250.000,00 €	1.174.642,00 €	1.437.219,00 €	1.342.941,00 €



3. Schritt: Befüllen der Kostengruppen 100 - 600

In den Kostengruppenblättern sind jeweils die Tabellen "Rechnung, Nachträge, Erkennbare Nicht beauftragte Leistungen" enthalten. Diese werden ab nun befüllt. In der Spalte Auftrag kann per Pull Down Menü die richtige Auftragsnummer aus dem Kostenstand entnommen werden. Alle anderen Einträge müssen händisch erfolgen!



Beispiel Tabellen:

Kostengruppe 300

Rechnungen

Auftrag	Firma	Rechnungsdatum	Rechnung	EUR brutto Zahlbetrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil
	empel&Drempel	15.10.2024	1.TR	50.000,00 €	0,00 €	0,00 €
330-01						
350-01						
360-01						

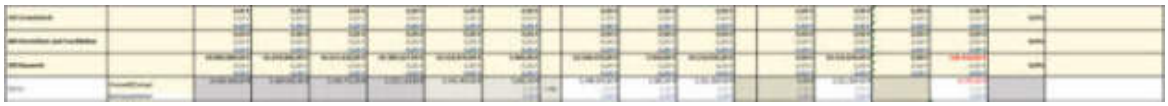
Nachträge

Auftrag	Firma	Erstellungsdatum	lfd. Numme	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil
330-01	Drempel&Drempel	28.10.2024	1.NA	5.600 €	0,00 €	0,00 €

erkennbare noch nicht beauftragte Leistungen

Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil	Art
330-01	Drempel&Drempel	01.11.2024	Abfangung Decke	3.560,00 €	0,00 €	0,00 €	erkennbar

Ansicht Kostenstandbericht nach Eintrag in den dazugehörigen Tabellen:



Die Daten werden automatisch in die Tabelle übernommen. Die Nummerierung der Rechnungen und Nachträge hat immer gleich zu erfolgen! (Nachtrag: 1.NA / Rechnung: 1.TR). Es wird immer die aktuellste Stand angezeigt welcher in den Tabellen erfasst wurde gemäß Datum.

4. Schritt: Befüllen der Tabelle "erkennbare noch nicht beauftragte Leistungen"

erkennbare noch nicht beauftragte Leistungen

Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil	Art
330-01	Drempel&Drempel	01.11.2024	Abfangung Decke	3.560,00 €	0,00 €	0,00 €	erkennbar

In der Spalte Art hat die Klassifizierung der Kosten zu erfolgen!

erkennbar = Ausstehende LV´s

Prognose = hier werden Kosten eingetragen welche angenommen werden, jedoch nicht ausreichend verifiziert sind

zu Nachtrag = Kosten aus Prognose welche nun als Nachtrag gelistet sind

obsolet = Kosten aus Prognose welche nicht mehr berücksichtigt werden müssen

Anpassung SR = Wenn der Leistungsumfang mit SR kleiner als beauftragt war kann hier ein Negativbetrag eingegeben werden

3.1.1 Kostenstandsbericht [sämtliche Beträge in € brutto]

Stand vom:

Objekt:	Haus 10
Maßnahme:	Gesamtsanierung Haus 10 - Musterstraße 12, 10101 Stadt
Maßnahmen-Nr:	BXXXXX-XXXXXXXXX-XXX
zuständiger BM:	Frau Beispiel
Planungsbüro:	Max und Moritz Planlos GmbH

Titel Kostengruppe/Auftrag (z.B. 340-01) Name der Firma Gewerk/Leistung	Auftragnehmer / Bezeichnung	Grobkosten-ermittlung Übergabe LPH 1 am GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Kostenschätzung Übergabe LPH 2 am GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Kostenberechnung Übergabe LPH 3 am GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Kosten gemäß verpreister LVs Übergabe LPH 6 am GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Auftragsvolumen GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	bereits beauftragte Nachträge GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Stand NA	Auftragsvolumen inkl. bereits beauftragter Nachträge GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	erkennbare, nicht beauftragte Leistungen GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Prognose Auftragsvolumen gesamt GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel (Auftragsvolumen inkl. beauftragter Nachträge +	Stand TR	geleistete Zahlungen GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel (Rechnungsbetrag - Einbehalte)	Differenz Prognose Auftragsvolumen ./. geleistete Zahlungen GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Schlussrechnung GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Differenz Kostenberechnung ./. Prognose Auftragsvolumen GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	Baufortschritt Stand des jeweiligen Auftrages in %	BIM Bemerkungen
100 Grundstück		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
200 Herrichten und Erschließen		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
300 Bauwerk		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
400 Technische Anlagen		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
500 Außenanlagen		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
600 Ausstattung und Kunstwerke		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
							0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		
Zwischensumme KGR 100-600		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0%**	

Kostengruppe 100

Rechnungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Rechnungsdatum**	**Rechnung**	**Zahlbetrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

Nachträge

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Erstellungsdatum**	**lfd. Nummer**	**Betrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

erkennbar noch nicht beauftragte Leistungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto	
Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	Betrag	Nutzeranteil	Förderanteil	Art

Kostengruppe 200

Rechnungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Rechnungsdatum**	**Rechnung**	**Zahlbetrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

Nachträge

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Erstellungsdatum**	**lfd. Nummer**	**Betrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

erkennbar noch nicht beauftragte Leistungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto	
Auftrag	**Firma**	**Datum**	**Bemerkung**	**Betrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**	**Art**

Kostengruppe 300

Rechnungen

Auftrag	Firma	Rechnungsdatum	Rechnung	EUR brutto Zahlbetrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil

Nachträge

Auftrag	Firma	Erstellungsdatum	lfd. Nummer	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil

erkennbare noch nicht beauftragte Leistungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto	
Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	Betrag	Nutzeranteil	Förderanteil	Art

Kostengruppe 400

Rechnungen

Auftrag	Firma	Rechnungsdatum	Rechnung	EUR brutto Zahlbetrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil

Nachträge

Auftrag	Firma	Erstellungsdatum	lfd. Nummer	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil

erkennbar noch nicht beauftragte Leistungen

Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil	Art

Kostengruppe 500

Rechnungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Rechnungsdatum**	**Rechnung**	**Zahlbetrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

Nachträge

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Erstellungsdatum**	**lfd. Nummer**	**Betrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

erkennbar noch nicht beauftragte Leistungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto	
Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	Betrag	Nutzeranteil	Förderanteil	Art

Kostengruppe 600

Rechnungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Rechnungsdatum**	**Rechnung**	**Zahlbetrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

Nachträge

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Erstellungsdatum**	**lfd. Nummer**	**Betrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

erkennbar noch nicht beauftragte Leistungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto	
Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	Betrag	Nutzeranteil	Förderanteil	Art

Kostengruppe 700

Rechnungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Rechnungsdatum**	**Rechnung**	**Zahlbetrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

Nachträge

Auftrag	Firma	Erstellungsdatum	lfd. Nummer	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil

erkennbar noch nicht beauftragte Leistungen

Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	EUR brutto Betrag	EUR brutto Nutzeranteil	EUR brutto Förderanteil	Art

Kostengruppe 800

Rechnungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Rechnungsdatum**	**Rechnung**	**Zahlbetrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

Nachträge

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto
Auftrag	**Firma**	**Erstellungsdatum**	**lfd. Nummer**	**Betrag**	**Nutzeranteil**	**Förderanteil**

erkennbar noch nicht beauftragte Leistungen

				EUR brutto	EUR brutto	EUR brutto	
Auftrag	Firma	Datum	Bemerkung	Betrag	Nutzeranteil	Förderanteil	Art

BM UBERSICHT **3.1.1 Kostenstandsbericht [sämtliche Beträge in € brutto]**

Stand vom: **10.07.2025** Letzter Eintrag durch Planer am:

Objekt:	Haus 10
Maßnahme:	Gesamtsanierung Haus 10 - Musterstraße 12, 10101 Stadt
Maßnahmen-Nr.:	BXXXXX-XXXXXXXXX-XXX
zuständiger BM:	Frau Beispiel
Planungsbüro:	Max und Moritz Planlos GmbH

NUR durch den Baumanager auszufüllen!!!	
Maßnahmenbudget BIM:	0,00 €
Maßnahmenbudget Nutzer:	0,00 €
Maßnahmenbudget Fördermittel:	0,00 €
Maßnahmenbudget gesamt:	**0,00 €**

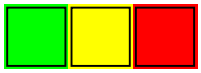
Titel Kostengruppe/Auftrag (z.B. 340-01)	**Auftragnehmer / Bezeichnung** Name der Firma	**Grobkosten-ermittlung** **Übergabe LPH 1 an** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Kostenschätzung** **Übergabe LPH 2 an** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Kostenberechnung** **Übergabe LPH 3 an** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Kosten gemäß verpreister LVs** **Übergabe LPH 6 an** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Auftragsvolumen** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**bereits beauftragte Nachträge** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Stand NA**	**Auftragsvolumen inkl. bereits beauftragter Nachträge** GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	**erkennbare, nicht beauftragte Leistungen** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Prognose Auftragsvolumen gesamt** GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	**freigegebenes Budget Conject PM** Hier kann der BM seine tatsächlichen Conject Beträge eintragen	**Stand TR**	**geleistete Zahlungen** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Differenz Prognose Auftragsvolumen -/- geleistete Zahlungen** GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	**Schlussrechnung** GRAU = Anteil Nutzerwünsche **BLAU= Anteil Fördermittel**	**Differenz Kostenberechnung -/- Prognose Auftragsvolumen** GRAU = Anteil Nutzerwünsche BLAU= Anteil Fördermittel	**Baufortschritt**	**Bemerkungen**
100 Grundstück		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €			0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0%	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €			**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	0%	
		n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €		n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €			n,nn € n,nn € n,nn €	n,nn € n,nn € n,nn €		n,nn € n,nn € n,nn €	0%	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €			**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	0%	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €			**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	0%	
200 Herrichten und Erschließen		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €			0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0%	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €		0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €			0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0,00 € 0,00 € 0,00 €	0%	
		n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €		n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €			n,nn € n,nn € 0,00 €	n,nn € n,nn € 0,00 €		n,nn € n,nn € 0,00 €	0%	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €			**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	0%	
		0,00 € 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €			**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	**0,00 €** 0,00 € 0,00 €		**0,00 €** 0,00 € 0,00 €	0%	
300 Bauwerk		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €**		**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,00 €** 0,00 € **0,00 €**	**0,0%**	

		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		
		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0%	
		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		

		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0%
		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	

2.2.2 Terminkontrollliste

Objekt:	Anschrift der Liegenschaft
Maßnahme:	Beschreibung der Maßnahme
Maßnahmen – Nr.:	BuiSy-Nummer (z.B. B1000-3000000-001)
zuständiger BM:	
Planungsbüro:	
Stand:	1. Januar 2015

Status Gesamtprojekt:  (zutreffendes markieren)

Bewertung der aktuellen Terminabweichungen:

Maßnahmenempfehlungen:

Datum + Unterschrift: 01. Jan. 2015

Projektänderungsantrag Nr.:

Objekt:	Anschrift der Liegenschaft
Maßnahme:	Beschreibung der Maßnahme
Maßnahmen – Nr.:	B12345-12345678-001
zuständiger BM:	
Planungsbüro:	
Stand:	2. Januar 2017

Veranlasser der Änderung: Bauherr

Antragsteller:

Grund der Änderung:

Planungsänderung ☐ zusätzliche Leistung ☐ veränderte Leistung ☐ Bauzeitveränderung ☐ Mengenänderung ☐

betrifft Bereich: Geschoss:

Gewerk: Firma:

Auftrag Nr.: B12345-12345678-001-123-01 Nachtrag liegt vor ☐

Beschreibung / Begründung: *(ggf. separate Fortsetzung als Anlage)*

siehe auch Unterlagen Anlage bzw. Plan Nr.

Auswirkungen:	Planung	Ausführung
Kosten (+/-)	€ unverändert ☐	€ unverändert ☐
Termine (+/-)	AT unverändert ☐	AT unverändert ☐
Qualität		
andere Gewerke		

Machbarkeit geprüft ☐, Abstimmung gewerkeübergreifend erfolgt ☐

Handlungsempfehlungen zur Kompensation: *(ggf. separate Fortsetzung als Anlage)*

siehe auch Unterlagen Anlage bzw. Plan Nr.

	Empfehlung		**Entscheidung**
	Antragsteller	Fachplaner	BIM GmbH
Freigabe	☐	☐	☐
Ablehnung	☐	☐	☐
Varianten prüfen	☐ bis	☐ bis	☐ bis
zurückstellen	☐ bis	☐ bis	☐ bis
siehe Stellungnahme	☐ vom	☐ vom	☐ vom
Datum + Unterschrift	.....	.....	.....

Verteiler:

Anlage 2.2.4



Stand: 20.09.2018

Pflichtenheft
für die Dokumentation von Bauvorhaben
- CAD – Datenaustausch -

Vereinbarung über den Datenaustausch von digitalen
Zeichnungen für Gebäude- und Tragwerksplanungen,
deren technischer Gebäudeausrüstung
sowie für Außenanlagenplanungen

BIM

Inhaltsverzeichnis

Grafische Dokumentation 3

1. Struktur der CAD-Daten 3
1.1. Projekt-Ordner 3
1.2. Bezeichnung der CAD-Daten 3
1.2.1. Plancodierung 4

2. Zeichnungsanforderungen 6
2.1. Daten-/Zeichnungsstruktur 6
2.2. Zeichnungsgenauigkeit 6
2.2.1. Zeichnungseinheit 6
2.2.2. Einfügepunkt / Nullpunkt 6
2.2.3. Koordinatensystem 6
2.3. Linientypen und -stärken 6
2.4. Text- und Schriftstile 7
2.5. Bemaßung und Bemaßungsstile 7
2.6. Externe Referenzen 8
2.7. Blöcke 8
2.8. Layerstruktur 8

3. Darstellung 8
3.1. Bauteilkonstruktion 9
3.2. Raumstempel 9
3.3. Flächen und Räume 9
3.3.1. Definition 9
3.4. Flächenpolygone 10
3.5. Raum- / Flächen-ID 11
3.6. Änderungsmodus 11
3.7. Planzusammenstellung und -ausgabe 12
3.8. Plankopf 12
3.9. Plotvorbereitung 12
3.10. Plangröße/-faltung 12

4. Datenlieferung 12
4.1. EDV-Ansprechpartner 12
4.2. Einzusetzende Software 13
4.3. Festlegung der zu liefernden Datenformate 13
4.4. Datenaustausch 13
4.4.1. Der Projektraum 13
4.4.2. Datenaustausch per FTP-Server 14
4.4.3. Papierkopien 14
4.5. Dokumentation der Datenlieferung 14
4.6. Fehlerbehandlung 14

5. Anlagen zur Grafischen Gebäudedokumentation 15
5.1. Anlage 1 (Strichstärken nach DIN 1356) 15
5.2. Anlage 2 (CAD-Ergebnis für Gebäude; Muster) 16
5.3. Anlage 3 (CAD-Ergebnis für Außenanlagen; Muster) 17
5.4. Anlage 4 (Plankopf) 19
5.5. Anlage 5 (Datenaustauschblatt) 20
5.6. Anlage 6 (Plangrößen und -faltung) 22

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

Grafische Dokumentation

Planungen sind grundsätzlich in digitaler Form als CAD-Pläne zu erstellen!

Als Grundlage für alle Planungen und Umbauten dienen die vorhandenen CAD-Pläne der BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH (BIM GmbH), welche nach Beauftragung dem Auftragnehmer zur Verfügung gestellt werden.

Die beauftragte Planung, sei es Umbau oder Neubau, ist in diese Grundrisse einzuarbeiten und durch eine Wolke zu kennzeichnen.

Um die spätere Einbindung in das CAFM-System der BIM GmbH zu gewährleisten, sind Teilgrundrisse oder eine Zerstückelung der übergebenen Grundrisse im Modellbereich der CAD nicht zulässig, auch wenn nur Teilbereiche neu geplant werden. Unterschiedliche Darstellungen von Grundrissausschnitten u. ä. sind nur im Layoutbereich zulässig.

Ausnahmen für von Hand gezeichnete Pläne, wie zum Beispiel Detailskizzen, Vorentwürfe, Entwurfsskizzen, sind im Einzelfall zu vereinbaren und bedürfen der schriftlichen Zustimmung durch die BIM GmbH.

Grundlagen der Planerstellung sind:

- DIN-Normen für Planerstellungen,
- aktuell gültige deutsche Normen,
- Vorgaben des Allgemeinen Handbuches zur Erstellung von Planungsunterlagen der BIM.

Für die grafische Darstellung von Bauvorhaben verwendet die BIM GmbH dwg-Dateien des CAD-Programms AutoCAD® der Firma Autodesk® mit den nachfolgend beschriebenen Anforderungen und Strukturen.

Für Leistungen, wie Bestandsaufnahmen, Baumaßnahmen u. Ä. sind seitens der Auftragnehmer AutoCAD-Zeichnungen (Version 2007 oder tiefer) auf der Grundlage der oben beschriebenen CAD-Unterlagen der BIM GmbH zu erstellen und an den Auftraggeber zu liefern.

Der festgelegte Standard zur Datenübertragung ist bei sämtlichen Planungen vom jeweiligen Auftragnehmer einzuhalten! Bei Nichteinhaltung dieser Vorgaben gelten die Planauslieferungen als nicht ausgeliefert bzw. nicht fristgerecht übergeben!

1. Struktur der CAD-Daten

Das folgende Kapitel beschreibt die Anforderungen der BIM GmbH an die grafische Dokumentation in AutoCAD.

1.1. Projekt-Ordner

Für jedes Bauvorhaben der zu betrachtenden Wirtschaftseinheiten (WE) des BIM-Portfolios ist ein AutoCAD-Projekt-Ordner anzulegen, in dem alle CAD-Pläne abgelegt werden (siehe Abschnitt 4. „Datenlieferung").

1.2. Bezeichnung der CAD-Daten

Zur Sicherstellung einer schnellen und eindeutigen Planidentifikation, sowie einer fachgerechten Archivierung, ist das von der BIM GmbH vorgegebene einheitliche Codierungssystem von allen externen, von der BIM GmbH beauftragten Planern, anzuwenden!

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

Zur Kennzeichnung aller Dokumente, wie z. B. Tabellen, Dokumentationen, CAD-Pläne sowie deren zugehörigen EDV-Dateien, wird eine einheitliche Kennzeichnungssystematik, die Codierung, eingesetzt.

Das heißt: **Plannummer = Dateiname**

Diese Planungscodes sind bei jeglichem Schriftverkehr und allen Kennzeichnungen der Daten zu verwenden! In EDV- oder Papierform übergebene Unterlagen mit falscher Codierung sind ungültig und gelten als nicht ausgeliefert bzw. nicht fristgerecht übergeben!

Projektspezifische Erweiterungen / Änderungen an den folgenden (nicht vollständigen) Codierungsvorgaben sind mit der Projektleitung abzustimmen.

1.2.1. Plancodierung

3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	G	A	R	_	G	R	0	1	_	T	1	a
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Stelle 1 – 8 **Wirtschaftseinheit (WE)– (St. 1-5) und**
Gebäude (GE)- bzw. Außenanlagen (AA)-Nr. (St. 6-7)

9 – 11 **Maßnahme**

12 **Planungsphase**

G	–	Grundlagenermittlung (M 1:200 / 1:500)
V	–	Vorentwurf (M 1:200)
E	–	Entwurfsplanung (M 1:100)
G	–	Genehmigungsplanung/ Bauantragsunterlagen (M 1:100)
A	–	Ausführungsplanung (M 1:50, etc.)
R	–	Revisions-/FM-Plan (M 1:50 / 1:100)

13 – 15 **Planer**

AR_	–	Architekt
TP_	–	Tragwerksplaner
EL_	–	Elektro / Beleuchtung
HE_	–	Heizung
SA_	–	Sanitär
KL_	–	Klima
LÜ_	–	Lüftung
HLS	–	Heizung+Lüftung+Sanitär
AA_	–	Außenanlagen
BS_	–	Brandschutz
SO_	–	Sonstige (Aufzugsanlagen,….)

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

16 – 20	**Planinhalt**	**AA___**	–	Außenanlagenplan
		LP___	–	Lageplan
		GR-1_	–	Grundriss 1. Untergeschoss
		GR00_	–	Grundriss Erdgeschoss
		GR01_	–	Grundriss 1. Obergeschoss
		ZG01_	–	Zwischengeschoss über 1. Obergeschoss
		DA___	–	Dachaufsicht
		SA-A_	–	Schnitt A–A, B–B usw.
		WP___	–	Werksplanung
		DT___	–	Details
		DS00_	–	Deckenspiegel Erdgeschoss, Obergeschoss (OG)
		ANNO_	–	Ansicht Norden
		ANOS_	–	Ansicht Osten
		ANSÜ_	–	Ansicht Süden
		ANWE_	–	Ansicht Westen
		TWS01	–	Trinkwasserschema 1.OG
		RWS__	–	Regenwasserschema
21 – 22	**Planteil**	**T1**	–	Teil 1
		T2	–	Teil 2 usw.
		--	–	Ohne Teilung
23	**Index**	**V**	–	Vorabzug
		-	–	Erste Planlieferung
		a	–	Index **a-z** (beginnend bei jeder Projektphase mit „**a**“)

Beispiel:

3 0 1 4 2	0 0 1	0 0 1	A	H L S	G R - 1 _	- -	-
1 2 3 4 5	6 7 8	9 10 11	12	13 14 15	16 17 18 19 20	21 22	23
WE-Nummer Bernhard-Weiß-Str. 6	Haus 01	Maßnahme	Ausführungsplanung	Planer Heizung-Lüftung-Sanitär	Grundriss 1.Untergeschoss	ohne Planteilung	Erste Planlieferung

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

2. Zeichnungsanforderungen

2.1. Daten-/Zeichnungsstruktur

Jede Grundriss-, Schnitt- oder Ansichtszeichnung stellt eine eigene CAD-Zeichnung dar, welche aus Modell- und Layoutbereich besteht und durch eine eindeutige Codierung gem. Abschnitt 1.2.1 „Plancodierung" zu identifizieren ist.

Layoutspezifische Angaben, wie Schriftkopf, Legende und Änderungskennzeichnungen (Index) sind ausschließlich im Layout-/Papierbereich abzulegen! Es dürfen keine objektbezogenen Farben definiert werden. Der Plotmaßstab ist ausschließlich im Layoutbereich festzulegen (siehe Abschnitt 3.7 „Planzusammenstellung und -ausgabe").

Alle CAD-Zeichnungen dürfen nur 2D-Objekte enthalten und sind vor Übersendung der Daten von allen überflüssigen Objekten, wie leere und doppelte Layer, Blöcke etc., zu bereinigen. Pläne für Gebäude sind nur geschossweise als eine Zeichnungsdatei zu erstellen!

Alle auszuliefernden Pläne müssen auf Vollständigkeit, wie Einhaltung der vorgegebenen Layerstruktur, vollständig ausgefülltes Layout (Planrahmen, Plankopfinformationen, Änderungsindex) geprüft werden. Abweichende Darstellungen sind mit der BIM GmbH vorab zu vereinbaren!

2.2. Zeichnungsgenauigkeit

Alle geometrischen und alphanumerischen Informationen einer Zeichnung sind ausschließlich im Modellbereich im Originalmaßstab zu erstellen.

2.2.1. Zeichnungseinheit

Unabhängig von der im jeweiligen CAD-System eingestellten Zeichnungseinheit ist die einheitliche Konstruktionseinheit 1:1 einzuhalten! (Längenmaßstab: 1 Zeichnungseinheit=1 Meter; Winkelangaben in Grad)!

Bemaßungen und alle weiteren plotrelevanten Daten sind maßstäblich einzugeben.

2.2.2. Einfügepunkt / Nullpunkt

Alle Zeichnungen haben den einheitlichen Zeichnungsursprung. Dieser ist zu Beginn jedes Projektes festzulegen.

2.2.3. Koordinatensystem

Alle Planungsbeteiligten benutzen ein einheitliches Koordinatensystem, welches vor Projektbeginn festgelegt wird. Wird vom Auftragnehmer ein anderes Koordinatensystem verwendet, ist vor der Datenübertragung eine Transformation in das festgelegte System vorzunehmen!

2.3. Linientypen und -stärken

Bei der Zuordnung von Linientypen und Stiftbreiten ist die DIN 1356 für Bauzeichnungen einschließlich ergänzender Normen anzuwenden!

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

Die Eigenschaft der Linientypen ist als Linientyp „von Layer" zu verwenden.

2.4. Text- und Schriftstile

Für die Beschriftungsparameter gelten die Standards der BIM-Musterdatei. Als Text- und auch Bemaßungsschriftart ist die Standardschriftart Romans (Breitenfaktor: 0,75) zu wählen. Andere TrueType-, Symbol- oder spezielle Schriftarten sind mit der BIM GmbH im Vorfeld abzustimmen.

Texte müssen mit dem Anfangsbezugspunkt „unten links" eingegeben werden. Die Schriftgrößen sind nach DIN 1356 zu verwenden!

2.5. Bemaßung und Bemaßungsstile

Alle Maße müssen das Ergebnis der konstruierten Zeichnung sein. Abweichungen zwischen Konstruktion und Bemaßung sind nicht zulässig.

Die Größe von Gebäuden, der einzelnen Geschosse sowie der jeweiligen Räume muss anhand der Maßketten vollständig prüfbar sein. Bei CAD-Darstellungen für das Flächenmanagement sind die Maßlinien auf das FM-relevante Minimum zu reduzieren. Abstimmungen sind zuvor mit der BIM GmbH zu treffen. Bei der Überarbeitung von FM-Außenanlagenplänen sind keine Bemaßungen erforderlich!

Alle Maßlinien sind den entsprechenden Layern gemäß der Struktur der BIM-Musterdatei zuzuordnen. In dieser Musterdatei ist als Beispiel für die von uns geforderten Maßlinienparameter der Bemaßungsstil BIM_Style_m_cm definiert.

Die Assoziativität der Maßlinien muss gewährleistet sein, sodass diese automatisch angepasst werden, wenn die zu Grunde liegende Geometrie sich verändert. Die Bemaßungen müssen die Originaltexte anzeigen und dürfen nicht manuell durch eigene Einträge ersetzt werden.

Die Längenmaße stehen im Allgemeinen auf der Maßlinie. Öffnungen haben auf der Maßlinie die Breiten- und unterhalb der Maßlinie die Öffnungshöhen-Angabe. Brüstungshöhen sind direkt an der Öffnung anzutragen (BRH). Maßhilfslinien sind vorzusehen (maximaler Überstand ca. 10 mm). Gleiche Maßpunkte sind untereinander zu verbinden.

Der Bemaßungsstil hat nach der üblichen Schreibweise für die Maßeinheit [m, cm] zu erfolgen, d. h. bei Maßen unter 1 m werden die Werte in cm dargestellt (0,85 m = 85), die mm-Werte werden hochgestellt (0,735 m = 73^{5} cm). Bei Maßen über 1 m wird 1 m als 1,00 dargestellt. Die Werte im Millimeterbereich sind auf 5 mm auf- bzw. abzurunden.

Ein Beispiel für die Bemaßung wird im Abschnitt 5.2 „Anlage 2 (CAD-Ergebnis für Gebäude; Muster)" dargestellt.

Die Bemaßung und Beschriftung muss von unten und von rechts zu lesen sein. Die Maßketten sind üblicherweise parallel zu den Bemaßungskanten zu führen. Sie sind in der Regel unterhalb und rechts vom Konstruktionselement anzuordnen.

Die Maßketten sind vom Bauteil weg in folgender Reihenfolge anzulegen:

- lichte Raummaße für innen liegende Räume/Flure (Wenn diese aus Platzgründen nicht direkt im Raum dargestellt werden können). Vorzugsweise sind lichte Raummaße bei innen liegenden Räumen im Raum selber anzutragen bzw. in die Innenhöfen herauszuziehen,
- Öffnungen und Pfeiler (an der Außenfläche),
- Wandstärken und außen liegende Räume,

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

- Vor- und Rücksprünge,
- Gesamtmaß.

2.6. Externe Referenzen

Externe Referenzen müssen vor der Versendung der Dateien an diese gebunden werden, um Informations- und Datenverluste zu vermeiden! Dabei ist zu gewährleisten, dass die Referenzdatei ebenfalls einen aktuellen Bearbeitungsstand besitzt. Referenzen, wie Logos (z.B. als jpg- oder gif-Datei) sind im Dateiordner abzulegen und mitzuliefern.

2.7. Blöcke

Blöcke und deren Inhalte sind gemeinsam auf dem entsprechenden zugehörigen Layer einzufügen. Das heißt, die Zeichnungselemente des Blocks und die Blockreferenz müssen sich auf dem gleichen Layer befinden! Dies gilt auch für andere Systeme.

2.8. Layerstruktur

Innerhalb der Zeichnungen erfolgt die Darstellung der Bauteile und Konstruktionselemente auf Layern.

Zur effektiven Nutzung, Zusammenführung und Pflege von CAD-Daten ist die Einhaltung einheitlicher und gewerkeübergreifender Layerstrukturen durch alle Planungsbeteiligten einzuhalten!

Die seitens der BIM GmbH zur Verfügung gestellten Musterdateien für Gebäude und Außenanlagen definieren die Standard-Layerstrukturen. Diese sind inkl. der Festlegung von Strichstärke, Stift und Farbe („von Layer") zu verwenden. D. h., es dürfen keine individuellen Farb- und Linienzuordnungen für einzelne Objekte vorgenommen werden! Ausnahmen von dieser Festlegung stellen verdeckte Kanten dar, welche gestrichelt auf den entsprechenden Layern dargestellt werden! Die festgelegte Layerstruktur ist konsequent einzuhalten. In dieser Layerstruktur werden sämtliche Layernamen dokumentiert und regelmäßig fortgeschrieben.

Sind im Rahmen der zu erbringenden Leistungen Ergänzungen bzw. Änderungen am vorgegebenen Standard erforderlich, ist dies mit dem Auftraggeber abzustimmen und durch diesen freizugeben.

3. Darstellung

Alle CAD-Daten müssen klar definierte Zeichnungsobjekte enthalten! Zeichnungselemente, die einen ununterbrochenen Linienzug bilden, sind als ein durchgehendes Zeichnungselement darzustellen. Bilden zwei Zeichnungselemente eine Ecke, so müssen die sich treffenden Eckpunkte die gleichen Koordinaten besitzen! Diese geschlossenen Eckpunkte sind unbedingte Voraussetzung zur Erstellung von Fillings, Schraffuren sowie Flächenpolygonen!

Projektspezifisch sind ein einheitlicher Zeichnungsursprung sowie ein Einfügepunkt für Referenzen, Blöcke etc. vor Projektbeginn vom AN festzulegen.

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

3.1. Bauteilkonstruktion

- Zeichnungselemente, die einen ununterbrochenen Wandzug bilden, sind als ein durchgehendes Zeichnungselement darzustellen. Bilden zwei Zeichnungselemente eine Ecke, so müssen die sich treffenden Eckpunkte die gleichen Koordinaten besitzen.
- Die Höhenknoten der einzelnen Geschosse sind zu beachten. Alle Bauteile sind danach auszurichten (Oberkante Fertigfußboden (OKFF) EG = +/- 0,00 m, z.B. beim Hauptzugang von Gebäude). Aus den Angaben muss auf die Etagenhöhe geschlossen werden können.
- Für Zwischengeschosse, deren Fläche einen erheblichen Anteil an der Regelgeschossfläche einnimmt, ist eine neue Zeichnung anzulegen.
- Abweichungen hiervon sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und durch diesen freizugeben.

3.2. Raumstempel

Raum- und Flächenbezeichnungen sind umfassend innerhalb der Räume bzw. Flächen einzutragen. Hierfür ist der in der Musterdatei der BIM GmbH definierte CAD-Raum-/-Flächenstempel mit seinen Funktionalitäten zu verwenden. Jeder neue Raum bzw. jede Fläche ist mit einem Stempel zu versehen, der sich bei Ersterstellung wie folgt aufbaut:

- „Text der Raum-Nr."
- „Text der Raumbezeichnung" [nach DIN 277 Kurzform]
- Fläche: „[m²]"
- Li. Höhe: „[m]"

Ein neuer CAD-Raumstempel ist als Block auf dem Layer „Raumstempel" bzw. „0_Flaechenstempel" abzulegen. Findet der gesamte Stempel keinen Platz im Raum bzw. in der Fläche, so ist dieser außerhalb des Grundrisses bzw. des Raumes oder der Fläche mittels einer „Fahne" zu positionieren.

3.3. Flächen und Räume

3.3.1. Definition

Die Definitionen von Flächen und Räumen werden zur Verknüpfung der CAD-Daten mit dem CAFM-System benötigt. Hierbei ist Folgendes zu beachten:

- Für alle Flächen nach DIN 277, sowie für die Außenanlagenflächen sind FM-Raum- bzw. Flächenpolygone anzulegen. Ausgenommen hiervon sind bei Gebäuden Konstruktionsgrundflächen (KGF). Zur Konstruktionsgrundfläche zählen neben Wänden u. a. Türöffnungen, Nischen und Schlitze. Diese sind somit nicht in der Netto-Grundfläche (NGF) enthalten.
- Die FM-Raumpolygone sind auf einem separaten Layer „Raumgrenzen" bzw. „AA_Flaechengrenzen" als geschlossene Polylinie abzulegen.
- Das BGF-Polygon der Brutto-Grund-Fläche ist auf dem Layer „0_BGF" zu zeichnen, ebenso die Angabe der Fläche des BGF-Polygons.

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

- Zur NGF gehören Grundflächen von freiliegenden Installationen und von fest eingebauten Gegenständen (z. B. Öfen, Heizkörper, Tischplatten, Einbauschränke etc.).
- Für die Ermittlung der NGF bzw. der NF (Nutzfläche), FF (Funktionsfläche) oder VF (Verkehrsfläche) sind die lichten Maße der Räume in Fußboden- bzw. Deckenhöhe ohne Berücksichtigung von Fuß-, Sockelleisten bzw. Schrammborden anzusetzen (s. DIN277-1;2005.02 Pkt. 4.2.2).
- Grundflächen von Treppen und Rampen werden, soweit es zu keiner Überdeckung mit anderen Grundrissflächen kommt, als Projektion auf die darüber liegende Grundrissebene berechnet.
- Grundflächen von Aufzugsschächten und begehbaren Installationsschächten werden in jeder Grundrissebene berechnet, durch die sie führen.
- Der begrenzende Polygonzug muss in sich geschlossen sein und darf **keine Kreisbögen, Kreise, Ellipsen** oder **Splines** enthalten! Kreise und Bögen sind durch eine Vielzahl von kürzeren Linien (Sehnenpolygon) zu ersetzen und in den Polygonzug zu integrieren.
- Andere flächengrenzende Zeichnungselemente (z.B. Wände) dürfen keine **Ellipsen** oder **Splines** enthalten!

3.4. Flächenpolygone

Für den Import von Flächenpolygonen mit innen liegenden Abzugsflächen (Flächen mit anderer Nutzung), wie z.B. KFZ-Stellplätze, Stützen in Räumen und Flächen, welche aus zwei Polygonen bestehen, ist ein gemeinsamer Polygonzug für diese Flächen anzulegen.

Hierzu gilt jedoch Folgendes zu beachten:

- Für ein importfähiges Polygon dürfen die Verbindungsstege zwischen den Polylinien nicht senkrecht zu den Polygonen stehen (s. Abbildung 3.4.1: Verbindung zwischen den Polylinien).

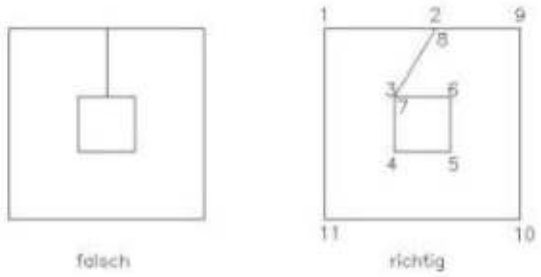


Abbildung 3.4.1: Verbindung zwischen den Polylinien

- Beim Aufbau der Polylinien ist darauf zu achten, Abzugsflächen erst ab dem zweiten Definitionspunkt der Polylinie für den Raumpolygon zu umfahren (s. Abbildung 3.4.1: Verbindung zwischen den Polylinien).
- Mehrere Abzugsflächen dürfen nicht von einem Punkt aus mit dem Polygon verbunden werden (s. Abbildung 3.4.2: Verbindung mehrerer Abzugsflächen mit einer Polylinie).
- Soll eine innen liegende Fläche ebenfalls als Fläche ausgewiesen, von der Gesamtfläche aber abgezogen werden, so muss zusätzlich zur Abbildung 3.4.1: Verbindung zwischen

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

den Polylinien" ein weiteres Polygon für die Innenfläche erstellt werden. Beide Flächen erhalten dann jeweils eine ID-Nummer!

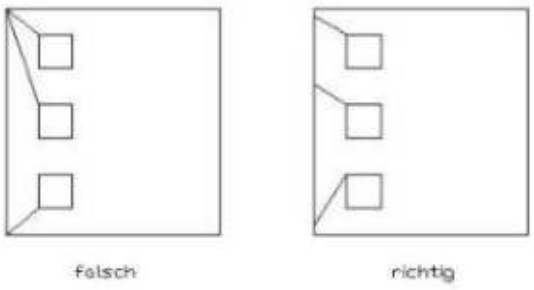


Abbildung 3.4.2: Verbindung mehrerer Abzugsflächen mit einer Polylinie

Die Bezeichnung der Flächen ist gemäß DIN 277 Teil 1 und Teil 2, Punkt 4.4, Abs. 2 „Flächen mit besonders ausgewiesener anderer Nutzung", vorzunehmen. Dies ist Bestandteil der alphanumerischen Gebäudedokumentation. Bei Teilflächen in Räumen, die ständig für andere Nutzungen ausgewiesen sind, gilt es zu beachten, dass für diese Flächen FM-Raumpolygone anzulegen sind, um die entsprechende Nutzungsart zuordnen zu können.

3.5. Raum- / Flächen-ID

Zum Import von Flächen in das CAFM-System conjectFM benötigt man ein mittels Layer separiertes geschlossenes Raumpolygon und eine zugehörige Raumidentifikation innerhalb des Polygons als Singlelinetext, damit die Datenbank erkennen kann, zu welchem Raum / zu welcher Fläche diese Kontur gehört.

Für alle Räume ist eine eindeutige 5-stellige Identifizierungsnummer (CAD-ID) zu vergeben und auf dem Layer „0_Raum_Ident" bzw. für Außenflächen auf dem Layer „0_AA_Flaechen_Ident" abzulegen. Diese muss eindeutig sein, d. h. sie darf nur einmal im Gebäude bzw. in der Außenanlagenzeichnung vergeben werden. Die CAD-ID muss vollständig innerhalb des Polygons abgelegt sein, da sonst keine eindeutige Identifizierung des Raumes bzw. der Fläche bei der Anlage des Raum- bzw. Flächenbuches im FM-System erfolgen kann.

3.6. Änderungsmodus

Alle Änderungen in der Zeichnung sind im Modellbereich durch eine Wolke zu kennzeichnen. Diese ist gemäß Musterdatei einheitlich auf dem Layer „A_Änderung" abzulegen!

Werden durch Neuplanungen Raumgrößen verändert, sind auch die vorhandenen Raumpolygone anzupassen. Dabei muss die vorhandene ID im Raum durch eine neue, in der CAD noch nicht existente ID ersetzt werden. Wird ein Raum durch eine Wand in 2 Räume geteilt, so wird auch hier die alte ID ersetzt und das Raumpolygon angepasst. Im zweiten Raum wird ein neues Polygon erstellt und eine noch nicht existierende, fortlaufende ID vergeben.

Gleichzeitig ist der Änderungsindex in der Legende im Layoutbereich der Zeichnung zu setzen bzw. fortzuschreiben.

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

3.7. Planzusammenstellung und -ausgabe

Neben dem Modellbereich sind die Pläne im Layoutbereich im entsprechenden Maßstab gemäß Abschnitt 5.1 „Anlage 1 (Strichstärken nach DIN 1356)" zusammenzustellen. Den Standard für die Planzusammenstellung legt die BIM-Musterdatei fest.

3.8. Plankopf

Der Plankopf hat neben den Informationen zum Inhalt (Wirtschaftseinheiten-Bezeichnung, Gebäude, Etage, Außenanlage), den Plan-Erstellungsdaten und dem aktuellen Verfasser (Firma, Name) auch die Bezeichnung des Auftraggebers und dessen Firmen-Logo auszuweisen. Die Attribute dazu sind der BIM-Musterdatei zu entnehmen.

3.9. Plotvorbereitung

Die Pläne sind im Layoutbereich für den Ausdruck bis maximal DIN A0 vorzusehen. Darüber hinausgehende Übergrößen sind unzulässig. Die Aufteilung von Planausschnitten hat ohne großflächige Dopplungen zu erfolgen (geringe Überdeckungsbereiche). Breiten und Längen der Pläne sollten platzoptimiert eingerichtet werden. Die Formate der Einzelpläne eines Gebäudes sollten möglichst gleichartig sein.

3.10. Plangröße/-faltung

Es können zusätzlich auf Anforderung und gesonderter Vereinbarung zu den EDV-Plänen auch Ausdrucke der Pläne in allen Maßstäben erstellt werden. Jeder Plan ist dann nach DIN 824 B mit einem Rahmen mit Faltmarken zu versehen und auf Papier in max. DIN A0-Größe auszuplotten, zu schneiden und zu falten siehe Pkt. 5.6 „Anlage 6 (Plangrößen und -faltung)".

4. Datenlieferung

Für die Lieferung der Daten ist ein Datei-Ordner, entsprechend der Plancodierung (siehe Abschnitt 1.2.1) anzulegen, in welchem, wenn erforderlich, die Daten nach Gebäuden und Außenanlagen getrennt abzulegen sind.

Folgende Unterordnerstruktur ist anzulegen:

- Grafik (z.B. Geschosspläne als DWG), Bezeichnung der Dateien (siehe Abschnitt 1.2.1 „Plancodierung")
- Alphanumerische Daten (z. B. Flächenverzeichnis Raumbuch.txt, Ausstattungen.txt, etc.).

4.1. EDV-Ansprechpartner

Zur Sicherstellung eines funktionierenden Datenaustausches ist vor Projektbeginn oder bei Neubeauftragung von jedem Projektbeteiligten ein EDV-Ansprechpartner zu benennen. Dieser ist für die Organisation und das Controlling des Datenaustausches verantwortlich.

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

4.2. Einzusetzende Software

Sämtliche Planungs- und Revisionsunterlagen sind ausnahmslos mit den nachfolgend benannten Softwareprodukten zu erstellen. Durch diese Vorgehensweise wird gewährleistet, dass alle Dokumente einheitlich genutzt und gepflegt werden können. Eventuell erforderliche Konvertierungsmaßnahmen sind durch den Dokumentenersteller durchzuführen! Dokumente, welche nicht dem geforderten Standard entsprechen, gelten als nicht ausgeliefert und werden an den Ersteller zurückgegeben.

EDV-Anwendung	Programm / Version
CAD	AutoCAD® ab Version 14 (DWG – Format)
Textverarbeitung	Microsoft Word® (ab Version 2000)
Tabellenkalkulation	Microsoft Excel® (ab Version 2000)
Datenbank	Microsoft Access® (ab Version 2000)
Terminplanung	Microsoft Projekt (ab Version 2000)
Facility - Management	conjectFM
Datenkomprimierung	WINZIP®
Präsentationen	Microsoft Powerpoint® (ab Version 2000)

4.3. Festlegung der zu liefernden Datenformate

Der Datenaustausch zwischen EDV-Programmen stellt immer wieder eine erhebliche Fehlerquelle dar und muss daher konsequent geregelt werden. Folgende Grundsätze sind einzuhalten:

- Die CAD-Daten der Gebäude sind geschossweise im dwg-Format für AutoCAD 2007 zu liefern. Dieses Format ist ebenfalls für die Außenanlagendaten zu verwenden. Die Struktur der AutoCAD-Zeichnungen entspricht dem Standard der BIM-Musterdatei.
- Die Vertragspartner verpflichten sich, einen Datenaustausch zu Testzwecken spätestens 2 Wochen nach Beauftragung durchzuführen. Der inhaltliche Umfang dieses AutoCAD Testprojektes besteht aus mindestens zwei Geschossen bzw. 2 Außenanlagendatensätzen gemäß den Strukturen der BIM-Musterdatei.

4.4. Datenaustausch

4.4.1. Der Projektraum

Zur Sicherung eines effektiven Datenaustausches zwischen allen Projektbeteiligten wendet die BIM GmbH ein internetbasiertes Projektmanagement an.

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

Dieser digitale Projektraum ermöglicht jederzeit den Zugriff auf alle aktuellen Daten des Projektes sowie eine direkte Kommunikation zwischen Bauherren, Projektsteuerer, Planern und ausführenden Unternehmen.

Durch seine logische Ablagestruktur sind Änderungen bzw. Nachträge im Projektraum eindeutig nachvollziehbar. Dokumente können sofort an Ort und Stelle eingesehen und aktualisiert werden, sodass der Informationsfluss nicht unterbrochen wird.

Durch die Vergabe von Zugangsrechten ist gewährleistet, dass nur autorisierte Personen ausgewählte Informationen erhalten.

Die Einweisung aller Projektpartner erfolgt über die Ansprechpartner gemäß Punkt EDV-Ansprechpartner der jeweiligen Unternehmen. Zur Prüfung und Sicherstellung des Datenaustauschverfahrens ist zu Projektbeginn von allen Projektbeteiligten ein Datentestlauf durchzuführen.

Die Koordination erfolgt, sofern beauftragt, durch einen externen EDV-Koordinator, ansonsten durch den Projektsteuerer.

4.4.2. Datenaustausch per FTP-Server

Bei Nichtanwendung des Projektraumes sind alle Daten über einen FTP-Server vom Auftragnehmer zur Verfügung zu stellen.

4.4.3. Papierkopien

Als Grundlage für Planungsbesprechungen, Prüfungen und dergleichen sind Planzwischenstände und abgeschlossene Planungsphasen als Papierkopie in zweifacher Form, nach DIN gefaltet, dem Bauherrn über den Projektsteuerer zu übergeben. Weitere Kopien sind in Absprache zu erstellen.

Nach jeder abgeschlossenen Planungsphase sind außerdem DIN-A3-Übersichtspläne, nach DIN gefaltet, in 1-facher Form zu übergeben.

4.5. Dokumentation der Datenlieferung

Zu jeder Übergabe von CAD-Projekten ist ein ausgefülltes Datenaustauschblatt mitzuliefern siehe Pkt. 5.5 „Anlage 5 (Datenaustauschblatt)“. In das Datenaustauschblatt ist unbedingt der aktuelle Änderungsindex einzutragen.

4.6. Fehlerbehandlung

Die BIM GmbH behält sich nach Übergabe und Import der CAD-Daten an Hand der gelieferten Daten der CAD-Projekte des Auftragnehmers eine stichprobenartige Prüfung im Querschnitt der Gebäudeteile und Geschosse eines Objektes vor bzw. lässt diese durch ihren Bevollmächtigten nachprüfen.

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

5. Anlagen zur Grafischen Gebäudedokumentation

5.1. Anlage 1 (Strichstärken nach DIN 1356)

Linienarten	**Wichtigste Anwendungen**	**Maßstab der Zeichnung**		
		1:1 1:5 1:10	1:20 1:25 1:50	**1:100** 1:200 1:500
		Linienarten in mm		
Volllinie (breit)	Begrenzung von Flächen geschnittener Bauteile	1,0	0,7	**0,5**
Volllinie (mittel)	Sichtbare Kanten von Bauteilen, Begrenzungen schmaler oder kleiner Flächen geschnittener Bauteile	0,5	0,35	**0,35**
Volllinie (schmal)	Maßlinien, Maßhilfslinien, Rasterlinien	0,25	0,25	**0,25**
	Hinweislinien, Lauflinien	0,35	0,25	**0,25**
Strichlinie	Verdeckte Kanten von Bauteilen	0,5	0,35	**0,35**
Strichpunktlinie	Kennzeichnung von Schnittebenen	1,0	0,7	**0,5**
Strichpunktlinie	Achsen	0,35	0,35	**0,35**
Punktlinie	vor bzw. oberhalb der Schnittebene liegende Linien	0,35	0,35	**0,35**

Abbildung 5.1.1: Stricharten und -stärken nach DIN 1356

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

5.2. Anlage 2 (CAD-Ergebnis für Gebäude; Muster)



Abbildung 5.2.1: Muster CAD-Ergebnis für Gebäude

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

5.3. Anlage 3 (CAD-Ergebnis für Außenanlagen; Muster)

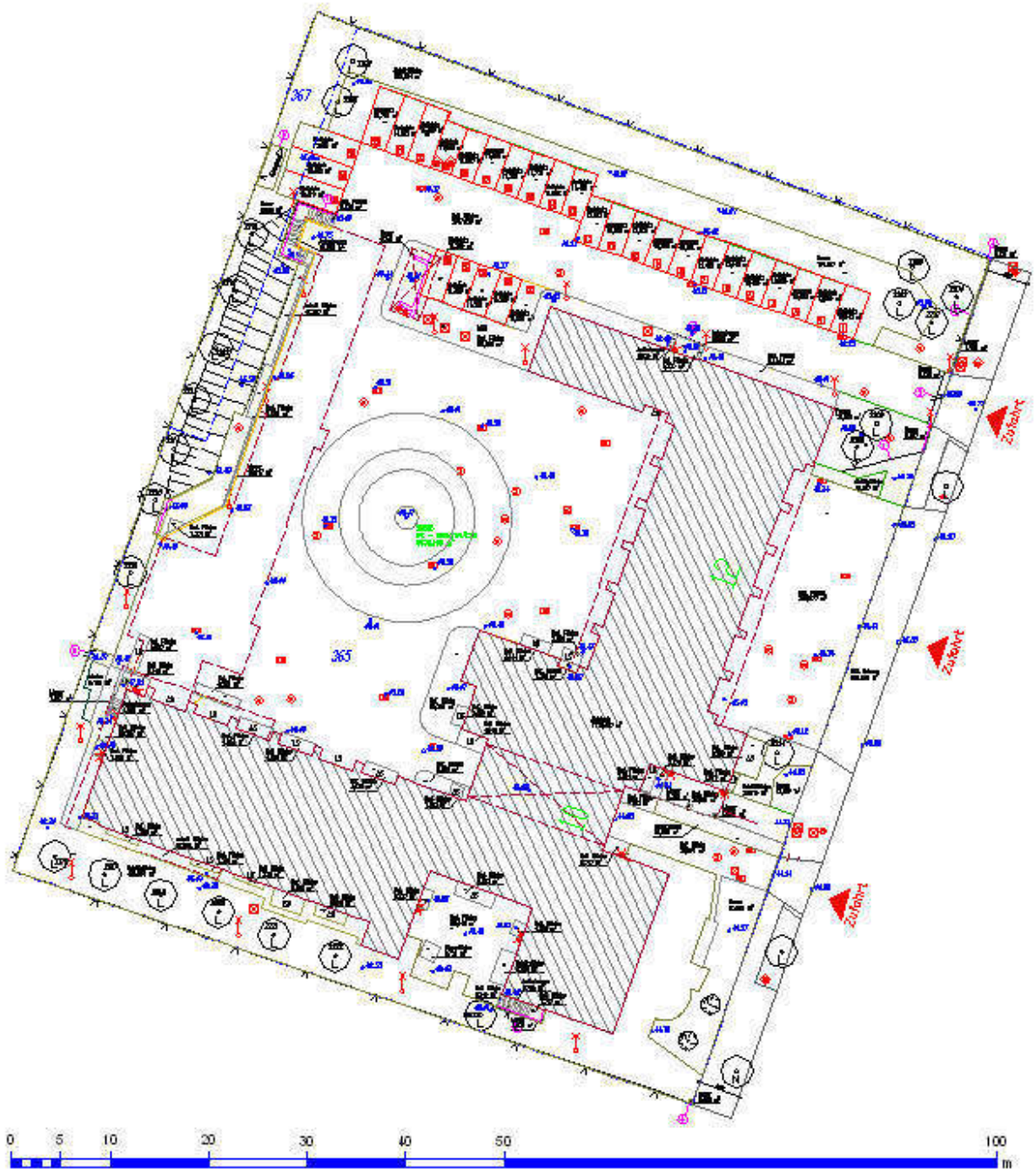


Abbildung 5.3.1: Muster CAD-Ergebnis einer Außenanlage

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

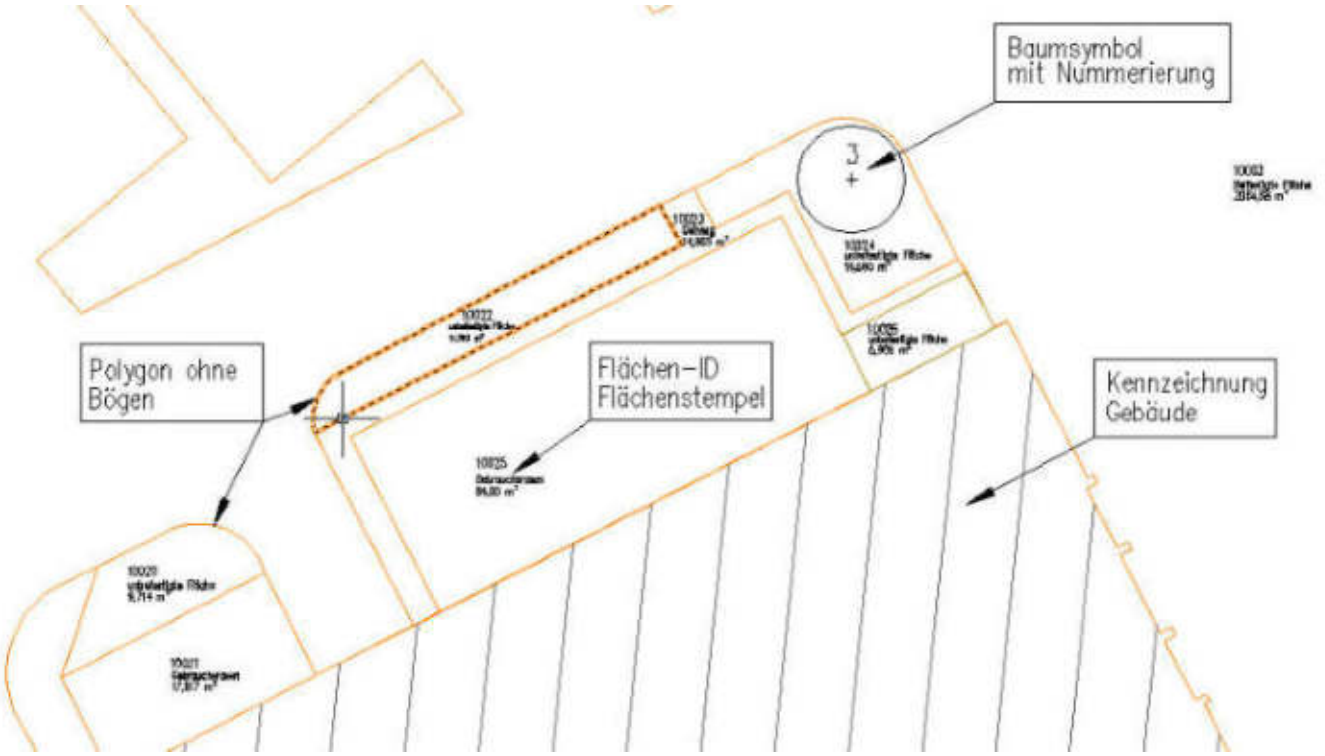


Abbildung 5.3.2: Darstellung der einzelnen Flächen und Symbole einer Außenanlage

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

5.4. Anlage 4 (Plankopf)



Abbildung 5.4.1: Plankopf

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

5.5. Anlage 5 (Datenaustauschblatt)

DATENAUSTAUSCHBLATT

Projekt Projekt-Nr. Auftragnehmer	....	
Liegenschaftsadresse BIM-ID Gebäude	....	
Aufmaßdatum	Anfangsdatum:	Enddatum: .....

LIEFERUMFANG (vom Auftragnehmer auszufüllen)

	Dateiname	**Datum**	**Austausch-medium**
CAD-Daten (Version AutoCad 2004, Format .dwg)	.....	.....	.....
Alphanumerische Daten (Format .txt)	xxxxx.xx.Raumbuch xxxxx.xx.Ausstattung	.....	.....
Nachträgliche Lieferungen	.....	.....	.....

ABNAHME DER LEISTUNG

Die im Rahmen des benannten Ausschreibungsverfahrens beschriebene Leistung wurde erbracht. Mit Lieferung der Daten vom __.__.__ wird die Leistung des Auftragnehmers von der BIM GmbH als Auftraggeber abgenommen.

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

DATENIMPORT BIM GmbH (von der BIM GmbH auszufüllen)

Dateiname	(Screenshot aus Filesystem der BIM) .....

Mit der von der BIM GmbH erteilten Freigabe in der Conject-Datenbank des jeweiligen Projektteilnehmers geht die Nutzung und Pflege der eingespielten Daten in die Verantwortung des Projektteilnehmers über.

Berlin,

i.A.
Daten- & Systemmanagement

Abbildung 5.5.1: Datenaustauschblatt-Muster

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

5.6. Anlage 6 (Plangrößen und -faltung)

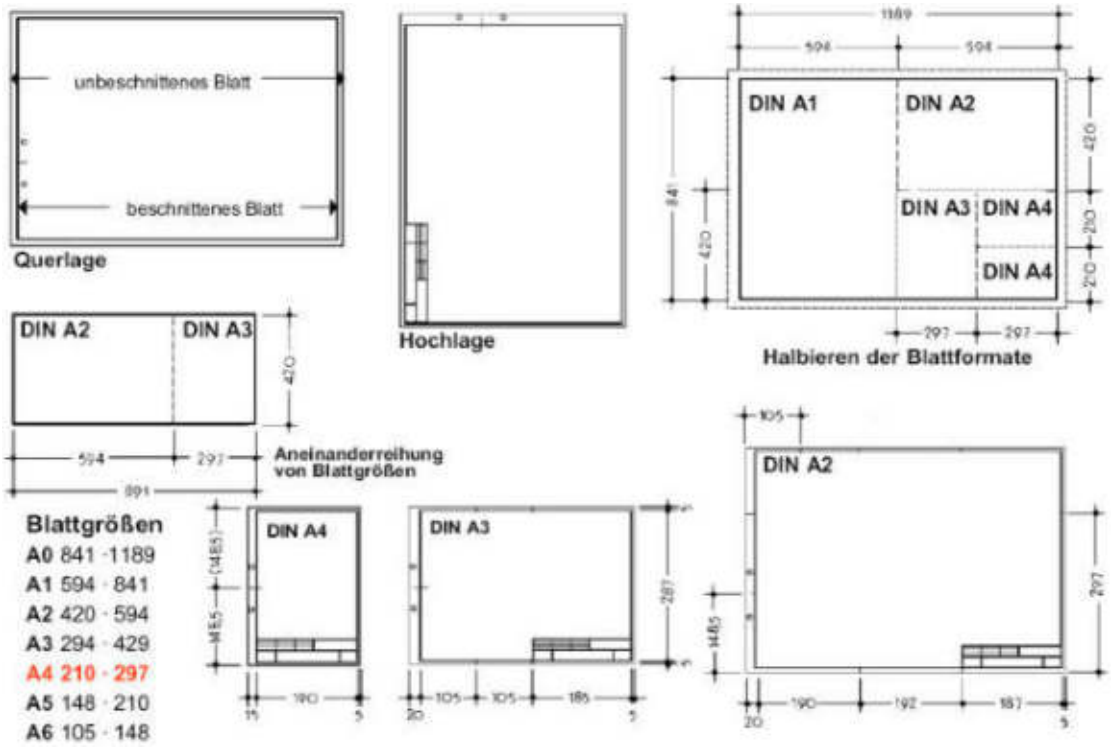


Abbildung 1.6.5.1 - Plangrößen nach DIN 476 und DIN 823

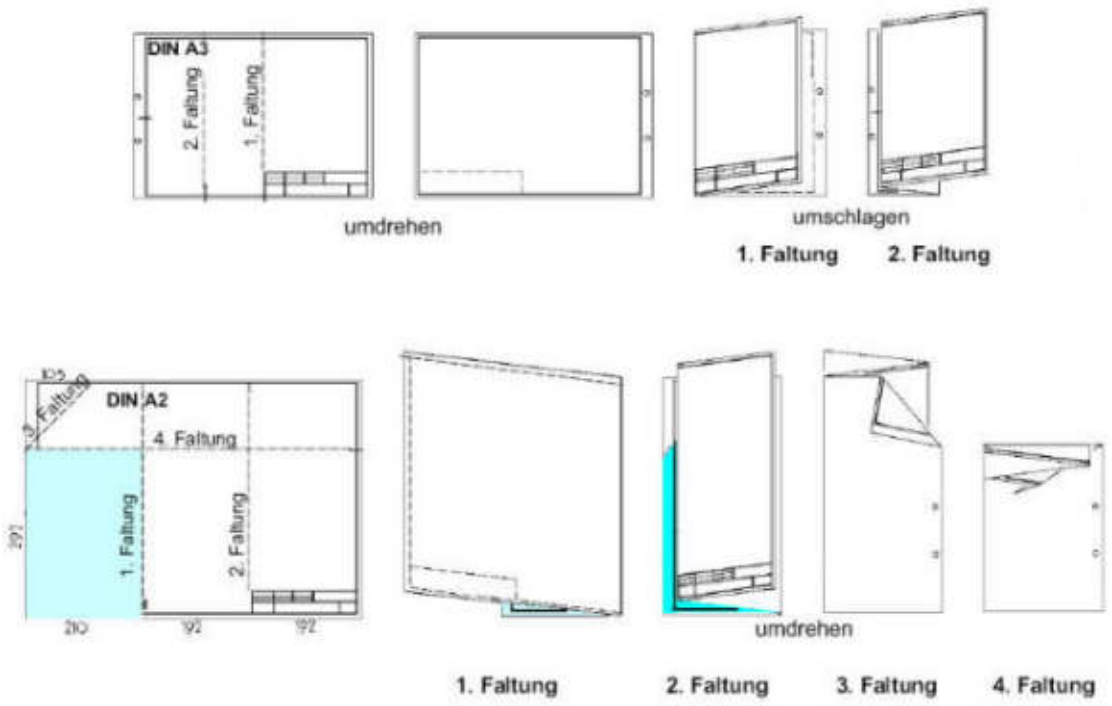


Abbildung 5.6.1: Planfaltung nach DIN 824

© Copyright Berliner Immobilienmanagement GmbH

Objekt: Anschrift der Liegenschaft
Maßnahme: Beschreibung der Maßnahme
Maßnahmen-Nr: B12345-12345678-001
zuständiger BM:
Planer:
Stand:

lfd-Nr.	Plan Ersteller	Plannummer	Planinhalt	Index	Datum	Maß-stab	Bemerkungen	Verteiler: Keibelstr. 36, 10178 Berlin – Herrn/ Frau	Verteiler: xyz – abc	Verteiler: weitere 7 Empfänger	Pläne pro Empfänger
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											

PROJEKTBETEILIGTENLISTE - MAßNAHMENTITEL

BAUVORHABEN		**ZUSTÄNDIGER BM:**	
MAßNAHME:		**PLANER:**	
MAßNAHMENBUMMER:		**STAND:**	

	POSITION/GEWERK	ORGANISATION7FIRMA	STRAßE; Hs:-Nr.	PLZ	ORT	ANSPRECHPARTNER	TELEFON	MOBIL	E-Mail
BM									
PM									
BEHÖRDEN									
PLANER									
FIRMEN									
WEITERE BETEILIGTE									

Hinweise zum Befüllen dieser Folien

(bitte zur Präsentation diese Folie löschen)

Der Präsentationstermin besteht aus zwei Teilen:

1. Teil

- Kurzvorstellung der Maßnahme inkl. Variantendarstellung innerhalb der LP2 (20-30 min.)
- Bitte bei etwa 20 Folien bleiben!

Schwerpunkte:

- Inhalt der Maßnahme (kurz & knapp)
- Aufzeigen von Varianten innerhalb LP2; keine Varianten für ein unterschiedliches Bausoll (kurz & knapp)
- Darstellung der Kosten und Meilensteine
- kritische / risikobehaftete Themen
- notwendige Entscheidungen

2. Teil

- Fragen, Hinweise, Entscheidungen (30-40 min.)





Die Titelfolie kann je nach Themengebiet individuell mit anderen Bildern ausgetauscht werden, solange immer in einem Bild ein Gebäude / Umgebung / Baustelle etc. und im anderen Bild Menschen gezeigt werden. **Die Kombination aus Immobilien / People sollte immer gegeben sein.**

Anlage 5.1

Präsentation der Vorplanung

„Maßnahme, Straße"

BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH
Vorname Name, Bereich
Berlin, XX.XX.XXXX

Inhaltsverzeichnis

1 Objekt-/ Maßnahmenbeschreibung (Bausoll)

2 Analysen der Grundlagen

3 Planungskonzept - Varianten innerhalb des Bausolls

4 Kosten – Varianten

5 Gebäudescan

6 Zeit- und Organisationsplan

7 Qualitäten

8 Risiken

9 weitere Hinweise

Damit auf jeder Seite die gleiche Fußzeile steht, braucht man nur auf der aller ersten Folie, im Bearbeitungsmenü des Folienmasters, die Fußzeile ändern.
So geht´s:
Ansicht – Masteransichten – Folienmaster –> Präsentation der Vorplanung „Maßnahme, Straße" in die Fußzeile der ersten Folie einfügen (folienübergreifend)

1. Objekt-/ Maßnahmenbeschreibung

1.1 kurze Vorstellung des Objektes

…

Text (max. 1 Seite)

…

Nutzungseinheiten

- Arbeitsplätze
- Anzahl Besucher
- Sitzplätze
- Schüler
- Stellplätze
- etc.



Die Abbildung dient als Beispiel für das Objektfoto.

1. Objekt-/ Maßnahmenbeschreibung

1.2 kurze Vorstellung der Maßnahme: Bausoll

- Leistungsinhalt / Kosten / Termine / Besonderheiten gemäß Steckbrief LP0 / Planungsstand LP2

	Steckbrief Phase 0 *	Planungsstand LP2*
wesentliche Bauleistungen		
nutzerspezifische Leistungen		
Kosten (KGR 200-700)		
Termine		
Besonderheiten (Denkmalschutz, Barrierefreiheit etc.)		
…		

Sofern eine Differenz zwischen Steckbrief Phase 0 und dessen Fortschreibung in LP2 besteht:

1. Wie sind diese Entscheidungen dokumentiert?

   …

2. Liegen dazu Änderungsanträge vor?

   …

* Bitte den Link zum Steckbrief Phase 0 (Objektakte) einfügen! [vom BM]

2. Analyse der Grundlagen

2.1 Vorstellung der ermittelten Grundlagen

Darstellung der Leistungsinhalte (Pakete) nach deren Ursprung / Finanzierung:

- Bauunterhalt (BU) | Nutzer (N) | Sonstiges, z.B. SIWANA, Fördermittel (S)

Leistung / Teilmaßnahme	**BU**	**N**	**S**
z.B. Bestuhlung		*X*	*SenKe*
z.B. Strangsanierung	*X*		*FöM*
…			

2. Analyse der Grundlagen

2.2 Gutachten

Welche Gutachten wurden bereits und/oder müssen bei Bedarf noch eingeholt werden?

Gutachten / Stellungnahmen	bereits vorhanden	noch einzuholen
Brandschutzgutachten	ja/nein	ja/nein
Schallschutzgutachten	ja/nein	ja/nein
Raumluftgutachten	ja/nein	ja/nein
Schadstoffgutachten	ja/nein	ja/nein
Artenschutzgutachten	ja/nein	ja/nein
Statische Untersuchung	ja/nein	ja/nein
Bauphysik/Energiebilanz	ja/nein	ja/nein
Bauteilöffnungen	ja/nein	ja/nein
Bodengutachten/Altlasten/Kampfmittel	ja/nein	ja/nein

2. Analyse der Grundlagen

2.3 Energie- und Umweltmanagement

2.3.1 Darstellung energetischer Maßnahmen bzw. Optimierungen (Planungskonzept)

- Thermische Hülle (Fenster, Fassade, Dach, Kellerdecke)
- Beleuchtung (LED)
- Heizung
- Lüftung
- Gebäudeautomation/Raumautomation
- Zählerkonzeption/Zählerstruktur
- …

2.3.2 Wie hoch ist die voraussichtliche Energieeinsparung dieser Baumaßnahme in kWh/a und in %?

- … kwh/a entsprechen: … %

2.3.3 Ist die Errichtung von PV-Anlagen in diesem Objekt möglich?

- … (ja/nein, Begründung, Flächen- und Leistungspotenzial, Investitionskosten KGR 300+400)

Hinweis:
Im Falle einer Berechnung des Primärenergiefaktors des Nahwärmenetzes der Liegenschaft, muss der Anteil des Biogases von ca. 16,6% an den gesamten Erdgasverbrauch betrachtet werden.

2. Analyse der Grundlagen

2.3 Energie- und Umweltmanagement

2.3.4 Beachtung der Vorgaben des Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetzes

(Handlungsleitfaden gemäß Projekthandbuch bitte beachten!)

Prüfschritte		
Größere Renovierung	ja/nein	Wenn ja → KfW 55
Besteht Denkmalschutz	ja/nein	Wenn ja → Klärung mit Behörde
Beachtung (weit.) öffentl. rechtl. Vorschriften	ja/nein	Wenn ja → Klärung mit Behörde
Abweichung bzgl. Vorgaben EWG Bln (KfW 55) aus Kostengründen	ja/nein	Wenn ja → erweiterte WirtschBer. (Beachtung: vermiedene Klimaschadenskosten)
Neubau	ja/nein	Wenn ja → KfW 40

3. Planungskonzept

3.1 Genehmigungsrecht

3.1.1 Welche behördlichen Genehmigungen müssen eingeholt werden?

- Baugenehmigung ja/nein
- Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde ja/nein
- Abstimmung mit Amt für Umwelt und Natur ja/nein
- Härtefallregelung gem. VwVBU ja/nein
- Rückbaukonzept gem. VwVBU ja (Konzeptart benennen*)/nein

3.1.2 Ist der derzeitige Status Quo des Objektes (vor dieser Maßnahme) in einem baurechtlich genehmigten Zustand?

- …
- Text
- …
- …

**** Fußnote Rückbaukonzept Art:***
Ausschlaggebend für das Erstellen eines Rückbaukonzeptes ist die, in der jeweiligen Maßnahmen zutreffende Art: A. Teilkonzept: Schadstoffsanierung, B Teilkonzept: Rückbau und Entsorgung von Abfällen, oder ggf. Rücklkaukonzept A&B

3. Planungskonzept

3.2 Planungsunterlagen – Varianten innerhalb des Bausolls

3.2.1 Darstellung von Varianten und deren Entscheidungen

Variante 1 – xxx

…
Platzhalter Pläne / Text
…

3. Planungskonzept

3.2 Planungsunterlagen – Varianten innerhalb des Bausolls

3.2.2 Darstellung von Varianten und deren Entscheidungen

Variante 2 – xxx

…
Platzhalter Pläne / Text
…

3. Planungskonzept

3.2 Planungsunterlagen – Varianten innerhalb des Bausolls

3.2.3 Darstellung von Varianten und deren Entscheidungen

Variante 3 – kfW55 (sofern nicht sowieso verpflichtend)

…
Platzhalter Pläne / Text
…

3. Planungskonzept

3.2 Planungsunterlagen – Varianten innerhalb des Bausolls

3.2.3 Darstellung von Varianten und deren Entscheidungen

Variante 4 – Klimaneutrale Lösung mit einer fossilfreien Energieversorgung

…
Platzhalter Pläne / Text
…

4. Kostenübersicht in Varianten

4.1 auf Grundlage der Planung in LP2

Bitte Doppelklick auf die Tabelle zum Bearbeiten

ÜBERSICHT ENTSCHEIDUNGEN ZU VARIANTEN INNERHALB DER LP2

TITEL	MASSNAHME	VOR-/ NACHTEILE	AUSWIRK			ENTSCHEIDUNG
bitte eintragen	bitte eintragen	bitte aufführen	geplanter Termin	Kosten in	Abweichung Bausoll	für Variante ...
[Thema]	*[kurze Beschreibung der wichtigsten Merkmale]*	*[kurze Beschreibung der Vor- und Nachteile]*	*[TT.MM.JJJJ]*	*[KG 200-*	*[JA / NEIN]*	*[JA / NEIN]*
Bausoll	*z.B. Erneuerung der Fenster*		*xx.xx.xxxx*	***500.***		
Variante 1	xxxxxx	**Vorteile:** Abarbeitung GebäudeScan; barrierefreie Erschließung **Nachteile:** ...	*[Verlängerung der Maßnahme in Monaten]*	*0*	NEIN	**JA**
Variante 2	xxxxxx	**Vorteile:** Abarbeitung GebäudeScan; barrierefreie Erschließung **Nachteile:** ...	*[Verlängerung der Maßnahme in Monaten]*	*0*	NEIN	**NEIN**
Variante 3	kfW55 (sofern nicht sowieso verpflichtend)	**Vorteile:...** **Nachteile:** ...	*[Verlängerung der Maßnahme in Monaten]*	*0*	NEIN	**NEIN**
Variante 4	Klimaneutrale Lösung mit einer fossilfreien Energieversorgung	**Vorteile:** ... **Nachteile:** ...	*[Verlängerung der Maßnahme in Monaten]*	*0*	NEIN	**NEIN**
	Budgetsumme Bausoll + Auswahl der Variante			**500.000**		

5. Gebäudescan

5.1 Abbau des Sanierungsstaus

Gebäudescan in Zahlen (Anlage 5.2.2.2 des Projekthandbuch

Bitte Doppelklick auf die Tabelle zum Bearbeiten

	Prio 1	Prio 2	Pri	Prio 4	Gesamt
	Brandschutz				
	Schadstoffsan.	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	
Welche Maßnahmen (offene HE) sind aktuell im Gebäudescan enthalten? *[Eintragung **aller** Maßnahmen und Summen unter Berücksichtigung des aktualisierten Gebäudescans gemäß der vorliegenden Planungsergebnisse LP 3]*	1.000.000,00 €	500.000,00 €	300.000,00 €	200.000,00 €	2.000.000,00 €
	Schadstoffsan.				
Welche Leistungen werden mit dieser Maßnahme abgearbeitet:	200.000,00 €				
	Brandschutz				
Welche Leistungen verbleiben nach Umsetzung dieser Maßnahme:	**800.000,00 €**	**500.000,00 €**	**300.000,00 €**	**200.000,00 €**	

6. Zeit- und Organisationsplan

6.1 Vorstellung Grobablaufplan (Meilensteine)

…
Muster gemäß Anlage 3.2.1 (PHB)
…

7. Qualitäten

7.1 Gibt es Abweichungen von den baufachlichen Standards?

7.1.1 Wenn JA – warum / welche?

Abweichung	Abweichung in € (brutto)
… Text …	

Wenn JA, ist in der LP3 eine Wirtschaftlichkeitsberechnung vorzulegen (Anlage 5.5 des Projekthandbuches).

7.1.2 In welchem Umfang werden alternative Baustoffe eingesetzt?

(siehe Projekthandbuch / baufachliche Standards).

…

8. Risiken

8.1 Risikobetrachtung

Darstellung der wesentlichen Risiken

Bitte den Link zur Risikomatrix (Objektakte) einfügen! [vom BM]

8. Risiken

8.2 Offene Entscheidungen

offene Entscheidungen	durch wen?	bis wann?

9. Auflagen / Hinweise

9.1 von den Terminbeteiligten inkl. Controlling

Legende: A = Auflage
H = Hinweis

[auszufüllen nach der Präsentation durch BC]	*A*	*H*
Baukostenkennzahlen (BKZ) für die LP3-Akte:		
Termin zur Abgabe der LP3 Akte:		

Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit

Frau/Herr Vorname Name, Bereich
Tel.: +49 30 90166 XXXX
vorname.name@bim-berlin.de

Musterallee, 10117 Berlin

Stand: xx.xx.2014
Maßnahmen-Nr.: B1008-301....

(sämtliche Kosten sind € brutto anzugeben)

Wirtschaftliche Restnutzungsdauer des Gebäudes (siehe Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchung SenStadt)	75 Jahre	
max. Lebensdauer des Bauteils	50 Jahre	

Nur Felder mit dieser Farbe ausfüllen!

1. Allgemeine Daten

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	
Produkt / Material	**WDVS**	**Faserzement**	**Trespa**	Erläuterungen
Nutzungs-/Lebensdauer in Jahren:	**25**	**50**	**50**	Siehe Register: "Nutzungsdauer von Gebäuden"
Abzinsung Diskontsatz (%)	**5,5%**			Mit VwVBU Anhang 6 abzugleichen!
BPI	**5,4%**			Aktuellen Indexwert bei BIM, Team 1, QSA abzufragen!

Hinweis zum Abzinsfaktor: Sofern eine mehrmalige Reinvestition betrachtet werden soll, ist der Abzinsfaktor bei doppelter Lebensdauer in den Variantenregistern manuell einzutragen.

2. Einmalige Ausgaben (Investitionskosten)

Investitionssumme in €/m²	**130**	**170**	**180**
Abruchkosten / Entsorgungskosten	**15**	**15**	**15**

2.1 Berechnung und Ergebnisse

Statischer Investitionskostenvergleich (in €/m² Lebensdauer)

Betrachtungszeitraum (max. Lebensdauer)	**50 Jahre**		
Investitionskosten / Lebensdauer (€/m²)	**260,00 €/m²**	**170,00 €/m²**	**180,00 €/m²**
Faktor bezogen auf Ursprungsinvestition:	2,0	1,0	1,0
Vergleich	153%	100%	106%
Investitionskosten + Abruchkosten / Lebensdauer (€/m²)	**290,00 €/m²**	**185,00 €/m²**	**195,00 €/m²**
Faktor bezogen auf Ursprungsinvestition:	2,0	1,0	1,0
Vergleich	157%	100%	105%
		Vorzugsvariante	

3. Laufende Ausgaben ggf. mit Steigerung p.a.

Wartung / Instandhaltung in €/m² (Wartungszyklus jährlich)				Objektbezogen entsprechend aktueller Planung manuell einzutragen. Ggf. mit BIM, Bereich PPM abzustimmen.
Wartung / Instandhaltung in €/m² (Wartungszyklus mehrjährig)				
Wartungsyzyklus in a				
Preissteigerung pro Jahr [%]				
Besondere bauteilsp. Nutzungskosten in € (Zyklus jährlich)				
Besondere bauteilsp. Nutzungskosten in € (Zyklus jährlich)				
Wartungsyzyklus in a				

3.1 voraussichtl. Energieeinsparung je Bauteil in €/m² p.a.

Endenergieeinsparung in kWh/m² p.a.	**12,00 kWh/m²**	**10,00 kWh/m²**	**5,00 kWh/m²**	Entsprechend Planung einzutragen.
Energieart	**Fernwärme**	**Fernwärme**	**Gas**	Hier im Dropdown auszuwählen.
spezifischer Arbeitspreis in ct/kWh	11,89 ct/kWh	11,89 ct/kWh	11,97 ct/kWh	Energieeinsparung ist mit zuständigem FM-Dienstleister abzustimmen und im Register "Energieeinsparung" zu aktualisieren.
Energieeinsparung in €/m² p.a.	1,43 €/m²	1,19 €/m²	0,60 €/m²	
im Vergleich	240%	200%	100%	

CO2 Einsparung in t/a	**10**	**50**	**100**	Entsprechend Planung manuell einzutragen.
im Vergleich	100%	500%	1000%	

3.2 Einnahmen/Restwert

Betrachtungszeitraum	**50 Jahre**			Sofern abweichender Zeitraum betrachtet werden soll, muss hier der Betrachtungszeitraum manuell verändert werden.
Restwert (lineare Abschreibung)	**-260,00 €/m²**	**0,00 €/m²**	**0,00 €/m²**	

3.3 Berechnung und Ergebnisse

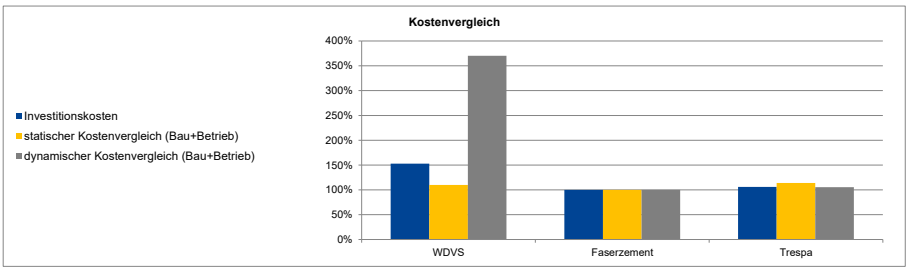
Statische Nutzungskostenbetrachtung bezogen auf Investitions- und Abbruchkosten (in €/m² p.a.)

Kapitalkosten Zins x Investitionssumme ./. 2	**3,99 €/m²**	**5,09 €/m²**	**5,36 €/m²**
Abschreibung Investitionskosten/ Nutzungsdauer	**5,80 €/m²**	**3,70 €/m²**	**3,90 €/m²**
Wartung / Instandhaltung	**0,00 €/m²**	**0,00 €/m²**	**0,00 €/m²**
abzgl. der voraussichtl. Energieeinsparung	**-1,43 €/m²**	**-1,19 €/m²**	**-0,60 €/m²**
Summe Kosten €/m² p.a.	**8,36 €/m²**	**7,60 €/m²**	**8,66 €/m²**
im Vergleich	110%	100%	114%

Summe Kosten €/m² auf max. Lebensdauer	**418,04 €/m²**	**379,93 €/m²**	**433,20 €/m²**
im Vergleich	110,03%	100,00%	114,02%
		Vorzugsvariante	

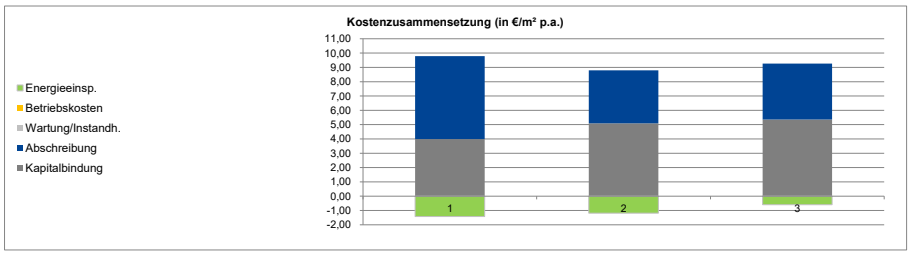
Dynamische Nutzungskostenbetrachtung bezogen auf max. Lebensdauer (in €/m²)

Summe Kosten €/m² auf max. Lebensdauer	**684,99 €/m²**	**185,00 €/m²**	**195,00 €/m²**
im Vergleich	370,26%	100,00%	105,41%
		Vorzugsvariante	



Kostenvergleich

	WDVS	Faserzement	Trespa
Investitionsko	153%	100%	106%
statischer Kos	110%	100%	114%
dynamischer	370%	100%	105%



Kostenzusammensetzung (statische Betrachtung)

	WDVS	Faserzement	Trespa
Kapitalbindun	3,99	5,09	5,36
Abschreibung	5,80	3,70	3,90
Wartung/Inst	0,00	0,00	0,00
Betriebskoste	#BEZUG!	#BEZUG!	#BEZUG!
Energieeinsp.	-1,43	-1,19	-0,60

Baufachliche Standards

für die Durchführung von Baumaßnahmen



Stand: Juni 2025

Inhaltsverzeichnis

000	Allgemeines	6
Zusätzliche Anforderungen der Polizei, Feuerwehr, Schulen und Justizvollzugsanstalten		6
Baufachliches EUM – baufachliches Energie- und Umweltmanagement (aktualisiert)		6
Planung (aktualisiert)		8
Energie + Technische Anlagen		8
Information zum Sanierungsfahrplan der BIM		8
Energieausweise (aktualisiert)		9
Photovoltaik (aktualisiert)		9
Zählerkonzept und Regelungstechnik		13
Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen (neu)		14
Anmeldung der PV-Anlage im Markstammdatenregister (MaStR)		16
Energetisch relevante Aspekte in den Kostengruppen (aktualisiert)		17
Naturschutz (aktualisiert)		18
Dachbegrünung		19
Barrierefreies Bauen		20
Gesetzliche Grundlagen - Behindertenpolitische Gesetzgebung (aktualisiert)		20
Allgemeine Anforderungen zur Barrierefreiheit		20
Kälte (aktualisiert)		22
IT		25
Differenzierte Qualitätsstandards		25
300	Bauwerk - Baukonstruktion	26
310	Baugrube/Erdbau	26
320	Gründung, Unterbau	26
325	Abdichtungen und Bekleidungen	27
330	Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen (aktualisiert)	27
334	Außenwandöffnungen (aktualisiert)	27
335	Außenwandbekleidungen, außen (aktualisiert)	28
336	Außenwandbekleidungen, innen	29
338	Lichtschutz zur KG 330	29
339	Sonstiges zur KG 330	30
340	Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen	30

341	Tragende Innenwände	30
342	Nichttragende Innenwände	30
344	Innenwandöffnungen (aktualisiert)	31
345	Innenwandbekleidungen	32
346	Elementierte Innenwandkonstruktionen	32
350	Decken/Horizontale Baukonstruktionen	33
353	Deckenbeläge	33
354	Deckenbekleidungen	34
360	Dächer	34
361	Dachkonstruktionen	34
362	Dachöffnungen	35
363	Dachbeläge	35
364	Dachbekleidungen	36
370	Infrastrukturanlagen	36
380	Baukonstruktive Einbauten	36
381	Allgemeine Einbauten	37
390	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (neu)	39
400	Bauwerk - Technische Anlagen	39
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	39
420	Wärmeversorgungsanlagen	43
421	Wärmeerzeugungsanlagen	44
422	Wärmeverteilnetze	44
423	Raumheizflächen	45
430	Raumlufttechnische Anlagen	45
440	Elektrische Anlagen	47
441	Hoch- und Mittelspannungsanlagen	47
442	Eigenstromversorgungsanlagen (aktualisiert)	47
443	Niederspannungsschaltanlagen	48
444	Niederspannungsinstallationsanlagen (aktualisiert)	50
445	Beleuchtungsanlagen	55
446	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	59
450	Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen (aktualisiert)	60
455	Audiovisuelle Medien- und Antennenanlagen	66

456	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen (aktualisiert)	66
457	Datenübertragungsnetze	67
460	Förderanlagen	67
461	Aufzugsanlagen	68
469	Sonstiges zur KG 460	69
470	Nutzungsspezifische und verfahrenstechnische Anlagen	69
471	Küchentechnische Anlagen	69
474	Feuerlöschanlagen	69
475	Prozesswärme-, kälte- und –luftanlagen	70
479	Sonstiges zur KG 470 (aktualisiert)	70
480	Gebäude- und Anlagenautomation	80
481	Automationseinrichtungen	81
482	Schaltschränke, Automationsschwerpunkte	82
483	Automationsmanagement	82
484	Kabel, Leitungen und Verlegesysteme	82
485	Datenübertragungsnetze	82
489	Sonstiges zur KG 480	82
500	Außenanlagen und Freiflächen	82
510	Erdbau	82
511	Herstellung	82
520	Gründung, Unterbau	82
530	Oberbau, Deckschichten	83
531	Wege	83
534	Stellplätze	83
540	Baukonstruktion Außenanlagen	83
550	Technische Anlagen	83
551	Abwasseranlagen	85
552	Wasseranlagen	85
556	Elektrische Anlagen	85
559	Sonstiges zur KG 550	85
560	Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen	85
561	Allgemeine Einbauten	85
570	Vegetationsflächen	86

572 Sicherungsbauweisen 86
573 Pflanzflächen 86
600 Ausstattung und Kunstwerke 86
610 Allgemeine Ausstattung 87
690 Sonstige Ausstattung 87

ANLAGEN 87
Anlage 1 -- Schnittstelleniste bauliche und technische Anlagen 88
Anlage 2.1 – Grundsätze PV-ready 92
Anlage 2.2 – Leitfaden_PV-ready_BSW 94
Anlage 2.3 - Leitfaden_VDS_3145 99
Anlage 2.4 - Kurzpapier PV-Netzwerk BW 123
Anlage 2.5 – Leistungsbild_Planer_Photovoltaik 131
Anlage 2.6 - Muster-LV_Photovoltaik (neu) 137
Anlage 2.7 - Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen - Arbeitshilfe / Voraussetzungen (neu) 152
Anlagen BFS\PV
Anlage 2.8 _Vorlage Anmeldung MaStR.xlsx
Anlage 2.9 – Photovoltaik-Anlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen (neu) 176
Anlage 3 – Ökologische Alternativen zu Baustoffen & Baukonstruktionen 193
Anlage 4 – Wesentliche Merkmale für die IT- Infrastruktur 196
Anlage 5 – Raumtypus WIC vom ITDZ Berlin 201
Anlage 6 – Übersicht der Liegenschaften in Programmreichweite des ITDZ Berlin 202
Anlage 7 – Plapane 204
Anlage 8 – Zusammenfassung der wesentlichen Parameter aus der DIN 18040-1 300
Anlage 9 – Technische Baubeschreibung Dir ZS IKT B Anhang 302
Anlage 10 – Technische Standards der BIM für Aufzugsnotrufanlagen (neu) 311
Anlage 11 – Handbuch Bauteilbörse (neu) 312
Anlage 12 – Bauprodukte PRIO-Liste Re-Use (neu) 325

000 Allgemeines

Diese baufachlichen Standards zeigen die von der BIM GmbH geforderten Qualitäten bei Baumaßnahmen. Abweichungen von diesen bedürfen einer Begründung und Freigabe durch die zuständigen Baumanager:innen. Spezifische Vorgaben für einzelne Gebäudearten, baurechtliche Vorgaben und verbindliche Normen werden hierdurch nicht ersetzt. Die Einhaltung aller auch nicht genannter Gesetze und Vorschriften in ihrer jeweils aktuellen Fassung sowie die Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik obliegt dem jeweiligen Planer und den ausführenden Firmen.

Es werden zunächst übergeordnete Themen beschrieben und anschließend in den einzelnen Kostengruppen die jeweiligen Qualitäten und Parameter genauer definiert.

Zusätzliche Anforderungen der Polizei, Feuerwehr, Schulen und Justizvollzugsanstalten

Die baufachlichen Standards für die Durchführung von Baumaßnahmen sind mit den besonderen Anforderungen für Schulen, Polizei und Feuerwehr ergänzt.

Aufgrund besonderer Sicherheitsbestimmungen in den Justizvollzugsanstalten des Landes Berlins können im vorliegenden Dokument keine konkreten Aussagen zu den spezifischen Anforderungen bei Baumaßnahmen vorgenommen werden. In jedem Fall ist vor Beginn der Planungen zu den vorhandenen Standards mit den zuständigen Baumanagern der BIM hierzu Rücksprache zu halten. Für die Herrichtung von Polizeidienstgebäuden gilt derzeit die Baubeschreibung von Polizeidienststellen, 5. Änderung Version 5.0, Stand 30.06.2006. Mit Schreiben von PPr St 1213-056, vom 22. August 2008 wurde mitgeteilt:

„Die Baubeschreibung von Polizeidienststellen wird in den Punkten, in denen Schnittstellen zum Auftrag der AG Sicherungsmaßnahmen in der Berliner Polizei bestehen, bis zur Neufassung aufgehoben. Bis zur Neufassung unterliegen alle Bauvorhaben die einen Bezug zur o. g. AG haben, der Einzelfallprüfung des Mietermanagements der Polizei."

Baufachliches EUM – baufachliches Energie- und Umweltmanagement (aktualisiert)

Nachhaltiges Bauen (Zirkulär, ökologisch, ressourcenschonend)
s. Ausführungen im Projekthandbuch

Verwendung von nachhaltigen Bauprodukten + BIM Bauteilbörse
Den rechtlichen Rahmen bilden insbesondere die Vorgaben der VwVBU (s. Hinweise) und die Ziele der Zero Waste Strategie des Landes Berlin. Hierin sind zur Ressourcenschonung umweltfreundliche und recycelbare Materialien benannt und auf eine nachhaltige Beschaffung ist zu achten.

Im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) ist die Abfallhierarchie, eine geordnete Priorisierung von Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -reduktion definiert.

Der sparsame Einsatz von Ressourcen und die Vermeidung von Schadstoffen in Bauprodukten haben hierbei den höchsten Stellenwert. Als nächstes folgt die Wiederverwendung, um Rohstoffgewinnungs- und Herstellungsprozesse zu vermeiden. Erst wenn beides nicht möglich ist, sollte Recycling in Betracht gezogen werden.

Ausgeschlossen sind Bauprodukte, die nach ihrer Nutzungsphase ausschließlich einer sonstigen Verwertung (Verfüllung oder Verbrennung) oder Beseitigung zugeführt werden können, weder als kreislaufgerecht noch als ressourcenschonend gelten. Für eine abschließende ökologische Gesamtbewertung eines Bauproduktes, müssen alle Umweltindikatoren über den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt werden.

Um unnötigen Materialverbrauch zu vermeiden, sollte zunächst kritisch hinterfragt werden, ob bestimmte Bauteile oder Technik überhaupt notwendig sind. Ist der Einsatz notwendig, sollte die Materialeffizienz bei Bauprodukten maximiert, also weniger Material für die gleiche Funktionalität verwendet werden. Gleichzeitig sollte ihre Lebensdauer so lange wie möglich sein, um den erneuten Einsatz von Ressourcen bestmöglich hinauszuzögern. Bauprodukte sollten so gestaltet sein, dass sie einfach zu warten, zu reparieren oder z. B durch modulare Konstruktionen einfach auszutauschen sind. Es sind Aspekte wie Umnutzbarkeit, Erweiterbarkeit und Aufwertbarkeit in die Planung einzubeziehen.

Die **Wiederverwendung von Bauprodukten** ist bereits heute nach selektivem Rückbau, Prüfung und ggf. Aufbereitung - unter Beibehaltung ihrer Gestalt- für den gleichen Verwendungszweck möglich. Dies kann die Lebensdauer verlängern und somit den Bedarf an Ressourcen verringern.

Eine Wiederverwendung von Bauprodukten ist im gesamten Planungsprozess zu berücksichtigen und vor der Verwendung neuer Bauprodukte vorrangig zu prüfen! Dies gilt insbesondere für Bauprodukte, die aus dem Rückbau der eigenen Maßnahme stammen.

Die **BIM-Bauteilbörse** unterstützt dieses Vorhaben und ist bei allen Baumaßnahmen einzubeziehen. Dies erfolgt im Rahmen des zu erstellenden Rückbaukonzeptes (s. ges. Kapitel) mit Abschluss der LP2. Zur Bewertung und Dokumentation ist die Erfassung in einem digitalen Materialpass und per Fotodokumentation erforderlich. Die Daten hierfür sind der BTB zur Verfügung zu stellen. Das konkrete Vorgehen ist im Handbuch Bauteilbörse (Anlage 11) beschrieben und zu beachten.
Bei der Auswahl von Materialien ist zunächst zu prüfen, ob in der BIM Bauteilbörse angebotenes Material in der eigenen Planung Verwendung finden kann. Bei Bedarf kann Sie auch für die Suche von geeignetem wiederverwendbarem Baumaterial genutzt werden. Der Zugriff auf das Angebot der Bauteilbörse ist für alle Planer möglich. Hierfür wird ein Link zum SharePoint bereitgestellt. Bitte melden Sie sich direkt bei der bauteilboerse@bim-berlin.de wenn Sie Fragen zum Zugang haben.

Von neu eingebrachten Bauprodukten sind die Ökobilanzen über EPDs nachvollziehbar darzulegen und zu dokumentieren. Dies ermöglicht eine Bewertung der Umwelteinflüsse auf das Gesamtgebäude in der Konstruktionsphase.

Die Verwendung von wiedergewonnenen Bauprodukten ist gemäß VOB/C ATV DIN 18299 Nr. 2.1.3, Nr. 2.3 möglich, sofern es in der Leistungsbeschreibung eindeutig und im Einzelnen angegeben wird. (DIN 18299 Nr. 0.3.1).

Das Kriterium "wiedergewonnen/gebraucht" stellt dabei eine Beschreibung der Beschaffenheit dar (vergleichbar mit Anforderungen an die Materialität, z. B. ein Stuhl aus Holz und nicht aus Kunststoff) und ist nicht mit einer Produktbindung gleichzusetzen.

Für dieses Vorgehen ist ein Bewertungskriterium zu erarbeiten, welches die Verwendung von wiedergewonnenen Bauprodukten fördert. Neben dem Kriterium der Wirtschaftlichkeit kann z. B. der Anteil der wiedergewonnen Bauprodukte oder die CO2-Einsparung durch die Wiederverwendung bewertet werden. Dabei ist die Gewichtung des Zuschlagskriteriums individuell pro Projekt festzulegen. Der Erfüllungsgrad kann z. B. nach Masse, Anzahl oder CO2- Einsparungspotentialen der Bauprodukte bewertet werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, eine bestimmte Anzahl von Bauprodukten für die jeweilige Punktzahl vorzugeben (z. B. die Verwendung von 1 Position mit wiedergewonnenen Bauprodukt = XX Punkte, die Verwendung von 2 Positionen mit wiedergewonnenen Bauprodukten = XY Punkte, usw. oder wie in Tabelle 5.1 dargestellt).

Aus den folgenden Leitfäden sind bei der Wiederverwendung von Bauprodukten die Ausschreibungshinweise zu berücksichtigen:

- Zirkuläres Bauen erfolgreich umsetzen
- 2024_Concular_Handlungsempfehlung_oeffentliche_Hand_Wiederverwendung.pdf

Umgang mit unerprobten Bauprodukten und Bauarten

Innovative Produkte und/oder Verfahren ohne Zulassung können in Ausnahmefällen verwendet werden. Hierzu bedarf es der Freigabe des verantwortlichen Baumanagers, in Absprache mit der Tl/Bl. Eignung und Leistungsmerkmale sind im Vorfeld zu prüfen.

Bei Zulassungen im Einzelfall sind Mehrkosten und Vorlaufzeiten zu beachten.

- BauO Bln §20, MBO dritter Abschnitt (www.stadtentwicklung.berlin.de/service/gesetzestexte/de/bauen.shtml)

Planung (aktualisiert)

- Präsentation der Planungsstände in regelmäßigen, sinnvollen Abständen bei der BIM in Abstimmung zwischen AG und AN innerhalb der Maßnahme/des Projektes
- Terminierung und Vorabstimmung von Präsentationsterminen und -inhalten mit dem jeweiligen Objektbearbeiter zur Freigabe der Planungsphase, ab 2 Mio. € Gesamtkosten Präsentation der Planung LP 2 vor einem Leitungsgremium der BIM
- Bemusterungen in Anwesenheit der BIM

  Beim Bauen im Bestand: Verwendung von Trockenestrich nach Möglichkeit

Energie + Technische Anlagen

Information zum Sanierungsfahrplan der BIM

- Die BIM hat einen Sanierungsfahrplan Klimaneutrale Stadt 2045 erstellt. Hierbei wird zwischen Sanierungsfahrplan 1.0 und Sanierungsfahrplan 2.0 unterschieden.

- Der Sanierungsfahrplan 1.0 liefert überschlägige Aussagen zu den Sanierungskosten, den energetischen Effekten und zeigt eine Sanierungsreihenfolge auf.
- Im Sanierungsfahrplan 2.0 werden auf Basis der Ergebnisse und der Reihenfolge des Sanierungsplanes 1.0 tiefergehende Untersuchungen in den einzelnen Gebäuden vorgenommen. Dabei werden konkrete Sanierungskonzepte durch Fachplanungsbüros entwickelt.
- Die aus den Sanierungskonzepten entwickelten energetischen Handlungsempfehlungen finden sich in den Handlungsempfehlungen des Gebäudescans der BIM mit entsprechender Priorisierung und / oder als separate Übersichten (Anlage zum Sanierungskonzept) wieder. Diese sind im Zuge der Planung unter Einbindung der Fachplanungsbüros aufzugreifen und umzusetzen.

Energieausweise (aktualisiert)

Energieausweise sind gemäß der jeweils aktuellen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) als Energiebedarfsausweise oder Energieverbrauchsausweise zu erstellen:

- nach Baufertigstellung eines Neubaus (Bedarfsausweis)
- wenn - in Zusammenhang mit einer Sanierung oder einer größeren Modernisierung - eine energetische Bilanzierung des gesamten Gebäudes erfolgt (Bedarfsausweis)
- bei Verkauf oder Vermietung von Gebäuden oder Teilen davon, z. B. Wohnungen (verbrauchsausweis)
- zum Aushang in öffentlichen Gebäuden, in dem sich mehr als 250 m² Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr befinden, der auf behördlicher Nutzung beruht

Photovoltaik (aktualisiert)

Masterplan Solarcity Berlin:

Der Masterplan Solarcity: auf dem Weg zur solaren Stadt Berlin - Berlin.de

Berliner Klimaschutz und Energiewendegesetz (EWG Bln)

https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutzpolitik-in-berlin/energiewendegesetz/

- Gemäß **EWG Bln §19** sind auf Dächern öffentlicher Gebäude spätestens bis zum 31. Dezember 2024 (gesetzliches Ziel) Solaranlagen auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche zu errichten.
- Die BIM hat deshalb drei sich ergänzende Photovoltaik-Tracks zur Nutzung der landeseigenen Dachflächen etabliert:
    - (1) Track 1: Standard-PV-Anlagenpachtprojekte über Inhouse-Verträge mit den Berliner Stadtwerken (BSW) bzw. Verträge mit ggfs. weiteren Partnern.
    - (2) Track 2: Finanzierung, Ausschreibung und Realisierung von PV-Anlagen im

Kontext von (Sowieso-) Dachsanierungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen.

Bei größeren bzw. umfassenden baulichen Modernisierungsmaßnahmen, welche eine Dachflächensanierung einschließen, sowie bei Neubauprojekten soll die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf den zu sanierenden Dachflächen – sofern nach ihrer Ausrichtung und Lage für die Nutzung solarer Strahlungsenergie geeignet – im Regelfall im Rahmen der Baumaßnahme mitgeplant und mitausgeschrieben werden.

  - (3) Track 3: Finanzierung, Vor- und Systemplanung, Ausschreibung und Realisierung von PV-Anlagen für bestimmte Projektstandorte bzw. Technologien.

- Für jeden BIM-Liegenschaftsstandort, für den zusätzliche Photovoltaikpotenziale identifiziert wurden, ist grundsätzlich eine Projektierung zur Umsetzung des **Ausbaufahrplans der BIM** erforderlich und bei Beauftragung durch den AN auszuführen. Die Projektierung muss alle an der jeweiligen Kundenanlage bzw. an der jeweiligen (gemeinsamen) Stromnetz-Marktlokation betriebenen oder in Zukunft zu betreibenden dezentralen Stromerzeugungsanlagen (Photovoltaikgeneratoren und Blockheizkraftwerke) umfassen bzw. berücksichtigen.
- Die folgenden Leitlinien zur Planung und Errichtung von Photovoltaikanlagen gelten für die Planung und Umsetzung aller Photovoltaikprojekte.
  - Leitfaden VDS 3145 **(Anlage 2.3)**
  - Sofern Dachflächen oder Elektroverteilungsanlagen saniert/modernisiert werden, welche nicht im Rahmen eines Track-2-Projektes, also nicht im Rahmen der Baumaßnahme selbst, mit einer Photovoltaikanlage ausgerüstet werden, sind die **„Grundsätze PV-Ready" (Anlage 2.1)** zu beachten.
  - Für Track-1-Standorte bis 100 kWp ist der **BSW-Leitfaden „PV-Ready" Photovoltaikanlagen, Stand 03/2023 (Anlage 2.2)** zu beachten.
  - Kurzpapier mit Checkliste **des Photovoltaik-Netzwerks Baden-Württemberg „Photovoltaik und Dachbegrünung zusammen realisieren", Stand April 2023 (Anlage 2.4)**
  - Leistungsbild für Planungsleistungen PV-Anlagen **(Anlage 2.5)**
  - Muster-Leistungsverzeichnis zur Errichtung von PV-Anlagen **(Anlage 2.6)**
  - Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen - Arbeitshilfe / Voraussetzungen für die Anwendung **(Anlage 2.7)**
  - Vorlage zur Anmeldung einer Photovoltaik-Anlage im Marktstammdatenregister (MaStR) **(Anlage 2.8)**
  - Leitfaden VDS 6023 **(Anlage 2.9)**

Einleitung: Gefahren und Schutzkonzept

Wie von jeder komplexen technischen Anlage, können von einer PV-Anlagen Gefahren ausgehen, z. B. durch Planungs- und Ausführungsfehler. Darüber hinaus sind sie auf Grund ihres Aufbaus und ihrer Funktion einer Anzahl von äußeren Gefahren ausgesetzt.

Schutzmaßnahmen müssen in ein Schutzkonzept integriert werden. Mit den Maßnahmen sollen die objektspezifischen Gefahren beherrscht und die jeweils relevanten Schutzziele erreicht werden, z. B. zum Personen-, Umwelt- und Sachwertschutz.

Damit erforderliche Schutzmaßnahmen optimal umgesetzt werden, ist es erfahrungsgemäß sinnvoll, das Schutzkonzept in Abstimmung mit allen Beteiligten, insbesondere mit dem Versicherer, zu erstellen.

Die folgenden Leitlinien für Photovoltaikanlagen dienen der Vermeidung von Planungs- und Ausführungsfehlern, die in der Praxis häufig zu beobachten sind und neben der Anlagensicherheit auch die nachhaltige Anlagenperformance und Anlagenwirtschaftlichkeit gefährden.

- **Wahl des geeigneten Montageortes (s. a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.1 VdS 3145)**

Unabhängig von den Überlegungen zur Ertragssicherheit sind folgende Fragen im Vorfeld zu klären:

- Welche Gefährdungen sind aus der Umgebung zu erwarten? Z. B.:
  - Blitzeinschlag, Überspannung
  - Diebstahl, Vandalismus
  - Eis- und Schneedruck
  - Hagel
  - Sturm
  - Punktuelle Verschmutzung, z. B. Vogelkot, Laub
  - Aggressive Stoffe, z. B. Dämpfe, Stäube
- Welche zusätzliche Beanspruchung entsteht durch die Montage für das Gebäude (z. B. statische Belastungen der Dach- und Fassadenkonstruktion durch Eigengewicht, Wind- und Schneelast)?
- Kann die Dichtigkeit des Daches durch die Montage beeinträchtigt werden?
- Welche Wechselwirkungen können für die vorhandene technische Gebäudeausrüstung entstehen, z. B. Blitzschutzanlage, Abluftanlage?
- Können Verschattungen durch Kamine, Masten, Fangstangen, Bäume, Gauben auftreten?
- Sind die Änderungen an der vorhandenen Baukonstruktion, die mit der Installation und

Befestigung von PV-Modulen einhergehen, zulässig und sind Gewährleistungen gefährdet, z. B. Dichtigkeit von Flachdächern?

- Gibt es für den Montageort geeignete PV-Module?
- Gibt es geeignete Montagesysteme und sind Herstellerempfehlungen vorhanden?
- Sind Maßnahmen erforderlich, um ursprüngliche Funktionen der Baukonstruktion wiederherzustellen bzw. aufrecht zu erhalten, z. B. Dichtigkeit, Wärmedämmung und Brandschutz?
- Besteht ein erhöhtes Risiko durch die Gebäudenutzung, z. B. erhöhte Brandgefahren?
- Muss ein evtl. vorhandenes Brandschutzkonzept aktualisiert werden?

- **PV-Module (s.a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.2 VdS 3145)**

Detaillierte Hinweise zu PV-Modulen sind dem Kapitel 4.2 der VdS 3145 zu entnehmen.

- **Montagesysteme (s.a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.3 VdS 3145)**

Detaillierte Hinweise zu PV-Montagesystemen sind dem Kapitel 4.3 der VdS 3145 zu entnehmen.

- **Baulicher Brandschutz**

Bei der Aufstellung von PV-Modulen und anderen Anlagenteilen auf dem Dach ist stets darauf zu achten, dass einer Brandentstehung vorgebeugt und im Brandfall eine großflächige Brandausbreitung verhindert wird. Die hierfür notwendigen Maßnahmen, z. B.

- Räumliche Trennung der Module mit einem ausreichenden Abstand zueinander, die beiderseits einer Brandwand aufgeständert sind.
- Unterteilung zusammenhängender Modulfläche,
- Anordnung der PV-Module mit einem ausreichenden Abstand um Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA, siehe http://www.fvlr.de/nra_infoeinbau.htm),
- Freihaltung der Dachfläche für die Instandhaltung der Dachkonstruktion sowie Dacheinund Dachaufbauten

können dem Merkblatt VdS 2234 entnommen werden.

Um eine Brandfortleitung zu verhindern, dürfen PV-Module und ungeschützte Leitungen (siehe VdS 2025) in Anlehnung an die Landesbauordnungen nicht über eine Brandschutzwand hinweggeführt werden. Lässt sich die Verlegung von Leitungen über oder durch eine Brandwand im Ausnahmefall nicht vermeiden, sind Leitungen geschützt zu verlegen, z. B. mittels Leitungsschott oder nicht brennbaren Kabelkanälen (s.a. VdS 3145, Kapitel 4.2.1.1 – PV-Module auf dem Dach).

- **Elektrische Komponenten (s.a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.4 VdS 3145), Freischaltung oder gleichwertige Maßnahmen zur Erleichterung von Löscheinsätzen**

Die Errichtungsbestimmungen der Reihe DIN VDE 0100, insbesondere die Norm für PV-

Stromversorgungssysteme DIN VDE 0100-712 sind zu beachten.

Detaillierte Hinweise sind den folgenden Abschnitten der VdS 3145 zu entnehmen:

- Wechselrichter (siehe 4.4.1)
- Kabel- und Leitungsanlagen (siehe 4.4.3)
- Generatoranschlusskästen und andere Gehäuse (siehe 4.4.4)
- Trenneinrichtungen (siehe 4.4.5)

- **Blitz- und Überspannungsschutz (s.a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.4.6 VdS 3145)**

Detaillierte Hinweise sind den folgenden Abschnitten der VdS 3145 zu entnehmen:

- Blitzschutz (siehe 4.4.6.1)
- Überspannungsschutz bei PV-Anlagen (siehe 4.4.6.2)
- Elektrostatische Aufladung (siehe 4.4.6.3)

- **Batteriespeicher (s.a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.4.2 VdS 3145)**

Batteriesysteme müssen in das Überspannungsschutz-Konzept (siehe VDE 0100-443) des Gebäudes integriert werden. Fehlt ein Überspannungsschutz-Konzept ist das Batteriesystem gegen Überspannung zu schützen.

Mit der Einhaltung der VDE-AR-E 2510-50 soll u.a. sichergestellt werden, dass ein Brand, der durch einen Fehler in einer Batteriezelle oder im stationären Batteriespeicher entsteht, auf benachbarte bzw. umliegende Zellen oder Komponenten durch konstruktive Maßnahmen begrenzt wird (Propagationstest).

Nach der Anwendungsregel „Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das Niederspannungsnetz" (VDE-AR-E 2510-2) müssen Batterien in geschützten Bereichen, z. B. Batterieraum oder Batterieschrank, untergebracht werden. Die in der VDE-AR-E 2510-2 beschriebenen Anforderungen zur Aufstellung und Betrieb von Batterien sind einzuhalten.

- **Inbetriebnahme (s.a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.6 VdS 3145)**

Detaillierte Hinweise zur Inbetriebnahme von Photovoltaikanlagen sowie die referenzierten Normen und Anwendungsregeln sind den Kapiteln 4.6 und 5 der VdS 3145 zu entnehmen.

- **Betrieb (s.a. Anlage 2.3.; Kapitel 4.7 VdS 3145)**

Detaillierte Hinweise zum Betrieb von Photovoltaikanlagen sowie die referenzierten Normen und Anwendungsregeln sind den Kapiteln 4.7 und 5 der VdS 3145 zu entnehmen.

Zählerkonzept und Regelungstechnik

Das Erfassen von Verbrauchsdaten in den Liegenschaften und Gebäuden der BIM ist Voraussetzung für eine effektive energetische Bewertung und Überwachung. In den nachfolgenden Abschnitten wird dazu die Mindestausstattung von Zählern in den Immobilien beschrieben, die im

Rahmen von Neubau- und Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen ist. Ziel ist es, alle relevanten Energieverbräuche aktuell und laufend zu erfassen. Die neu zu installierenden Zähler müssen dabei für eine Fernauslesung geeignet sein. Des Weiteren muss die Verbrauchserfassung den aktuell geltenden gesetzlichen Anforderungen entsprechen.

In der Planungsphase von Neubau- und Sanierungsmaßnahmen ist für jede Liegenschaft zunächst ein Zählerkonzept zu entwickeln, dem das Anlagenkonzept für die technische Gebäudeausrüstung zugrunde liegt. In Form eines Anlagenschemas sind alle relevanten technischen Anlagen sowie die Verteilung der Energie in der Liegenschaft, sowohl innerhalb als auch zwischen einzelnen Gebäuden, aufzuzeigen und alle Messpunkte darzustellen, die zur Erfassung und ggf. Abrechnung der Energieverbräuche benötigt werden. Dabei sind insbesondere auch Sondernutzungen zu berücksichtigen, beispielsweise Aufteilung nach Nutzer- bzw. Mietereinheiten oder technische Systeme mit wesentlichem Energieeinsatz (z. B. gewerbliche Küchen, IT-Räume, Kälteanlagen).

Versicherungskonforme PV-Anlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen (neu)

Die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Schutzmaßnahmen und Leitlinien der Versicherungswirtschaft hinsichtlich der Planung, Errichtung und des Betriebs von Photovoltaiksystemen sollen Betriebsunterbrechungen und Sachschäden vermeiden oder minimieren.

Bedingt durch die erhöhte Nachfrage und dem forcierten Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Gewerbe- und Industriedächern hat im März 2023 der Verband der Sachversicherer die VdS Richtlinie 6023 „Photovoltaikanlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen" veröffentlicht, um die Versicherungswirtschaft dabei zu unterstützen, die Risiken einer Versicherbarkeit auch in diesem Bereich besser beurteilen zu können.

Die neue Richtlinie **VdS 6023 (s.a. Anlage 2.9)** versucht dem gerecht zu werden und beschreibt nun auch spezifische Sicherheitsmaßnahmen, die im Rahmen einer Risikoeinschätzung berücksichtigt werden müssen, wenn Photovoltaikanlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen installiert werden sollen. Da solche Dächer ein erhöhtes Brandrisiko durch Lichtbögen darstellen, enthält die Richtlinie u. a. Vorschriften zur Minimierung dieses Risikos für versicherungskonforme PV-Anlagen.

Die vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) in Zusammenarbeit mit dem Verband der Sachversicherer (VdS) veröffentlichten Richtlinien müssen bei der Planung, Umsetzung und während des Betriebs von PV-Anlagen eingehalten werden, damit die Vermögen des Landes Berlin als Betreiber (und ggfs. auch der Gebäudenutzer) in der Lage sind, sowohl die Photovoltaikanlagen als auch die Gebäude und die sich in den Gebäuden befindlichen Sachwerte zu versichern.

Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen (neu)

Für Photovoltaik-Anlagen (PV-A), die nach dem 31.12.2022 geliefert und montiert werden, gilt unter bestimmten Voraussetzungen eine Umsatzsteuerbefreiung, d.h. es ist der sog. Nullsteuersatz anzuwenden. Die Planung, Beauftragung und Errichtung der PV-Anlagen ist so durchzuführen, dass der Auftraggeber die o.g. Steuerbefreiung, soweit möglich, in Anspruch nehmen kann.

Weitere Informationen:

- Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen - Arbeitshilfe / Voraussetzungen für die Anwendung **(Anlage 2.7)**

Beauftragung von Leistungspaketen

Die Planung, Beauftragung und Errichtung von PV-Anlagen soll, soweit möglich, in Gewerke übergreifenden Leistungspaketen (Paketlösungen) erfolgen.

Damit sollen Schnittstellen reduziert werden, die für den Zeitraum der Gewährleistung von Planungs- und Bauleistungen und für ggf. daraus resultierende Mängelbeseitigungen relevant sind.

Darüber hinaus liegt es im Interesse des Auftraggebers, mit der Beauftragung von Paketlösungen insbesondere auch die Voraussetzungen für die Anwendung des o.g. Nullsteuersatzes (Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen) zu erfüllen.

Leistungspakete (Paketlösungen)

		Paketlösung mit Dachbegrünung		
Beauftragung Paketlösung (Sanierung Dach + Dachbegrünung + PV-Anlage)		**Dach-sanierung**	**Dach-begrünung**	**PV-Anlage**
1	Herstellung Dachpaket bis Oberkante Abdichtung	x		
2	Einbau Schutzlagen + Drainagen		x	
3	Einbau PV-Unterkonstruktion bis Oberkante Montageschienen		x	
4	Einbau Vegetationssubstrat mit Rohplanum		x	
5	Montage von PV-Modulen; Trassen/Verkabelungen; Wechselrichter; weitere PV-Komponenten			x
6	Herstellung Feinplanum der Vegetations- und Kiesflächen; Einbau Kiesfangleisten; Schrittplatten; Kontrollschächte		x	
7	Einsaat und Fertigstellungspflege		x	

		Paketlösung ohne Dachbegrünung		
Beauftragung Paketlösung (Sanierung Dach + PV-Anlage)		**Dach-sanierung**		**PV-Anlage**
1	Herstellung Dachpaket bis Oberkante Abdichtung	x		
2	Einbau PV-Unterkonstruktion bis Oberkante Montageschienen	x		
3	Montage von PV-Modulen; Trassen/Verkabelungen; Wechselrichter; weitere PV-Komponenten			x

		Paketlösung ohne Dachsanierung		
Beauftragung Paketlösung (Dachbegrünung + PV-Anlage)			**Dach-begrünung**	**PV-Anlage**
1	Einbau Schutzlagen + Drainagen		x	
2	Einbau PV-Unterkonstruktion bis Oberkante Montageschienen		x	
3	Einbau Vegetationssubstrat mit Rohplanum		x	
4	Montage von PV-Modulen; Trassen/Verkabelungen; Wechselrichter; weitere PV-Komponenten			x
5	Herstellung Feinplanum der Vegetations- und Kiesflächen; Einbau Kiesfangleisten; Schrittplatten; Kontrollschächte		x	
6	Einsaat und Fertigstellungspflege		x	

Abbildung: Paketlösungen für Dachsanierung, Dachbegrünung, PV-Anlage

Beauftragung von Einzelgewerken - Abgrenzung der Gewerke

Bei erforderlichen Abweichungen von den o.g. Paketlösungen soll die Abgrenzung der Leistungen der Einzelgewerke grundsätzlich gemäß nachfolgenden Abbildungen vorgenommen werden:

Einzelgewerke - Abgrenzung der Leistungen

		Einzelgewerke - Abgrenzung der Leistungen		
Beauftragung Einzelgewerke (Sanierung Dach / Dachbegrünung / PV-Anlage)		**Gewerk Dachdecker**	**Gewerk Dachbegrünung**	**Gewerk Solarteur**
1	Herstellung Dachpaket bis Oberkante Abdichtung	x		
2	Einbau Schutzlagen + Drainagen		x	
3	Einbau PV-Unterkonstruktion bis Oberkante Montageschienen		x	
4	Einbau Vegetationssubstrat mit Rohplanum		x	
5	Montage von PV-Modulen; Trassen/Verkabelungen; Wechselrichter; weitere PV-Komponenten			x
6	Herstellung Feinplanum der Vegetations- und Kiesflächen; Einbau Kiesfangleisten; Schrittplatten; Kontrollschächte		x	
7	Einsaat und Fertigstellungspflege		x	

		Einzelgewerke - Abgrenzung der Leistungen		
Beauftragung Einzelgewerke (Sanierung Dach / PV-Anlage)		**Gewerk Dachdecker**		**Gewerk Solarteur**
1	Herstellung Dachpaket bis Oberkante Abdichtung	x		
2	Einbau PV-Unterkonstruktion bis Oberkante Montageschienen	x		
3	Montage von PV-Modulen; Trassen/Verkabelungen; Wechselrichter; weitere PV-Komponenten			x

		Einzelgewerke - Abgrenzung der Leistungen		
Beauftragung Einzelgewerke (Dachbegrünung / PV-Anlage)			**Gewerk Dachbegrünung**	**Gewerk Solarteur**
1	Einbau Schutzlagen + Drainagen		x	
2	Einbau PV-Unterkonstruktion bis Oberkante Montageschienen		x	
3	Einbau Vegetationssubstrat mit Rohplanum		x	
4	Montage von PV-Modulen; Trassen/Verkabelungen; Wechselrichter; weitere PV-Komponenten			x
5	Herstellung Feinplanum der Vegetations- und Kiesflächen; Einbau Kiesfangleisten; Schrittplatten; Kontrollschächte		x	
6	Einsaat und Fertigstellungspflege		x	

Abbildung: Einzelgewerke Dachsanierung, Dachbegrünung, PV-Anlagen; Abgrenzung Gewerke

Anmeldung der PV-Anlage im Markstammdatenregister (MaStR)

Die Anmeldung der PV-Anlage im MaStR erfolgt ausschließlich durch den Bereich Energiemanagement der BIM.

Im Vorfeld der Anmeldung ist die Vorlage (Anlage 2.8) durch das beauftragte Architektur- bzw. Planungsbüro auszufüllen.

- Vorlage zur Anmeldung einer Photovoltaik-Anlage im Marktstammdatenregister (MaStR) **(Anlage 2.8)**

Fossilfreie / CO2-freie Energieversorgung des Standortes

Im Rahmen der Vorplanung sind Varianten für eine CO2-freie / fossilfreie Energieversorgung des Standortes zu entwickeln.

Sofern sich das o.g. Ziel ggf. durch gesetzliche, rechtliche, technische, örtliche oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen sowie unter Berücksichtigung der möglichen Technologien am Standort nicht erreichen lässt, hat der AN die Abweichungen zu begründen.

In diesem Fall sollen weitestgehend CO2-freie / fossilfreie Varianten zur Energieversorgung des Standortes aufgezeigt werden. Diese haben grundsätzlich Vorrang und sind bei Bedarf durch Lösungen zu ergänzen, um eine (bilanzielle) Klimaneutralität am Standort zu erreichen.

Nutzung von Fernwärme: Hinweise zur Kostengruppe 421 beachten.

Energetisch relevante Aspekte in den Kostengruppen (aktualisiert)

- Beachtung der Vorgaben des Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetzes (EWG Bln). Siehe Handlungsleitfaden BIM zum EWG Bln (Anlage 2.5 PHB).
- Für den Fall einer größeren Renovierung gemäß EWG Bln gilt eine verpflichtende Einhaltung des KfW-55 Standards
- Bei erforderlichen Abweichungen vom KfW-55 Standard bzw. bei Sanierung von Einzelbauteilen sind die nachfolgenden Bauteil-Standards einzuhalten. Die aufgeführten Wärmedurchgangskoeffizienten U bzw. U_W entsprechen Anlage 7 GEG um 30% verbessert (GEG -30%).

  Nachfolgend nicht aufgeführte Bauteile sind ebenfalls gemäß GEG -30% herzurichten.

Bauteil	Raum-Soll-T. im Heizfall Höchstwerte bei Zonen T ≥ 19 °C	Raum-Soll-T. im Heizfall Höchstwerte bei Zonen T von 12°C bis < 19 °C
Dach-Dämmung	U = 0,14 W/(m²•K)	U = 0,25 W/(m²•K)
OGD-Dämmung	U = 0,17 W/(m²•K)	U = 0,25 W/(m²•K)
Fassade-Dämmung außen	U = 0,17 W/(m²•K)	U = 0,25 W/(m²•K)
Fassade-Dämmung innen	U = 0,17 W/(m²•K)	U = 0,25 W/(m²•K)
Fenstertausch	U_W = 0,91 W/(m²•K)	U_W = 1,33 W/(m²•K)
Bodenplatte-Dämmung	U = 0,21 W/(m²•K)	U = 0,25 W/(m²•K)

- Für Neubauten gilt gemäß EWG Bln eine Verpflichtende Einhaltung des KfW-40 Standards
- Bei Neubauten sind gemäß EWG Bln auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche Solaranlagen zu errichten
- Auf Dächern öffentlicher Gebäude sind gemäß EWG Bln bis 31.12.2024 Solaranlagen auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche zu errichten.
- KG 334 Außenwandöffnungen: Einhaltung der Bauteil-Standards (siehe oben)
- KG 335 Außenwandbekleidungen außen: Einhaltung der Bauteil-Standards (siehe oben)

- KG 339 Sonstiges zur KG 330: Einhaltung der Bauteil-Standards (siehe oben) und Verwendung von energieeinsparenden Konstruktionen.
- KG 350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen: Für oberste Geschossdecken, Kellerdecken und Deckenkonstruktionen zwischen Räumen unterschiedlichen Raumklimas sind die o.g. Bauteil-Standards einzuhalten
- KG 363 Dachbeläge: Vorrangig gegenüber der Einleitung in das öffentliche Kanalnetz sollte für Regenwasser die Speicherung und Nutzung, die Versickerung oder die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer geprüft werden. Dies gilt nicht für die Ableitung von Grauwasser.
  Prinzipiell sind die Hinweise aus dem „Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur Bewertung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung" und „Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung, Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung – Leitfaden Planung Bau und Betrieb" zur Orientierung zu verwenden.
  Link: www.stadtentwicklung.berlin.de/service/rundschreiben/de/leitfaeden.shtml
- KG 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen: GLT-Aufschaltfähigkeit von Trinkwasserzählern, Dämmung Warmwasserleitungen nach GEG
- KG 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen: Prinzipiell sind die Hinweise aus dem „Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur Bewertung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung" und aus „Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung, Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung – Leitfaden Planung Bau und Betrieb" zur Orientierung zu verwenden.
- KG 420 Wärmeversorgungsanlagen: Wärmemengenzähler je Gebäude bzw. in Abhängigkeit von Nutzern, Nutzungs- und Versorgungsbereichen; Wärmemengenzähler und Stromzähler in Abhängigkeit der Art der Wärmerzeugungsanlagen
- KG 422 Wärmeverteilnetze: Wärmemengenzähler je Nutzungseinheit vorsehen (Abstimmung mit Bauherrn)
- KG 423 Raumheizflächen: Prüfung Einzelraumtemperaturregelung/Präsenzmelder
- KG 430 Raumlufttechnische Anlagen: Wärmerückgewinnung (WRG) vorsehen

Naturschutz (aktualisiert)

- Die Belange des Naturschutzes sind zu beachten. Diese umfassen insbesondere Boden- und Dachentsiegelung, Nistmöglichkeiten, Blumenwiesen, Insekten, Vogelschlag (Vgl. Rundschreiben der SenStadtUm I E Nr. 1/2014 Naturfreundliches Bauen mit Glas und Licht). Inhalte und Umfang sind je nach Maßnahme mit dem Bauherrn und unter Einbeziehung des Nutzers festzulegen.
- Für erforderliche Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen ist das Ökokonto der BIM zu prüfen

- Bei Abbruch, Instandsetzung, Modernisierung und energetischer Sanierung sollten frühzeitig Artenschutzgutachten einbezogen werden, um vorhandene Quartiere zu erkennen und ggf. zu sichern oder zu ersetzen. Bei der Modernisierung oder Instandsetzung alter Gebäude sollten Niststätten nach Möglichkeit erhalten werden und darüber hinaus proaktiv an sinnvollen Stellen weitere künstliche angebracht werden
- Bei größeren Baumaßnahmen die Methode und Broschüre Animla Aided Design anwenden, um wild lebende Tiere besser in die Stadtplanung mit einzubeziehen. Folgende Punkte bitte besonders berücksichtigen:
    - Lebensräume schaffen
    - Verbindung von Lebensräumen
    - Naturnahe Gestaltung und Materialauswahl

Dachbegrünung

Statisch geeignete Dächer sind mit einer extensiven Begrünung zu planen, sofern ein Baumbestand mit Verdriftung von Samen, dem nicht im Wege steht. Als ideale Lösung ist ein Gründach mit Retention und Photovoltaik-Anlage (PV-Anlagen) anzustreben.

Dachbegrünung in Kombination mit PV-Anlagen

Grundsätzlich sind bei PV-Anlagen, die nachträglich auf bereits vorhandenen Gründächern aufgebracht werden sollen, vertikale Systeme im Rahmen einer mit dem AG abzustimmenden und zur Entscheidungsfindung durchzuführenden Variantenbetrachtung zu berücksichtigen.

Gleiches gilt für neu anzulegende Gründächer in Kombination mit der Errichtung von PV-Anlagen.

Denkmalschutz

- in Zusammenarbeit mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde ist bei Umbau-, Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen nach einer kostengünstigen Möglichkeit der Berücksichtigung der zwingenden denkmalpflegerischen Belange zu suchen. Die Abstimmungen sind mit der jeweils verfahrensführenden Unteren Denkmalschutzbehörde zu führen.
- Die Belange des Denkmalschutzes und des Klimaschutzes, u.a. die Vorgaben aus dem EWG Bln, sind insbesondere bei der energetischen Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden zu berücksichtigen. Abstimmungen mit den Denkmalbehörden sind zu führen und zu dokumentieren (siehe Handlungsleitfaden der BIM zum EWG Bln). §2 GEG hebt die „Besondere Bedeutung der erneuerbaren Energien" hervor
- „Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen sowie den dazugehörigen Nebenanlagen liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist, sollen die erneuer-

baren Energien als **vorrangiger Belang** in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden."

- Es ist eine Abwägungsentscheidung zwischen den Belangen des Denkmalschutzes und der erneuerbaren Energien zu treffen und dazu eine Entscheidungsvorlage zu erstellen.

Barrierefreies Bauen

Gesetzliche Grundlagen - Behindertenpolitische Gesetzgebung (aktualisiert)

Die Bundes- und Landesgesetzgebung in Bezug auf barrierefreies Bauen sind in vollem Umfang zu berücksichtigen. Die BIM strebt eine Barrierefreiheit ihrer öffentlichen Gebäude an und hat dafür einen Gebäudescan Barrierefreiheit erstellt. Bei allen Baumaßnahmen sind Maßnahmen für die Barrierefreiheit auf Grundlage der Daten des Gebäudescans und den Vorgaben des Landes Berlin durchzuführen. Dabei sind sämtliche Planungen mit dem Nutzervertretern UND den Schwerbehindertenvertretungen abzustimmen. Bei Bedarf sind sachverständige Planungsbüros zu binden.

Planungen sind mit den folgenden Unterstützern abzustimmen:

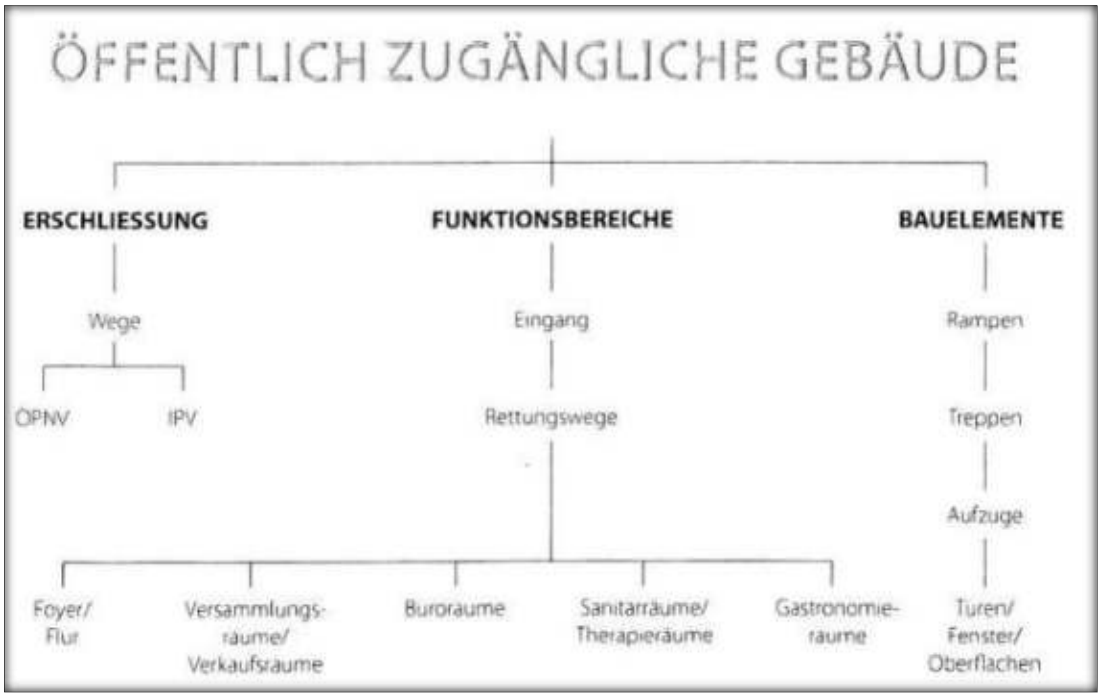
Thomas Hutchison, Hauptschwerbehindertenvertretung für die Behörden, Gerichte und nichtrechtsfähigen Anstalten des Landes Berlin, Klosterstraße 47, 10179 Berlin
Tel. +49 30 9020 7121, thomas.hutchison@hvp.berlin.de oder hvp@hvp.berlin.de

Beratungsstelle Barrierefreies Bauen, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen, Maike Pischke Tel.: (030) 90139-4227; Sebastian Heinz Tel.: (030) 90139 4622; Geschäftsstelle Claudia Lipski Tel.: (030) 90139-4226; barrierefrei.bauen@senstadt.berlin.de (Erhebungsbogen ausfüllen)

Alle notwendigen Informationen und Vorgaben des Landes Berlin sind unter diesem Link zu finden:
https://www.berlin.de/sen/bauen/baurecht-und-bauplanung/barrierefreies-bauen/publikationen

Allgemeine Anforderungen zur Barrierefreiheit

Ausgehend von den unterschiedlichen Wahrnehmungs- und Bewegungsfähigkeiten der Menschen können die an barrierefreie öffentliche Gebäude und bauliche Anlagen zu stellenden Anforderungen folgenden baulichen Funktionsbereichen zugeordnet werden.



Einsatz von Orientierungs- und Informationssystemen:

- Blindenleitsysteme
- Bodeninformationen
- Beschilderungen
- Licht in Leit- und Warnfunktion
- Akustische Informationen – Beschallungsanlagen

Gas

Hausanschluss (soll nicht mehr neu hergestellt werden)

Grundsätzlich ist je Gebäude und Hausanschluss eine Messeinrichtung vorzusehen. Im Fall der unmittelbaren Versorgung aus dem öffentlichen Gasnetz wird diese vom jeweiligen Messdienstleister gestellt. Im Fall einer Liegenschaft mit eigenem Verteilnetz ist für jedes Gebäude ein eigener Messpunkt zu planen und zu errichten.

Verteilung

Einzelmessungen in Gebäuden sind lediglich für Sonderverbraucher (z. B. Blockheizkraftwerke) oder im Fall von unterschiedliche Nutzergruppen mit separaten Wärmeerzeugungseinheiten zu planen und zu errichten.

Elektrischer Strom (aktualisiert)

Hausanschluss

Grundsätzlich ist je Gebäude und Hausanschluss eine Messeinrichtung vorzusehen. Im Fall der unmittelbaren Versorgung aus dem öffentlichen Stromnetz wird diese vom jeweiligen Messdienstleister gestellt. Im Fall einer Liegenschaft mit eigenem Verteilnetz ist für jedes Gebäude ein eigener Messpunkt zu planen und zu errichten.

Elektroverteilung

Wie zuvor beschrieben, sind für Verbraucher mit wesentlichem Energieeinsatz und im Fall von unterschiedliche Nutzergruppen im Gebäude Einzelmessungen in der Elektroverteilung vorzusehen und umzusetzen.

Stromerzeugungsanlagen (aktualisiert)

Stromerzeugungsanlagen wie Netzersatzanlagen, Blockheizkraftwerke oder Photovoltaikanlagen sind je Aggregat bzw. Anlage mit einem Stromzähler auszustatten, der die erzeugte Arbeit bzw. die selbst verbrauchten und ins öffentliche Stromnetz eingespeisten Mengen erfasst. Bei Photovoltaik-Anlagen ist ein Datenlogger zu installieren, welcher FTP-Push-fähig ist. Eine entsprechende Internetanbindung ist zu klären. Ggf. wird ein eigenständiger LTE-Router notwendig.

Kälte (aktualisiert)

Kälteerzeugung

Je Kälteanlage bzw. Verbundsystem ist ein Kältemengenzähler vorzusehen und zu installieren.

Verteilung

Im Falle einer gebäudeübergreifenden Kälteversorgung ist je Gebäudeanschluss eine Messeinrichtung zu planen und umzusetzen. Einzelmessungen in Gebäuden sind darüber hinaus lediglich im Falle von heterogenen Verbrauchsgruppen (z. B. Klimaanlagen und Kühlung von IT-Räumen) oder im Fall von unterschiedliche Nutzergruppen vorzusehen und zu errichten.

Wärme (aktualisiert)

Warmwasserversorgung (KG 410)

Der Warmwasserverbrauch ist bei zentraler Warmwasserbereitung messtechnisch zu erfassen:

Vorzugsweise ein Zähler in der Kaltwasserleitung vor Eintritt in den Wärmeübertrager (Durchflussprinzip) oder Speicher (Speicherprinzip). Die Möglichkeit der Aufschaltung auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation muss berücksichtigt werden (ggf. durch Nachrüstung entsprechender Module/Komponenten).

- Vorzugsweise M-BUS-fähiger Zähler (Möglichkeit Nachrüstung M-BUS-Modul)
- Möglichkeit der Nachrüstung eines Netzteils (bei geringerer Batterielebensdauer durch Fernübertragung)

Wärmeversorgungsanlagen (KG 420)

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise sind witterungsgeführt zu fahren.

Der Einsatz von Einzelraum-Temperaturregelungssystemen, vorzugsweise unter Berücksichtigung von Präsenzmeldern, ist (insbesondere bei Neubau- und Komplettsanierungsvorhaben) zu prüfen. Folgende Punkte müssen berücksichtigt werden:

1. Die Netzverkabelung im Vorfeld
2. Datenschutz (DSV) überprüfen (Präsenzmelder)
3. Verknüpfung mit Heizungssteuerung und Zähler
4. Ventilstabilität prüfen
5. Diebstahlsicherung
6. Vorzugsweise Regler ohne Batterien
7. Nur personenbelegte Räume betrachten

Die Möglichkeit der Nachtabsenkung ist grundsätzlich steuerungs-/regelungsseitig vorzusehen (i.d.R. Absenkung bis 16 °C für alle relevanten Gebäude prüfen). Der AG ist auf eventuelle, sich dadurch ergebende Probleme (Wiederaufheizleistung) hinzuweisen.

Je Gebäude ist mindestens 1 Wärmemengenzähler (WMZ) zur Erfassung des Heizenergieverbrauchs des Gebäudes vorzusehen. Bei Gebäuden mit unterschiedlichen Nutzern ist je Nutzer ein Zähler vorzusehen.

Messeinrichtungen sind konform zu den nachfolgend aufgeführten Verordnungen auszuführen:

- Verordnung über die Aufstellung von Betriebskosten (BetrKV)
- Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung (Mess- und Eichverordnung - MessEV)

Die Möglichkeit der Nachrüstung am Zähler zur Aufschaltung auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation muss berücksichtigt werden:

- Vorzugsweise M-BUS-fähiger Zähler (Möglichkeit Nachrüstung M-BUS-Modul)
- Möglichkeit der Nachrüstung eines Netzteils (bei geringerer Batterielebensdauer durch Fernübertragung)

Ausnahme für den Einbau des vorgenannten WMZ: In dem betreffenden Gebäude befindet sich der Wärmemengenzähler des Energieversorgers und nach Abstimmung mit dem Energieversorger kann dieser WMZ für die Aufschaltung auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation genutzt werden.

Darüber hinaus hat der AN den AG im Hinblick auf einen energieeffizienten Betrieb des Gebäudes über eine sinnvolle mess- bzw. zählertechnische Ausstattung zu informieren (z. B. in Abhängigkeit von Versorgungs- oder Nutzungsbereichen).

Wärmeerzeugungsanlagen, wie Gaskessel, Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen oder Solarthermieanlagen, sind je Aggregat bzw. Anlage mit einem Wärmemengenzähler auszustatten, der die erzeugten Wärmemengen erfasst:

Wärmepumpen

Beim Einsatz von Wärmepumpen sind folgende Zähler als Unterzähler im Rahmen der Planung und Ausführung zu berücksichtigen:

- Stromzähler je Aggregat bzw. Anlage zur Erfassung des Stromverbrauchs der Wärmepumpe (Input)
- Wärmemengenzähler je Aggregat bzw. Anlage zur Erfassung der Wärmearbeit (Output)

Alle Wärmepumpen müssen so geplant und ausgeführt werden, dass sie als schaltbare Last fungieren können und die entsprechenden technischen Anforderungen des Netzbetreibers erfüllen.

Blockheizkraftwerke

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von BHKW sind folgende Zähler im Rahmen der Planung und Ausführung als Unterzähler zu berücksichtigen:

- Gaszähler zur Ermittlung des Gasverbrauchs des BHKW (Input)
- Wärmemengenzähler zur Erfassung der Wärmearbeit (Output)
- Stromzähler zur Erfassung der erzeugten Strommenge (Output)

Elektrischer Heizstab o.Ä. (Power-to-Heat; (PtH))

Es ist ein separater Stromzähler zur Erfassung des Stromverbrauchs vorzusehen, sofern z. B. zur Abdeckung der Spitzenlast ein elektrischer Heizstab o.Ä. (PtH) erforderlich ist.

Die Möglichkeit der Nachrüstung am Zähler zur Aufschaltung auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation muss berücksichtigt werden:

- Vorzugsweise M-BUS-fähiger Zähler (Möglichkeit Nachrüstung M-BUS-Modul)
- Möglichkeit der Nachrüstung eines Netzteils (bei geringerer Batterielebensdauer durch Fernübertragung)

Wärmeverteilnetze (KG 422):

Des Weiteren sind in den horizontalen Verteilungen je Einheit Wärmemengenzähler in Abstimmung mit dem Bauherrn zu ergänzen. Diese sollen einem besseren Nachhalten von Verbrauchsdaten dienen.

Raumheizflächen (KG 423):

Der Einsatz von Einzelraum-Temperaturregelungssystemen, vorzugsweise unter Berücksichtigung von Präsenzmeldern, ist vorzusehen.

IT

Bei Generalsanierungen oder nutzerinitiierten Maßnahmen mit IT-Leistungen, für Liegenschaften, bei denen das ITDZ Berlin die Betreiberverantwortung für das Land Berlin hat, sind für die Kostengruppen 300 und 400 die Anforderungen aus der **Anlage 4** anzuwenden als Planungsleitfaden ist die Plapane gemäß **Anlage 7** zu verwenden. Bei inhaltlichen Differenzen zwischen der **Anlage 4** aus den Baufachlichen Standards und der Plapane gemäß **Anlage 7** gelten die Baufachlichen Standards inkl. der **Anlage 4**. Die endgültige Ausführung ist schriftlich formlos mit dem Bauherrn abzustimmen. Konzeption Büroflächen und Büroausstattung
Für eine bürogenutzte Immobilie ist die Grundlage für die Qualitätsbeschreibungen in den einzelnen Kostengruppen die Aufteilung der Büroflächen in Zellenbüros. Im Zuge der Veränderungen der Bürowelten wird eine Umsetzung von Großraumbürokonzepten zunehmen. Hierfür sind teilweise andere Anforderungen an die qualitative Ausstattung zu berücksichtigen.

Nachstehend sind für solche Anwendungsfälle Qualitätsaspekte formuliert, die innerhalb der Planung zu verifizieren und zwischen BIM und dem Planer zu vereinbaren sind.

- weiche Oberflächen für den Bodenbelag, z. B. Teppich (Rolle oder Fliese?)
- Akustikmaßnahmen in den Flächen, z. B. Akustiksegel, absorbierende Trennwandsystem, vertikale Gärten etc.
- Flexible Anordnung technischer Anschlüsse und Einbauten wie Beleuchtung, IT- und Stromversorgung, Heizkörper, Lüftungsauslässe etc.
- Raumakustik verbessernde Einbauten als Hinweis an den Nutzer, z. B. absorbierende Möbelstücke etc.

Differenzierte Qualitätsstandards

Grundsätzlich sind die fortfolgend beschriebenen Standards auf alle Baumaßnahmen anzuwenden und Abweichungen im Einzelfall zu begründen. Für den Fall, dass eine Maßnahme eine sehr einfache Ausführung fordert, sind folgende Aspekte auf Anwendung und Umsetzbarkeit innerhalb der Maßnahme zu prüfen und im Zuge der Planung zwischen BIM und Planer zu vereinbaren. Folgende Ausführungsmerkmale sind zu berücksichtigen und auf Machbarkeit in der Maßnahme zu prüfen (inkl. Bewirtschaftungsfaktoren):

- Anstrich Wände/Decken nur einfach
- Auf das Nötigste reduzierte Wandfliesen in Sanitäranlagen
- Einfache Qualität des Bodenbelages je nach Raumnutzung (Linoleum, Teppich, Fliesen, beschichteter Estrich etc.)
- Keine abgehängten Decken
- Elektroverkabelung auf Putz
- Einfacheres Schalter-/Tasterprogramm, einfaches Leuchtenprogramm Elektro (Hausmarken Großhändler verwenden)
- Rohrleitungen jeglicher Gewerke und Lüftungsleitungen in allen Etagen und Räumen sichtbar belassen

- Schutzisolierung Rohrleitungen, wenn möglich (Brandschutz) aus PVC- Mantel statt Blechmantel
- Einfaches Sanitärprogramm (Hausmarken Großhändler verwenden)
- Lüftungsleitungen, sofern Einbauhöhen passen in Rohr statt Kanal ausführen
- Einfache Luftauslässe, Einsatz von Drosselklappen statt Volumenstromreglern (Hausmarken Großhändler verwenden)
- Einfache Heizkörperqualität+ Thermostatventile (Materialstärke, Optik, Standardabmessungen) (Hausmarken Großhändler verwenden)

Für den Fall, dass innerhalb einer Maßnahme höherwertige Ausbauanforderungen gefordert werden, ist dies in den meisten Fällen auf nutzerspezifische Anforderungen zurückzuführen. Hierfür sind im jeweiligen Einzelfall innerhalb der Planung die individuellen Nutzeranforderungen zu erfassen und nach Freigabe der BIM (inkl. Finanzierungsklärung durch die BIM) umzusetzen.

300 Bauwerk - Baukonstruktion

310 Baugrube/Erdbau

320 Gründung, Unterbau

Sortenreine und ablösbare Schichten für die Gründung, Einsatz von Perimeterdämmung bzw. geschlossenzelliger Dämmungen im erdberührten Bereich z. B. Schaumglas aus aufgeschäumtem Altglas, Fundamente aus nachhaltigem, klinkerreduziertem Beton der CO2-Klasse mindestens 2 besser 3

Tabelle 1: Maximal zulässige Treibhausgasemissionen [kg CO_2-Äq. / m³ Beton]

CO_2-Klassen	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C45/55	C50/60
Maximal zulässige Treibhausgasemissionen [netto kg CO_2-Äq. / m³][3]						
Durchschnittsbeton CEM I	213	237	261	286	312	325
Level 1 (↓ ≥ 30%)	149	166	183	200	218	228
Level 2 (↓ ≥ 40%)	128	142	157	172	187	195
Level 3 (↓ ≥ 50%)	107	119	131	143	156	163
Level 4 (↓ ≥ 60%)	85	95	104	114	125	130

325 Abdichtungen und Bekleidungen

Balkone
Abweichend von der im Teil 5 der DIN 18195 vorgenommenen Unterteilung zwischen mäßig und hoch beanspruchten Abdichtungsflächen sind Balkone als hoch beanspruchte Fläche einzustufen und entsprechend abzudichten.

Dachflächen: **Plattenbeläge**

Lose Plattenbeläge sind festen Belägen mit Verfugung vorzuziehen. Diese sind auf Mörtel-säckchen oder Stelzlagern zu verlegen. Voll verfugte Plattenbeläge sind mit Hilfe von Drain matten von der Abdichtung zu entkoppeln.

330 Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen (aktualisiert)

Einsatz von Beton siehe KG 320

Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen als zu verwendende Baustoffe sind in der LP 2 als Variantenuntersuchung zu prüfen

334 Außenwandöffnungen (aktualisiert)

Zu berücksichtigen sind Schlösser und Beschläge in Objektqualität (hoher Verschleiß) sowie mit Nutzern abgestimmten bzw. an das Objekt angepasste Schließanlagen (Schließplan).

Natur- und Artenschutz: Problematik Vögel und Glas:

- In Bereichen, wo Transparenz nicht zwingend notwendig ist, transluzente oder opake, nichtspiegelnde Materialien vorsehen

Transparente Gläser mit hochwirksamen Vogelschutzmarkierungen bedrucken oder bekleben

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Äußere Gebäudesicherung
Durchwurfhemmende Verglasungen

Verglasungen die der Klasse P4 A /nach DIN EN 356 (alt Klasse A 2/DIN 52290) entsprechen.

Durchbruchhemmende Verglasungen

Verglasungen die der Klasse P6 B /nach DIN EN 356 (alt Klasse B 1/DIN 52290) entsprechen.

Durchschusshemmende Verglasungen

Verglasungen die der Klasse BR3 (SF – Splitterfrei) /nach DIN EN 1063 (alt Klasse C 2/DIN 52290) entsprechen.

Außentüren sind von der Konstruktion her durchbruchhemmend herzustellen mit einer Verglasung in P6 B und einer Einbruchhemmung des Rahmens sowie Flügelrahmens in der Widerstandsklasse RC 3.

Alle Fenster außerhalb von Einfriedungen (außer der Wache und dem Betriebs- und Führungsmittelraum) im Erdgeschoss sollen aus Sicherheitsgründen eine P6 B-Isolierverglasung (Einbruchhemmung des Rahmens und Flügelrahmens des Fensters soll der Widerstandsklasse RC 2 entsprechen) bzw. eine Isolierverglasung mit Verbundsicherheitsglas (VSG – innere Scheibe) sowie einer elektrischen Zustandsüberwachung erhalten. Die Fenster im Bereich der Wache sowie im Betriebs- und Führungsmittelraum erhalten eine Isolierverglasung, wobei die innere Scheibe aus Verbundsicherheitsglas bestehen soll (Einbruchhemmung des Rahmens und Flügelrahmens des Fensters soll der Widerstandsklasse RC 2 entsprechen).

Fenster HwiC und WiC

Die Fenster sind in RC 3-Qualität; die Verglasung nach DIN EN V1627 in P6B-Qualität auszuführen.
Die Fenstergriffe sind mit Druckknopf-Verriegelung oder mit einem verschließbaren Schloss herzustellen; in diesem Fall sind bei Bauabnahme die Schlüssel der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 zu übergeben. Bei Südlage des HwiC und WiC ist der Einsatz von Sonnenschutzglas vorzusehen, in jedem Fall ist das Fensterglas blickdicht von innen zu beschichten.

335 Außenwandbekleidungen, außen (aktualisiert)

Die Auswahl der Konstruktion der Außenwandbekleidungen hat nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der Haltbarkeit, der Witterungsbeständigkeit sowie des Instandhaltungsaufwandes zu erfolgen, standardmäßig als Vorhangfassade Verbindung zum Re-Use der Bauteile.

Vorhangfassade B2: vollständig in Holzbaustoffen (FSC-Nachweis)
Vorhangfassade A2: Metall-UK, Mineralwolle, Steinbaustoff (z. B. Basaltplatte)
Außenfarben Reparaturanstrich: Kalziumsilikat z. B. Fa. Arlite mit C2C-Zertifikat

Des Weiteren sind energieeinsparende Konstruktionen zu verwenden.

Weiterhin ist nach Rücksprache bzw. Abstimmung mit dem AG bei der Auswahl der Außenwandbekleidung eine Lastenvorhaltung für die eventuelle Umsetzung von erneuerbaren Energien, z. B. von Photovoltaik (PV)-Projekten, zu berücksichtigen.

In Bezug auf die Einhaltung der energetischen Sanierungsstandards gemäß EWG Bln bzw. GEW sind wirtschaftliche und nachhaltige Dämmstoffe zu verwenden.

Natur- und Artenschutz an der Fassade

Untersuchung der Machbarkeit einer Fassadenbegrünung; falls nicht möglich bitte begründen.

Bei Umsetzung von Fassadenbegrünung Konzept zu Bewässerungssystem mittels Regenwassers Prüfung der Möglichkeit der Anbringung von Nistkästen für geschützte und streng geschützte Arten, sowohl als Ausgleichsmaßnahme i.S. von Ersatzlebensstätten und auch als proaktiver Beitrag zur Verbesserung des Artenschutzes. Relevante gläserne Fassadenflächen oder Fassadenteile mit Spiegelungen oder Durchsicht durch geeignete Schutzmaßnahmen für Vögel sichtbar machen

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Gebäudefassaden sollen keine Vorsprünge, Schlitze (Einwurföffnungen für Briefe) oder sonstige Öffnungen haben, damit Sprengkörper nicht abgelegt oder eingeschoben werden können. Glatte Fassaden erschweren außerdem den Einstieg in obere Stockwerke.

336 Außenwandbekleidungen, innen

BIM Standard (Material, Farbe): Büro:

Gipsbaustoffe sind zu vermeiden, Lehmbaustoffe mit diffusionsoffenem Anstrich oder durchgefärbte Lehm-Oberputze zu bevorzugen.

Einsatz von Innendämmung beim Denkmal z. B. Fa. Naturbo (vorverputzte Innendämmplatte), Steicointernal, Pavadentro.

Fliesenflächen sind auf die minimal notwendigen Flächen wegen Feuchtebelastung (Spritzbereiche) zu begrenzen.

Innenfarben:
Nassabriebklasse 1 (stark beanspruchte Räume) z. B. „Graphenstone" Premium Kalkfarbe innen, „Zero" Silikat Bio-Innenfarbe: „Brillux" Kalisil 1909 Silikat-Innenfarbe

Nassabriebklasse 2 + 3 z. B. „Keim Biosil o. Innotop", Silikatfarbe, hochdiffusionsoffen

Dispersionsanstrich auf Putz Sanitär: Fliesen im Spritzbereich, Format und Farbe in Abstimmung mit dem Auftraggeber, darüber Putz gestrichen hoch frequentierte Bereiche: Rammschutz nach Erfordernis repräsentative Bereiche: in Abstimmung mit dem AG untergeordnete Räume: Sichtbeton/Putz/MW Fugenglattstrich gestrichen

Es sind vorrangig Anstriche der Nassabriebklasse 1 zu verwenden.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Sanitär, Duschräume: Fliesen raumhoch, weiß matt 20 x 25 cm

338 Lichtschutz zur KG 330

Sichtverbindung nach außen muss gewährleistet sein. Störende Reflexionen, Spiegelungen und ein übermäßiger Wärmeeintrag sollen verhindert werden. Solare Gewinne zur Entlastung des Heizsystems sollen genutzt werden, es soll keine mechanische Kühlung im Sommer notwendig werden und die Sonnenschutzeinrichtungen müssen verstellbar sein.

Blendschutz: innenliegend, z. B: Vertikallamellen; gem. BGI 827: Danach müsste der zulässige Transmissionswert der Vertikallamellen für jeden Fall (Himmelsrichtung, Standort Arbeitsplatz, Reflexion von außen etc.) berechnet werden. Vorbehaltlich dieser Prüfung wird hilfsweise

eine Auslegung des Transmissionswertes nach Himmelsrichtung wie folgt empfohlen: Nord 20 %, Ost 10 %, West 15 %, Süd 5 %.
Tageslichtversorgung muss gewährleistet sein; idealerweise von unten nach oben oder geteilter Behänge.
Sonnenschutzeinrichtung: außenliegend, automatisch gesteuert, lichtdurchlässig, auf sonnenbestrahlten Seiten; automatische, strahlungsabhängige Steuerung für dynamischen So-Schu. Zur Verhinderung von Blendeffekten sind keine Vertikallamellen, sondern in Abstimmung mit dem AG andere Blendschutzsysteme vorzusehen. Sonnenschutzsysteme mit Vogelschutzmarkierungen vorsehen, den Handlungsleitfaden zum Sonnenschutz im Denkmal auf der Homepage der BIM berücksichtigen.

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Zur Verhinderung von Blendeffekten sind keine Vertikallamellen, sondern in Abstimmung mit dem AG andere Blendschutzsysteme vorzusehen.

339 Sonstiges zur KG 330

Bei Technik- Räumen ist der Planungsleitfaden (Plapane) der ITDZ Berlin zu berücksichtigen (siehe **Anlage 7**).

340 Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen

Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen als zu verwendende Baustoffe sind in der LP 2 als Variantenuntersuchung zu prüfen.

341 Tragende Innenwände

342 Nichttragende Innenwände

Die Ausführung der nichttragenden Innenwände erfolgt i. d. R. als fest eingebaute, leichte Trennwände, vorzugsweise als Trockenbaukonstruktionen. Flächengewichte und Fertigwanddicken sind gemäß den spezifischen Einbauanforderungen (z. B. Einbauhöhe und -breite) zu minimieren!

Bei besonderen Anforderungen können in Abstimmung mit dem AG umsetzbare oder bewegliche Wandsysteme verwendet werden (vgl. auch KG 346).

Es sind Wandsysteme einzusetzen, welche einen geringen, bestenfalls positiven GWP-Gesamt gemäß ISO 14067 aufweisen und aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Für Wände mit besonderen Anforderungen ist der Einsatz von Wandkonstruktionen mit o.g. Wert im Vorfeld zu prüfen und anzustreben. Innenfarbe: siehe KG 336

344 Innenwandöffnungen (aktualisiert)

Innentüren
Prinzipiell sind handelsübliche Türen mit Normmaßen zu verwenden. Zu beachten sind: Brandschutzanforderungen, Schallschutzanforderungen

Türzarge/Türblatt: Material dem Bestand und/oder den Anforderungen entsprechend, Oberflächen möglichst endbeschichtet Beschläge in Objektqualität, Material Aluminium bzw. Edelstahl Schlösser/Bänder: Schließanlagen/Sicherheitssysteme nach Abstimmung mit dem AG.

Der Einsatz von Schließkarten-, Transponder- und sonstigen elektronischen Zugangssystemen ist mit dem AG abzustimmen. Hier ist im Zusammenhang von IT-Maßnahmen der Planungsleitfaden der ITDZ Berlin zu beachten (siehe **Anlage 7**).

Sofern es die Anforderungen Zulassen, sind Türblätter aus Holzbaustoffen zu verwenden was auch für T30/T90 möglich ist.

Glasausschnitte
Die Planung und Ausführung von Glasausschnitten soll möglichst vermieden werden. (Es sei denn, sie sind nachweislich aus Gründen der ASR erforderlich.)

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Ausgänge von Unterrichtsräumen müssen mindestens eine nutzbare Breite von 0,90 m haben.

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Die WiC sind mit der erforderlichen Anzahl CO_2-Handfeuerlöschern (≥ 5 kg) sowie mit den Verbotsschildern P002 (Rauchen verboten) und P003 (offenes Feuer verboten) nach DIN 4844 und ASR A1.3 auszustatten. **Beschläge**
Innentür-Kurzschildgarnitur der Fa. Hoppe - Sorte Paris mit Türgriff aus Edelstahl oder gleichwertig.

Türschlösser
Zeiss-Ikon bzw. BSK-Einsteck-Vollzylinder mit Ausnahme von WC-, Wasch- sowie besonders bezeichneten Nebenräumen und der Durchgangstüren. Die Schlüssel sind in einer Generalschließanlage mit Untergruppen mit Hauptschlüssel zusammenzufassen.

Eingangs-, Treppenhausabschluss-, Flurzwischen-, Duschraum-, Teeküchentüren und Türen der WC-Räume erhalten Türschließer. Die Art des Türschließers ist im Einzelnen mit dem Bauherrn zu klären. An allen Türen sind Türpuffer anzubringen.

Zugangstür HWiC und WiC
Die Zugangstür mit einem Einbaumaß von 1,01 m x 2,01 m ist als T 30-Tür in RC 3-Qualität auszuführen und mit Hersteller-Zertifikat zu bestätigen. Die schwellenlose Tür sollte in Fluchtrichtung aufschlagen; Abweichungen sind im Einzelfall zu begründen! Bei der Bestellung / Fertigung der Tür ist darauf zu achten, dass ein 3-Punktverriegelndes SelbstVerriegelndesPanikschloss mit geteilter Nuss einzubringen ist (Fabrikat eines SVP ist zum Beispiel das Modell 819 der Fa. Eff Eff oder gleichwertig). Sollte bei dem eingesetzten SVP-Schloss ein freilaufender

Zylinder nötig sein, so ist ein Zylinder entsprechend Schließsystems des AG zu verwenden. Die Gruppe der Schließung ist bei Dir ZS IKT A 11 abzufragen. Die Sicherungskarte ist bei Dir ZS IKT A 11 hinterlegt.
Im Wiringcenter sind Controller der Zutrittskontrollanlage (ZKT) von Fa. ELASOFT einzusetzen und sind vom AN zu liefern und zu montieren. Die Controller sollen innerhalb eines WiC montiert werden. Wenn der Controller im WiC installiert ist, endet die Elektroleitung in einem Netzwerkschrank, in dem aktive Technik installiert wird. Befindet sich der Installationsort des Controllers an einer Tür außerhalb des WiC, so ist die Elektroleitung auf einem Leistungsschutzschalter in der Elektroverteilung abzuschließen.
Magnetkontakte und Transponderleser sind vom AN zu liefern und zu montieren. Es muss jeweils ein Cat7 Kabel vom Controller zum Wiringcenter und jeweils eins vom Transponderleser zum Controller vom AN verlegt werden.
Die Signalisierung über den Tür-Kontakt „verschlussüberwacht mit Rückmeldung" ist vorzusehen. Bei der Führung des Anschlusskabels ist der Kabelübergang als verdeckte Montage auszuführen. Einbau und Verkabelung sind vom AN vorzunehmen; Verdrahtung, Aufschaltung sowie Inbetriebnahme inkl. Programmierung erfolgt durch Dir ZS IKT A 1.

345 Innenwandbekleidungen

BIM Standard (Material, Farbe):

Die Vorgaben zu Wandbekleidungen aus KG 336 – Außenwandbekleidungen innen gelten gleichlautend.

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Die Räume der Duschen sind mit Fliesenbelag raumhoch auszustatten. Die Umkleideräume vor den Duschen erhalten an der Wand eine Sockelfliese als Wisch- und Stoßschutz und darüber einen feuchtraumbeständigen, fungiziden und scheuerbeständigen Anstrich (Nassabriebklasse 1).

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Duschräume: Fliesen weiß matt 20 x 25 cm, raumhoch, in sonstigen Sanitärräumen zargenhoch begrenzt auf Spritzbereiche

346 Elementierte Innenwandkonstruktionen

- Trennwände in Sanitärräumen mit Kunststoffoberfläche
- Schamwände auch an Urinalen
- Ausstattung mit Kleiderhaken in Abstimmung mit dem AG
- flexible Trennwände nach Erfordernis in Abstimmung mit dem AG

Bei der Planung von elementierten Innwandkonstruktionen ist vorab das Angebot der Bim Bauteilbörse auf wiederverwendbares Material zu prüfen.

Sanitärtrennwände: Es sind beschichtete Holzbaustoffe z. B. HPL-Platten einzusetzen.

Systemtrennwände: Es sind Systeme zu bevorzugen die mehrfach ab- und wiederaufgebaut werden können. (s. ggf. Angebote der BTB) Zudem muss eine sortenreine Trennung der Materialien gegeben sein. Z. B. Lindner Life Pure 620/ Life Nature, /Logic Timber; Strähle Raumwandsysteme System 2000/ 3400 eco, Pan+armbruster

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

- Trennwände in Sanitärräumen mit Kunststoffoberfläche in stabiler Ausführung
- Keine Schamwände an den Urinalen
- Keine Kleiderhaken in WC-Kabinen

350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen

Beton siehe KG 320 Gründung

Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen als zu verwendende Baustoffe sind in der LP 2 als Variantenuntersuchung zu prüfen

353 Deckenöffnungen (aktualisiert)

BIM Standard (Material, Farbe):

Büro: Linoleum z. B. DLW Marmorette 2,5 mm Sanitär: Feinsteinzeug 30x30 cm oder glw. – möglichst fugenarm hoch frequentierte Bereiche: nach Erfordernis z. B. Betonwerkstein repräsentative Bereiche: Teppich untergeordnete Räume: Estrich gestrichen (staubbindender Anstrich)

Es ist Linoleum oder C2C-Kautschuk einzusetzen, Teppich nur bei Schallproblemen oder in repräsentativen Bereichen, Trittschall aus Holzfaserplatten

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Sanitärräume: Feinsteinzeug – Format und Farbe in Abstimmung mit dem AG, Verlegung fugenarm und mit Kehlsockelfliese

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Bodenbeläge müssen rutschhemmend und leicht zu reinigen sein. Die Bodenbeläge werden je nach Funktion der Räume folgenden Bewertungsgruppen zugeordnet:

Eingangsbereiche	R 9 (R Rutschhemmung)
Fahrzeugstellplätze	R 12
Waschhallen	R 11
Arbeitsgruben	R 12
Instandsetzung- und Wartungsräume	R 11

Lagerräume Öle und Fette	R 12
Desinfektions- und Sanitärräume	R 10
Schulungsräume	R 9
Räume für Schlauchpflegeeinrichtung	R 12
Steganlagen	R 12

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Im WiC ist ein ableitfähiger glatter Fußbodenbelag (Linoleum; verklebt und verschweißt) zu verlegen. Der ableitfähige Fußboden ist auf einer Potentialausgleichschiene abzuschließen. Die Ableitfähigkeit ist nach DIN EN 61340 Teil 4-5 mit Messprotokoll nachzuweisen; der Messwert sollte einen Systemwiderstand gemäß DIN EN 61340 Teil 5-1 ≤ 3,5x 107 Ω aufweisen (siehe dazu Anlage 1).

Hinweis:
Der Messnachweis sollte vor Aufstellen der LAN-Schränke erfolgen!

354 Deckenbeläge (aktualisiert)

Abgehängte Decken sind nur einzubauen, wenn sie sich als wirtschaftlich erweisen oder besondere Anforderungen (z. B. Brandschutz) gestellt sind.

Bei der Planung von Rasterdecken, ist der Wiedereinsatz von entsprechendem Baumaterial aus der Bauteilbörse der BIM zu prüfen.

Es sind vorrangig Deckenbekleidungen mit Elementen (reversible elementierte Deckensysteme) zu verwenden.

Reversible, elementierte Decken aus Holzbaustoffen z. B. Fa. LIGNO oder Fa. Ladenburger (StudioLine), auch in F30 verfügbar.
Wenn nichtbrennbare Baustoffe brandschutztechnisch gefordert sind, stellen HWL-Platten (A2) eine sinnvolle Alternative dar, auch zur Schallabsorption.

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Abgehängte Decken nach Schallschutzanforderungen in AU-Räumen nach DIN 18041.

360 Dächer

Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen als zu verwendende Baustoffe sind in der LP 2 als Variantenuntersuchung zu prüfen

361 Dachkonstruktionen

362 Dachöffnungen

Beim Ausbau von Dachgeschossen ist handelsüblichen Dachflächenfenstern gegenüber Dachgauben der Vorzug zu geben. Der Einbau von Sonnenschutzanlagen oder -verglasungen ist nach technischem Erfordernis vorzusehen. Der Einbau eines innen liegenden Blendschutzes ist in Abstimmung mit dem AG zu berücksichtigen. Qualitäten wie Außenwand KG 338.

363 Dachbeläge

Betondachsteinen ist der Vorzug zu geben.

Verdeckte äußere Entwässerungen sind zu vermeiden.

Dächer müssen begehbar ausgeführt werden, wenn sie zu Wartungs- und Kontrollzwecken begangen werden müssen. Entsprechende Festpunkte (Sekuranten) sind vorzusehen.

Im Vorzug sollen hinterlüftete Dachkonstruktionen mit Holzbaustoffen eingesetzt werden.
Als Zwischensparrendämmung ist ein Holzbaustoff einzusetzen z. B. Pavatex oder eine Einblasdämmung. Bei neuen Dacheindeckungen sind PV-Dachsteine einzusetzen.
Im Flachdach ist auf erdölbasierte Dichtungen und Dämmungen zu verzichten. Hier ist auf natürliche Baustoffe wie Schaumglas und EPDM-Dichtung zurückzugreifen. Auf Dächern öffentlicher Gebäude sind gemäß EWG Bln bis 31.12.2024 Solaranlagen auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche zu errichten. Bei Dachsanierungen ist deshalb die Statik für Photovoltaik (und für Dachbegrünung) zu ertüchtigen.

Dachabdichtungen
Vor der Totalsanierung eines Dachaufbaus ist anhand einer technisch/wirtschaftlichen Untersuchung die Möglichkeit für das Einbeziehen der bestehenden Konstruktion zu überprüfen. Insbesondere sind die Kosten für eine evtl. notwendige Trocknung bzw. das Entsorgen nach Abriss zu berücksichtigen. Sind vorhandene Kiesschüttungen zu entfernen, so hat dies nach Möglichkeit im Absaugverfahren zu erfolgen.

Hinsichtlich der zu verwendenden Abdichtungsbahnen/Baustoffe ist grundsätzlich bei nicht genutzten Dächern und extensiv begrünten Dachflächen von der höherwertigeren Ausführung der Kategorie K2 (gem. DIN 18531) mit zus. Vorgabe der Beanspruchungsklassen IA/ IB und/ oder Eigenschaftsklassen E1-E4 auszugehen.

Bei Dachneigungen von 3° oder mehr sind für die Lagesicherung der Wärmedämmung neben den üblichen Befestigungen (Kleber, Dübel) zusätzliche Maßnahmen (z. B. Stützbohlen) anzuordnen.

Dachentwässerung
Bei der Sanierung von Dachflächen ist das Abflussvermögen der vorhandenen Entwässerungsanlage entsprechend der aktuellen Bemessungsregenspende zu überprüfen, einschließlich der Auswirkungen auf das Abflussvermögen der Grundleitungen und Einleitung in das öffentliche Netz.

Natur- und Artenschutz am Dach
Untersuchung der Machbarkeit einer Dachbegrünung; falls nicht möglich bitte begründen

Bei Umsetzung von Dachbegrünung Konzept zu Bewässerungssystem mittels Regenwassers.

Prüfung der Möglichkeit der Anbringung von Nistkästen für geschützte und streng geschützte Arten, sowohl als Ausgleichsmaßnahme i.S. von Ersatzlebensstätten und auch als proaktiver Beitrag zur Verbesserung des Artenschutzes

364 Dachbekleidungen

Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen als zu verwendende Baustoffe sind in der LP 2 als Variantenuntersuchung zu prüfen Gipsbaustoffe sind zu vermeiden oder nur als wiederverwendetes Material einzusetzen (s. Re-unit oder glw.), Materialien mit geringem, bestenfalls positivem CO2-Fußabdruck sind einzusetzen.

Der Einsatz von Holzunterkonstruktionen als Alternative zu Metall ist zu prüfen und nachzuweisen.

Innenfarbe: siehe KG 336

370 Infrastrukturanlagen (aktualisiert)

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Toranlagen
Je nach örtlicher Einbausituation werden Sektionaltore, Deckengliedertore oder Falttore (i. d. R. nach außen öffnend) eingebaut.

Um die Ausrückzeit zu gewähren, werden die Tore sowohl zur Straßenseite wie auch hofseitige Tore grundsätzlich mit elektrischen Antrieben ausgerüstet. Es sind grundsätzlich wärmegedämmte Profile einzubauen.

Richtlinien für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore ZH BGR 232

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:
Elektromechanische Tore, Türen und ähnliche Zuwegungen sind im Zusammenwirken mit der Fachabteilung Dir ZS TL und Dir ZS IKT B 3 zu planen. Sind Klingel-, Gegensprech-, Zutrittskontroll- und Kameraüberwachungsanlagen erforderlich, ist die Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 mit einzubeziehen. Die dafür eingesetzte Anlagentechnik ist nicht im WiC zu installieren.

380 Baukonstruktive Einbauten (aktualisiert)

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Die Erstellung der Flucht- und Rettungswegpläne ist in Abstimmung mit dem AG und der Feuerwehr in der Maßnahme festzulegen, da ggf. nicht erforderlich.

381 Allgemeine Einbauten

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Die Erstellung der Flucht- und Rettungswegpläne ist in Abstimmung mit dem AG und der Feuerwehr in der Maßnahme festzulegen, da ggf. nicht erforderlich.

389 Sonstiges zur KG 380 (aktualisiert)

Zu den Infrastrukturanlagen gehören die Ladesäulen für E-Mobilität. Zur Erfüllung des **Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetztes §11a** sind auf den Außenflächen sowie in den Garagen Ladesäulen zu errichten.

Bei der Ladeinfrastruktur ist die örtliche Positionierung des Hausanschlusskastens ausschlaggebend für die ausführenden Bauarbeiten. Es wird in den meisten Fällen eine neue Unterverteilung unmittelbar in der Nähe des Hausanschlusskastens errichtet. Sofern der netzseitige Anschluss nicht ausreicht, ist ein Antrag beim Verteilnetzbetreiber der Stromnetz Berlin für eine Erhöhung zu stellen. Ab 12 kVA Ladeleistung besteht eine Anmelde- und Genehmigungspflicht. Im öffentlichen Bereich wird zusätzlich eine Genehmingung bei der Bundesnetzagentur zusätzlich zur Anmelde- und Genehmigungspflicht gestellt.
Bei älteren Liegenschaften wird innerhalb der Maßnahme die Erneuerung des Hausanschlusses bzw. Die Errichtung einer zusätzlichen Anschlusses mit berücksichtigt.
Bei der Positionierung der Ladesäulen ist auf Flucht- und Branntwege zu achten. Mit der Errichtung der Ladeinfrastruktur wird unmittelbar in der Nähe ein neuer Internanschluss errichtet, um die Kommunikation bei Störfällen der Ladesäule zu gewährleisten.
Es wird bei einigen Anlagen ein 3-Tonnenschwerer Betonsockel mitgeliefert. Bei unterkellerten Außenanlagen ist die Tragfähigkeit des Bodens zu überprüfen.
Es werden die Anforderungen der DIN VDE-0100-722 eingehalten. Diese regelt die Anforderungen für Stromkreise für die Versorgung von Elektrofahrzeuge als auch die Rückspeisung von elektrischer Energie von Elektrofahrzeugen zum Versorgungsnetz.

Die Struktur der DIN VDE-0100 wird im Folgenden dargestellt:

Gemäß Arbeitsstättenverordnung wird bei Außenanlagen eine Prüfung nach dem Stand der Technik nach VDE Bestimmungen duchgeführt. In dem Sinne werden die nach EnWG §49 anerkannten Regeln der Technik beachtet. Nach DGUV Vorschrift 3 erfolgt die Prüfung nach Unfallverhütungsvorschrift von einer zur Prüfung befähigten Person nach nach TRBS 1203.
Nach Errichtung Infrastrukturanlagen wird eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt. Der Hersteller muss nach der europäischen Konformitätserklärung bestätigen, dass das Produkt ein CE-Kennzeichen erhält.
Nach BetribsSichV ist die Prüfung nach TRBS01 nach Errichtung der Ladeinfrastruktur gemäß DGUV Vorschrift 3 und 4 für öffentliche Einrichtungen durchzuführen. Dabei findet die BertrSichV Anwendung im Bezug auf die Ladestation und das Ladekabel. Bei der Prüfung von

Ladesäulen nach Baufertigstellung wird eine Sichtprüfung sowie Messprüfung durchgeführt. Es wird der Isolationswiderstand des Ladepunktes gemessen.
Die installierten Wallboxen können nach verschiedenen Nutzergruppen eingestellt bzw. Abgerechnet werden. Diese werrden im Folgenden abgebildet:



Das dienstliche Laden	Das Mitarbeiter-Laden	Das öffentliche (halb-öffentliche) Laden	Das Laden für Lieferanten
Dienstfahrzeuge der Behörden können an den Ladestationen geladen werden.	Privatfahrzeuge der Mitarbeitenden der Behörden können an den Ladestationen geladen werden.	Privatfahrzeuge der Öffentlichkeit können an den Ladestationen geladen werden.	FM-Dienstleister und Lieferanten der Liegenschaften können an den Ladestationen geladen werden.

Es können hinsichtlich der festegelegten Kategorien unterschiedliche Tarife hinterlegt werden. So ist es möglich im Hinblick auf die Lademöglichkeiten neben dem dienstlichen Laden einen höheren Geldwert festzugelegen, welcher die Stromkosten deckt. Beim Laden von

Dienstfahrzeugen wird ein Null-Euro-Tarif festgelegt. Der geladene Strom wird über einen separaten Unterzähler vom Gebäudestrom entnommen, somit wird die Stromrechnung über die Betriebs- und Nebenkosten des Nutzers abgerechnet, genauso wie der Betriebsservice. Bei den anderen Kategorien werden Tarife nach Nutzerwunsch festgelegt, welche ggf. die Kosten decken oder einen geldwerten Vorteil für die Mitarbeiter entstehen lassen.

390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (neu)

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich

Nutzerspezifika:

Abgasabsauganlage
Netzersatzaggregate
RC 2N/3 Fenster
Änderungen in den Grundrissen
Erhöhte IT-Ausstattung über BfS der BIM
Werbeschriften (Feuerwehrschriftzug an Fassade)
Klingel- und Briefkastenstehlen
Druckluft stationär/ Kompressoren
Rutschschächte und Sprungkissen
Fahnenmasten
EMA
Netzwerkschränke

400 Bauwerk - Technische Anlagen

410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Abwasser

In Gebäuden ist für Abwasseranlagen (Regen- und Schmutzwasser) das Trennsystem zu wählen.

Das Regenwasser ist auf dem Grundstück zu versickern.

Verwendung von Regenwasser für Bewässerungssystem von Fassaden- und Dachbegrünung

Der Anfall von Schmutzwasser unterhalb der Rückstauebene ist auf das zwingend erforderliche Minimum zu begrenzen.

Abwasserentlüftungsleitungen sind oberhalb des letzten durchflossenen Abschnitts in Kunststoff auszuführen.

Für im Kellergeschoss befindliche Technik-Räume mit wasserführenden Anlagen sind mit Gitterrosten abgedeckte Pumpengruben mit Tauchpumpen auszurüsten, bei sauren Abwässern z. B. aus Brennwertanlagen mit Edelstahl-Pumpen.

Flachdachabläufe, Terrassen- und Balkonabläufe sind in wärmegedämmter Ausführung einzusetzen und nur sofern zwingend erforderlich mit einer Begleitheizung auszustatten.

Die Regenwasserableitung von Dächern, Terrassen und Balkonen soll vorzugsweise an der Außenfassade erfolgen. Leitungen für fetthaltige Abwässer sind möglichst kurz zu halten, sollen leicht zu reinigen sein und nur per Ausnahme eine Begleitheizung erhalten.

Abwasseranlagen: Kein PVC, Vorzug PE (wegen Schallschutz), dann PP (Stockwerksleitungen), SML nur mit Begründung.

Wasseranlagen: Kein Kupfer, kein PVC, Vorzug PB oder PE in Stockwerk + Edelstahl in Strängen, Verbundrohr (PE/Alu/PE) nur mit Begründung.

Gasanlagen: Vermeidung von Gasinstallation da fossiler Brennstoff. Alternativen planen. Kein Kupfer, Vorzug PE mit Gasstromwächter + Edelstahl in Strängen, Verbundrohr (PE/Alu/PE) nur mit Begründung.

Rohrdämmung: 100% Dämmung aller Wasserleitungen, Kaltwasser mit diffusionsdichter Hülle. Kein EPS, kein PU, Vorzug PE aus Naturstoffen (z. B. Zuckerrohr), Abweichungen nur mit Begründung

Dämmung Abwasser

Zu dämmen sind: Schmutzwasserleitungen als Entlüftungsleitungen, zwischen Dachaustritt bis 1m unter der Decke des höchstgelegenen beheizten Geschosses, innen liegende Regenwasserleitungen

Trinkwasserhygiene

Bitte Planung und Installation gemäß Trinkwasserverordnung

Trinkwasser - Hauptanschluss/Verteilung

In jedem Hauptanschluss sind Absperreinrichtungen, Sicherheitsarmaturen, Probenahmeventil und ein automatischer Rückspülfilter mit Anschluss an die Entwässerung vorzusehen.

Der Kalt- und ggf. Warmwasserverbrauch ist zu zählen. Fremdgenutzte Bereiche sind generell zu zählen:

Die Möglichkeit der Aufschaltung auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation muss berücksichtigt werden (ggf. durch Nachrüstung entsprechender Module/Komponenten).

- Vorzugsweise M-BUS-fähiger Zähler (Möglichkeit Nachrüstung M-BUS-Modul)

- Möglichkeit der Nachrüstung eines Netzteils (bei geringerer Batterielebensdauer durch Fernübertragung)

Rohr-/Dämmmaterialien

Trinkwasseranalysen sind einzuholen. Dämmung Kaltwasserleitungen und Warmwasserleitungen gemäß GEG. Blechmantel nur in Zentralen bis 2,0 m Höhe.

Warmwasserversorgung

Es sind vorzugsweise dezentrale Systeme (Durchlauferhitzer u. Untertischgeräte) einzusetzen. Hierbei ist im Vorfeld zu überprüfen, ob die zur Verfügung stehende Leistung des Stromkreises für diese Anwendung der Klein-Durchlauferhitzer auskömmlich bzw. diese gegebenenfalls zu ertüchtigen ist. Ebenfalls ist die Hausanschlussleistung zu überprüfen und ggf. zu erhöhen.

WC-Bereiche erhalten nur Kaltwasser.

Die Versorgung mit erwärmtem Trinkwasser ist zu beschränken auf:

- Küchen, Wasch- und Duschräume
- Erste-Hilfe-Räume, medizinische Untersuchungsräume sowie für Wohnungen (Hausmeister) und Wohnheime (Studenten, Senioren u. a.)
- Kantine/Cafeteria

Grauwasseranlagen

Prüfung der Eignung der Installation einer Grauwasseranlage bei folgenden Maßnahmen:

- Neubau
- Komplettsanierung
- Strangsanierung mit vollständigem Austausch des Rohrleitungssystems

Frischwasserstationen

Frischwasserstationen sind Trinkwasserspeichern vorzuziehen.

Zirkulationspumpen:

Speicherladepumpen und Zirkulationspumpen sind mit Energieeffizienzindex EEI ≤ 0,23 nach ErP-Richtlinie auszuführen.

Sanitäre Objekte und Armaturen sind zu bemustern.

Es sind ausschließlich Serienerzeugnisse, in Standardausführung der Hersteller, zu verwenden (Geberit). In vandalismusgefährdeten Bereichen ist der Einsatz von Edelstahl vorzusehen.

Sanitärkeramik eignen sich für die Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Angebot der Bauteilbörse auf wiederverwendbare Produkte zu prüfen. Evtl. Aufbereitung und technische Prüfung ist hierfür in der Planung zu berücksichtigen.

WC-Anlagen
WC-Becken aus Sanitärkeramik, wandhängend mit Spülkasten (6 l Spülmenge und Spülstopp) für Vorwandinstallation, im Reparaturfall auch bodenstehend mit Druckspüler DN 20, in wassersparender Ausführung, WC-Sitz aus bruch- und kratzfestem Kunststoff mit durchgehendem Stahlscharnier, WC-Bürste, Wandhaken, Hygienebehälter wandhängend.

Urinalanlagen
Urinalbecken aus Sanitärkeramik, wandhängend, mit verdeckter Spülautomatik für Vorwandinstallation.

Waschbeckenanlagen
Waschbeckenanlagen erhalten im Regelfall nur Kaltwasser.

Waschtisch mit eingeformtem Ab- und Überlauf, ohne Ablaufstopfen, Standventil, auch als Selbstschluss-Armatur, DN 15, verchromter Röhrengeruchverschluss, Spiegel, Ablage.

Waschbecken eignen sich besonders gut für die Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Angebot der Bauteilbörse auf wiederverwendbare Produkte zu prüfen. Evtl. Aufbereitung und technische Prüfung ist hierfür in der Planung zu berücksichtigen.

Ausstattungsgegenstände
WC-Rollenhalter, Ersatzrollenhalter, Händetrockner oder Handtuchspender und Papierkörbe (Hygienebehälter in Damen WCs) sind mit dem zuständigen PPM abzustimmen und werden von diesem beschafft.

Putzräume
Ausgussanlage, wandhängend aus Stahlblech oder Gusseisen, innen emailliert, mit Klapprost, Zulaufarmatur: Mischbatterie als Wandarmatur, bei geringer Nutzung als selbstspülende Armatur.

Bei dezentraler Warmwasserbereitung mit Durchlauferhitzer oder Untertischspeicher

Erste-Hilfe-Räume (Kalt- und Warmwasser)
Waschtisch mit eingeformtem Ablauf ohne Überlauf ohne Stopfen, mit Sieb-Ablauf, Einhebel-Mischbatterie als selbstspülende Wandarmatur, verchromter Röhrengeruchverschluss

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Anzahl der WC-Anlagen (nach Vorgabe SenBJW)

1 WC für 30 Mädchen
1 WC und 2 Urinale für 50 Jungen
1 WC für 6 Lehrerinnen
1 WC und 2 Urinale für 15 Lehrer

Waschbeckenanlagen
- Selbstschlussarmatur als Standventil
- Feststehender Auslauf
- Behinderten WC, Waschtisch ohne Armlehne

- Spiegel in Fliesenspiegel eingelassen

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Behinderten-WC-Anlage
Porzellan-WC-Tiefspülanlage: WC-Beckenbehindertengerechte Höhe, mit Anschlussbogen, mit WC-Sitz, weiß, ein Wandstützgriff fest verschraubt mit Papierrollenhalter, ein Wandstützgriff klappbar, mit aufgesetztem Spülkasten, Nylon-WC-Bürstengarnitur und Hygienebeutelhalter (nur D-WC)

Waschtischanlage
Porzellan-Waschtisch, behindertengerecht, mit unterfahrbarem Geruchsverschluss, ca. 640 x 490 mm, Typ Paracelsus, Fabr. Keramag oder gleichwertig, mit Einhebelmischer mit Langhebel, ca. 170 mm, Kristallspiegel (feuchtraumgeeignet, ca. 500 x 400 mm), Seifenspender, Fabr. Henkel, Typ GSN 1 Dermados, Lodisin-Wandspender einschl. Erstbefüllung oder gleichwertig (Warmwasseranschluss evtl. mittels 5 L-Speicher).

Papierhandtuchspender mit einfacher Bedienung und Abfallbehälter oder Handtuchtrockner Höhe max. 1,20m.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

- Abwasser
- Abscheider für leichte Flüssigkeiten auf Berufsfeuerwachen, in Sonderfällen auch für Freiwillige Wehren
- Warmwasserversorgung
- Zusätzlich ist erwärmtes Trinkwasser für die Desinfektionsbereiche vorzusehen.

420 Wärmeversorgungsanlagen

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise sind witterungsgeführt zu fahren und individuell auf die jeweiligen Gebäude oder Gebäudeteile anzupassen. Hierfür ist jeder statische Heizkreis individuell regelbar, d. h. als gemischter Heizkreis mit separater Heizkennlinie, als witterungsführte Regelung, auszuführen.

Generell sind folgende nutzungsspezifische Optimierungen zu prüfen und umzusetzen:

- Wochenendabsenkung: Gebäudenutzung nur an Wochentagen (Schulen, Verwaltung etc.)

- Nachtabsenkung: Gebäude mit ausschließlicher Tagesnutzung

Zusätzlich ist zu prüfen, ob die Beheizung des Gebäudes durch die Erfassung und die regelungstechnische Verarbeitung der Raumtemperatur weiter optimiert werden kann. Dazu sind je Heizkreis Raumtemperaturfühler in einem Referenzraum oder mehreren Referenzräumen (ggf. zur Mittelwertbildung) vorzusehen. Vorzugsweise sind Funksensoren zu verwenden.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Grundsätzlich keine Nachtabsenkung und keine Absenkung an den Wochenenden, da in der

Regel rund um die Uhr (24h / 7d) besetzt. Maßnahmenspezifisch sind die freiwilligen Feuerwehanlagen zu betrachten, die keinen eigenen Ausrückbereich haben, diese sind i.d.R. nicht 24/7 besetzt. Im Einzelfall entsprechend der tatsächlichen Nutzung prüfen (z. B. nur Teilflächennutzung rund um die Uhr).

421 Wärmeerzeugungsanlagen

Zielsetzung: Die Wärmeerzeugung soll ohne fossile Brennstoffe erfolgen. Eine Variantenuntersuchung ist grundsätzlich durchzuführen, die Vorgaben des GEG (insbesondere Unterabschnitt 4 – Anforderungen an Heizungsanlagen; Betriebsverbot für Heizkessel; (§§ 71, 71 a bis p, 72 und 73) sind zu berücksichtigen.

Wärmepumpen - Prüfung von Wärmequellen: Folgende potenzielle Wärmequellen für elektrisch betriebene Wärmepumpen sind standortspezifisch zu untersuchen:

- Luft / Geothermie / Abwärme aus Prozessen / Abluft / Serverabwärme / Abwasser / Gewässer

Wärmepumpen - Alternativen: Sollte der Einsatz von Wärmepumpen nicht möglich sein, sind alternative Lösungen zum Einsatz von erneuerbaren Energien, ggf. als hybride Systeme in Kombination mit Solarthermie und Biomasse (z. B. Pelletheizungen), zu prüfen.

Hybridsysteme im unsanierten Bestand (Gebäudehülle): Bei einer Erneuerung der Wärmeerzeuger im unsanierten Bestand können hybride Systeme eingesetzt werden, die möglichst bzw. weitestgehend fossilfreie sind. Der Anteil erneuerbarer Energien soll jedoch mind. 65% betragen.

Fernwärme: Ein Anschluss an ein Fernwärmenetz ist grundsätzlich zu prüfen. Sofern eine Anschlussmöglichkeit besteht, ist ein Kostenangebot vom Netzbetreiber einzuholen. Sollte die Liegenschaft bereits mit Fernwärme versorgt werden, ist dieser beizubehalten.

Fernwärme-Anschlusswert: Die Auswirkung einer Sanierungsmaßnahme auf den Fernwärmeanschlusswert ist zu untersuchen und dem Auftraggeber mitzuteilen.

Nahwärmenetze: Bei Vorhandensein eines Nahwärmenetzes (z. B. in Großliegenschaften) ist vor Beginn einer Variantenuntersuchung mit dem Auftraggeber zu abzuklären, ob ein Transformationsplan für die gesamte Liegenschaft vorliegt und das Gebäude dort eingebunden werden kann. Die Nutzung des vorhandenen Nahwärmenetzes hat grundsätzlich Vorrang, Variantenbetrachtungen sind vorab mit dem Auftraggeber abzustimmen.

422 Wärmeverteilnetze

Die statische Heizung ist als Warmwasserheizungsanlage im 2-Rohr-System auszuführen. Es sind automatische Strangregulierventile einzubauen und mit diesen ein hydraulischer Abgleich durchzuführen. Die Heizflächen sind in Niedertemperatur nach dem Behaglichkeitsprinzip der "neuen Wärme" auszulegen.

Es sind Stahlrohre einzusetzen, Kupfer ist **nicht** zulässig.
Dämmung für sämtliche Rohrleitungen und Aggregate der Wärmeversorgung (außer allen in beheizten Räumen freiliegenden Strang- und Heizkörper-Anbindungsleitungen) mit 100% nach GEG. Kein EPS, kein PU, Vorzug PE aus Naturstoffen (z. B. Zuckerrohr), Abweichungen nur mit Begründung.

423 Raumheizflächen

Es sind vorzugsweise Stahl-Plattenheizkörper einzusetzen, in begründeten Ausnahmefällen sind Stahl-Röhrenradiatoren oder Guss-Gliederheizkörper möglich.

Heizkörper eignen sich für die Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Angebot der Bauteilbörse auf wiederverwendbare Produkte zu prüfen. Evtl. Aufbereitung und technische Prüfung ist hierfür in der Planung zu berücksichtigen.

Neue Heizkörper sind mit einer maximalen Systemtemperatur von 55°C auszulegen (z. B. Temperatur VL/RL 55°C/45°C). Heizkörperflächen im Bestand sind bei Bedarf zu vergrößern, um diese Systemtemperaturen zu ermöglichen.

Heizkörper vor Glasflächen sind zu vermeiden.

Die Heizkörper sind mit dynamisch regelnden Heizkörperventilen und mit absperrbaren Heizkörperrücklaufverschraubungen mit Entleerung einzubauen.

Alle Thermostatköpfe sind auf die max. Raumtemperaturen zu begrenzen und gegen Manipulation zu sichern. In den öffentlich zugänglichen Bereichen besonders in Fluren, Treppenhäusern und Toiletten sind robuste **manipulationssichere Behördenmodelle** zu verwenden.

Wichtiger Hinweis: Die Temperaturen gemäß ASR sind einzuhalten.

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Die Möglichkeit einer zentralen Regelung der Raumtemperatur (Mittelwertbildung mehrerer Räume) einschließlich der Absenkung der Raumtemperatur in den Nichtnutzungszeiten ist zu prüfen.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

In den Nassbereichen sind Stahl-Röhrenradiatoren einzubauen.

430 Raumlufttechnische Anlagen

Grundsätzlich sollten Räume be- und entlüftet werden. Sind lüftungstechnische Anlagen erforderlich, so ist im Regelfall keine Kühlung oder Befeuchtung erforderlich. Die Möglichkeit einer freien Nachtkühlung, ggf. nur einzelner Bereiche, sollte untersucht werden. Es ist das Low-Tech-Prinzip anzuwenden. Klimatisierung ist nicht zulässig.

- Bei hohen inneren Wärmelasten und definierten Anforderungen an das Raumklima sind vorzugsweise Umluft-Kühlgeräte einzusetzen.

- Wärmebelastete Räume (z. B. Telefonzentralen, Räume für Zentralrechner, Wiringcenter, Küchen, Kopierräume) sind vorzugsweise an den Nordseiten des Gebäudes und nicht unter Dächern anzuordnen, um die Aufwendungen für raumlufttechnische Anlagen zu minimieren. Bei der Planung für Liegenschaften entsprechend **Anlage 6** sind auch die Anforderungen der Plapane des ITDZ Berlin zu beachten (siehe **Anlage 7**).
- In wärmebelasteten Räumen sind nach Möglichkeit keine ständigen Arbeitsplätze vorzusehen, Zentralrechner und Großkopierer nicht im Büroraum.
- Ort der Außenluftansaugung auf der Nord-Seite mit ausreichendem Abstand von Luftschadstoffquellen.
- Eine Wärmerückgewinnung ist vorzusehen.
- Abführen von Gerätewärme direkt am Entstehungsort (örtliche Absaugung oder Auslagern der Geräte in direkt gelüftete Räume, die keine ständigen Arbeitsräume sind)
- Vermeiden unerwünschter Beeinflussung benachbarter Räume
- Lüftungsanlagen, die einzelne Räume belüften, sollen die Volumenströme an dem tatsächlichen Bedarf ausrichten, hierzu können bspw. CO2-, VOC-, Feuchtigkeits-, Bewegungssensoren verwendet werden
- Lüftungsanlagen für Sanitär- und Duschräume sind als mechanische Zu- und Abluftanlagen für die folgenden spezifischen Luftvolumenströme auszulegen:
  - 60 m³/h je WC-Sitz
  - 50 m³/h je Waschplatz
  - 100 m³/h je Dusche

Sollten Zu- und Abluftanlagen in anderen Bereichen erforderlich sein, dann sind diese gemäß DIN EN 13779 „Lüftung von Nichtwohngebäuden" in Verbindung mit DIN EN 16798 zu den energetischen Anforderungen und VDI 6022 zu den hygienischen Anforderungen auszulegen.

Lüftungsanlagen für Küchen sind nach VDI 2052 auszulegen.

Bei der Erneuerung von Lüftungsanlagen ist die Auslegung und Dimensionierung der Anlagen so vorzunehmen, dass die jeweilige Anlage grundsätzlich mit einer maximalen Heizwassertemperatur (max. Vorlauftemperatur auf der Primärseite des Heizregisters) von 55°C betrieben werden kann.

Abluftanlagen ohne mechanische Zuluft

Fensterlose Sanitär-, Reinigungsgeräte- und Lagerräume sowie Teeküchen mit zur Lüftung erforderlichen Volumenströmen bis zu 200 m³/h sind mit Abluftanlagen zu entlüften. Die Betätigung erfolgt zeitgesteuert über den Lichtschalter mit Nachlauf.

Das Nachströmen von Luft aus angrenzenden Fluren oder Vorräumen ist über Lüftungsgitter oder Unterschnitte in Türen zu sichern.

Sofern Brandabschnitte vom Abluftkanal durchbrochen werden, ist gemäß Brandschutzkonzept vorzugehen.

Zu- und Abluftanlagen

Für die hier betrachteten Gebäude sind vorzugsweise Niedergeschwindigkeitsanlagen einzusetzen. Um hohe Druckverluste und Ventilatorleistungen zu vermeiden, sollte die Luftgeschwindigkeit, bezogen auf den äußeren Querschnitt des Zuluftgerätes, nicht mehr als 2,5 m/s betragen. Moderne EC-Ventilatoren sind auf Grund ihrer Drezahlreglung und Energieeffizienz zu bevorzugen. Die Anlagen sind mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten.

Das Zuluftgerät ist so zu gestalten, dass außer der 1. Filterstufe alle Luftbehandlungsstufen druckseitig angeordnet sind, um Falschluft zu vermeiden und das Kanalsystem weitestgehend von Verschmutzungen freizuhalten.

Die Filter sind entsprechend aktuell gültiger Norm zu planen.

Luftkanäle

- Verzinktes Stahlblech, für Abluft aus Küchen fettdicht, für aggressive Abluft aus Edelstahl oder Kunststoff entsprechend Medium und Brandschutzforderungen.
- Die Aufhängungen sind schwingungsdämpfend auszuführen.
- Lüftungsgeräte, Ventilatoren o. ä. sind über Kompensatoren vom Kanalsystem zu trennen.

440 Elektrische Anlagen

441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen

Transformatoren

Aufbau der Stromversorgungsnetze / UVT / Stromkreisverteiler

442 Eigenstromversorgungsanlagen (aktualisiert)

Im Zuge der Vorplanung sind die Notwendigkeiten für die Installation einer Eigenstromversorgungsanlage auf Grundlage der aktuell gültigen Normen zu prüfen.

Zu prüfen entsprechend aktuell Gültiger Normen sind:

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen sind ständig über eine eigene bzw. unabhängige Spannungsversorgungsanlage (Blockbatterien/Steuerungsanlage) aufgeschaltet, es gilt ASR A2.3, => elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme müssen mit einer selbsttätig einsetzenden Stromquelle ausgerüstet sein.

Ferner ist zu überprüfen, ob der Aufbau eines separaten AV/SV-Netzes erforderlich ist.

ZSV-Anlagen (USV)

Die Notwendigkeit der Installation einer ZSV-Anlage ist im Vorfeld auf der Grundlage geltender Normen und der Arbeitsstättenrichtlinien zu prüfen. Darüber hinaus ist die Notwendigkeit unter Berücksichtigung eventueller Sonderbauten, wie bspw. Krankenstationen, Labore etc., festzulegen.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich: Montage einer Drehstromsteckdose im Außenbereich für den Anschluss eines mobilen Notstromaggregates. Montage hat im verschließbaren Wand- Stahlgehäuse, mit Hauptschalter und Erdungsanschlussklemme zu erfolgen. (PA mind. 25m³, Anschluss an Fundamenterder, Nachweis des gemessenen Erdungswiderstandes /DGVU V3, Schaltplan und Betriebsanleitung vor Ort bzw. im Schaltschrank)

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:
Besteht für den Fall des Netzausfalls seitens eines Elektroversorgungsunternehmens (EVU) keine Gesamtversorgung mit einer Netzersatzanlage (NEA), ist die Leistungsaufnahme nachfolgender Räume beziehungsweise Bereiche über USV oder Dieselaggregate mit Notstrom sicherzustellen:

- Wachbereich eines Pol.-Abschnittes
- WiC
- GeSa (Wache bzw. Durchsuchungsraum)
- Multifunktions- und Führungsräume
- sämtliche Verkehrs- und Rettungswege
- Außen-, Alarm- und Sicherheitsbeleuchtung
- Dienststellenschild und Hausnummernleuchte
- Videoüberwachungsanlage

Ist eine Gesamtversorgung über ein Notstromaggregat aufgrund der Kapazität des Aggregates nicht möglich, ist das Elektro-Netz aufzuteilen.
Zusätzlich ist ein Anschluss (Einspeisung) für ein mobiles Notstromaggregat über eine (Außen-) Steckverbindung mit Potentialausgleichsblock (Potibock 16 mm² Cu gn/ge) vorzusehen.

443 Niederspannungsschaltanlagen

NS-Schaltanlagen/Hauptstromversorgung

Gebäudehauptverteilung (GHVT)

Für die Gebäude werden Gebäudehauptverteilungen vorgesehen.

Die GHVT AV und die GHVT SV, sofern vorhanden bzw. erforderlich, werden als fabrikfertige, Typ geprüfte, metallgekapselte Schaltanlagen als Niederspannungs-Schaltgerätekombination nach DIN EN 60 439-1 und DIN 60 439-3 in Schrankbauform geplant.

Für die GHVT AV und die GHVT SV sind getrennte elektrische Betriebsräume vorzusehen.

Für die GHVT ist in Abhängigkeit der Größe der Anlage eine Zentralkompensationsanlage (nach TAB NS Nord2019 -Stromnetz Berlin, Pkt. 10.3.3 und DIN VDE 0603) zu planen. Die Kompensationsanlage ist so auszulegen, dass ein cos. phi. von 0,90 erreicht wird.
Das Hauptstromversorgungssystem wird ab GHVT als TN-S-Netz errichtet.

Hauptleitungen zwischen der NSHV und der HV-SV, den Unterverteilungen der Nutzungsbereiche bzw. den Gewerkeschaltschränken sind für einen max. Spannungsfall von 1 %, bezogen auf die effektive Scheinleistung, auszulegen.

Des Weiteren ist bei der Dimensionierung der GHVT die eventuelle Umsetzung von erneuerbaren Energien (Photovoltaik (PV), BHKW, Ladeinfrastruktur) zu berücksichtigen.

Dabei sind je nach Abschätzung der möglichen PV/BHKW-Anlagenleistung nachfolgende Reserven für die Vorhaltung von NH-Lasttrennschaltern zwischen Hausanschluss und Erzeugungsanlage vorzusehen:

NH-Lasttrennschalter Gr. 00 von 10 bis 160A/ 110kW
NH-Lasttrennschalter Gr. 1 von 35A bis 250A/ 172,5kW
NH-Lasttrennschalter Gr. 2 von 50A bis 400A/ 276kW
NH-Lasttrennschalter Gr. 3 von 200A bis 630A/ 434,7kW

Im Elektroraum sind für den Zähleranschlussschrank (ZA) Platzreserven freizuhalten. Als Arbeits- und Bedienbereich am ZA ist ein Abstand von mind. 1,2 m und Höhe von mind. 1,8 m beachten.

ZA bis 30kWp: (HxBxT) ca. 950x500x250 mm
ZA von 30kWp bis 100kWp: ca. 1100x950x250 mm
ZA von 100kWp bis 400kWp: ca. 2100x2000x350 mm

Alle Wärmepumpen müssen so geplant und ausgeführt werden, dass sie als schaltbare Last fungieren können und die entsprechenden technischen Anforderungen des Netzbetreibers erfüllen.

Leistungsermittlung

Für die Bemessung der Schaltanlagen ist eine Leistungsermittlung als tabellarische Aufstellung zu erarbeiten.

Die Leistungsermittlung soll Aufschluss über den zu erwartenden Gesamtleistungsbedarfs des Gebäudekomplexes liefern.

Die Leistungsermittlung bildet die Grundlage für die Bemessung der Hauptverteilungen und der Trafoleistungen.

Zähler

Je Gebäude ist mindestens eine Zählung zur Erfassung des Stromverbrauchs des Gebäudes

vorzusehen. Die Möglichkeit der Nachrüstung an der Zählung zur Aufschaltung auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation, vorzugsweise über M-BUS, muss berücksichtigt werden (ggf. durch Nachrüstung entsprechender Module/Komponenten).

Ausnahme für den Einbau der vorgenannten Zählung: In dem betreffenden Gebäude befindet sich die Zählung des Energieversorgers und nach Abstimmung mit dem Energieversorger kann diese Zählung (ggf. durch Nachrüstung entsprechender Module/Komponenten) für die Aufschaltung auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation genutzt werden.

Darüber hinaus hat der AN den AG, im Hinblick auf einen energieeffizienten Betrieb des Gebäudes, über eine sinnvolle mess- bzw. zählertechnische Ausstattung zu informieren (z. B. in Abhängigkeit von Versorgungs- oder Nutzungsbereichen, Unterzähler für Drittgenutzte Bereiche etc.).

444 Niederspannungsinstallationsanlagen (aktualisiert)

Die Planung der Niederspannungsinstallationsanlagen erfolgt nach den Grundsätzen der aktuell gültigen Normen und Regelwerke, sowie den anerkannten Regeln der Technik.

Unterverteilungen

Die Gebäude sind entsprechend der Anordnung der Funktionsbereiche in elektr. Versorgungsbereiche der Elektrotechnik je Ebene aufzuteilen.

Pro WIC ist eine eigene UV entsprechend Plapane vorzusehen. Die Zuleitung zu dieser UV ist an den Klemmstellen und vor Durchbrüchen o.ä. Raumübergängen zu kennzeichnen (entsprechend Elektroplanung mit dauerhafter Beschriftung (Kabelkennzeichnungsschilder) zu versehen). Die Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel ist eine Forderung, die enthalten ist, sowohl in der Errichtungsbestimmung als auch in der Bestimmung für das Ausrüsten elektrischer Maschinen.

Die Standorte der Unterverteilungen sind nach technischen Erfordernissen für eine wirtschaftliche Elektroversorgung festzulegen.

Für die Aufstellung der Unterverteilungen sind dementsprechend Verteilerräume den Verteilungsbereichen zugeordnet zu planen.

Im Falle einer SV-/ und AV-Versorgung sind die Unterverteilungen in voneinander getrennten Räumen zu planen.

Technik-Schaltschränke der Fremdgewerke werden bei den jeweiligen Gewerken erfasst. Zuleitungen zu diesen Schaltschränken werden vom Gewerk Elektro nach Angabe der Fremdgewerke geplant.

Die Etagenverteiler/Unterverteilungen sind den Anforderungen entsprechend als Stahlblech-Stand- oder Wandverteilungen auszuführen.

Es sind fabrikfertige, Typ-geprüfte Schaltschränke einzusetzen.

Die Schutzart der Verteilungen ist den Verteilerstandorten anzupassen.

In allen Unterverteilungen ist ein elektronischer Stromzähler vorzusehen. Der Zähler sollte vorzugsweise auf übergeordnete Systeme der Gebäudeautomation aufschaltbar sein (ggf. durch Nachrüstung entsprechender Module/Komponenten), vorzugsweise M-BUS-Zähler.

In allen Unterverteilungen sind eine Bestückungsreserve von 10 % und eine Platzreserve von 25% vorzuhalten. Als Eingangsschalter werden Lastschalter eingesetzt.

Steige- und Steuerleitungen/Kabeltrassen

Die Errichtung der Kabel- und Leitungssysteme erfolgt entsprechend der DIN VDE 0100 – 520 und der Muster-Richtlinien über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR) in der aktuellen Fassung.

Kabeltrassen eignen sich besonders gut für die Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Angebot der Bauteilbörse auf wiederverwendbare Produkte zu prüfen. Evtl. Aufbereitung und technische Prüfung ist hierfür in der Planung zu berücksichtigen.

Die Unterverteilungen sowie die Schaltschränke der haustechnischen Gewerke werden jeweils über separate Steigleitungen von der GHVT versorgt.

Die Führung der Steigleitungen erfolgt von der GHVT auf Kabelbahnen und über Steige-Punkte auf Steigleitern bzw. KSV-Schienen.

Im Gebäude sind in den Verteilungsbereichen jeweils getrennte Steigpunkte für SV- und AV-Versorgung vorzusehen.

Die Haupttrassen und Steigpunkte sind so auszuführen, dass eine Nachbelegung mit Kabeln und Leitungen möglich ist.

Für die AV-Versorgung ist halogenfreies Kunststoffkabel vom Typ N2XCX vorzusehen. Die Querschnittsfestlegung erfolgt nach der zulässigen Strombelastbarkeit entsprechend DIN VDE 0289. Der Spannungsabfall auf den Steigleitungen soll 1% nicht überschreiten.

Steigleitungen für die Sicherheitseinrichtungen werden in Funktionserhalt E90 ausgeführt. Es wird halogenfreies Kabel NHXCHX vorgesehen.

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Anordnung von WiC und Trassenführung
Mehrere WiC sind senkrecht übereinander einer Gebäudeachse zuzuordnen; diese verbindet ein geschoßübergreifender Steiger, der in den jeweiligen Geschoßebenen so dimensioniert ist, dass vom KG bis zum DG die Sekundär- und Tertiärverkabelung über geeignete Kabeltragkonstruktionen (Steigeleitern und Kabelrinnen) problemlos verlegt werden können.
Kabelverlege-Systeme sind grundsätzlich mit einer Oberflächenqualität nach EN 10 346 (sendzimirverzinkt) zu errichten.

Vertikale und horizontale Trassenführungen sind so festzulegen, dass ein problemloses Nachinstallieren ohne Zerstörung der peripheren Bausubstanz möglich ist (siehe dazu auch **Hinweis** im Teil B / Pkt. 3.4).
Im WiC selbst sind die Kabeltrassen unter Verwendung von Gitterrinnen oder Weitspannbahnen auszuführen.
Werden Steigerbereiche abgekoffert, sind pro Geschoßebene zwei **Revisionsklappen 400 x 400** mm in Höhe 400 mm OFF und unterhalb der Raumdecke einzusetzen. Im Bereich des WiC ist eine Abkofferung mit Revisionsklappen nicht erforderlich.

Endstromkreise der Elektroinstallation

Die Errichtung der allgemeinen Elektroinstallation erfolgt nach den Grundsätzen der aktuell gültigen Normen und Regelwerke, sowie den anerkannten Regeln der Technik.

Entsprechend der aktuell gültigen DIN- Norm sind für alle Steckdosen mit einem Bemessungsstrom bis 20 A, die für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind, sowie Endstromkreise für im Außenbereich verwendete tragbare Betriebsmittel mit einem Bemessungsstrom bis 32 A Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA vorzusehen.

Als Schutzmaßnahme gegen zu hohe Berührungsspannung ist bevorzugt das TN-S-System, mit getrenntem Schutzleiter und Neutralleiter, einzusetzen.

Geräteanschlüsse werden entsprechend der Anschlussleistung, unter Berücksichtigung des zulässigen Spannungsfalls, ausgelegt.

Die Stromkreiszuleitungen und Schalterleitungen werden je nach Erfordernis und räumlicher Gegebenheit auf Kabeltrassen, in Hohlwänden, im Installationsrohr oder auf Putz verlegt. Je nach Raumnutzung wird die Installation als Unterputz-, Feuchtraum-Unterputz- oder Aufputzinstallation ausgeführt.

Als Leitungsmaterial wird halogenfreie Kunststoff-Mantelleitung Typ NHXMH verwendet. Die Auslegung der Mindestquerschnitte obliegt dem Planer.

Die Haupttrassen und Steigepunkte der Elt. Installationen werden getrennt von den Trassen für die FM- und IT-Verkabelung ausgeführt.

Für Beleuchtung und Steckdosen sind getrennte Stromkreise vorzusehen.

Steckdosen für die Versorgung der Datengeräte erhalten separate Stromkreise.

Steckdosen + Schalter eignen sich gut für die Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Angebot der Bauteilbörse auf wiederverwendbare Produkte zu prüfen. Evtl. Aufbereitung und technische Prüfung ist hierfür in der Planung zu berücksichtigen.

Für Drehstromkreise mit Absicherung B16 A müssen Leitungsquerschnitte 2,5 mm² Cu gewählt werden.

Entsprechend der Leitungslänge der Zuleitungen muss der Leitungsquerschnitt wegen des

Spannungsfalls bzw. des Verlegefaktors im Einzelfall auch höher gewählt werden.

Für alle Nutzungsbereiche, Technikräume, Lager, WCs usw. ist eine örtliche Beleuchtungsschaltung zu planen.

Die Auswahl der Installationsgeräte richtet sich nach den Anforderungen der Räume. Es sind Flächenprogramme eines Markenherstellers vorzusehen.

Pro möglichen Arbeitsplatz (8m²) sind 4 Steckdosen 230 V vorzusehen. Davon 2 Dosen für EDV - farblich gekennzeichnet und separat abgesichert. Für Liegenschaften entsprechend **Anlage 6** ist die Plapane des ITDZ Berlin (**Anlage 7**) anzuwenden. Für die Ausstattung der Besprechungsräume ist der Verteilungsschlüssel pro m² Arbeitsplatz hochzurechnen.

Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz in der elektrischen Anlage ist auf der Grundlage der aktuell gültigen Normen und Regelwerke zu planen und rechnerisch nachzuweisen.

In den Hauptverteilungen sind Blitzstromableiter als Grobschutz für das Elektroverteilernetz einzuplanen.

In den Unterverteilungen werden Überspannungsableiter (Mittelschutz) zum Schutz der Verbraucheranlage eingesetzt. Die Ausrüstung der Steckdosen für Endgeräte der Datentechnik mit Überspannungsableitern ist nur in Ausnahmefällen und in Absprache mit den Nutzern nach erfolgter Freigabe durch den Auftraggeber vorzusehen.

Brandschutz

Der Brandschutz erfolgt unter Beachtung der Muster-Richtlinien über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR) in der aktuellen Fassung.

Innerer Blitzschutz und Potentialausgleich

Die Errichtung des inneren Blitzschutzes und des Potentialausgleiches erfolgt nach den Grundsätzen der aktuell gültigen Normen und Regelwerke, sowie den anerkannten Regeln der Technik.

Potentialausgleich

In jedem Gebäudeteil, Hausanschluss oder jeder gleichwertigen Versorgungseinrichtung wird ein Hauptpotentialausgleich nach DIN VDE 0100 Teil 410 Abschnitt 6.1.2 ausgeführt. An die Erdungsfahnen in den Technikbereichen und den Hauptverteilungsräumen (GHVT) werden die Teile der technischen Anlagen angeschlossen, die folgende Kriterien erfüllen:

Alle im Gebäude liegenden, großen Metallteile und Geräte sowie die senkrechten und netzartig verlaufenden Wasserleitungen, Lüftungskanäle, Heizleitungen und Aufzugsschienen.

Bei hohem Ausstattungsgrad des Gebäudes mit informationstechnischen Anlagen ist je UV-Bereich ein zusätzlicher örtlicher Potentialausgleich auszuführen. Mit dieser Maßnahme soll in

Zusammenhang mit der Errichtung eines TN-S-Netzes ab GHVT ein fremdspannungsarmer Potentialausgleich gewährleistet werden, um Störungen an empfindlichen informationstechnischen Anlagen weitestgehend zu vermeiden.

Es ist in diesen Fällen ein zusätzlicher Potentialausgleich für Anlagen der Informationstechnik zu errichten. Die Anforderungen der Plapane des ITDZ Berlin (**Anlage 7**) sind zu berücksichtigen.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EMV-Maßnahmen:

Für die Errichtung EMV-gerechter Installationen sind die aktuell gültigen Normen und Regelwerke, sowie die anerkannten Regeln der Technik anzuwenden.

1. Blitzschutzanlage

Die Blitzschutzanlage ist gemäß DIN V VDE V 0185 auszuführen (siehe auch KG 446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen). Der Blitzschutzpotentialausgleich aller eingeführten metallischen Leitungen und elektrischen Energie- und Datenleitungen ist zur Vermeidung von Ausgleichsströmen zentral an einer Stelle vorzunehmen. Sollte dies aus örtlichen Gründen nicht möglich sein, kann eine Ring-Potentialausgleichsschiene eingesetzt werden.

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Ebenso ist die Einbindung der Antennenanlagen in das Blitzschutzsystem des Gebäudes zwingend erforderlich und entsprechend dem Blitzschutzkonzept des Gebäudes mit der BIM GmbH oder einer beauftragten Blitzschutzfirma abzustimmen. Besonderes Augenmerk ist auf die Verlegung der Antennenkabel vom Funkmast zum jeweiligen WIC zu legen; dafür sind die geschoßübergreifenden Steiger der netztechnischen Versorgung zu nutzen. Sämtliche Datenanschlüsse, die nach außen oder auf Dächer geführt werden, sind mit einem Blitzstrom- und Überspannungsableiter für CAT-Leitungen zu versehen.

2. Erdungsanlage (nur bei Neubauten)

3. Potentialausgleich

Horizontal und vertikal vermaschter Potentialausgleich durch Schaffung eines Potentialausgleich-Netzwerkes, durch die horizontale und vertikale Verbindung der Armierungen im Beton und Einbindung aller weiteren metallischen Installationen. Für die Einhaltung des Trennungsabstandes ist neben der Einbindung der Armierungen in den Potentialausgleich auch die zusätzliche Einbringung von Erdungsleitungen in Betondecken der einzelnen Ebenen.

Der äußere Potentialausgleich (Kabel) ist mit dem Blitzschutzpotentialausgleich zu verbinden.

4. Starkstromanlage

Die Hauptstromversorgung wird als TN-S-Netz aufgebaut. Die Verkabelung von der GHVT zu den Unterverteilern und Gewerkeschaltschränken ist mit Kabeln mit konzentrischem PE (Schirm) auszuführen. Haupttrassen der FM/IT-Verkabelung werden getrennt von den Trassen

der Starkstromanlagen geführt.

5. Schaltanlagen/Transformatoren

Schaltanlagen werden so angeordnet, dass lange Kabelwege vermieden werden. Kabelsysteme sind so zu verlegen, dass sich magnetische Felder weitgehend selbst kompensieren. Unmittelbar neben oder über den Hauptverteilungen dürfen keine PC-Arbeitsplätze oder medizinischen Geräte mit CRT-Monitoren (Röhren-Monitore) eingerichtet werden.

6. Elektronische Vorschaltgeräte

Elektronische Vorschaltgeräte sind nach geringstmöglichen Störspannungen und Störfeldstärken auszuwählen.

7. Filter

Generell sind Filter mit geringen Ableitströmen und Störfeldstärken auszuwählen.

8. CE- Zertifizierung

Für alle elektrischen und elektronischen Anlagen und Geräte (in Fest- oder Daueraufstellung) sind CE-Zertifikationen vorzulegen und bezüglich EMV-Eigenschaften für dieses Bauvorhaben zu prüfen.

9. Datenkabel

Für die Verkabelung sind Kabel mit hochwertigen Eigenschaften entsprechend den Anforderungen der Plapane (**Anlage 7**) zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist die Verkabelung als geschirmtes, symmetrisches System auszuführen.

10. Bewehrung, Metalleinbauten etc.

Vorgenannte Bauelemente sind Ziel gerichtet in das Erdungs- und Potentialausgleichssystem einzubinden und für EMV- Zwecke zu nutzen.

445 Beleuchtungsanlagen

1. Grundlagen

Bei der Planung sind die aktuellen Normen und Richtlinien zur Beleuchtung mit künstlichem Licht und die Beleuchtung von Arbeitsstätten zu berücksichtigen.

2. Beleuchtungskonzept

Das Beleuchtungskonzept soll sich in das Gesamtkonzept der Architektur einfügen. Hier gilt es insbesondere die Funktionalität der Beleuchtungsanlagen mit den gestalterischen Grund-konzepten für das Gebäude zu verbinden.

Bei Entwurf, Auswahl, Ausführung und Betrieb von Beleuchtungsanlagen muss Sorge getragen werden, dass nicht mehr Energie verbraucht wird, als zur bestimmungsgemäßen Nutzung erforderlich ist.

Leuchten eignen sich besonders gut für die Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Ange-

bot der Bauteilbörse auf wiederverwendbare Produkte zu prüfen. Evtl. Aufbereitung und technische Prüfung ist hierfür in der Planung zu berücksichtigen.

Flure und WC-Anlagen mit Zeitschaltung, evtl. Bewegungsmelder (ggf. Präsenzmelder) wo möglich.

Bis auf wenige repräsentative Räume/Bereiche ist die Beleuchtungsplanung im Wesentlichen auf ihre Funktionalität auszurichten. Es werden die beleuchtungstechnischen Anforderungen der jeweiligen Nutzungsbereiche berücksichtigt. Sofern möglich/zulässig ist eine tageslichtabhängige Beleuchtung oder ggf. Bewegungs-/Präsenzmelder vorzusehen.

Aufgrund der RoHS-Richtlinie (Richtlinie 2011/65/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten) ist das in Verkehr bringen von CFLni-Lampen seit dem 25.02.2023 und von T5- und T8-Leuchtstofflampen seit dem 25.08.2023 verboten.

Als Lichtquellen sind aufgrund des o.g. Verbotes und aus Gründen der Energieeffizienz ausschließlich LED-Lampen mit hoher Lichtausbeute und langer Lebensdauer, vorzugsweise als austauschbare LED-Lampen, einzusetzen.

Bei Neubau sind grundsätzlich LED-Lampen mit austauschbaren Leuchtmitteln vorzusehen. Bei Sanierungsmaßnahmen ist die konventionelle Beleuchtung als Konversionslösung auf LED-Lampen umzurüsten. Der sinnvolle Einsatz von Präsenzmeldern (bspw. in Fluren, Sanitärräumen) ist zu prüfen.

Die Wahl der Lichtfarbe muss mit dem eingesetzten Konzept der Innenarchitektur im Hinblick auf Farben und Materialien abgestimmt werden.

Auf Basis der v. g. Vorschriften und Kriterien sind die Beleuchtungsstärken der Beleuchtungsanlagen wie folgt auszulegen:

- Büroräume (Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung) bezogen auf die Arbeitsfläche 500 lx
- Eingangshallen/Foyerbereich 200 lx
- Treppenräume 150 lx
- Verkehrsflächen/Flurbereiche 100 lx
- Technikflächen 200 lx
- Aufenthaltszonen 200 lx
- WC-Bereiche 200 lx
- Pausenräume 100 lx
- Teeküchen 200 lx
- Lagerräume 100 lx
- Archivflächen 200 lx
- Wiringcentren (WIC) 500 lx
-

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Integrierte Beleuchtung, keine Spots.

Flure und WC-Anlagen mit Zeitschaltung, evtl. Bewegungsmelder.

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

In Zuführungsräumen und Zellen sind Antivandalenleuchten zu installieren. Der Schaltzustand der Zellen ist je nach Bedarf im Zuführungsraum bzw. in der Wache zu signalisieren. Hierzu ist in der Wache oder im Durchsuchungsraum eine gesonderte Unterverteilung mit Sichtfenster zu montieren.

Besonderheiten: In den der Öffentlichkeit zugänglichen Bereichen (Flur, Wache) sind keine Schalter und Taster anzuordnen. Für diese Bereiche sind die Beleuchtungsanlagen in der Unterverteilung Wache zu schalten.

Weiterhin ist an die Verteilung Wache die Alarmbeleuchtung, die Außenbeleuchtung und das Dienststellenschild anzuschließen.

Waffenkammer:
Aus sicherheitstechnischen Gründen ist die gesamte E-Anlage mittels Hauptschalter bei Nichtbenutzung spannungslos zu machen. Hiervon ausgenommen ist die Alarmanlage. Hierfür ist ein gesonderter Stromkreis 230V/16 A sowie eine Potentialausgleichsleitung 6 mm² zu verlegen.

Besteht für den Fall eines BEWAG-Netzausfalles keine Gesamtversorgung mit Netzersatz, sind nachfolgend aufgeführte Räume mit Notstrom zu versorgen:

- Sämtliche Verkehrswege,
- Funktionsräume der luK-Technik,
- spez. Diensträume (Klärung im Einzelfall),
- EDV-Räume,
- Wachen und deren technische Einrichtungen,
- GESA und deren Funktionsräume,
- Alarmbeleuchtung,
- Außenbeleuchtung,
- Dienststellenkennzeichenschild und Hausnummernleuchte.

Die EDV-Schukosteckdosen in spez. Diensträumen (Klärung im Einzelfall) sind ebenfalls an die Notstromversorgung anzuschließen.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Technisches Ausstattungsprogramm für FW, Sanitärräume, Fahrzeughallen, Alarmlicht, Ausleuchtung der Alarmwege.

Wasch- und Toilettenräume
Über den Spiegeln durchgehendes Lichtband als Leuchte mit kantiger, prismatischer werkzeug-

los zu entfernender Acrylglasabdeckung, geriffelt oder genarbt, Schutzart IP 20. Deckenbeleuchtung kann ggf. entfallen.

Duschräume
Deckenbeleuchtung FR als Leuchten mit Schutzart IP 45 oder höher, mit werkzeuglos zu entfernender Acrylglasabdeckung, geperlt oder geriffelt.

Flure
Deckenanbauleuchten mit weißem Metallraster und Leuchtstofflampen, je nach Erfordernis in ein- oder zweireihiger Ausführung.

Büroräume
Deckenanbauleuchten gem. Anforderungen ArbStättV.

Fahrzeughallen
FR-Leuchten abgependelt, Schutzart IP 45 oder hoher, mit werkzeuglos zu entfernender Acrylglasabdeckung, geperlt oder geriffelt. Der Reflektor muss breitstrahlend oder tiefbreit-strahlend sein (z. B. NORKA HAMM mit Reflektor). Die Leuchten werden immer zwischen den Fahrzeugständen installiert in einer Höhe von 3,50 m. Die Schaltung der Lichtbänder ist so auszuführen, dass jeweils die vorderen und die hinteren Leuchten einzeln zu schalten sind (jeweils von vorne und von hinten).

Ein- und Ausfahrten
Über jedem straßenseitigen Ausfahrtstor oder zwischen den einzelnen Toren sind Außen-leuchten in Form von LED-Strahlern zu installieren, die den Vorplatz beleuchten. Diese sind mit Dämmerungsschaltern auszustatten. Bei denkmalgeschützten Gebäuden sind die Leuchten anzupassen und ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Die hofseitigen Ausfahrten sind wie die straßenseitigen auszustatten, wenn keine Hofbeleuchtung vorhanden ist.

Alarmlicht
Das Alarmlicht dient als zweiter Alarmierungsweg.

Hierfür sind in allen Räumen über der Tür rechteckige Wandanbauleuchten aus Vollkunststoff eingesetzt, deren Abdeckung werkzeuglos zu entfernen sein muss, Größe: L 215 mm x B 115 mm x T 110 mm, Unterteil Kunststoff schwarz, Abdeckung Thermoplast weiß. In Dusch- und Toilettenräumen werden keine Alarmlichtleuchten installiert, jedoch in den Vorräumen von Toiletten- und Waschräumen. In allen Fluren sind Alarmleuchten in einem Abstand von ca. 3 – 4 m an der Wand in einer Höhe von 2,5 m anzubringen.

Die Alarmlichtleuchten benötigen eine separate Ansteuerung und eigene Stromkreise. Das Alarmlicht verlischt nach 3 Minuten.

In der Fahrzeughalle ist das Alarmlicht mit der Allgemeinbeleuchtung kombiniert. Sind die Leuchten aus, werden diese durch den Alarmlichtimpuls eingeschaltet. Sind sie an, läuft dieser Impuls ins Leere.

3. Sicherheitsbeleuchtung
Geplant wird die Installation einer Sicherheitsbeleuchtung bei Erfordernis bzw. nach Vorgabe des Brandschutzkonzeptes und der ASR.

Die Sicherheitsbeleuchtung kann/sollte in die Flurbeleuchtung integriert werden.

446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

1. Erdungsanlagen
Für die Planung der Erdungsanlagen, Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter sind die aktuell gültigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik zugrunde zu legen.

1.1 Erdungsanlagen Neubau

1.1.1 Keine Bauwerksabdichtung
Als Erdungsanlage ist ein Fundamenterder aus verzinktem Bandstahl (FL 30 St), verlegt im Fundament bzw. in der Bodenplatte, im Raster 20x20 m zu planen.

1.1.2 Bauwerksabdichtung (weiße oder schwarze Wanne)

Als Erdungsanlage ist ein Ringerder aus V4A Stahl 62305-3, verlegt unterhalb der Bodenplatte, im Raster 10x10 m zu planen.

Zusätzlich ist ein Potentialausgleichsleiter innerhalb der Bodenplatte/Wanne mit einer Maschenweite von max. 20x20 m zu planen.

1.1.3 Blitzschutzzonenkonzept
Ring oder Fundamenterder im Raster von max. 5x5 m planen.

2. Erdungsanlagen Altbausanierung
Die vorhandenen Erdungsanlagen sind zu überprüfen. Entsprechend der geplanten Nutzung des Gebäudes ist die Erdungsanlage auf der Grundlage der geltenden Vorschriften zu ergänzen.

3. Auffang- und Ableiteinrichtungen

3.1 Neubauanlagen
Die Blitzschutzanlage ist auf der Grundlage der aktuell gültigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik zu ergänzen und zu planen. Auf der Grundlage der vorstehenden Vorschriften sind die erforderliche Schutzklasse des Gebäudes und die Abstände zwischen Ableitungen und Ringleitern festzulegen.

3.2 Altbausanierung
Die vorhandenen Blitzschutzanlagen sind zu überprüfen. Entsprechend der geplanten Nutzung des Gebäudes ist die Blitzschutzanlage auf der Grundlage der aktuell gültigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik zu ergänzen.) zu ergänzen.

450 Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen (aktualisiert)

1. Allgemeines

IT- Maßnahmen werden grundsätzlich nur im Zusammenhang mit umfangreichen baulichen oder anlagentechnischen Sanierungen realisiert, nicht als Einzelmaßnahme über den Bauunterhalt als Abbau des Sanierungsstaus. Im Zuge von nutzerspezifischen Maßnahmen (als Nutzerwunsch) können IT-Maßnahmen auch als Einzelmaßnahmen realisiert werden.

Bei der Planung und Ausführung sind die aktuell gültigen Normen und Regelwerke sowie die anerkannten Regeln der Technik anzuwenden.

Als Planungsleitfaden wird auf die Plapane (Planungsleitfaden für den Bau und den Betrieb von passiven Netzinfrastrukturen anwendungsneutraler Kommunikationsnetzwerke in der öffentlichen Verwaltung des Landes Berlin), mit Stand 21.06.2018 verwiesen (siehe **Anlage 7**). Dieser ist der Planung zu Grunde zu legen und einzelfallbezogen zwischen BIM, Nutzer und ITDZ Berlin in der jeweiligen baulichen Maßnahme abzustimmen und an diese zu adaptieren. Die Anforderungen sowie Leistungen gemäß Plapane sind im Zuge der Planung für Verwaltungsgebäude von den Planungsbüros anzuwenden (siehe **Anlage 4**). Weiterhin wurde ein WIC-Raumtypus vom ITDZ Berlin für die Planung bereitgestellt (siehe **Anlage 5**). Grundsätzliche Merkmale mit den entsprechenden Qualitätsanforderungen sind bereits zwischen BIM und ITDZ Berlin vereinbart und sind als Vorgabe zu verstehen. Hieraus ist auch die Kostenverantwortung erkennbar – siehe dazu die Übersicht in der **Anlage 4**. Für zusätzliche Merkmale, welche nicht in dieser Übersicht enthalten sind, und/oder eine andere Ausprägung vom Nutzer oder von der ITDZ Berlin gewünscht werden, übernimmt die BIM die Kosten nicht. Hierfür ist in jeder Maßnahme eine Vereinbarung mit der BIM zu erstellen (Kostenübernahme, Projektvereinbarung).

Für Liegenschaften anderer Nutzungsarten (keine Verwaltungsnutzung) und ohne Betreiberverantwortung durch die ITDZ Berlin sind die Anforderungen des ITDZ Berlin als Orientierungsleitpfaden zu verwenden. Die Programmreichweite des ITDZ Berlin sind definiert – hierzu **Anlage 6**.

Folgende Raum- Eignungskriterien für Etagenverteiler/ Serverräume (WIC) sind, wenn möglich und sofern vorhanden, zu beachten:

- keine Gas- oder Wasserrohre im Raum
- vorhandene, nicht rückbaubare Abwasserrohre müssen wasserdicht eingehaust werden
- Leckmelder mit Aufschaltung auf die GMA installieren, diese müssen in Räumen unter Dächern oder in Kellern ebenso angebracht werden- sofern eine GMA im Bestand vorhanden ist
- keine Heizkörper bzw. Anlagen der zentralen Wärmeversorgung
- geregelte Zwangsbe- Entlüftung bzw. mit Klimaanlage verschaltet

- möglichst keine Fenster, wenn nicht anders möglich, dann mit Ausstattung zur Durchbruch-hemmung (Gitter/Glasbruchmelder), Wärmeschutzfolie, BSI-Vorgaben hierzu anwenden
- Türen (T30, RC2, Oberschließer) nach außen aufgehend (ASR A2.3), mit Panikschloss innen, Kugelknauf außen, zentralüberwachtes Schließsystem

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Leistungsabgrenzung BIM / IT Feuerwehr

Technik	**Leistung BIM**	**Leistg. IT Feuerwehr**
Zugangskontrolle		
Klingelanlage	Kabel, Leitungen, Sprechstelle nach Vorgaben Feuerwehr	
Autarke Videoanlage	Nach Prüfung d. Notwendigkeit	
Mechanisches Schließsys-tem	Nach Prüfung d. Notwendigkeit	
Kartenleser		Feuerwehr
Transponder		Feuerwehr
Codeschlossanlagen		Feuerwehr
Meldeanlagen		
BMA		
GMA		Feuerwehr
Störmeldeanlage		Feuerwehr
Anwesenheitstableau		Feuerwehr
Uhren		
DCF 77- oder Quarzuhren		Feuerwehr
Haupt- u. Nebenuhren	Kabel, Leitungen, Uhren, nach Vorgaben der Feuerwehr	
Fernmeldeanlagen-tisch		Feuerwehr
Notstromversorgung		
Stationäre USV		Feuerwehr
Mobile USV		Feuerwehr
Klimatechnik		
Fernmelderäume		Feuerwehr
TV-Versorgung		

BK-Anlagen		Feuerwehr
SAT-Anlagen		Feuerwehr
DVBT-Anlagen		Feuerwehr
Funk-Sende/ Empfangsstationen		
Wachfunktechnik		Feuerwehr
Stadtweite-digitale Alarmierung		Feuerwehr
Ladegeräte f. mobile Funktechnik		Feuerwehr
IuK-passive Haus-infrastruktur		
Strukturierte Verkabelung		Feuerwehr
Lautsprecherverkabelung		Feuerwehr
Uhrenverkabel-Systeme		Feuerwehr
Melderkabelsysteme		Feuerwehr
Gegensprechsysteme		Feuerwehr
Kabelkanalanlagen		
Kabelschächte		Feuerwehr
Verrohrung auf dem Grundstück		Feuerwehr
IuK-aktive Haus-infrastruktur		
Aktive Netzwerkkompo-nenten f. Sprache, Daten, Fernsehen, Dectsystem		Feuerwehr
Einsatzleitstellen		
Aktive und passive Komponenten		Feuerwehr
Ansteuerungstechnik		
Ansteuerung Alarmlicht		Feuerwehr
Ansteuerung Toröffner-anlagen		Feuerwehr
Präsentationstechnik		
Beamer, Player, Audio-Technik, Projektionswände		Feuerwehr
Anschluss Fernmelde-tische		Feuerwehr
Installation USV-Anla-gen		Feuerwehr

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Größe des WiC

Die Größe des WiC muss eine Grundfläche angepasst an die spezifischen Gegebenheiten aufweisen.

Um eine unkomplizierte Kabelzuführung durch die Kabeltragkonstruktionen **über** den LAN- und Serverschränken zu ermöglichen, ist eine Raumhöhe von mindestens 2,60m einzuhalten.

Schrankaufstellung

Die Mindeststellfläche für einen Verteilerschrank ist mit 3m x 2m einzuplanen. Zusätzlich sind ggfs. der Platzbedarf für Server, TK-Anlagen, Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (**USV**) etc. vorzusehen. Platzreserven für künftige Erweiterungen sollten in den Verteilerschränken sowie bei den Stellflächen berücksichtigt werden.

Je nach Ausbaustufe wird im HWiC und WiC eine vorgegebene Anzahl **LAN**- und **Serve**r-Schränken mit einem Grundmaß (BxTxH) von **800mm x 1.000mm x 2.100mm** aufgestellt. Dabei wird eine Einbaudichte von 42 Höheneinheiten (eine HE entspricht 44,46 mm) pro Schrank erreicht. In der Regel besteht ein Grundaufbau aus drei Schränken, die mittig im Raum aufgestellt werden (siehe dazu Anlage 2 und 3).

Im geschlossenen Zustand des Gestellverbandes ist ein Umgang von mind. 1,20 m lt. Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.3 zu gewährleisten.

Hinweis:

Die Einhaltung dieser Verkehrsfläche gilt jedoch nur, wenn Schränke mit vertikal veteilten Front-und Rücktüren zur Aufstellung kommen!

Der Ausbau und die Ausstattung der Schränke sind nach den Vorgaben der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 zu errichten.

Bei der Aufstellung der Schränke bestimmt die Fluchtrichtung bzw. die Aufschlagrichtung der HWiC und WiC-Eingangstür die Frontseite des Gestellverbandes.

Die Schränke sind zu beschriften; die Nummerierung der Schränke zählt frontseitig von links beginnend.

Bautechnische Anforderungen für den störungsfreien Betrieb

Vorzugsweise sollten durch und über dem HWiC und WiC keine Ver- und Entsorgungsleitungen geführt sein. Ist dies dennoch der Fall, ist deren Umverlegung zu prüfen bzw. durch geeignete Verkleidung eine direkte Schadenseinwirkung im Havariefall zu verhindern. Die Regulierung der Raumtemperatur über stationäre Heizkörper ist nicht erforderlich. Vorhandene Heizungskörper sind zurückzubauen. Ist die Durchführung von Heizsträngen nicht zu vermeiden, sind diese zu isolieren. Bei oberhalb der Wiringschränke verlaufenden Heizungs- oder wasserführenden Rohren, sind diese mittels einer Stahlwanne abzusichern. Mit dem Einsatz und dem Dauerbetrieb von elektronischer Datentechnik (Server, Router, TK-Anlagen, Funktechnik, Videotechnik, Switches, USV-Anlagen usw.) ist von einer auftretenden Wärmelast von 500W/m² (ca2000 BTU/h) im HWiC und WiC auszugehen.

Es sind folgende Betriebsbedingungen zu gewährleisten:

- Raumtemperatur: +20° C bis +30° C

Hinweis: direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden!

- Betriebstemperatur (angestrebte Solltemperatur): 26° C
- relative Luftfeuchte: 40% bis 60%

Elektronische Anforderungen und Ausstattung der HWiC und WiC

Das HWiC und WiC erhält eine separate Elektro-Unterverteilung (Elt-UV), auf die alle im Raum befindlichen Installationen und elektrischen Betriebsmittel aufgeschaltet sind.
Die Elt-UV erhält folgende Ausstattung:

- einen Lasttrennschalter bzw. Sicherungslasttrennschalter
- einen Überspannungsschutz Typ II mit Meldekontakt
- 20% Sicherungsreserve (eingebaut und auf Klemme abgeschlossen) inkl. Drei resistente Neozed-Elementen 63 A
- mit einer Platzreserve von 12 TE (z. B. für Hutschienenkomponenten Fa. Siedle)
- ein Unterspannungs-/Überwachungsrelais (z. B. Fabrikat ABB / Typ E 236-US)
- einen RCM-Differenzstrommesser (Typ 460für Haupt-WiC, Typ 420-D-2 Fabrikat Bender für WiC Typ B+C (Unterwiringcenter)
- FI-Schutzschalter für Steckdosen, jedoch nicht für die Steckdosenleisten in den LAN- und Server-Schränken!
- Multimeter Messgerät (z. B. Fabrikat ABB / DMT ME-I-485)
- sechs Leistungsschutzschalter (eingebaut und auf Klemme abgeschlossen) für Signalisierungs-anzeigen
- eine 5-adrige Zuleitung aus dem Notstromnetz des Gebäudes bzw. der Liegenschaft

Jeder Server- oder LAN-Schrank erhält vier Stromkreise, die wie folgt zugeordnet sind:

- 2x Steckdosenleiste mit je 8 Anschlüssen auf verschiedenen Stromkreisen, die auch nicht auf dem gleichen vorgeschalteten RCD sein dürfen
- 1x Lüfter (wobei Lüfter aus mehreren Schränken zusammen versorgt werden können)
- 1x Anschlussdose für USV-Geräte

Die Stromkreise für die Lüfter und die USV können für mehrere Schränke zusammengefasst werden.

Lüftung / Kühlung

Die Anlagen sind so auszulegen, dass 27°C nicht überschritten werden (Messung in halber Raumhöhe). Die Anforderungen sind im Einzelfall auf die geplanten Server und Netzkomponenten abzustimmen und an den oberen Grenzwerten zu orientieren (Energieeinsparung).
Maßnahmen zur Einhaltung spezieller Raumluftfeuchten sollten nur in begründeten Einzelfällen zum Einsatz kommen. In diesen Fällen sind aus wirtschaftlichen Gründen dezentrale Lösungen anzustreben (z. B. Schrankklimatisierung).

Gebäudemanagement

Steuerungstechnik oder Verteiler der Gebäudeausrüstung (zum Beispiel Anlagen der Lüftung, Rauchabzug, Sanitärtechnik, Blitzschutzanlagen, Aufzugssteuerung, Heiztechnik; Hausalarm-/Brandmeldetechnik usw.) dürfen nicht im HWiC/WiC der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 installiert werden!

Grundsätze der Verkabelung

Für den Aufbau des Primärnetzes sind Cu-Telefonkabel und Lichtwellenleiter einzusetzen.
Im Campusbereich werden die einzelnen Gebäude sternförmig vom HWiC mit hochpaarigen Fernmelde-Außenkabeln (z. B. A-2Y(L)2Y 100x2x0,6) und LWL-Kabeln Im SM (U-DQ (ZN) BH OS2 12 Fasern nach EN 60794-1-1(10)) - und MM (UDQ(ZN)BH, 50/125µ (OM5) -Bereich (bestehend aus mind.
Im Sekundärbereich ist das interne Gebäudenetz sternförmig auszuführen.

Die Anzahl der WiC (Etagenverteiler) richtet sich nach:
- der Menge der zu versorgenden AP und
- der Entfernung zu den AP.

Zwischen den WiC **untereinander**, bzw. vom HWiC zu den WiC, ist eine 1:1 Verbindung von:
- 24 Teillängen Kat. 7-Kabeln, beidseitig abgeschlossen auf einem 24-tlg. Patchpanel (1 HE)
- 50 DA Cu-Fernmeldekabel J-2Y(ST)Y ST III BD, beidseitig auf Cat 3 Patchpanel
- 24 Gf (Multimode OM5, beidseitig abgeschlossen auf Spleißbox (1 HE auf LC).
- 24 Fasern (Singlemode OS 2, beidseitig abgeschlossen auf Spleißbox (1 HE E-2000 8° Schrägschliff) herzustellen.

Die **beidseitige** Beschaltung der Kabel erfolgt mit folgendem Abschluss:
Steckergesicht
MM-Kabel: LC Spleißbox 1 HE
SM-Kabel: E 2.000 APC 8° Schrägschliff **grün** Spleißbox 1 HE
Cu-Außen- und Innenkabel auf:
10 DA LSA+ **Trennleiste (HWiC-Bereich)**, senkrecht Baugruppenträger 3 HE und im WIC auf Cat. 3 Patchpanel. Hier ist die 2-adrige Belegung der Stifte 4/5 vorzunehmen.

Angestrebt werden soll eine ungeschnittene Verlegung, wenn es die Steigtrassen zulassen. Ansonsten sind die LWL-Kabel an geeigneter Stelle in der Stockwerksebene über Spleißboxen mit hochfaserigen LWL-Kabeln für den Steigbereich oder die
Vertikalebene zu verbinden. Dieses Netz ist flächendeckend und universell auf Basis einer einheitlichen Verteiler- und Endgeräte-Anschlusstechnik mit einer hohen Flexibilität für unterschiedlichste Dienste und Anwendungen aufzubauen.
Flächendeckend bedeutet, dass sich die zu planenden Anschlusszahlen nach der Anzahl möglicher AP pro Raum gemäß Arbeitsstättenverordnung (siehe dazu Anlage 1) richten. Die Vorgabe der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 bezieht sich somit auf eine Grundausstattung von **mindestens drei Ports pro 8 m² möglichem Arbeitsplatz.**
Hinweis:
Keinesfalls darf sich die Planung an einem aktuellen Bedarf orientieren**!**
Einsparungen, die sich aus dieser Betrachtung ergeben, stehen in keinem Verhältnis von Aufwand und Materialkosten, die bei Nachverkabelungen zu erwarten sind.
Die Verbindungsstrecke im Permanent-Link (Patchpanel im WiC - Kabel - Datendose) hat eine maximale Länge von 90 m nicht zu überschreiten.

Es ist nach Abschluss der Arbeiten eine komplette Dokumentation über Hersteller, Kabeltypen, Kabellängen, Qualitäts- und Quantitätsangaben mit den dazu gehörigen Anschlusskomponenten vom AN zu erstellen und in Form eines Datenträgers an die Dir ZS IKT B 3 zu übergeben. Ebenso sind entsprechende Zeichnungen und Tabellen zu erstellen und zu übergeben.
Messabweichungen einzelner Datenverbindungen sind zu kennzeichnen und der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 anzuzeigen.
TK-Anlagen / VoIP

Aufbau, Ausstattung und Inbetriebnahme der TK-Anlagentechnik fällt in die Zuständigkeit der Fachabteilung Dir ZS IKT A 13.
Vorzugsweise sollte die TK-Technik in einem **HWiC** integriert sein. Entsprechend ihrer Ausbaustufe und dem daraus resultierenden Wärmeaufkommen ist die erforderliche Kältetechnik zu dimensionieren (siehe Teil A / Pkt. 2.8 Betriebsbedingungen).
Am Beispiel eines Pol.-Abschnittes ist der Standardausbau der TK-Anlage mit rd. 200 Anschlusseinheiten (AE) für analoge und digitale Endgeräte vorgesehen.

455 Audiovisuelle Medien- und Antennenanlagen

Hier als Nutzerspezifische Anlagen (470)

Multimedia-Anschlüsse für analoge Video- und Audio-Übertragungen werden sternförmig, ausgehend vom räumlich am nächsten gelegenen Etagen-Netzwerkschrank, versorgt.

Hierfür werden separate Video-Koaxialkabel und symmetrische Audiokabel, ausgehend von einem BNC-Patchfeld (Video) und einem XLR-Patchfeld (Audio), verlegt.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich: nutzerspezifisch

456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen (aktualisiert)

Brandmeldeanlagen
Die Anforderung und Auflagen aus der Baugenehmigung bzw. Brandschutzkonzept o. vgl. sind einzuhalten.

Überfall- und Einbruchmeldeanlagen, Zutrittskontrollanlagen (nutzerspez. Anlagen)

Für die Schulen gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Hausalarmierungsanlage mit Pausensignal, das Alarmsignal muss sich vom Pausensignal unterscheiden.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich: Leistungsabgrenzung BIM / IT Feuerwehr, wenn in dem Brandschutzgutachten nicht explizit aufgefordert, sind BMA und EMA nutzerspezifisch zu gewährleisten.

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Die Errichtung, Änderung, Erweiterung und Installation von Gefahrenmelde-Anlagen ist in der jeweils aktuellen Fassung der "Bundeseinheitliche Richtlinie für Überfall-/Einbruchmeldeanlagen bzw. Anlagen für Notfälle/Gefahren mit Anschluss an die Polizei (ÜEA) (ÜEA-Richtlinie)" geregelt (https://www.berlin.de/polizei/aufgaben/praevention/diebstahl-und-einbruch/artikel.125014.php). Besondere Beachtung findet dabei die Anlage 13, die Zusatzbestimmungen für das Land Berlin der Senatsverwaltung für Inneres und Sport.

Der Aufbau von Einbruchmelde-Anlagen (EMA) ist erforderlich bei der technischen Ausstattung

von:

- Waffenkammern
- Waffenschließfachräumen und
- Asservatenräumen

Die Alarmierungsübertragung zur Einsatzleitzentrale (ELZ) der Polizei hat im Zusammenwirken mit dem bestellten Konzessionär (z. Zt. Fa. Bosch) zu erfolgen.
In Vernehmer Räumen und Gefangenensammelstellen (GeSa) mit Zellentrakt, Durchsuchungsräumen sowie dem Arzt- bzw. Behandlungszimmern (siehe Pkt. 4.13) ist für den sog. Beamten-Notruf eine Überfallmelde-Anlage (ÜMA) zu errichten.
Über diese ÜMA wird die Alarmierung zum jeweiligen Polizeiabschnitt weitergeleitet und mittels eines Anzeigetableaus signalisiert. Für die vorgenannten Überfall- und Einbruchmelde-Anlagen (ÜEA) ist ein separater 230 V~/ 10 A Netzanschluss vorzusehen, sowie ein Potentialausgleich von 6 mm2 Cu gn/ge heranzuführen. Vom Standort der ÜEA wie auch der EMA ist vom Übertragungsgerät für die Signalübertragung ein Datenkabel zum nächstgelegenen WiC zu verlegen und dort auf einer gesonderten LSA+ **Anschlussleiste** aufzulegen. Ebenso wird darauf verwiesen, dass für den Aufbau und die Installation einer Einbruchmelde-Zentrale (EMZ) ein separater Raum bzw. ein geeigneter Umschrank vorzusehen ist. Sind in einem Polizei-Abschnitt Anzeigen- bzw. Vernehmer Räume (überfallgefährdete Arbeitsplätze) einzurichten, sind die Arbeitstische mit sogenannten Überfalltastern auszustatten. Zur Anzeige von Signalen ist über ein eigenständiges Lokales Sicherheitsnetzwerk (LSN) im Wachbereich ein LED-Tableau zu installieren. Grundsätzlich ist bereits in der Planungsphase bzw. bei der Erarbeitung des Sicherungskonzeptes die Fachdienststelle **LKA Präv. 3 Gefahrenmeldeanlagen** hinzuzuziehen.
Hinweis:
Die Abnahme und Zulassung der jeweiligen ÜEA mit Aufschaltung auf Einsatzleitzentrale obliegt LKA Präv. 3.

457 Datenübertragungsnetze

W-LAN
Die Ausstattung der Gebäude mit W-LAN gehört grundsätzlich nicht zu den Standards der BIM. Sofern hier nutzerseitige Anforderungen bestehen, sind diese separat, für eine spätere Abrechnung gegenüber dem Nutzer, zu erfassen. Hinsichtlich des Aufbaus des Netzes gilt, dass das passive, mit dem Baukörper fest verbundene Netz, über die Baumaßnahme zu realisieren ist. Bei der Planung sind die Anforderungen der Plapane des ITDZ Berlin (**Anlage 7**) zu berücksichtigen. Die aktiven Komponenten sind vom Nutzer vorzuhalten. Ggf. bereits im Vorfeld erforderliche Messungen werden in Abstimmung mit den Beteiligten veranlasst.

460 Förderanlagen

Es gilt das Prinzip: Modernisierung (mit Aufarbeitung vorhandener Materialien) vor Erneuerung. Es sind modulare Aufzüge einzusetzen, die zukünftig eine einfache Sanierung ermöglichen.

Sämtliche neuen Bauteile und Komponenten müssen auf dem Markt frei verfügbar sein, sie dürfen keiner Errichterbindung unterliegen. Es ist der CANOpen Befehlssatz (Kommunikationsprotokoll) zu verwenden, damit alle frei verfügbaren Komponenten kommunizieren können. Es sind energieeffiziente Aufzüge mit Rückgewinnung von Energie einzusetzen. Die Kabinenbeleuchtung ist mit einer Abschaltautomatik im Ruhemodus auszustatten. Die LED-Leuchtmittel müssen durch Dritte (bspw. Haustechniker) leicht auswechselbar sein. Die Vorschriften / Anforderungen aus dem GEG sind zu beachten. Die AMEV-Empfehlung „Aufzug" ist in der jeweils aktuellen Form bei der Planung von Aufzugsanlagen zu Grunde zu legen. Personenaufzugsanlagen sind nach Möglichkeit barrierefrei auszuführen.
Aufzug 2022 (amev-online.de)
Hinweise für die Planung (amev-online.de)

461 Aufzugsanlagen

Personen- und Lastenaufzüge

Planungs- und Auslegungsgrundlagen

Für alle zu planenden Maßnahmen und vorgesehenen Nutzungen sind für die Aufzugsanlagen detaillierte Verkehrsberechnungen anzustellen. Anhand dieser Berechnungen sind die Aufzüge auszulegen.

In Abstimmung mit der Brandschutzplanung können Evakuierungsfahrten erforderlich sein. Auf jeden Fall ist eine dynamische Brandfallsteuerung für alle Aufzüge im Rahmen einer Modernisierung der Steuerungskomponenten vorzusehen.

Die BIM verwendet als Standard-Produkt die Fernnotrufsysteme der Telegärtner Elektronik GmbH in der jeweils aktuellen Bauart. Zu den Hauptkomponenten eines Fernnotrufsystems gehören:

- Notrufwählgerät
- Sprechstelle (Mikrofon/Lautsprecher)
- Notruftaster
- Piktogramm-Anzeige
- LTE-Modul inkl. SIM-Karte
- Antenne inkl. Kabel

Die technischen Standards der BIM für Aufzugnotrufanlagen sind zu beachten **(Anlage 10).**

Produktvorgaben Notrufeinrichtung:

Notrufgerät vom Fabrikat Telegärtner Typ NRT 1XT mit IPG 141 4G Modul mit VoLTE Funktion (oder neuwertiger) inkl. Anbauteilen. Für die Rufübertragung ist die SGFM-Karte der Firma SiwalTec GmbH zu verwenden. Bei Bestandsanlagen ist die vorhandene Karte weiterzuverwenden. 2G-Karten sind durch den AG zu deaktivieren und gegen 4G-Karten austauschen zu lassen.

Konzepte und Ausführungsvarianten, Ausführungshinweise

Die Antriebsart (Hydraulik direkt/indirekt, Seilaufzug, Gurt o.ä.) wird nicht vorgegeben und ist

von Fall zu Fall unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten und hinsichtlich Energieeffizienz zu untersuchen und festzulegen. Vorhandene Maschinenräume sind im Rahmen von Modernisierungen weiter zu nutzen.

Alle gestalterischen Aspekte, wie Innenausstattung und Designelemente, sind unter Berücksichtigung der Architekturplanung mit dem AG abzustimmen.

469 Sonstiges zur KG 460

Überladebrücken / stationärer Höhenausgleich

470 Nutzungsspezifische und verfahrenstechnische Anlagen

Für Kulturbauten gilt abweichend bzw. zusätzlich:
Die techn. Ausrüstung von Kulturbauten ist von div. Faktoren abhängig, z. B. Theater Spielbetrieb / Konzerthaus, und kann daher nur in enger Abstimmung zur Nutzung mit dem AG festgelegt werden.

471 Küchentechnische Anlagen

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

nutzerspezifisch

474 Feuerlöschanlagen

Steigleitung „trocken"
Frei verlegt, Anschlussarmaturen ohne Einhausung.

Steigleitung „nass"
Eine Neuerrichtung von nassen Feuerlöschleitungen ist aus Gründen der Trinkwasserhygiene zu vermeiden. Bei bestehenden Feuerlöschleitungen nass ist eine Trennung zum Trinkwassersystem gemäß DIN 1988 und EN14463 auszuführen bzw. auf trockene Steigleitung umzurüsten. Die Änderungen sind mit der Feuerwehr abzustimmen.
Für die Feuerlöschleitung „nass" ist Kupferrohr, Edelstahlrohr oder verzinktes Stahlrohr einzusetzen; für die Steigleitung „trocken" ist verzinktes Stahlrohr zu wählen.

Handfeuerlöscher
Außer in Schulen und Kindertagesstätten, ohne Abdeckhauben, Anordnung nach Möglichkeit in bauseitigen Nischen oder im Wandschrank für die nasse Steigleitung.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

nutzerspezifisch

Desinfektionsbereiche: Desinfektionsräume sollten komplett abgeschlossene Räume mit mindestens 6 m² sein. Grundsätzlich sollen die Desinfektionsräume direkt von der Fahrzeughalle

aus zu erreichen sein, ohne das andere Räume/Flure o. ä. durchquert werden müssen und somit eine Verschleppung von Viren/Bakterien ermöglicht wird.

Be- und Entlüftung entweder über Fenster (möglichst auch Kippstellung) oder mechanisch ist erforderlich.

Wandbeläge: Fliesen zargenhoch

Bodenbeläge: pflegeleicht, wasser- und chemikalienbeständig, z. B. Fliesen R 10

Ausstattung: Spüle komplett Edelstahl mit einem Becken und Ablauf mit WW-Anschluss 1,20 m x 0,70 m Höhe 0,85 m. Einhebelmischarmatur möglichst mit langem Hebel für Bedienung ohne Handberührung mit Wandanschluss über dem Spülbecken.

Raumbeleuchtung mind. 500 lux mit Feuchtraumlampen (1 Deckenleuchte und 1 Wandleuchte über dem Spültisch.

Stellfläche für Regale für Medizintechnische Geräte und Ausstattung ist vorzuhalten.

475 Prozesswärme-, kälte- und –luftanlagen

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Die IuK-Technikräume sind mit Kältetechnik auszurüsten, um die geforderte Raumtemperatur von 20°C ganzjährig nicht übersteigen zu lassen. Dafür sind Split-Geräte zu verwenden. Bei der Auslegung sind die Kälteaggregate als zwei getrennte Anlagen auszuführen mit je 60 % der Gesamtleistung.

479 Sonstiges zur KG 470 (aktualisiert)

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Trockenraum (wenn erforderlich)
Dieser Raum dient dem Trocknen der Dienstbekleidung.

Fußboden: Linoleum verschweißt

Waffenkammer
Siehe hierzu Sicherheitsanforderungen an Waffenkammern und Waffenschließfächern und Grundsätze für die techn. und baul. Sicherung von Polizeidienststellen und -Einrichtungen vom 03.03.2003 (aufgestellt vom Referat ZSE II B).

- Die Eingangstür ist als Stahltür durchbruchhemmend und gegen Aushebeln zu sichern und mit einem Sicherheitsschloss, einem Stangenriegelschloss und mit einem Weitwinkelspion auszurüsten.
- Die Fenster erhalten eine Innenvergitterung, bestehend aus einem umlaufenden L-Stahl-Rahmen 40/40/5 mm, den beiden Flügelrahmen aus Flachstahl 40/5 mm, den waagerech-

ten Quergurten 40/8 mm und den senkrechten Stäben aus Rundeisen · 20 mm, der Auflagenleiste 50/5 mm und den drei Konstruktionsbändern (220 mm) je Flügel oder eine Fenstervergitterung von außen. Schlupf- und Maschenabstände zwischen senkrechten und waagerechten Gitterstäben max. 100 x 250 mm.

- Potentialausgleich an den Gittern.
- Die Rundeisen sind durchzustecken und miteinander zu verschweißen.
- Die Gitterflügel (innen liegend) sind mit einem Kastenstangenschloss mit dreifacher Verriegelung auszurüsten. Der Rahmen des Gitters ist mit Steinschrauben sowie Schwerlastdübeln im Mauerwerk zu verankern.
- Alle Schraubverbindungen sowie Konstruktionsbänder sind zu verschweißen.
- Vor Beginn des Innenausbaus der Waffenkammer ist eine Rücksprache mit dem Referat Fernmeldetechnik, zwecks Einbaus einer entsprechenden Alarmanlage, zu halten.
- Die Wände der Waffenkammern sind aus mind. 24 cm dicken Mauerwerk herzustellen.
- An den Fenstern ist ein Sichtschutz anzubringen.

Es ist ein 220 V/16 A Anschluss + Potentialausgleich für ZSE III B (Schwachstrom) vorzuhalten und abzustimmen.

Raum für Gasschutzgeräte und Alarmverpflegung (Lager)
Befinden sich diese Räume im Kellergeschoss, müssen diese belüftbar und trocken sein. Sie sind möglichst an der Nordseite sowie in der Nähe des Treppenhauses einzuordnen.

Lehrsaal
Der Lehrsaal ist mit einer schallabsorbierenden Decke (Fa. OWA oder gleichwertig) und mechanischen Verdunklungseinrichtungen für Filmvorführungen auszustatten.

Duschanlagen und Vorräume
Aquajet-comfort-Brausekopf, mit Antikalk-System, steckbarem Anschlussstutzen, massives Gussgehäuse Messing poliert verchromt, mit Durchflussmengenregler, Volumenstrom ab 2 bar konstant, Fabr. Aqua o. glw., Unterkante Duschkopf: 1,85 m ü. OKFF (Schulterduschen) bzw. Mitte Duschkopf: 2,10 m ü. OKFF (Kopfduschen) Aquamix-Selbstschluss-Eingriffmischer DN 15 mit automatischer Brauserohrentleerung als Wandbatterie für Duschanlagen, zum Anschluss an Kalt- und Warmwasser, mit Abgangsbogen und Rosette, Rückflussverhinderer und verstellbaren Anschlüssen, mit absperrbarer Wassermengenregulierung. Kolbenlose Selbstschlussmischkartusche mit einstellbarem Temperaturanschlag, selbsttätig rückschlagfrei schließend. Fließzeit einstellbar. Ganzmetallausführung, Messing verchromt, Fabr. Aqua o. glw., Anordnung eine Fliesenbreite links neben Brausekopf

Seifenschale aus Nylon, Fabr. Hewi oder glw.

Fußbodenentwässerung, gusseisern, asphaltiert mit Glockengeruchsverschluss, Aufsatzstück aus CrNi, verschraubt. Elektr. Haartrockner für Wandmontage, mit elektronischer Druckzeit-

schaltung, einstellbar 1 bis 4 Min. Stahlblechgehäuse mit der Kopfform angepasster Trockenmulde aus Makrolon, 4 Warmluftströme, Kolektormotor mit Abschaltvorgang, Thermoschutz für Motor und Heizkörper, VDE-geprüft, spritzwassergeschützt, Höhenverstellung mit integrierter Spiegelleiste, stufenloser Verstellbereich 600 mm, innenliegende Kabelzuführung, Typ Beage-Progress, Fabr. Rotter o. glw.

Umkleidebänke: Konsolen aus Stahlrohr 40 mm Durchmesser, kunststoffbeschichtet, schwarz, Füße mit Kunststoffschonern, Bankauflage RAL 9010, mit Stahleinlage, allseitig abgerundet, Breite 410 mm, Höhe 450 mm, Wandgarderobe mit verdeckter Hakenleiste, 120 mm Ausladung, Fabr. Vollmann o. glw.

Kristallspiegel, feuchtraumgeeignet, 500mm x 400 mm

Zellentrakt

Alle Einrichtungsgegenstände müssen vandalensicher sein, Ausführung der Objekte in Edelstahl, rostfrei.

Einzel-Waschtisch mit Selbstschlussbatterie.

Tiefspülklosett, mit Unterputzdruckspüler.

Speibecken mit Unterputzdruckspüler.

Urinalbecken mit Unterputzdruckspüler.

Spiegel 500 x 400 mm, Edelstahl rostfrei, mit diebstahlsicheren Schrauben.

Fußbodenentwässerungen mit verschraubten Abdeckrosten.

Wageneinstellplätze

Bereitstellung der Wageneinstellplätze gem. § 50 der BauO Bln. Zusätzlich sind Einstellplätze für Dienstfahrzeuge einzuplanen. (Absprache mit dem Nutzer)

Munitionslager

Für die Lager der Munition sind 1-4 Stück Munitionsschränke aus Stahlbeton erforderlich. (Absprache mit dem Nutzer)

Uhrenanlage

Jede Polizeidienststelle erhält eine DCF-77 gesteuerte, zentrale Uhrenanlage. Die Hauptuhr wird im IuK-Hauptverteiler montiert bzw. als 19"-Technik im LAN-Schrank-Gestellverband integriert. Vom IuK-Hauptverteiler ist jeweils eine Verbindung (Installationskabel J-Y(St)Y 2x2x0,6) zu den Standorten der Nebenuhren erforderlich.

Für die Hauptuhr ist ein 230 V ~ Netzanschluss zu planen. Bei Verwendung von digitalen Nebenuhren wird ebenfalls ein Netzanschluss benötigt.

Nebenuhren sind in der Regel in folgenden Räumen zu installieren:

Abschnittstypische Ausstattung:	andere Dienststellen:
Wache (digital) Fernmeldebetriebsraum Einsatz- / Führungsraum B-Posten / Durchsuchungsraum Anzeigenaufnahme Geschäftszimmer ggf. Schulungsraum	Befehlsstellen Lage- und Führungszentren

Je nach Bedarf erhält die jeweilige Pol.-Dienststelle über das Netzwerkprotokoll (NTP) gesteuerte Uhren-Anlage.
Als Uhren sind sowohl analoge als auch digitale Uhren vorzusehen.
Uhren sind mittels eines RJ-45 Netzwerkports anzuschalten. Diese „Uhrenports" sind auf einem gesonderten Patchfeld im Wiringcenter aufzuschalten.
Im Einzelfall kann auch über den Einsatz von dezentralen Funkuhren entschieden werden.
Hinweis:
Die 230 V~ Netzversorgung für die Uhren sowie für die digitalen Nebenuhren ist zu beachten und über einen separaten Stromkreis (10 A) abzusichern!

Videoüberwachungsanlagen
Zur Gefahrenabwehr und Eigensicherung werden Videoüberwachungsanlagen entsprechend den Vorgaben der Fachabteilung LKA Präv. aufgebaut.
Nach Bestätigung und Genehmigung durch die Fachabteilung Just 4 sind die geforderte Videoüberwachungsanlage nach deren Vorgabe zu errichten.
Grundlage ist zusätzlich die Checkliste Videotechnik der Fachabteilung Dir ZS IKT B3.

Türsprech- und Klingelanlagen

Die unterschiedlichsten Eingangsbereiche der Polizeidienststellen sind einzeln oder kombiniert mit Türsprech- und Klingelanlagen auszustatten. Vorzugsweise ist die Technik der Firma SSS Siedle einzusetzen. Es ist jeweils eine Leerrohrverbindung zum Wachraum zu schaffen. Elektrische Türöffner sind nur dann vorzusehen, wenn der Eingangsbereich kontrolliert einzusehen ist. Der elektrische Türöffner soll einen Arbeitskontakt zur optischen Überwachung der Tür besitzen. Die Steuerungstechnik für diese Anlagen ist vorrangig mit im IuK-Hauptverteilerraum zu integrieren. Für sämtliche Stromversorgungsgeräte ist ein 230 V ~ Netzanschluss vorzusehen.

Die unterschiedlichsten Eingangsbereiche der Pol.-Dienststellen sind einzeln oder kombiniert mit Türsprech-, Klingel-, Zutrittskontroll- und integrierten Kamera-Systemen auszustatten.
Die Ausstattung der Türen ist der Türliste von Dir ZS TL zu entnehmen.
Der Grundaufbau besteht aus einem 6-tlg. Tableau (3x2) mit der Modulanordnung:

- Video-Linsen-Kamera

- Info-Modul
- Türsprechanlage
- Blind-Modul
- Klingeltastatur
- Transponder-Leser-Modul

Standort und Anzahl der Systemtelefone werden im Zusammenwirken mit dem Nutzer durch die Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 vorgegeben. Die technische Beschreibung orientiert sich vorzugsweise an dem Fabrikat des Herstellers Fa. Siedle.
Die Inbetriebsetzung von Zutrittskontrollsystemen fällt in die Zuständigkeit der Fachabteilung Dir ZS IKT A 1; die Leitungsanbindung (2x Kat.-Kabel) zum WiC ist Bestandteil der Hausnetzverkabelung.

Gebäudekommunikation
Ist eine konkrete Zuordnung von Türrufen über eine Klingel-Anlage erforderlich, kann die Türstation auch mittels einer DoorCom (zum Beispiel Fabrikat siedle oder Telecom Behnke) in Verbindung mit einer Video-Kamera in der Spezifik aufgebaut werden.
Die Steuerungstechnik der vorgenannten Anlagen ist nicht im WiC unterzubringen. Die dazu erforderlichen 230 V~ Netzanschlüsse sind bei der Planung der separaten Elt-UV zu berücksichtigen.
Beim Einbau eines Schalterfensters (Sichtfenster in Wachen, Wachbereichen, Auskunftsassistenten) ist eine Schalter-Gegensprechanlage zu installieren. Der Aufbau und die Ausstattung orientieren sich an den Komponenten der neuesten Generation des Fabrikates „public" der Firma CLARSON oder gleichwertig.

Zugangskontrolleinrichtungen

In Kombination mit Pkt. 2.5 oder separat sind nach Absprache mit dem Nutzer Zugangskontrolleinrichtungen wie Magnetkartenleser, berührungslose Zutrittstechnik (Transponder) oder elektronische Codiereinrichtungen zu planen und zu errichten. Die Steuerungstechnik für diese Anlagen ist vorrangig mit im IuK-Hauptverteilerraum zu integrieren. Für sämtliche Stromversorgungsgeräte ist ein 230 V ~ Netzanschluss vorzusehen.

Zutrittskontrollsystem der HWiC und WiC
Der Zugang zu den WiC wird durch ein elektronisches Zutrittssystem gesteuert.

Der Systemaufbau obliegt der Fachabteilung Dir ZS IKT A 1, nach deren Vorgaben die erforderliche Netzanbindung über die strukturierte Hausnetzverkabelung herzustellen ist.

Die Leseeinheit befindet sich außen, schließblechseitig der Eingangstür; hier ist eine UP-Dose Ø 55 mm in Schalterhöhe 1,10 m zu setzen. Die Platzierung der Steuerungssysteme erfolgt in Abstimmung mit den Fachabteilungen Dir ZS IKT A 1 und Dir ZS IKT B 3.

Zellensignalanlage

Eine Gefangenensammelstelle (GeSa) mit Einzel- und Sammelzellen, Durchsuchungsraum sowie dem Arzt- bzw. Behandlungszimmer ist mit einer Zellenrufanlage auszustatten. Die Zellen erhalten hierzu Sensortaster (Ruf- und Abstelltaster) mit Statusanzeige in schwer demontierbarer Ausführung. Über jeder Zellentür ist auf dem Flur eine Zellenhinweislampe und neben der Zellentür ein Abstelltaster anzubringen. Im Durchsuchungsraum ist ein Überwachungstableau mit optischer und akustischer Anzeige zu montieren.

Hinweis:

Ein ausgelöster Ruf darf sich nur vom Abstelltaster an der Zellentür zurücksetzen lassen!

Das Leerrohrsystem für die Zellensignalanlage sowie alle anderen erforderlichen Leerrohre im Zellentrakt sind grundsätzlich in UP-Ausführung zu gestalten.

Es ist daher bei der Errichtung des Zellentraktes in besonderer Weise auf die notwendige fernmeldetechnische Ausrüstung zu achten!
Für sämtliche Stromversorgungsgeräte ist ein 230 V ~ Netzanschluss vorzusehen.

Es ist eine nutzerspezifische Brandmeldeanlage aufzubauen; jede Zelle erhält einen Rauchmelder, der durch einen vandalensicheren Korb geschützt ist. Leitungsführungen sind ausdrücklich in einem Leerrohrsystem (zum Beispiel Fabrikat FFKuS der Fa. Fränkische Rohrwerke) und in UP-Ausführung herzustellen! Für den Bereich der GeSa ist eine separate Elt-UV aufzubauen und ebenso an die Notstromversorgung des Gebäudes beziehungsweise der Liegenschaft aufzuschalten.

Überfall-Einbruch-Meldeanlage

In den Waffenkammern ist eine ÜEA nach Richtlinien des VDS Klasse C zu errichten. Die Alarmierung erfolgt im Wachraum auf dem Anzeigetableau der ÜEA.

Für die Überfall- und Einbruchmeldeanlagen ist ein separater 230 V/10 A Netzanschluss vorzusehen sowie ein Potentialausgleich über 6 mm² Cu heranzuführen.

Darüber hinaus sind in folgenden Räumen des Abschnitts Taster für die Überfallalarmierung (Beamtenhilferuf) zu installieren:

Zellentrakt mit Durchsuchungsraum und evtl. B-Posten

Waffenkammer

Die Alarmierung erfolgt im Wachraum auf dem Anzeigetableau der ÜEA.

Zu jedem Taster muss ein 6-paariges Fernmeldekabel IY(St)Y geführt werden. Ein entsprechendes Leerrohrnetz ist vorzusehen und als Abschluss für den Taster ist eine 70er Einbaudose in UP-Ausführung zu setzen (Höhe ca. 1,80 m).

Die Standorte der einzelnen Taster werden bei Baubeginnen bekannt gegeben.

Türüberwachungsanlage

Verschiedene Türen im Bereich der Dienststellen gelten als Fluchtweg, müssen aber, um ein Eindringen Unbefugter in das Gebäude zu verhindern, von außen ständig verschlossen sein. Eine Türüberwachungsanlage signalisiert den Verschluss (Zustandsanzeige) sowohl optisch als auch akustisch auf dem dazugehörigen Anzeigetableau. Die Platzierung des Anzeigetableaus ist mit der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 abzustimmen.
Die Alarmierung erfolgt im Wachraum auf dem Anzeigetableau der ÜEA.

Die Platzierung des Anzeigetableaus ist mit der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 abzustimmen.

Die Ausstattung / der Aufbau einzelner Türen wird in einer sogenannten „Türliste" durch die Fachabteilung Dir ZS TL beschrieben.

Zu jeder Tür ist ein Leerrohr UP zu verlegen, welches am oberen Türrahmen, Klinkenseite, mit einer E 1 - Dose abschließen soll. Eine weitere Verbindung ist von der E 1 - Dose zum Schließblech (Überwachungskontakt) zu schaffen.

Die detaillierte Ausstattung ist je nach Anforderung und örtlicher Gegebenheit zu planen.

Funkversorgung

Als vorbereitende Maßnahmen für den Aufbau des Funkantennenmastes ist eine Blitzschutzanlage zu installieren bzw. der Anschluss an die Erdungsanlage vorzusehen. Ein Dachausstieg und ein Dachaustritt sind am Antennenstandort einzubauen. Vom Standort des Antennen-mastes ist eine Kabelführung für zwei HF-Kabel (Cellflex ½") zum Betriebs- und Führungs-mittelraum vorzusehen (AP-Kabelführung über LF-Kanäle).

Diese HF-Kabel werden hier an einer Antennenbrücke abgeschlossen. Die Atennenbrücke ist an den Potentialausgleich anzuschließen.

Für den Betrieb der Funkgeräte sind im Betriebs- und Führungsmittelraum drei Steckdosen 230V / 16 A mit Anschluss an die Notstromversorgung zu installieren.

Ein Fernsprechkabel 4 x 2 AWG 23 ist vom Standort der Funkgeräte zur Wache zu verlegen und beidseitig auf eine VDo 4/4 - Anschlussdose aufzulegen (Anschluss für Mithörlautsprecher).

Elektronische Lautsprecheranlage ELA / (Kommandorufanlage)
In Gebäudebereichen in denen Einsatzkräfte bzw. Bereitschaftseinheiten untergebracht sind, ist eine ELA / Kommando-Rufanlage (Kdo.-Rufanlage) aufzubauen. Über ein eigenständiges Leitungsnetz (Netzstruktur siehe Anlage 8) sind Lautsprecher in den von Dir ZS IKT B 3 im Mengengerüst aufgeführten Räumen zu installieren; für Lautsprecher in Nass- und Sanitärräumen ist der Schutzgrad IP 55 einzuhalten.
Standort und Anzahl der Lautsprecher, sowie die Festlegung der Rufgruppen und deren Einsprechstellen werden mit dem Mengengerüst dokumentiert. Im WiC ist dafür ein kompletter 19"-Schrank zu reservieren. Bei der Auswahl der zum Einsatz kommenden Anlagentechnik ist die Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 mit einzubeziehen; ggf. kann die ELA / Kdo.-Rufanlage auch über den Auftraggeber beigestellt werden.

Hinweis:
Je nach Einsatzlage kann die Zweckentsprechung der ELA / Kdo.-Rufanlage auch anderweitig als Kommunikationseinrichtung (wie Audio, Antipanik, Hausalarm usw.) ausgebaut und verwendet werden.

TV-Versorgung

Die Dienststellen werden entsprechend dem Bedarf mit öffentlichen BK-Anschlüssen versorgt.

Die Breitbandkommunikationseinspeisung wird auf Antrag von Kabel Deutschland zur Verfügung gestellt und sollte im IuK-Technikraum abgeschlossen werden.

Über einen TV-Verstärker und F-Verteiler werden die HF-Kabel im Hausnetz mitgeführt und an festgelegten Standorten auf TV-Anschlussdosen aufgelegt.

In einem Polizei-Abschnitt z. B.:

- HSB-Einsatz
- Schulungsräume
- Fm.-Betriebs- und Führungsraum
- Aufenthaltsraum Wache

Der TV-Verstärker ist an das Notstromnetz anzuschließen und mit 10 A abzusichern.

Hinweis: z. Zt. wird die Zulassung von digitalem Fernsehempfang (DVB) geprüft.

Multifunktionaler Besprechungsraum in einem Abschnitt

Aufgrund der bisher auf Anforderung der Bedarfsträger eingerichteten Multifunktionalen Besprechungsräume in diversen Abschnitten wird der folgende Bedarf abgeleitet. Dies erfolgt insbesondere unter dem Gesichtspunkt, dass dieser Raum / diese Räume auch zur Bewältigung besonderer Einsatzlagen (BAO) genutzt wird.

- Bereitstellung des öffentlich-rechtlichen TV-Empfangs
- pol.-takt.-FS
- Halterung für 70-Zoll-Monitor oder Beamer-Halterung mit HDMI, RJ 45-Anschlussdose (Kat.-Kabel vom Beamer zur DDD im Raum und von dort 2. Kat.-Kabel zum WiC) sowie 230 V~ / 10 A
- bei Beamer Projektionsfläche im Verhältnis 16:9 (d.h. ca. 2,40 x 1,35 m)
- separate Elt-UV mit Anschluss an die Notstromversorgung des Gebäudes beziehungsweise der Liegenschaft
- eine größere Anzahl von Datendosen (pro möglichen AP mindestens drei Ports)
- Anschlussmöglichkeiten/Verbindungen zum Digital-Funk
- digitale neben Uhr (grüne Ziffern) oder DCF-Uhr
  Hinweis: Netzversorgung 230 V~ beachten!

Funktechnik
Im Fall einer BAO ist die Bereitstellung von zwei 4m FVK und einem 2m FVK erforderlich. Hierzu

müssen in dem Raum 3 Antennenanschlüsse installiert werden. Der Antennenmast muss so dimensioniert sein, dass drei zusätzliche Antennen aufgenommen werden können.

Für die Entscheidungsfindung bezüglich der Funkanbindung ist die Landesstelle für Digitalfunk (LaStDF) zu kontaktieren und in die Planung mit einzubinden.

Die Funktechnik ist vor Manipulation und Sabotage zu schützen. Zugangstüren, Wände und Fenster sind in RC3 auszuführen. Diese Räume müssen mit einer EMA mit Aufschaltung auf die Einsatzleitzentrale gesichert werden. Beratung erfolgt ggf durch LKA Präv 3.

Ebenso ist die Einbindung der Antennenanlagen in das bestehende Blitzschutzsystem des Gebäudes zwingend erforderlich und entsprechend dem Blitzschutzkonzeptes des Gebäudes mit der BIM GmbH oder einer beauftragen Blitzschutzfirma abzustimmen.
Besonderes Augenmerk ist auf die Verlegung der Antennenkabel vom Funkmast zum jeweiligen WiC zu legen; dabei sind die geschoßübergreifenden Steiger der netztechnischen Versorgung zu nutzen.
Die Unterbringung und Montage der Funk-Sende- und -Empfangsanlagen-Technik erfolgt in einem separaten LAN-Schrank im WiC.

Infrastruktur
Da in diesem Raum zeitweise mehr Arbeitsbereiche eingerichtet werden, als die Standardbelegung eines Büroraums vorsieht, ist bei der strukturierten Verkabelung eine um 100 % erhöhte Grundversorgung vorzusehen. Bei der Positionierung der Anschlussdosen ist die besondere Möblierung zu berücksichtigen (evtl. erforderliche Unterflur-Installations-Systeme).
Für die Bereitstellung des öffentlich-rechtlichen Fernsehens und dem polizeieigenen Fernsehen sind das Räumen aus dem Technikbereich mit Koaxialkabel zu versorgen.

Außerdem muss pro Raum der Anschluss von mind. einer Nebenuhr vorgesehen werden.

Befehlsstelle (BefSt) Technik
Innerhalb des Raumverbundes der BefSt ist ein unabhängiges Videonetz mit einer Videokreuzschiene aufzubauen. Die Videosignale sollen über CAT-Kabel übertragen werden.
Bei der Einrichtung einer BefSt. ist neben dem vermehrten Einbau von Standard IT-Technik auch die Ausstattung mit besonderer befehlsstellentypischer Technik zu berücksichtigen.
Von den Beamern bzw. Monitoren sind in das WiCDeckenhalterungen zum Standort Medienschrank ist jeweils ein Standard HDMI- und Netzwerk-Kabel zu verlegen. Zudem ist in dem Raum ist der Abschluss Anschluss für zwei Poltakt.-TV-Signale vorzusehen!

Beamer- bzw. Großbild-Installation:
Pro Gerät sind drei Netzwerkports und eine Doppelsteckdose (230V) mit USV-Stromversorgung zu installieren.
Von den drei Netzwerkkabeln werden zwei in das versorgende WiC gezogen, ein Netzwerkkabel wird auf eine RJ 45-Anschlussdose im Raum direkt verkabelt

Interactives White Board (iWB) Installation:

Für jeden Standort eines iWB wird eine Doppelsteckdose (230V) mit USV –Netzersatz-Stromversorgung und drei Netzwerkports benötigt. Von den drei Netzwerkkabeln werden zwei in das versorgende WiC gezogen, ein Netzwerkkabel wird auf eine RJ 45-Anschlussdose in dem Raum direkt abgeschlossen verkabelt.

TV-Installation:
An jedem TV-Standort ist sind eine Doppelsteckdose (230V) mit Netzersatz Stromversorgung und zwei Netzwerkports zu installieren. Die Netzwerkanschlüsse sind in dem versorgenden WiC abzuschließen. Neben den Netzwerkanschlüssen ist zu jedem TV ein RG 59 Kabel für den BK-Empfang aus den WiC zu installieren.
Die Infrastruktur für die Befehlsstellen ist mit Dir ZS IKT B 223 abzustimmen.

Anschlusstechnik BOS-Netz (Anbindung an Landesnetz)

Die LWL-Patchpanels und Gf-Spleißboxen vom und zum BOS-Netz, sowie die BOS-Übertragungstechnik sind in **einem** gesonderten LAN-Schrank unterzubringen.
Befindet sich diese Technik in einem HWiC mit TK-Anlage, so ist deren Betriebsspannung aus der Stromversorgung der TK-Anlage bereitzustellen. Die Verlegung, Abschluss, Beschaltung und Inbetriebsetzung der LWL-Kabel ist in der Zuständigkeit zwischen der Fachabteilung Dir ZS IKT B 3 und der Berliner Feuerwehr geregelt.

Polizeitaktisches Fernsehen (Pol.-takt. FS)

Dienststellen, die an das BOS-Netz des Landes Berlin angeschlossen sind und bei denen aus polizeitaktischen Gründen eine Anbindung über das Pol.-takt. FS notwendig ist, werden in Zuständigkeit der Fachabteilung Dir ZS IKT A 555 mittels LWL-Übertragungstechnik versorgt.
Die Übertragungstechnik sowie die Audio- / Video-Verteiler werden im 19"-Schrank eines WiC untergebracht; dafür sind mind. 5 HE zu reservieren.
Für die Weiterführung zu den Monitor-Standorten (zum Beispiel Multifunktionsraum) sind vom WiC aus jeweils zwei Cat.6 Leitungen über das Datennetz mit zu verlegen und auf gesonderten RJ-45 Anschlussdosennach Vorgabe der Dir ZS IKT B 3 abzuschließen.

Präsentation
Für die Präsentation von Video- und Dateninformationen muss die Montage eines Beamers unter der Decke ermöglicht werden (ELT-Anschluss, Montage einer Deckenhalterung). Für die Kabelzuführung von einem Arbeitsplatz zu dem Beamer ist ein Installationskanal entsprechend den örtlichen Bedingungen vorzusehen. Die Projektionsfläche (200 x 150 cm) muss glatt verputzt und weiß gestrichen sein. Die erforderlichen IuK-Geräte sind durch den Bedarfsträger zu finanzieren!

Zeiterfassung (PuZMan)
Für den Anschluss des PuZMan-Gerätes ist eine Datenleitung (sowie ein separater Elt-Anschluss 230 V~ / 16 A) zum nächstgelegenen WiC herzustellen. Am Gerätestandort, im Eingangsbereich der Dienststelle, sind diese zwei Leitungen in einer Hohlwanddose (UK H= 1,30 m) abzulegen.

Die Beschaffung, Montage und Inbetriebsetzung der PuZMan-Geräte wird durch die Fachabteilung der Dir ZS IKT B 3 veranlasst.

480 Gebäude- und Anlagenautomation

Die Vorgaben des GEG (insbesondere GEG 2024 neuer Unterabschnitt 4; § 71a Gebäudeautomation) sind zu berücksichtigen.

Die Möglichkeit zur Umsetzung einer zukünftigen Aufschaltung der GLT auf eine Zentrale der BIM ist mit dem zuständigen Baumanager der BIM abzustimmen und muss im Einzelfall geprüft und entschieden werden.

Grundsätzlich ist das Energiemanagement (EM) der BIM einzubeziehen, um bereits bestehende Strukturen und Prozesse zu nutzen. Die Kommunikation der Systeme der technischen Gebäudeausrüstung ist autark zur bestehenden bzw. geplanten Gebäudeinfrastruktur aufzubauen. Alle Einrichtungen der KG 481-483 sind mit kommunikativen Bauteilen auszurüsten.

Werden im Zuge von Sanierungs- oder Neubauprojekten Steuerungs- und Regelungssysteme neu installiert, sind diese nach Möglichkeit auf bereits vorhandene Gebäudeautomationssysteme in der Liegenschaft aufzuschalten. Von Insel- oder Offline-Lösungen ist abzusehen.

Bei der Planung von z. B. Lüftungs- und Heizungsanlagen (Neubau oder Erneuerung) ist vorzusehen, dass das **BACnet/IP**-Protokoll nativ unterstützt wird. Zugleich müssen diese Anlagen mit einer konventionellen Schnittstelle für Störungsmeldungen ausgestattet sein, wenn die bestehende Leitstelle beibehalten wird. Die eingesetzten BACnet Geräte müssen über ein AMEV-Testat verfügen.

Bei der Planung der GA ist u. a. die DIN EN ISO 16484 (Systeme der Gebäudeautomation) sowie die VDI-Richtlinie 3814 (Gebäudeautomation) zu beachten. Bis zur Detaillierung von verbindlichen Standards für das BIM-Portfolio sind u. a. folgende Empfehlungen als Leitlinie zu beachten:

Hinweise für Planung, Ausführung und Betrieb der Gebäudeautomation in öffentlichen Gebäuden, Gebäudeautomation 2023; Empfehlung Nr. 169

2023-09-11_AMEV_GA2023.pdf (amev-online.de)

BACnet 2017 BACnet in öffentlichen Gebäuden AMEV Broschüre Nr. 136:

www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Gebaeudeautomation/BACnet%202017/2017-08-01_AMEV-BACnet-2017_de.pdf

bzw. die jeweils aktuellen Ausgaben dieser Empfehlungen bzw. Broschüren.

Bei schrittweisem Austausch der Anlagentechnik sollte bereits im Vorfeld ein BACnet-Migrationskonzept und ein darauf aufbauendes Lastenheft erarbeitet werden, das die Grundlage für alle weiteren Ausschreibungen darstellt. Bei komplexen Aufgaben, wie der Zusammenschaltung mehrerer unterschiedlicher Anlagen, sollte ein Systemintegrator als

verantwortliche Stelle zur Koordination eingesetzt werden. Für die Ausschreibung ist die DIN 18386 in ihrer jeweils aktuellen Version maßgeblich.

Angesichts der großen Unterschiede in der Komplexität der Systeme sind die Anforderungen projektspezifisch mit dem AG abzustimmen.

481 Automationseinrichtungen

Automationsstationen, Bedien-, Anzeige- und Ausgabeeinrichtungen, Hard- und Software, Lizenzen, Funktionen, Schnittstellen, Feldgeräte, Programmiereinrichtungen.

Raumautomationsstationen mit Bedien- und Anzeigeeinrichtungen, Schnittstellen zu Feldgeräten und andere Automationseinrichtungen.

Erläuterung: Gebäudeautomation (GA) umfasst alle Einrichtungen zu Überwachung, Regelung und automatisierten (=selbstständigen) Regelung dieser Anlagen.

Systeme zur GA werden in drei Ebenen unterteilt:

Feldebene: Sensoren (z. B. zur Messung von Temperatur, Feuchte, Drucke etc.) und Aktoren (wie z. B. Ventile, Motorregler etc.)

Automationsebene: Steuer- und Regelanlagen, die die von den Sensoren gelieferten Daten mit den in der Managementebene als SOLL-Werte vorgegebenen Daten vergleichen und Aktoren so steuern, dass die SOLL-Werte eingehalten werden und ggf. nicht korrigierbare Abweichungen oder Fehler und Ausfälle der Anlagen an die Managementebene weiterreichen.

Managementebene: Ein (oder mehrere untereinander vernetzte) Computer, auf denen einerseits die Geräte der Anlagen schematisch mit dem aktuellen Betriebszustand abgebildet sind und andererseits die SOLL-Wert der Anlagen eingestellt werden können.

Die Geräte der Feldebene sind Bestandteil der jeweiligen Anlagen (Heizung, Klimatechnik usw.). Diese Anlagen stammen von verschiedenen Herstellern und kommunizieren intern meist über propietäre (herstellerspezifische) Protokolle. Um für die Automationsebene verständliche Daten bereitzustellen, müssen diese Daten notfalls mithilfe sog. Gateways in ein einheitliches Protokoll übersetzt werden. Diese einheitlichen Protokolle sollten unbedingt herstellerunabhängig sein und als open source lizensiert sein. Zudem müssen diese Daten oft über große Entfernungen übertragen werden. Hierfür ist das Internetprotokoll (IP) am besten geeignet.

Als bestes herstellerunabhängiges Protokoll zum Transport der Daten zwischen den verschiedenen Ebenen hat sich das sog. BACnet/IP (Building Automation and Control network) Protokoll herausgestellt. Der Transport der Daten erfolgt über konventionelle Ethernet-Kabel.

Angesichts der großen Unterschiede in der Komplexität der Systeme bei der jeweiligen Bauaufgabe werden hier nur die grundsätzlichen Eckpunkte genannt.

Wenn auch die Managementebene erneuert und ein BACnet-Netzwerk hergestellt wird, so ist dieses als eigenständiges Netzwerk, physikalisch getrennt von anderen Netzwerken, in der Liegenschaft auszubilden. Der oder die Computer der Leitstelle dürfen auch keine Verbindung zu anderen Netzwerken (z. B. Internet) haben, es sei denn, ein Remote-Zugriff ist ausdrücklich gewünscht (z. B. für den Anlagenhersteller für Servicezwecke). In diesen Fällen sollten nur VPN-Verbindungen (mit 2-Faktor Authentifizierung, verschlüsselter, besser gehashter, Passwortspeicherung) zugelassen sein und alle nicht ausdrücklich benötigten Ports

geschlossen sein.

Hierbei sind die IT-Grundschutz-Standards des BSI

www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/BSI-Standards/bsi-standards_node.html

zu berücksichtigen und eine Risikoanalyse zu erstellen. Darauf basierend ist das Sicherheitskonzept auszuarbeiten und mit der IT der BIM abzustimmen.

482 Schaltschränke, Automationsschwerpunkte

Schaltschränke zur Aufnahme von Automationseinrichtungen, Leistungs-, Steuerungs- und Sicherungsbaugruppen

483 Automationsmanagement

Übergeordnete Einrichtungen für Automation und Management, Bedien-, Anzeige- und Ausgabeeinrichtungen, Hard- und Software, Lizenzen, Funktionen, Schnittstellen

484 Kabel, Leitungen und Verlegesysteme

Kabel, Leitungen und Verlegesysteme, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst

485 Datenübertragungsnetze

Netze zur Datenübertragung, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst

489 Sonstiges zur KG 480

500 Außenanlagen und Freiflächen

510 Erdbau

511 Herstellung

Massenausgleich bei Geländeprofilierungen

Geländeformen steiler 1:3 mit niedrigen Gehölzen bepflanzen

520 Gründung, Unterbau

Die Versiegelung des Bodens ist im Sinne eines nachhaltigen Regenwassermanagements so gering wie möglich zu halten.

Verwendung von wasserdurchlässigen Belägen bei Entsiegelung

Zugänge und Zufahrten gem. Bauordnung, Berücksichtigung Barrierefreiheit.

Feuerwehrzufahrten und Aufstellflächen (z. B. Rasengittersteine in Rasenflächen) – ggf. Traglast beachten bzw. prüfen.

Betonsteinpflaster oder Asphalt

Bei der Auswahl des Belages sollte die Reinigung und Schneebeseitigung uneingeschränkt möglich sein.

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Auslegung der Oberflächen entsprechend der Beanspruchung Bauklasse 4 mit Betonpflastersteinen oder Ortbeton in Sonderfällen) – ggf. Traglast des Untergrundes beachten bzw. prüfen.

Ausstattung mit Waschplätzen mit Gefälle und Abscheider für leichte Flüssigkeiten optisch eingefasst.

530 Oberbau, Deckschichten

531 Wege

534 Stellplätze

Berücksichtigung von Stellplätzen für schwer Gehbehinderte und Behinderte im Rollstuhl.

Anordnung in Rücksicht auf anliegende Büro- und Wohnräume (möglichst geringe Störung durch Lärm und Luftverschmutzung).

Abmessungen: Länge min. 5 m; Breite min 2,3 m-2,5 m je nach Anordnung und Lage.

In Abhängigkeit von der Anordnung und Breite der Stellplätze.

Möglichst schmutzunempfindliche (Öl- und Reifenspuren) Oberflächen wählen (Bitumen, Asphalt).

Markierung nach Örtlichkeit bzw. Anforderungen.

550 Technische Anlagen

551 Einfriedung

Zäune in bereits vorhandene Zaunanlagen anpassen.

Maschendrahtzaun oder Gitterstabzaun verzinkt, evtl. beschichtet, Höhe nach Erfordernis anpassen.

Für die Polizei gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Das gesamte Grundstück muss mit einem 2,00 m hohen Sicherheitszaun aus Stabstahl oder aus Spanndraht umzäunt werden.

Spanndrahtzaun
Bei der Anwendung von Spanndraht sind sämtliche Pfeiler in Ortbeton herzustellen, Höchstabstand = 2,00 m (Mittelpfosten T 50/6, Eck- und Endpfosten sowie die Streben T 60/60).

Alle Stahlteile sollten gesandstrahlt und mit Polyester beschichtet sein.
Die Bespannung erfolgt mit 5,5 mm Kunststoff- beschichtetem Geflecht (Maschenweite 40 mm, Drahtkern 3,8 mm Ø).

Bei so einer Ausführung sind mindestens 2 Mitteldrähte erforderlich.

Den gleichen Widerstandswert müssen die Tore und Türen besitzen.

Folgende Maßnahmen sind durchzuführen, um ein Unterkriechen und Anheben des Geflechts zu verhindern:

Einschlagen bzw. Einbetonieren eines Bodenankers in Feldmitte, wobei der unterste Spanndraht mit dem oberen Ende des Ankers zu verklammern ist.

Setzen von Betonplatten bzw. Saumsteinen am Bodenübergang. Die Platten erhalten an der Oberseite Ösen, die mit dem untersten Spanndraht verklammert werden.

Der Zaun wird eingegraben. Das einzugrabende Ende erhält einen weiteren Spanndraht, das ausgeworfene Erdreich wird anschließend wieder hinterfüllt und gut verdichtet.

Mit einer durchlaufenden Brücke am unteren Ende. Diese Maßnahme ist jedoch nur sinnvoll, wenn die Brückenbefestigung von außen nicht zugänglich bzw. zu lösen ist und die Verklammerung mit dem untersten Spanndraht ordnungsgemäß ausgeführt wird.

Stahlstabzaun

- lichter Abstand der Stahlstäbe – z. B. T-Stahlprofile, Quadratrohr oder Rundstähle – 12 cm.
- Stahlstäbe sind an den Endpunkten abgeschrägt herzustellen.
- Höhe der Zaunfelder und Tür-/Toranlage einschließlich Sockel 2,00 m
- Zaunpfosten können aus Gestaltungsgründen höher ausgeführt werden.

Anordnung von Müllplätzen: Erreichbarkeit durch Müllfahrzeuge gewährleisten, kein Zugang durch Fremdnutzung, gegen Vandalismus gesichert.
Außenbeläge, wie Pflasterstein, Gehwegplatten und Natursteine eignen sich besonders gut zur Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Angebot der BIM BTB auf wiederverwendbares Material zu prüfen.

Zäune eignen sich gut für die Wiederverwendung. Vor der Planung ist das Angebot der Bauteilbörse auf wiederverwendbare Produkte zu prüfen. Evtl. Aufbereitung und technische Prüfung ist hierfür in der Planung zu berücksichtigen.

556 Elektrische Anlagen

Kabeltrassen sind in die Lagepläne einzutragen (evtl. Markierung an Fixpunkten), Kabeltrassen sollten nicht bepflanzt werden, Kreuzung mit anderen Medien entsprechend den behördlichen Vorschriften, Außenbeleuchtungsanlagen: neben der Gestaltung sind Instandhaltungskosten und der Energieverbrauch zu berücksichtigen (z. B. Einbau von mit LED ausgestatteten Leuchten).

Natur- und Artenschutz bei Außenbeleuchtung:

- Beleuchtungsstärke sowie die Leuchtendichte sollte auf das für die Sicherheit notwendige Minimum beschränkt werden.
- Anpassung der Leuchtmittelwahl sowie der Farbtemperatur/ des Spektrums: Reduzierter Blaulichtanteil für Beleuchtungsanlagen, besonders in und in der Nähe von Natur- und Landschaftsschutz gebieten

559 Sonstiges zur KG 550

Schrankenanlagen: Gegensprechanlage zum Pförtner, Zugang durch Karte bzw. Transponder.

Markierungen, Verkehrszeichen, Hinweisschilder

Für die Feuerwehr gilt abweichend bzw. zusätzlich:

Einbau von freitragenden oder bodengeführten kraftbetätigten Schiebetoranlagen.

560 Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen

561 Abwasseranlagen

Prüfung der Außenfläche auf die Möglichkeit der Planung von Anlagen zur zeitweiligen Speicherung von Niederschlagswasser (wie Versickerungsmulden und Rigolen) zur Verbesserung der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung

562 Wasseranlagen

Die Gestaltung der Außenanlagen soll gewährleisten, dass keine rohrleitungsgebundene Hof- und Wegeentwässerung erforderlich ist.

Einbau von frostsicheren Armaturen, Unterflurhydranten.

570 Vegetationsflächen

571 Sicherungsbauweisen

Ggf. bei steilen Böschungen ingenieurbiologische Maßnahmen durchführen

572 Pflanzflächen

Entwicklungspflege für 1 Jahr nach Fertigstellung mit ausschreiben. Vorhandenen Baumbestand möglichst erhalten. In Abhängigkeit von der Wirtschaftlichkeit (Anschaffungsaufwand/Pflegeaufwand) sind Bodendecker, bodendeckende Gehölze und Stauden anzupflanzen (Liguster). Sollen die Pflanzen gleichzeitig eine Schutzfunktion übernehmen, ist auf Pflanzen mit Dornen zurückzugreifen (z. B. Berberitze o.ä.). Nähe zu Parkplätzen und Gehwegen beachten (Beschädigungen durch herunterfallende oder überhängende Teile). Bei Einbau von Rasenflächen ist darauf zu achten, dass mögliche Einbauten (Kanaldecken, Schächte) bodengleich hergestellt oder deutlich gekennzeichnet werden. Auf Findlinge u. ä. sollte verzichtet werden, da sie das Mähen behindern. Wasseranschluss außen oder leicht zugänglich. Pflanzzeiten beachten. Prüfung der Möglichkeit der zusätzlichen Bepflanzung als proaktiver Beitrag zur Verbesserung des Natur- und Artenschutzes

582 Allgemeine Einbauten

Alle Einbauten sollten grundsätzlich gegen Vandalismus gesichert aufgestellt werden. Zugänglichkeit für Reinigung und Wartung. Material und Form in Anpassung der Örtlichkeiten bzw. den Anforderungen. Papier- und Abfallbehälter, vorzugsweise mit Berücksichtigung der Abfalltrennung und dem Entsorgungsdienstleister und in Abstimmung mit PPM. Fahrradständer: Bügelkonstruktion (Kreuzberger Bügel?). Fahrradständer + sonstige Ausstattungen Außen sind besonders gut für die Wiederverwendung geeignet. Vor der Planung ist das Angebot der BIM BTB auf entsprechende Wiederverwendungspotentiale zu prüfen. Briefkastenanlagen: bei Erfordernis mit Gegensprechanlage, nach Abstimmung.

600 Ausstattung und Kunstwerke

610 Allgemeine Ausstattung

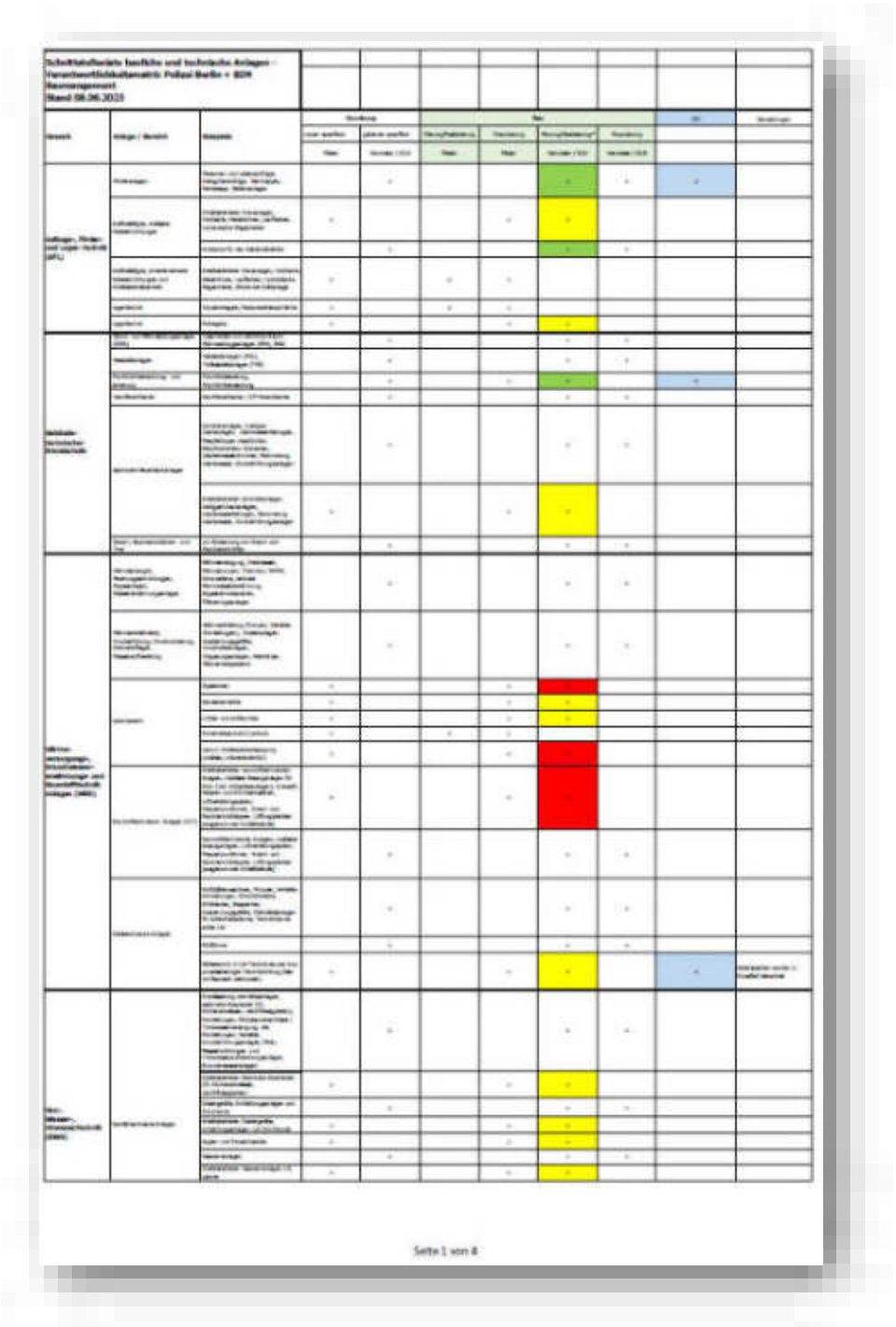
Mobiliar; Fensterbehänge; Sanitärausstattung; Feuerlöschgerät; Abfallsammelbehälter Gegenstände der allgemeinen Ausstattung sind sehr gut wiederzuverwenden. Vor der Planung ist das Angebot der BIM BTB auf wiederverwendbare Ausstattung zu prüfen

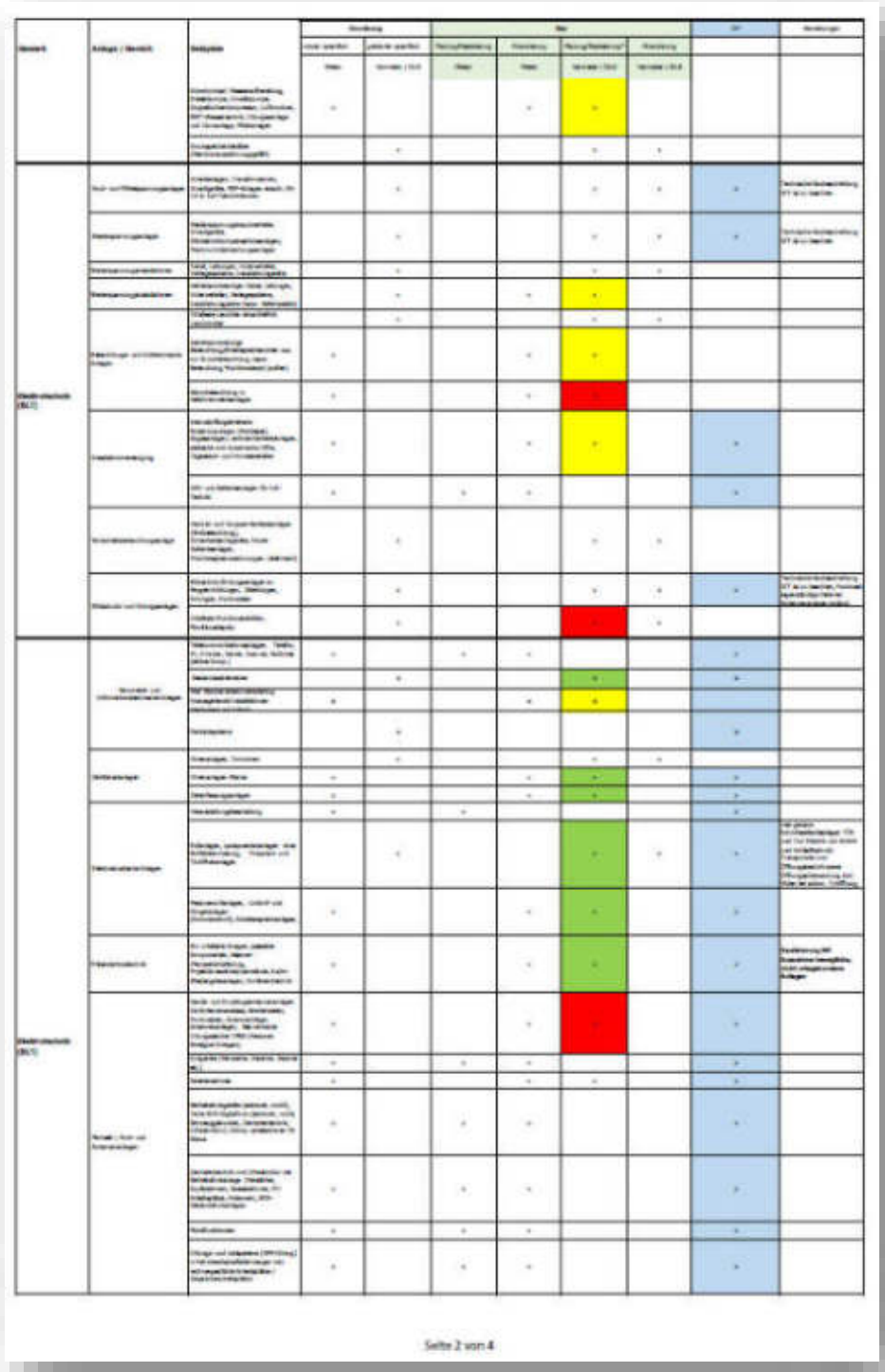
690 Sonstige Ausstattung

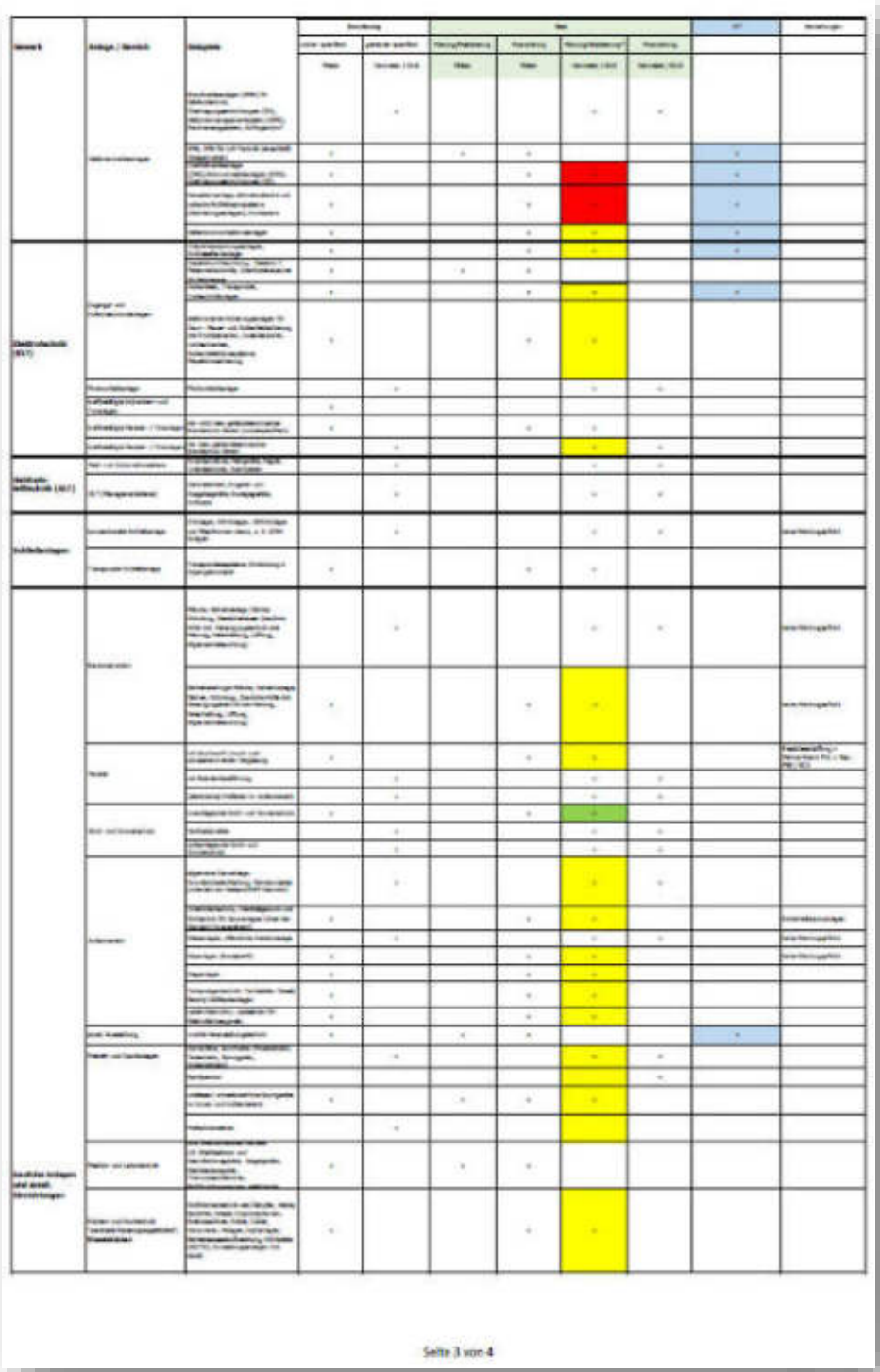
Bauwerksbeschriftungen; Leitsysteme; Raumbeschriftungen; Sicherheitskennzeichnungen / Hinweisschilder

ANLAGEN

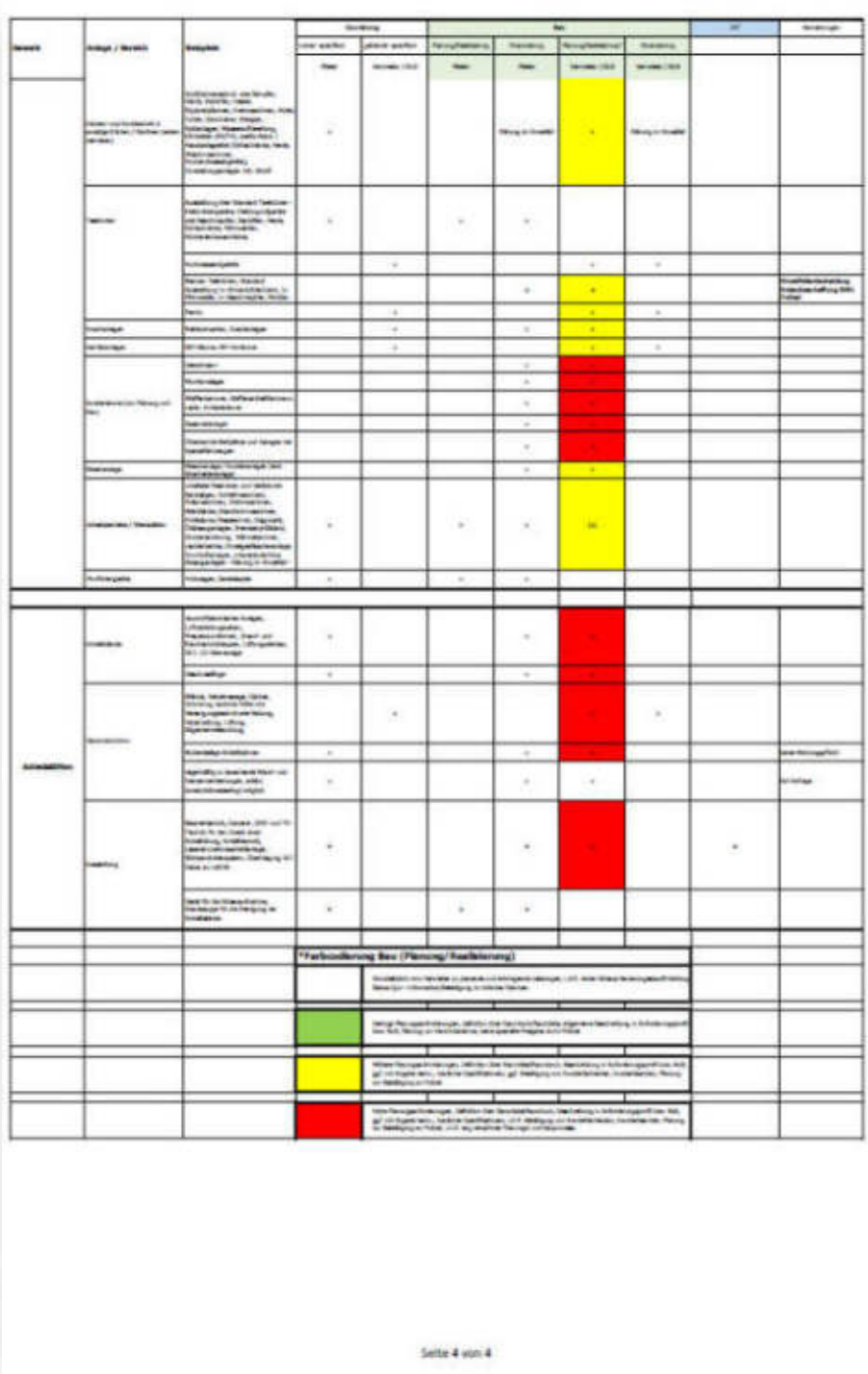
Anlage 1 -- Schnittstelleniste bauliche und technische Anlagen







Seite 3 von 4



Anlage 2.1 – Grundsätze PV-ready

Grundsätze zur planerischen und baulichen Berücksichtigung von PV-Anlagen

Um künftig eine Nachrüstung von PV-Anlagen insbesondere auf Neubauten nicht unnötig zu erschweren, sollte bei diesen Vorhaben bereits bei der Planung verschiedene Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Durch diese „Vorrüstung" soll – so weit technisch zumutbar – „PV-ready" gebaut werden. Je nach Nutzungsart, ist insbesondere das Ausbilden einer Kundenanlage zur Versorgung mit Eigen- oder Mieterstrom planerisch zu berücksichtigen.

Zusammenfassung der Vorgaben zur Vorrüstung von Gebäuden, auf denen eine PV-Anlage errichtet werden soll:

- Lastreserve Dach von mind. 35 kg/m² (Standard-Unterkonstruktion) für Folien-, Papp- und Kiesdächer sowie extensiv begrünte Dächer vorsehen
- optional bei intensiv begrünten Dächern: spez. PV-Unterkonstruktionen
- (hoher Aufbau = hohe Windlast = hohe Ballastierung) benötigen eine höhere Lastreserve (100 kg/m²)
- Dimensionierung Dachausstieg von diagonal mind. 1,0 m zu Wartungszwecken
- Vorsehen eines Kabelweges vom Dach bis zum Elektro-Hausanschlussraum für ein ACKabel bis zu 5 x 95 mm² (AD = 50mm), einem Potentialausgleichskabel mit 16 mm² Querschnitt und zwei CAT7-Kabel für Monitoring und Steuerung
- damit Brandschotts nicht geöffnet werden müssen, können die o. a. Kabel bauseits gelegt und mit ca. 10 m an den Auslässen (Keller und Schwanenhals) auf der Rolle hinterlegt werden
- in Abhängigkeit der Anlagengröße eine Empfehlung für zu legende Kabelquerschnitte:

PV-Anlagengröße	WR-Leistung	Strom	Cu	Al
Bis 50 kWp	30 kVA	50 A	10 mm^2	16 mm^2
Bis 60 kWp	40 kVA	63 A	16 mm^2	25 mm^2
Bis 75 kWp	55 kVA	80 A	25 mm^2	35 mm^2
Bis 90 kWp	66 kVA	100 A	35 mm^2	50 mm^2
Bis 100 kWp	80 kVA	125 A	50 mm^2	70 mm^2
Bis 140 kWp	100 kVA	150 A	70 mm^2	95 mm^2

- Dachdurchführung sowie Herstellung eines Übergabepunktes als Schwanenhals zwischen Rohdecke und Dachkonstruktion (mind. DN100)
  - Sofern die Wechselrichter nicht auf dem Dach installiert werden sollen, ist ein Aufstellplatz (Installationswandfläche) im Elektroanschlussraum oder Nebenraum vorzusehen
  - Bei mehreren Gebäuden: Abstimmung des Anschlusskonzeptes zum öffentlichen Stromnetz mit BSW (Prüfung: ein Hausanschluss versorgt alle Gebäude)
  - Einbindung der PV-Anlage in den Blitzschutz mit Berücksichtigung beim Vorrüsten von Sekuranten und anderen Störkörpern (Positionierung)
  - Ein Hausanschlusskasten (HAK) ist bevorzugt zu setzen, möglichst keine HA/HV-Kombinationen oder alternativ ist der Summenwandlerzählerplatz (250 / 5 A) in eine HA/HV-Kombi bauseits zu integrieren
  - Vorhaltung Platzbedarf für Schaltanlagen für die PV (Erzeugerzählerplatz, N/A-Schutz, Strompager, Datenlogger etc.) in Nähe der Hauptverteilung oder im HA-Raum:

PV-Anlagentyp	**Platzbedarf**
bis 50 kWp	1,0 x 1,5 m
bis 100 kWp	1,5 x 1,5 m
größer 100 kWp	3,0 x 1,5 m
Mieterstromanlage ab 20 WE	3,0 x 1,5 m

  - Berücksichtigung der PV-Anlage beim Bauantrag, sofern erforderlich
  - Für Mieterstrom: Zusammenfassung der Mieterstromzähler auf einen 250-A-Hausanschluss administrativ bis 200 WE auf einen Summenzähler
  - Für Anlagen größer 100 kVA und Mittelspannungsanschluss (nur bei sehr großen Liegenschaften): Setzen von DE6-Bedämpfungseinrichtungen in die Ü-Station und Legen einer Steuerleitung 10 x 2,5 mm² von Ü-Station bis PV-Anlagenanschluss in der Elektro-Unterverteilung
  - Für Anlagen größer 30 bis 100 kVA ohne Mittelspannungsanschluss: Legen einer Steuerleitung 4 x 2,5 mm² für einen Schlüsselschalter von HA-Raum bis jederzeit frei zugängliche Stelle im Außenbereich (z. B. Außen-Fassade oder Grundstückszaun)

Anlage 2.2 – Leitfaden_PV-ready_BSW

Leitfaden „PV-Ready“

Photovoltaikanlagen

Stand 03/2023

Berliner Stadtwerke

Dieser Energie hat nur Berlin

Grundsätze zur planerischen und baulichen Berücksichtigung von PV-Anlagen

Um die reibungslose Errichtung und Inbetriebnahme zukünftiger PV-Anlagen durch die Berliner Stadtwerke als Anlagenbetreiberin – kurz BSW –, insbesondere auf Neubauten und bei Sanierungsvorhaben zu gewährleisten, sind bereits bei der Gebäudeplanung verschiedene planerische Rahmenbedingungen sowie bauseitige Vorleistungen zu berücksichtigen. Für eine projektspezifische Vorplanung und Abstimmung sind die BSW gesondert zu beauftragen. Anfragen für Planungsunterstützungen bitte an pv-projektentwicklung@berlinerstadtwerke.de mit dem Betreff: „Planungsunterstützung“.

Hinweis:

Der Leitfaden bezieht sich auf die Errichtung von PV-Anlagen:

- auf einem Gebäude,
- mit Netzanschluss an der Niederspannung und
- einer PV-Anlagengröße von **bis zu 100 kWp.**

Bei Anlagengrößen über 100 kWp, Mittelspannungsanschluss oder bei mehreren Gebäuden innerhalb eines Grundstücks, die mit einer oder mehreren PV-Anlagen ausgestattet werden sollen, kann es zu weiteren und anderen Klärungspunkten kommen, die mit der BSW projektspezifisch abgestimmt werden.

Vereinfachtes Schema zu den Schnittstellen

Durch Bauherr:innen, Architekt:innen und Generalunternehmen werden bestimmte Vorrichtungen bauseits erbracht.

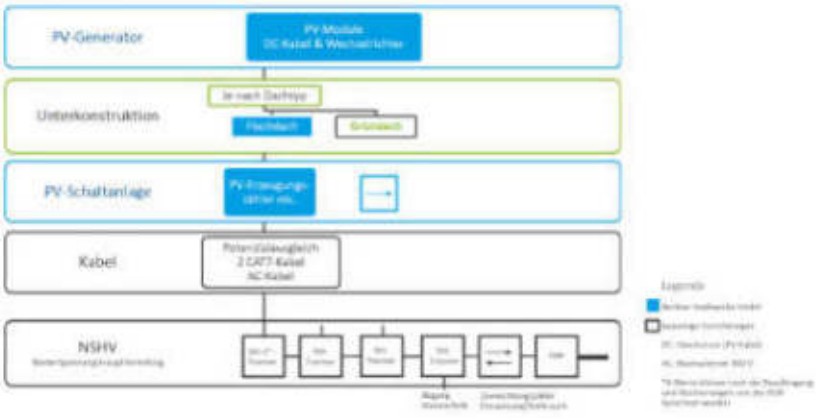
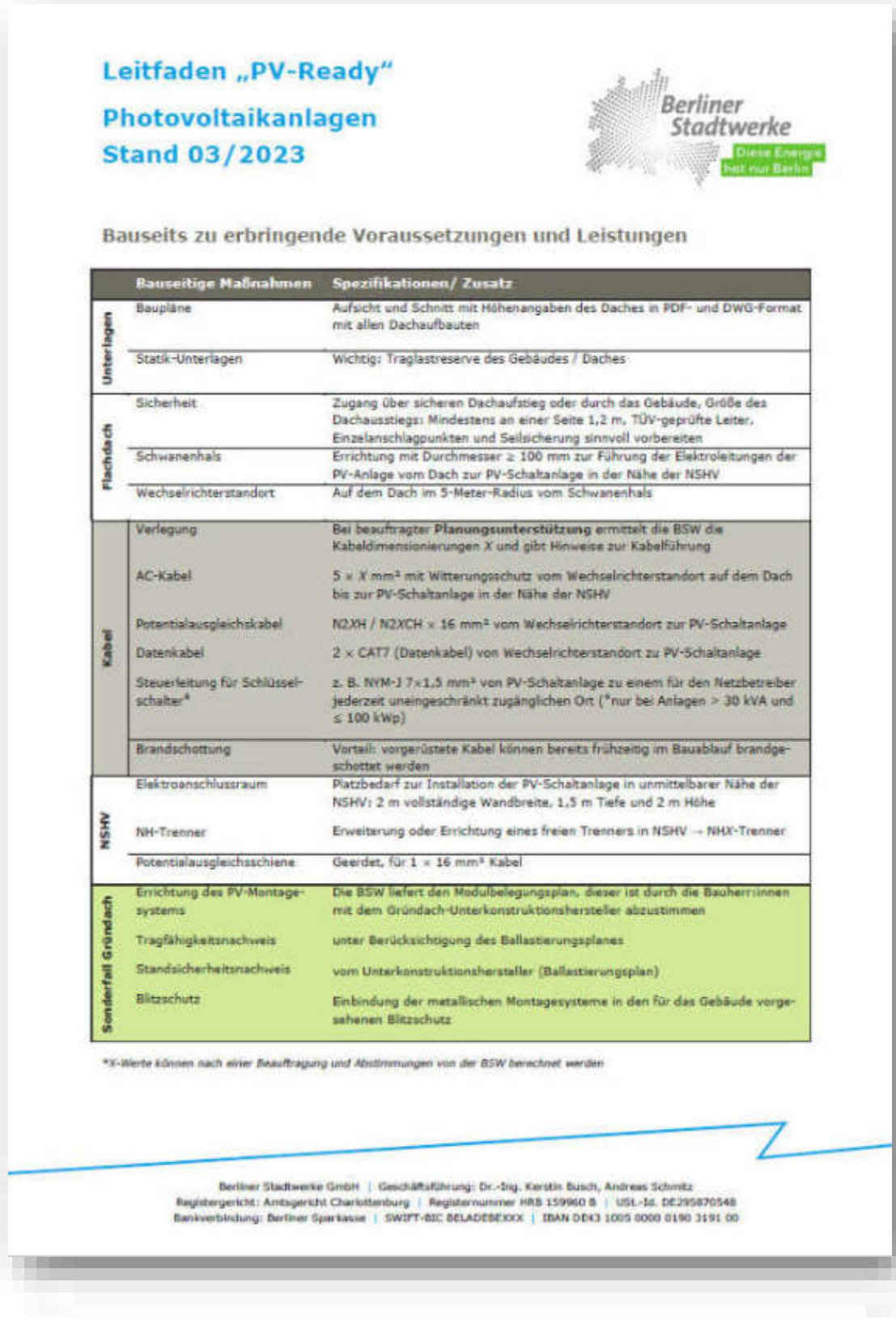


Abbildung 1 Planungsunterstützung, Vereinfachtes Schema zu den Schnittstellen, Stand: 02.03.2023

Berliner Stadtwerke GmbH | Geschäftsführung: Dr.-Ing. Kerstin Busch, Andreas Schmitz
Registergericht: Amtsgericht Charlottenburg | Registernummer HRB 159960 B | USt.-Id. DE295870548
Bankverbindung: Berliner Sparkasse | SWIFT-BIC BELADEBEXXX | IBAN DE43 1005 0000 0190 3191 00



Leitfaden „PV-Ready“

Photovoltaikanlagen

Stand 03/2023

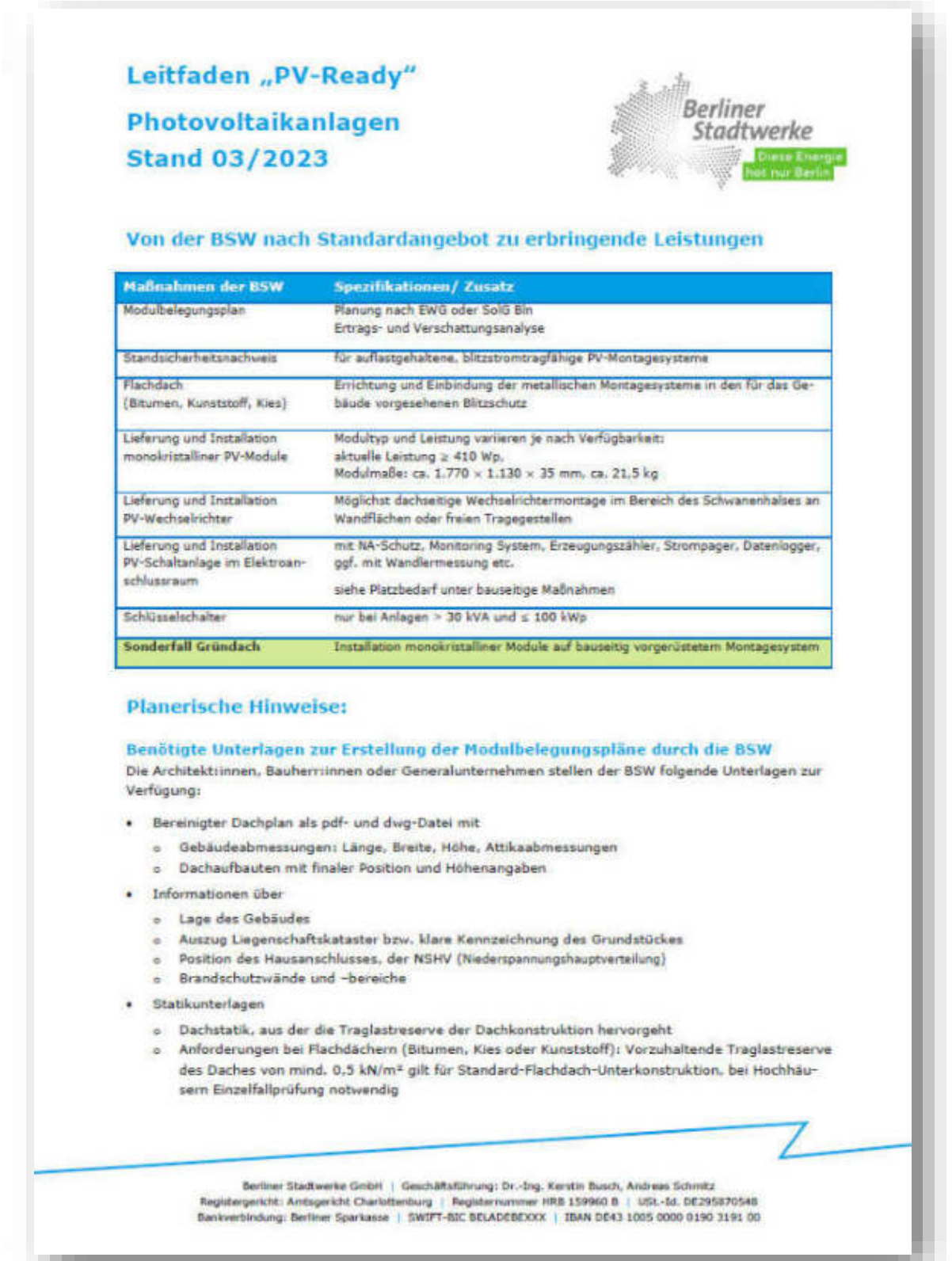
Berliner Stadtwerke
Diese Energie hat nur Berlin

Bauseits zu erbringende Voraussetzungen und Leistungen

	Bauseitige Maßnahmen	Spezifikationen/ Zusatz
Unterlagen	Baupläne	Aufsicht und Schnitt mit Höhenangaben des Daches in PDF- und DWG-Format mit allen Dachaufbauten
	Statik-Unterlagen	Wichtig: Traglastreserve des Gebäudes / Daches
Flachdach	Sicherheit	Zugang über sicheren Dachaufstieg oder durch das Gebäude, Größe des Dachausstiegs: Mindestens an einer Seite 1,2 m, TÜV-geprüfte Leiter, Einzelanschlagpunkten und Seilsicherung sinnvoll vorbereiten
	Schwanenhals	Errichtung mit Durchmesser ≥ 100 mm zur Führung der Elektroleitungen der PV-Anlage vom Dach zur PV-Schaltanlage in der Nähe der NSHV
	Wechselrichterstandort	Auf dem Dach im 5-Meter-Radius vom Schwanenhals
Kabel	Verlegung	Bei beauftragter **Planungsunterstützung** ermittelt die BSW die Kabeldimensionierungen X und gibt Hinweise zur Kabelführung
	AC-Kabel	5 × X mm² mit Witterungsschutz vom Wechselrichterstandort auf dem Dach bis zur PV-Schaltanlage in der Nähe der NSHV
	Potentialausgleichskabel	N2XH / N2XCH × 16 mm² vom Wechselrichterstandort zur PV-Schaltanlage
	Datenkabel	2 × CAT7 (Datenkabel) von Wechselrichterstandort zu PV-Schaltanlage
	Steuerleitung für Schlüssel-schalter*	z. B. NYM-J 7×1,5 mm² von PV-Schaltanlage zu einem für den Netzbetreiber jederzeit uneingeschränkt zugänglichen Ort (*nur bei Anlagen > 30 kVA und ≤ 100 kWp)
	Brandschottung	Vorteil: vorgerüstete Kabel können bereits frühzeitig im Bauablauf brandge-schottet werden
NSHV	Elektroanschlussraum	Platzbedarf zur Installation der PV-Schaltanlage in unmittelbarer Nähe der NSHV: 2 m vollständige Wandbreite, 1,5 m Tiefe und 2 m Höhe
	NH-Trenner	Erweiterung oder Errichtung eines freien Trenners in NSHV → NHX-Trenner
	Potentialausgleichsschiene	Geerdet, für 1 × 16 mm² Kabel
Sonderfall Gründach	Errichtung des PV-Montage-systems	Die BSW liefert den Modulbelegungsplan, dieser ist durch die Bauherr:innen mit dem Gründach-Unterkonstruktionshersteller abzustimmen
	Tragfähigkeitsnachweis	unter Berücksichtigung des Ballastierungsplanes
	Standsicherheitsnachweis	vom Unterkonstruktionshersteller (Ballastierungsplan)
	Blitzschutz	Einbindung der metallischen Montagesysteme in den für das Gebäude vorge-sehenen Blitzschutz

*X-Werte können nach einer Beauftragung und Abstimmungen von der BSW berechnet werden

Berliner Stadtwerke GmbH | Geschäftsführung: Dr.-Ing. Kerstin Busch, Andreas Schmitz
Registergericht: Amtsgericht Charlottenburg | Registernummer HRB 159960 B | USt.-Id. DE295870548
Bankverbindung: Berliner Sparkasse | SWIFT-BIC BELADEBEXXX | IBAN DE43 1005 0000 0190 3191 00



Leitfaden „PV-Ready“

Photovoltaikanlagen
Stand 03/2023

Berliner Stadtwerke
Diese Energie hat nur Berlin

Von der BSW nach Standardangebot zu erbringende Leistungen

Maßnahmen der BSW	Spezifikationen/ Zusatz
Modulbelegungsplan	Planung nach EWG oder SolG Bln Ertrags- und Verschattungsanalyse
Standsicherheitsnachweis	für auflastgehaltene, blitzstromtragfähige PV-Montagesysteme
Flachdach (Bitumen, Kunststoff, Kies)	Errichtung und Einbindung der metallischen Montagesysteme in den für das Gebäude vorgesehenen Blitzschutz
Lieferung und Installation monokristalliner PV-Module	Modultyp und Leistung variieren je nach Verfügbarkeit: aktuelle Leistung ≥ 410 Wp, Modulmaße: ca. 1.770 × 1.130 × 35 mm, ca. 21,5 kg
Lieferung und Installation PV-Wechselrichter	Möglichst dachseitige Wechselrichtermontage im Bereich des Schwanenhalses an Wandflächen oder freien Tragegestellen
Lieferung und Installation PV-Schaltanlage im Elektroanschlussraum	mit NA-Schutz, Monitoring System, Erzeugungszähler, Strompager, Datenlogger, ggf. mit Wandlermessung etc. siehe Platzbedarf unter bauseitige Maßnahmen
Schlüsselschalter	nur bei Anlagen > 30 kVA und ≤ 100 kWp
Sonderfall Gründach	Installation monokristalliner Module auf bauseitig vorgerüstetem Montagesystem

Planerische Hinweise:

Benötigte Unterlagen zur Erstellung der Modulbelegungspläne durch die BSW

Die Architekt:innen, Bauherr:innen oder Generalunternehmen stellen der BSW folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bereinigter Dachplan als pdf- und dwg-Datei mit
  - Gebäudeabmessungen: Länge, Breite, Höhe, Attikaabmessungen
  - Dachaufbauten mit finaler Position und Höhenangaben
- Informationen über
  - Lage des Gebäudes
  - Auszug Liegenschaftskataster bzw. klare Kennzeichnung des Grundstückes
  - Position des Hausanschlusses, der NSHV (Niederspannungshauptverteilung)
  - Brandschutzwände und -bereiche
- Statikunterlagen
  - Dachstatik, aus der die Traglastreserve der Dachkonstruktion hervorgeht
  - Anforderungen bei Flachdächern (Bitumen, Kies oder Kunststoff): Vorzuhaltende Traglastreserve des Daches von mind. 0,5 kN/m² gilt für Standard-Flachdach-Unterkonstruktion, bei Hochhäusern Einzelfallprüfung notwendig

Berliner Stadtwerke GmbH | Geschäftsführung: Dr.-Ing. Kerstin Busch, Andreas Schmitz
Registergericht: Amtsgericht Charlottenburg | Registernummer HRB 159960 B | USt.-Id. DE295870548
Bankverbindung: Berliner Sparkasse | SWIFT-BIC BELADEBEXXX | IBAN DE43 1005 0000 0190 3191 00

- Bauseitige Sonderanforderungen bei Gründächern: Gründächer benötigen eine höhere Traglastreserve des Daches, mindestens 1,1 kN/m² in Innenbereichen und in den Rand- und Eckbereichen des Daches bis zu 2 kN/m²

Sicherheit

- Absturzsicherung
  - Bei der Planung und Errichtung der Absturzsicherung sollte die PV-Anlage berücksichtigt werden. Die Positionierung der Einzelanschlagpunkte oder Seilsicherungen sollten im Sinne einer Vollbelegung flächenoptimiert angeordnet sein.
  - Planungshinweise: DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern“ beachten
- PV-Anlagen auf Hochhäusern (> 22 m)
  - PV-Anlagen auf Hochhäusern sind gemäß BauO Berlin genehmigungspflichtig. Der Bauantrag für die Errichtung der PV-Anlage ist bauseits zu stellen.

Montagesysteme

- PV-Montagesystem Flachdach (Bitumen, Kies)
  - Die Errichtung von Flachdach-Montagesystemen erfolgt durch die BSW.
  - BSW prüft im Rahmen der Vorplanung und Errichtung, ob die vorhandenen Traglastreserven für das Systemgewicht der PV-Anlage ausreichend sind.
  - BSW liefert im Rahmen der Anlagenerrichtung den Standsicherheitsnachweis der PV-Anlage.
- PV Montagesystem (Gründach)
  - Die Errichtung von Gründach-PV-Montagesystemen erfolgt bauseits.
  - Bei Gründächern wird die Unterkonstruktion direkt in die Dachhaut integriert. Bauseitig wird auf Basis von Modulbelegungsplänen der BSW vom Hersteller der Solar-Gründach-Montagesysteme ein herstellerspezifischer Modulbelegungs- und Ballastierungsplan angefordert.
  - → Dachplan und ausgefüllte Hersteller-Checkliste müssen an Hersteller der Gründach-UK übermittelt werden.
  - Prüfung und Freigabe des herstellerspezifischen Modulbelegungs- und Ballastierungsplanes erfolgt durch die BSW

Hinweis:
Der Ballastierungsplan gibt Auskunft über die notwendige Substrathöhe, die auf das Montagesystem aufgebracht werden muss, um die Abhebesicherheit der PV-Anlage zu gewährleisten. Der offizielle Nachweis kommt immer vom Hersteller des Montagesystems.

Wechselrichter

- Standort Wechselrichter (WR)
  - Montage und Installation der WR erfolgen standardmäßig auf der Dachfläche an freistehenden Wechselrichtergestellen oder an freien Wänden durch die BSW.
  - Hinweis: Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir die Installation der WR auf dem Dach, damit werden nur AC-Kabel im Gebäude verlegt.
  - Vorteil: eine DC-Freischaltstelle (Feuerwehrschalter) entfällt, weil im Brandfall die PV-Anlage netzseitig durch die Feuerwehr im PV-Schaltschrank freigeschaltet werden kann.

- Das Gewicht der WR mit Gestell wird anlagenspezifisch durch die BSW ermittelt.
- Sofern die WR nicht auf dem Gebäude installiert werden können, ist im Elektroanschlussraum in unmittelbarer Nähe der NSHV anlagenspezifisch genügend freier Platz vorzuhalten, der Platzbedarf wird von der BSW übermittelt.

Weiteres

- Schlüsselschalter
  - Ein Schlüsselschalter wird für Erzeugungsanlagen mit einer elektrischen Leistung > 30 kVA und ≤ 100 kVA vom Netzbetreiber vorgeschrieben. Der Schlüsselschalter muss an einen Ort montiert werden, der für den Netzbetreiber jederzeit uneingeschränkt zugänglich ist. Der uneingeschränkte, direkte Zugang vom öffentlichen Straßenland ist zu bevorzugen. Die Anbauhöhe des Schlüsselschalters vom Boden darf zwischen 0,8 m und 1,8 m betragen. Der Anbringungsort wird nach Absprache zwischen Anlagenbetreiber und dem Netzbetreiber bzw. dessen Beauftragten ausgewählt.
- Brandschutz
  - Alle Kabeldurchführungen der in Tabelle „bauliche Maßnahmen“ gelisteten Kabel sollen bauseits brandgeschottet werden.
  - Im Brandschutznachweis ist die PV-Anlage vom Gebäudeeigentümer zu berücksichtigen.
- Blitzschutz
  - Die Einbindung des Blitzschutzes erfolgt bei Flachdach-PV-Anlagen durch die BSW.
  - Bei vorgerüsteten Gründach-PV-Montagesystemen ist die Einbindung bauseits, bereits vor der Installation der PV-Module in das PV-Montagesystem vorzunehmen.

Hinweis:
PV-Montagesysteme sind blitzstromtragfähig. Die PV Anlage selbst wird nicht gesondert gegen Blitzeinschlag gesichert.

Tipps zur PV-Eignung diverser Dachausführungen

- Metalldächer (bauseits) bei Neubau und Dachsanierungen
  - Wahl einer ausreichenden Materialdicke bei Stehfalz- und Trapezblechen (Trapezblech mindestens 0,75mm)
  - Bei Verwendung von Sandwichdachplatten: auf vorhandene Freigabe und Verfügbarkeit eines kompatiblen Montagesystems achten
- Dachdämmstoff (bauseits)
  - Empfehlung: Verwendung von hoch oder sehr hoch druckbelastbaren Dämmstoffen des Anwendungstyps DAA dh oder DAA ds
- Kiesdach
  - Von Vögeln fallengelassene Steinchen verursachen vermehrt Schäden, eine höhere Hagelschlagfestigkeit der Module ist ratsam (Glas-Glas)
- Gründach
  - Aufbringung des notwendigen Substrates zur Erfüllung des objektbezogenen Standsicherheitsnachweises des Montagesystems
  - Gründachpflege bauseits

Anlage 2.3 - Leitfaden_VDS_3145



Zusammenfassung

Der Leitfaden gibt Hinweise entsprechend den Erfahrungen von Versicherern zur Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und zielt ab auf das Vermeiden bzw. Minimieren von Betriebsunterbrechungen und Sachschäden.

Thematisch werden in diesem Leitfaden brandschutztechnische, mechanische, elektrotechnische und sicherungstechnische Aspekte sowie der Einsatz von Feuerwehren in Verbindung mit Photovoltaikanlagen behandelt.

Dieser Leitfaden wurde gemeinsam erarbeitet vom

VDE Renewables GmbH

und dem

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV).

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

Photovoltaikanlagen

Inhalt

Zusammenfassung **2**
1 Anwendungsbereich **4**
2 Begriffe **4**
3 Einleitung **5**
3.1 Gefahren 5
3.2 Schutzkonzept 5
4 Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb **5**
4.1 Wahl des geeigneten Montageortes 6
4.2 PV-Module 6
4.3 Montagesysteme 9
4.4 Elektrische Komponenten 10
4.5 Diebstahlschutz 17
4.6 Inbetriebnahme 18
4.7 Betrieb 19
5 Literatur/Quellen **21**
5.1 Gesetze und Verordnungen 21
5.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) 21
5.3 Technische Regeln 21
5.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung 22
5.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS) 22
5.6 Weiterführende Literatur 22
Anhang A Checkliste PV-Anlagen **23**

1 Anwendungsbereich

Diese Publikation behandelt netzgekoppelte Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen). Sie richtet sich hauptsächlich an Planer, Errichter, Prüfer elektrischer Anlagen, Betreiber sowie Vermieter von Gebäudeflächen und gibt Hinweise zur Schadenverhütung nach den Erfahrungen der Versicherer.

2 Begriffe

Netzgekoppelte Photovoltaikanlage: Im Folgenden kurz als PV-Anlage bezeichnet, wandelt Sonnenlicht in elektrischen Strom um, der in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist, zwischengespeichert oder selbst genutzt wird. Im Gegensatz dazu wandeln Solarthermieanlagen Sonnenlicht in Wärme um. PV-Anlagen bestehen im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

(1) **PV-Generator,** kann aus einem oder mehreren zusammengeschalteten PV-Modulen bestehen.

(2) **Generatoranschlusskasten** (optional), wird benötigt, um einzelne Stränge zusammenzuführen, kann Schutztechnik enthalten, z. B. Überspannungsschutzgeräte, Strangsicherungen.

(3) **Verkabelung auf der Gleichstromseite**

(4) **Lasttrennschalter,** nach DIN VDE 0100-712 für Wartungsarbeiten am Wechselrichter vorgeschrieben, ist häufig im Wechselrichter integriert.

(5) **Wechselrichter,** formt Gleichstrom (DC) und Gleichspannung in netzkonformen Wechselstrom (AC) und Wechselspannung um.

(6) **Verkabelung auf der Wechselstromseite**

(7) **Unterverteilung Wechselrichter**

(8) **Einspeisezähler und/oder Zähler für den Eigenverbrauch**

(9) **Speicher elektrischer Energie (optional)**

Trenneinrichtungen für Wechselrichter: Einrichtungen zur Trennung des Wechselrichters von der DC-Seite und der AC-Seite, um diesen spannungsfrei warten oder austauschen zu können. Auf der DC-Seite ist dafür nach DIN VDE 0100-712 ein Lasttrennschalter vorzusehen (siehe Bild 1 Pkt. 4).



Bild 1: prinzipieller Aufbau einer PV-Anlage (Quelle: DGS)

Freischaltungen für DC-Leitungen (alternativ):

- Trenneinrichtung, die die DC-Leitungen innerhalb des Gebäudes spannungsfrei schaltet, um Gefährdungen durch elektrischen Schlag, z. B. bei Bränden oder Hochwasser zu minimieren.
- Freischalteinrichtung in oder an der Modulanschlussdose, zum Trennen oder Kurzschließen der Stromquelle. Dadurch wird größtmögliche Spannungsfreiheit und somit auch ein maximaler Schutz vor einem elektrischen Schlag erreicht.

Bypassdioden: Sie werden parallel zu den Solarzellen geschaltet. Bei Verschattungen, durch z. B. Schmutz, Laub, Bäume, Blitzschutz-Fangstangen, sollen sie die Spannungsumkehr und somit die Überhitzung der Zellen (Hot-Spot) und evtl. Zerstörung verhindern. Bypassdioden sind in der Modulanschlussdose installiert. In Kombination von häufiger Verschattung, ungenügender Wärmeabführung in der Anschlussdose, durch Blitzüberspannungen und Verpolung des Moduls kann es zu Ausfällen von Bypassdioden kommen.

Hot-Spot: Überhitzung und Beschädigung von Zellen eines PV-Moduls, z. B. durch Verschattungen, Zellfehler oder Kontaktproblemen.

Montagesystem: Als Teil des PV-Generators hat es die Aufgabe, die PV-Module mit dem Untergrund, z. B. der Dachkonstruktion, dauerhaft mechanisch stabil zu verbinden.

Harte Bedachung: Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen, die eine Ausbreitung von Feuer auf dem Dach

und eine Brandübertragung vom Dach auf das Innere des Gebäudes gemäß DIN 4102-7 verhindert. Als Bedachungen gelten Dacheindeckungen und Dachabdichtungen einschließlich etwaiger Dämmschichten sowie Lichtkuppeln oder andere Abschlüsse für Dachöffnungen. Typische Ausführungen der harten Bedachung sind Dachsteine aus Beton und Ziegel.

Überdachführung: Verlängerung einer Brandwand bzw. Komplextrennwand jeweils um mindestens 30 cm bzw. 50 cm über die Oberkante der angrenzenden Dachkonstruktion hinaus.

Gebäudeintegrierte PV-Anlagen (GiPV; international BiPV): PV-Anlagen, bei denen die PV-Module Bestandteil der Gebäudehülle sind. Sie sind z. B. im Dach oder in der Fassade integriert und erfüllen außer der Funktion der Stromerzeugung noch mindestens eine weitere Funktion, z. B. Wetterschutz, Wärmeschutz, elektromagnetische Abschirmung.

Additive PV-Anlagen (AdPV): PV-Anlagen, bei denen die PV-Module zusätzlich an oder auf der Gebäudehülle, z. B. Dach oder Fassade angebracht wurden. Ihre einzige Funktion ist die Stromerzeugung.

Weitere Begriffe sind in der folgenden Literatur enthalten:

- DIN VDE 0100-200 – Errichten von Niederspannungsanlagen – Begriffe
- DIN EN ISO 13943 – Brandschutz-Vokabular

3 Einleitung

3.1 Gefahren

Wie von jeder komplexen technischen Anlage, können von einer PV-Anlage Gefahren ausgehen, z. B. durch Planungs- und Ausführungsfehler.

Darüber hinaus sind sie auf Grund ihres Aufbaus und ihrer Funktion einer Anzahl von äußeren Gefahren ausgesetzt (siehe Abschnitt 4.1).

Neuerdings zeigen sich aber auch andere Gefahren. Betreiber von PV-Anlagen vernachlässigen ihre Anlagen. Gefahren für das Gebäude erwachsen und der Gebäudeeigentümer kann nur indirekt und mit Verzögerung auf die neue Gefahrenlage reagieren. Liegt eine Konstellation mit angemieteter Dach-/Fassadenfläche vor, soll bei Vertragsabschluss eine Regel festgehalten werden, wie sich Anlagenbetreiber und Gebäudeeigentümer vereinbaren, wenn der Anlagenbetreiber seinen Pflichten nicht nachkommt und daraus Gefahren für das Gebäude entstehen.

3.2 Schutzkonzept

Die in der Publikation beschriebenen Schutzmaßnahmen für PV-Anlagen sollen die bestehenden Regeln der Technik ergänzen und zielen insbesondere darauf ab, Betriebsunterbrechungs- und Sachschäden zu vermeiden bzw. zu minimieren. Dies soll durch Maßnahmen zur Begrenzung von Gefahren und zur Qualitätssicherung bei der Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und beim Betrieb von PV-Anlagen erreicht werden. Hierdurch soll auch die höchste Verfügbarkeit der PV-Anlagen sichergestellt werden.

Schutzmaßnahmen müssen in ein Schutzkonzept integriert werden. Mit den Maßnahmen sollen die objektspezifischen Gefahren beherrscht und die jeweils relevanten Schutzziele erreicht werden, z. B. zum Personen-, Umwelt- und Sachwertschutz. Die nachfolgenden Ausführungen sollen eine Anleitung zur Festlegung von geeigneten Maßnahmen im Rahmen eines objektspezifischen Schutzkonzeptes geben.

Der erforderliche Schutzumfang von PV-Anlagen kann entsprechend dem Ergebnis einer objektspezifischen Bewertung variieren. Ein unzureichender Schutzumfang kann auch die Versicherbarkeit in Frage stellen.

Damit erforderliche Schutzmaßnahmen optimal umgesetzt werden, ist es erfahrungsgemäß sinnvoll, das Schutzkonzept in Abstimmung mit allen Beteiligten, insbesondere mit dem Versicherer, zu erstellen.

4 Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb

Bei der Beauftragung der Planung und Errichtung sollte der Betreiber sicherstellen,

- dass Planer über die erforderliche Sachkunde und Erfahrung verfügen. Andernfalls sind geeignete Fachkräfte heranzuziehen, z. B. Statiker, Dachdecker, PV-Sachverständiger,
- dass ausführende Fachunternehmen ausreichend qualifiziert sind,
- dass eine ausführliche Dokumentation übergeben wird, z. B. PV-Anlagenpass und ggf. Speicherpass,

- dass eine Abnahmeprüfung z. B. durch einen unabhängigen PV-Sachverständigen vereinbart wird.

Eine gute Koordination aller beteiligten Gewerke ist bei Planung und Ausführung stets erforderlich.

4.1 Wahl des geeigneten Montageortes

Unabhängig von den Überlegungen zur Ertragssicherheit sind folgende Fragen im Vorfeld zu klären:

- Welche Gefährdungen sind aus der Umgebung zu erwarten? Z. B.:
  - Blitzeinschlag, Überspannung
  - Diebstahl, Vandalismus
  - Wald- und Wiesenbrände (Freiflächenanlage)
  - Erdbeben
  - Erdrutsch
  - Bodensenkung
  - Überschwemmung
  - Eis- bzw. Schneedruck
  - Lawine
  - Hagel
  - Sturm
  - punktuelle Verschmutzung, z. B. Vogelkot, Laub
  - Tierverbiss
  - aggressive Stoffe, z. B. Dämpfe, Stäube
  - Untergrundbeschaffenheit bei Freiflächenanlagen.
- Welche zusätzliche Beanspruchung entsteht durch die Montage für das Gebäude (z. B. statische Belastungen der Dach- oder Fassadenkonstruktion durch Eigengewicht, Wind- und Schneelast)?
- Kann die Dichtigkeit des Daches durch die Montage beeinträchtigt werden?
- Welche Wechselwirkungen können für die vorhandene technische Gebäudeausrüstung entstehen, z. B. Blitzschutzanlage, Abluftanlage?
- Können Verschattungen durch Kamine, Masten, Fangstangen (siehe Bild 2), Bäume, Gauben usw. auftreten?
- Sind die Änderungen an der vorhandenen Baukonstruktion, die mit der Installation und Befestigung von PV-Modulen einhergehen, zulässig, und sind Gewährleistungen gefährdet, z. B. Dichtigkeit von Flachdächern?
- Gibt es für den Montageort geeignete PV-Module?
- Gibt es geeignete Montagesysteme und sind Herstellerempfehlungen vorhanden?
- Sind Maßnahmen erforderlich, um ursprüngliche Funktionen der Baukonstruktion wieder herzustellen bzw. aufrecht zu erhalten, z. B. Dichtigkeit, Wärmedämmung und Brandschutz?
- Besteht ein erhöhtes Risiko durch die Gebäudenutzung, z. B. erhöhte Brandgefahren durch landwirtschaftliche Nutzung, Holzverarbeitung (siehe feuergefährdete Betriebsstätten, VdS 2033)?
- Muss ein evtl. vorhandenes Brandschutzkonzept aktualisiert werden?

Aus dieser Betrachtung kann abgeleitet werden, ob die geplante Installation der PV-Anlage z. B. bei der vorhandenen Dach- oder Fassadenkonstruktion, möglich und sinnvoll ist.

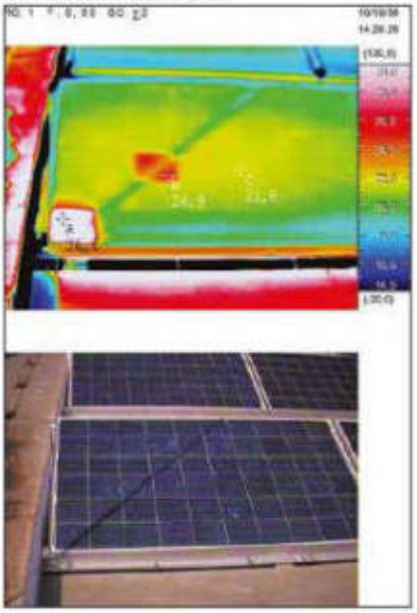


Bild 2: Verschattung durch eine Blitzschutzfangstange (Quelle VGH)

4.2 PV-Module

Solarmodule für PV-Anlagen können entweder additiv, z. B. an der Fassade oder auf dem Dach, oder gebäudeintegriert, z. B. in der Fassade oder im Dach, angeordnet werden.

4.2.1 Planung

Damit die PV-Module den unter Abschnitt 4.1 genannten Witterungsverhältnissen standhalten können, sind nur von anerkannten Prüfinstituten (akkreditiert nach EN 17025) zertifizierte PV-Module einzusetzen.

Ist mit erhöhten Schnee- und Windlasten zu rechnen, sind PV-Module mit erhöhter mechanischer Stabilität auszuwählen (z. B. Test für Prüflast: 5400 Pa, nach DIN EN 61215 (VDE 0126-31)).

PV-Module, die im Hagelschutzregister in der Schweiz und in Österreich hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und optische Schäden aufgeführt sind, sind jeweils mit den örtlich maßgeblichen Hageleinschlägen, gekennzeichnet durch die Hagelkorngröße und Aufprallgeschwindigkeit, geprüft. Dabei werden die typischen Beschädigungen, z. B. Glasbruch und andere Schäden an der Abdeckung, Undichtigkeiten, Schichtablösung, Trübung der Abdeckung oder losgelöste Teile, berücksichtigt.

4.2.1.1 PV-Module auf dem Dach

Bei der Aufstellung von PV-Module und anderen Anlagenteilen auf dem Dach ist stets darauf zu achten, dass einer Brandentstehung vorgebeugt und im Brandfall eine großflächige Brandausbreitung verhindert wird. Die hierfür notwendigen Maßnahmen, z. B.

- Räumliche Abtrennung der Module mit einem ausreichenden Abstand zueinander, die beiderseits einer Brandwand aufgeständert sind,
- Unterteilung zusammenhängender Modulfläche,
- Anordnung der PV-Module mit einem ausreichenden Abstand um Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA, siehe http://www.fvlr.de/nra_infoeinbau.html),
- Freihaltung der Dachfläche für die Instandhaltung der Dachkonstruktion sowie Dacheinund Dachaufbauten

sind im Merkblatt VdS 2234 bebildert aufgeführt.

Hinweis: siehe

- *VdS 2234 Brand- und Komplextrennwände, Merkblatt für die Anordnung und Ausführung*

Um eine Brandfortleitung zu verhindern, dürfen PV-Module und ungeschützte Leitungen (siehe VdS 2025) in Anlehnung an die Landesbauordnungen nicht über eine Brandwand hinweggeführt werden (siehe Bild 3). Lässt sich die Verlegung von Leitungen über oder durch eine Brandwand im Ausnahmefall nicht vermeiden, sind die Leitungen geschützt zu verlegen, z. B. mittels Leitungsschott oder nicht brennbaren Kabelkanälen (siehe Bild 4). Die Erfahrungen zeigen, dass die Verwendung von Brandschutzumhüllungen keine dauerhafte Lösung darstellt. Vorzugsweise sind Leitungsschotts zu verwenden. Um die Schutzfunktion aufrecht zu erhalten, müssen die verwendeten Baustoffe nachweislich für die Außenanwendung geeignet und dementsprechend UV- und witterungsbeständig sein. Bei der Verwendung von Brandschutzbeschichtungen oder Brandschutzumhüllungen ist die Genehmigung der örtlichen Bauaufsichtsbehörde einzuholen.



Bild 3: nicht erlaubte Verlegung von Leitungen über eine Brandwand (Quelle VGH)



Bild 4: Verlegung von Leitungen über eine Brandwand mittels Brandschutzkanal (Quelle VGH)

4.2.1.2 PV-Module im Dach bzw. in oder als Fassade

PV-Module im Dach oder in der Fassade müssen als Bestandteil der Gebäudehülle (GiPV), ggf. zugleich die Schutzfunktionen des Dachs bzw. der Fassade übernehmen, z. B. Regenschutz. Sie müssen demgemäß die bauordnungsrechtlichen Anforderungen erfüllen. Mit Bezug auf den Brandschutz sind u. a. zu nennen:

- Grundsatz: Verwendung mindestens normalentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse B2 gemäß der DIN 4102-1 bzw. D oder E gemäß der DIN EN 13501-1).
- Indachanlagen:
  - PV-Module für den Einbau in die Dachfläche müssen gemäß Landesbauordnungen die Anforderungen an eine „harte Bedachung" (nach DIN 4102-7) erfüllen.
  - PV-Module im Dach von Industrie- und Zweckbauten müssen ggf. zusätzliche Anforderungen erfüllen, z. B. Nachweis der Begrenzung der Brandausbreitung im Dach bei einer Einwirkung eines Entstehungsbrands von unten gemäß DIN 18234
  - PV-Module aus und mit Glas, die zugleich die Funktion einer Überkopfverglasung übernehmen, müssen die diesbezüglich relevanten Anforderungen erfüllen.

  Hinweis: siehe
  - *DIBt-Richtlinien (TRLV, TRPV, TRAV)*
  - *DIN 18008 „Glas im Bauwesen"*
  - *DIN 14449 „Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas"*
- Fassadenanlagen:
  - PV-Module müssen bei Industriebau und Hochhäusern aus nichtbrennbaren Baustoffen (Baustoffklasse A gemäß der DIN 4102-1 bzw. DIN EN 13501-1) bestehen, um einen Feuerüberschlag vom Geschoss zum nächsten darüber liegenden Geschoss zu verhindern.

  Hinweis: siehe:
  - *Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL*
  - *Muster-Hochhaus-Richtlinie – MHHR*
- PV-Module bei erdgeschossigen Industriebauten ohne selbsttätige Feuerlöschanlagen und bei mehrgeschossigen Industriebauten mit selbsttätigen Feuerlöschanlagen müssen mindestens aus schwerentflammbaren Baustoffen (Baustoffklasse B1 gemäß der DIN 4102-1) bzw. aus Baustoffen der Klassen B oder C gemäß der DIN EN 13501-1 bestehen.

  Hinweis: siehe
  - Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL
- PV-Module bei aneinander gereihten oder ausgedehnten Gebäuden müssen einen ausreichenden Abstand zur Brandwand aufweisen. Gegebenenfalls sind zudem die besonderen brandschutztechnischen Anforderungen an hinterlüfteten Fassaden zu beachten.

Der Nachweis über Brandschutzeigenschaften erfolgt über einen Verwendbarkeitsnachweis, z. B. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für schwerentflammbare Baustoffe, ein allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnis für die harte Bedachung, der auf der Baustelle bereitgestellt und dem Auftraggeber/Bauherrn ausgehändigt werden sollte.

Anmerkung: Auf Grund eines EuGH-Urteils sollen für Bauarten, deren erforderlichen Eigenschaften einschließlich des Brandschutzes weitgehend in europäisch harmonisierten Normen geregelt sind, keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) erteilt werden. Gemäß der novellierten Musterbauordnung (MBO) und den neuen Muster-Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen (MTB), die seitens der EU-Kommission inzwischen notifiziert sind, wird anstelle einer abZ eine allgemeine Bauartgenehmigung durch das DIBt erteilt. Die Umsetzung der MBO und Muster-VVTB in einzelnen Bundesländern durch die LBO dauert noch an (siehe www.dibt.de/de/DIBt/DIBt-EuGH-Urteil.html.)

4.2.1.3 PV-Module in der Landwirtschaft

PV-Module auf Ställen oder in deren Nähe montiert, sollten beständig gegen aggressive Dämpfe und Stäube sein, z. B. Ammoniak. Die Module können ansonsten vorzeitig altern.

Hinweis: von der DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), TÜV Rheinland und vom VDE werden PV-Module hinsichtlich ihrer Ammoniakbeständigkeit geprüft bzw. zertifiziert (siehe Bild 5).

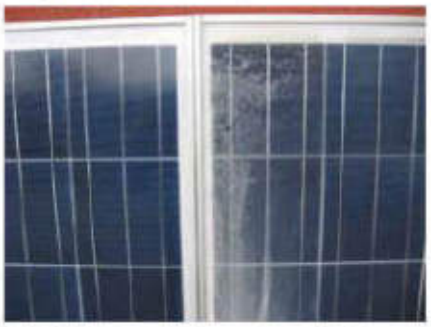


Bild 5: Schadenbild rechts nach dem DLG-Ammoniaktest (Quelle VDE / DLG)

4.2.1.4 Entsorgung von PV-Modulen

PV-Module sind gegebenenfalls aufgrund toxischer Inhaltsstoffe gesondert zu entsorgen, z. B. Schwermetalle. Hauptsächlich nach einem Brand sind erhöhte Entsorgungskosten nicht auszuschließen.

Für PV-Module gibt es ein flächendeckendes Sammelsystem, um diese fachgerecht zu entsorgen – siehe www.pvcycle.org.

4.2.2 Montage

Bei der Montage der Solarmodule dürfen die angrenzenden Bauteile (Dach, Fassade) in ihren Funktionen nicht beeinträchtigt werden. Hierfür sind die besonderen Gegebenheiten bezüglich Temperaturausdehnung, Kontaktkorrosion usw. zu berücksichtigen.

Die Installations- und Befestigungshinweise der Modulhersteller sind zu beachten. Zu beachten ist ferner der erforderliche Arbeitsraum für die Instandhaltung von angrenzenden Bauteilen (siehe z. B. das Merkblatt „Solartechnik für Dach und Wand" vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.)

4.3 Montagesysteme

Das Montagesystem kann aus folgenden Elementen bestehen:

- Befestigung an tragenden Baukonstruktionen (Dach/Außenwand), z. B. Dachhaken, Klemmen, Schellen, Aufstellung auf Flächen mit Beschweren durch Lasten oder Verankerung im Boden,
- Unterkonstruktion, z. B. Schienentragsystem, Gestell zur Aufständerung auf dem Dach bzw. Aufstellung auf Freiflächen (Holz/Metall),
- Systemspezifische Modulbefestigung (punkt-/linienförmige Lagerung/Halterung).

4.3.1 Auswahl

Das Montagesystem muss

- für eine beschädigungsfreie Aufnahme der vorgesehenen PV-Module geeignet sein (siehe auch Abs. 4.1),
- ggf. für eine ausreichende Diebstahlsicherung sorgen,
- den Spezifikationen des Modulherstellers entsprechen und
- mit allen Einzelkomponenten und relevanten mechanischen Eigenschaften umfassend dokumentiert sein.

4.3.2 Planung

Zur Wahl und Bemessung des Montagesystems, insbesondere der Befestigung an Baukonstruktionen bzw. Aufstellung auf Freiflächen, müssen je nach dem Ort der Installation (Fassade, auf oder im Dach bzw. auf Freiflächen) folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Einwirkungen aus Eigenlasten (Gewicht von Modulen und Montagesystem) und Verkehrslasten (Wind, Schnee nach DIN 1055-4/-5 und thermische Spannungen) sowie sonstigen Witterungseinflüssen (Korrosionsschutz), (siehe Bild 8),
- Wechselwirkungen mit angrenzenden Bauteilen, z. B. Dachziegel oder brandschutztechnisch anerkannte Leichtkonstruktion mit Stahltrapezprofilen (siehe Bilder 6 und 7).

Der Planer oder Errichter muss gemäß den Landesbauordnungen nachweisen, dass die Standsicherheit des Gebäudes durch die Montage der PV-Module nicht beeinträchtigt wird.



Bild 6: Einbindung Montagesystem (Quelle Schletter)



Bild 7: fehlerhafte Planung (Quelle Mannheimer)

Weitere Hinweise:
- *Publikation „Stahltrapezprofildächer, Planungshinweise für den Brandschutz", (VdS 2035)*
- *Publikation „Brandschutzmaßnahmen für Dächer, Merkblatt für die Planung und Ausführung", (VdS 2216)*
- *Flachdachrichtlinie des Dachdeckerhandwerks*

4.3.3 Errichtung

Bei der Installation von Montagesystemen ist stets darauf zu achten, dass

- geeignete Elemente nach Angaben des Herstellers verwendet,
- die Einbauanleitung des Herstellers beachtet und
- die angrenzenden Bauteile nicht beschädigt bzw. in ihren konstruktiven und bauphysikalischen Funktionen nicht beeinträchtigt werden.

Hinweis: Zum Thema Befestigung von PV-Anlagen wurde die Richtlinie VDI 6012-1-4 veröffentlicht.



Bild 8: Sturmschaden durch Nichtbeachtung der Systemstatik (Quelle Mannheimer)

Hinweis: Die Installation von PV-Anlagen auf Asbestzementdächern (Welleternitdächern) ist verboten.

4.4 Elektrische Komponenten

Die Errichtungsbestimmungen der Reihe DIN VDE 0100, insbesondere die Norm für PV-Stromversorgungssysteme DIN VDE 0100-712 sind zu beachten.

Nach DIN VDE 0100-551 darf in Endstromkreisen keine Energie eingespeist werden. Dies betrifft insbesondere Klein-PV-Anlagen, die in Steckdosenstromkreise einspeisen.

Einspeisungen sind nur in ausschließlich dafür vorgesehenen Stromkreisen mittels genormter Steckvorrichtungen, z. B. nach DIN VDE V 0628-1, zulässig.

4.4.1 Wechselrichter

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen Wechselrichter nach folgenden Normen zertifiziert sein:

- „Sicherheit von Leistungsumrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen", Reihe DIN EN 62109 (VDE 0126-14-2),
- „Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz" (DIN VDE V 0126-1-1).

Um eine hinreichend lange Lebensdauer der Wechselrichter bei hohem Wirkungsgrad zu erreichen, müssen diese korrekt dimensioniert und installiert werden.

Folgende Hinweise sind bei der Auswahl des Wechselrichters und seines Montageortes vom Planer und Errichter zu beachten:

- Angaben des Herstellers sind einzuhalten, z. B.:
  - die Grenzen der vorgegebenen Umgebungstemperaturen,
  - Mindestabstände zu brennbaren Materialien und zur Gewährleistung einer ausreichenden Luftströmung, Bild 10 zeigt beispielhaft solche Herstellerangaben,
- geeigneter Aufstellungsort:
  - Aufgrund der möglichen Brandgefahr im Fehlerfall, sind Wechselrichter auf nicht brennbarem Untergrund zu montieren (siehe Bild 9); bei einer Wechselrichtermontage auf brennbarem Untergrund ist für die Montage eine nichtbrennbare Montageplatte zu verwenden,
  - Es ist ein möglichst kühler Standort zu wählen, da hohe Betriebstemperaturen die Lebensdauer verkürzen,
  - Es ist ein vor Dämpfen und aggressiver Umgebungsluft geschützter Montageort, vorzugsweise trocken und staubfrei, zu wählen, um Korrosion und die Bildung von Kriechströmen und die damit verbundenen Schäden zu vermeiden,
  - Die Wechselrichter im Außenbereich sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen,
  - Diese sind nicht in explosionsgefährdeten Bereichen zu montieren,

- Der Montageort muss für das Gewicht und die Abmessungen des Wechselrichters geeignet sein,
- Das PV-Stromversorgungssystem und die Wechselrichter sollten oberhalb eines möglichen Überflutungsbereiches (z. B. durch Hochwasser) installiert werden,
- Eine Montage in Bereichen mit besonderen Brandrisiken nach DIN VDE 0100-420, z. B. feuergefährdeten Betriebsstätten (siehe VdS 2033), ist unzulässig. Beispiele für solche Betriebsstätten sind Heu- oder Strohlager, Futterlagerstellen, Lacklager, Holzlager, Sägewerke.

- eine geeignete Schutzart ist zu wählen:
  - Innenbereich mindestens IP 20,
  - Außenbereich mindestens IP 44,
- durch Maßnahmen bei der Errichtung (z. B. Schutzdach) und der Auswahl eines geeigneten Montageortes sind witterungsbedingte Beanspruchungen zu reduzieren sowie die Ablagerung von leicht entzündlichen Stoffen zu verhindern. Durch Abdeckungen o. ä. darf die Luftzirkulation nicht beeinträchtigt werden,
- bei Aufstellung im Freien ist die Frostgefahr zu beachten,
- in Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und Temperaturgefällen kann sich Kondenswasser bilden. Um Kondenswasser zu vermeiden, sind ggf. zusätzlich Maßnahmen wie Belüften notwendig,
- die maximale Leerlaufspannung der zusammen geschalteten PV-Module (String) darf die zulässige Spannungsgrenze des Wechselrichter nicht überschreiten,
- Die Anschlussbedingungen der Netzbetreiber sind zu beachten.



Bild 9. Wechselrichter auf nichtbrennbaren Untergrund

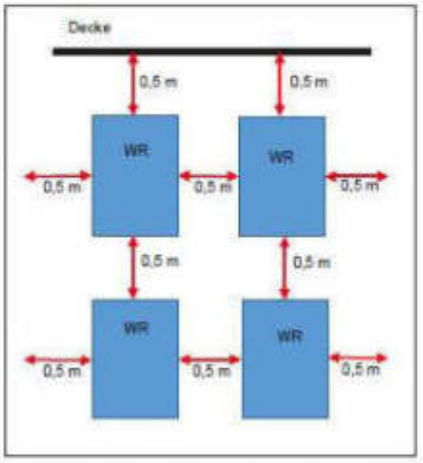


Bild 10: Sicherheitsabstände Wechselrichter (WR)

4.4.2 Batteriespeichersysteme

Immer mehr Photovoltaiksysteme werden mit einer Batteriespeicheranlage geliefert oder nachgerüstet.

Die am häufigsten eingesetzten Batteriespeicher sind Blei-Batterien oder Lithium-Ionen-Akkus. Aufgrund der hohen Speicherkapazität von stationären Hausspeichern und einer sehr hohen Energiedichte stellen sie eine besondere Herausforderung für den Brandschutz dar. Deswegen wird empfohlen, nur zertifizierte Batteriesysteme zu verwenden.

Die Systeme können nach folgenden Normen zertifiziert sein:

- Für Blei- und NiCd-Batterien:
  - Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Allgemeine Sicherheitsinformationen – DIN EN 50272-1 (VDE 0510-1)
  - Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Stationäre Batterien – DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2)
- Für Lithium-Ionen-Akkus:
  - Stationäre Energiespeichersysteme mit Lithium-Batterien – Sicherheitsanforderungen – VDE-AR-E 2510-50
  - Sicherheitsleitfaden Li-Ionen-Hausspeicher (erstellt von BSW, BVES, DGS, StoREgio, ZVEH)

Batteriesysteme müssen in das Überspannungsschutz-Konzept (siehe VDE 0100-443) des Gebäudes integriert werden. Fehlt ein Überspannungsschutz-Konzept ist das Batteriesystem gegen Überspannung zu schützen.

Mit der Einhaltung der VDE-AR-E 2510-50 soll u. a. sichergestellt werden, dass ein Brand, der durch einen Fehler in einer Batteriezelle oder im stationären Batteriespeicher entsteht, auf benachbarte bzw. umliegende Zellen oder Komponenten durch konstruktive Maßnahmen begrenzt wird (Propagationtest).

Bei Lithiumbatterien hat die Einhaltung des Betriebsfensters, das sich aus der zulässigen Zellspannung und der zulässigen Zelltemperatur ergibt, oberste Priorität. Ein Verlassen dieses sicheren Arbeitsbereiches der Zelle kann zu schwerwiegenden Defekten oder sogar einem Brand (Thermal Runaway) der Zelle führen (siehe Bild 11).

Der Sicherheitsleitfaden Li-Ionen-Hausspeicher soll mit dazu beitragen, dass der sichere Arbeitsbereich einer Li-Ionen-Zelle nicht verlassen wird.

Nach der Anwendungsregel „Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das Niederspannungsnetz" (VDE-AR-E 2510-2) müssen Batterien in geschützte Bereiche, z. B. Batterieraum oder Batterieschrank, untergebracht werden. Die in der VDE-AR-E 2510-2 beschriebenen Anforderungen zur Aufstellung und Betrieb von Batterien sind einzuhalten, z. B.

- es sind die Aufstellungsbedingungen des Herstellers einzuhalten
- das Batteriesystem darf nicht in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen aufgestellt werden (DIN VDE 0100-420 bzw. Normen der Reihe DIN EN 60079)
- der Aufstellort sollte Schutz vor extremen Umwelteinflüssen bieten (z. B. Sonneneinstrahlung, extreme Temperaturen, extreme Temperaturschwankungen, Verschmutzung etc.)
- der Aufstellort sollte nicht in der Nähe von leicht brennbaren Materialien sein
- die Batteriesysteme sind nach VDE 0100-600 (erstmalig) und VDE 0105-100 (wiederkehrend) sowie nach VDE-AR-E 2510-2, Abschnitt 6. 600 zu prüfen.

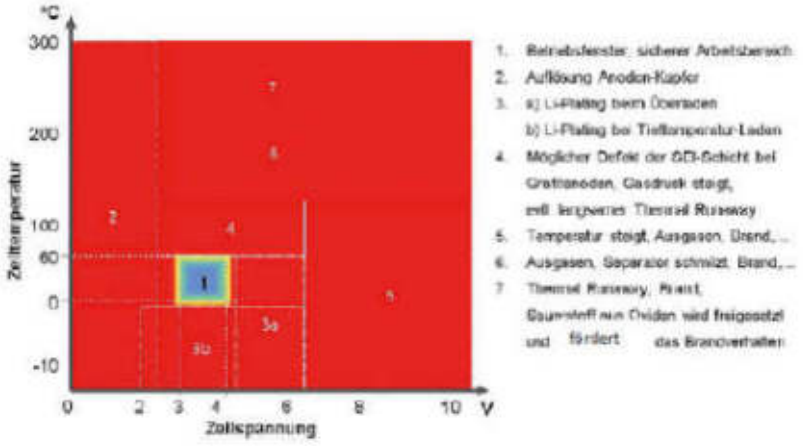


Abbildung 1: Schematisches Betriebsfenster für ein Beispiel einer Lithium-Ionenzelle (NMC) mit Graphit-Anode (Reale Werte können hiervon abweichen)

Die nummerierten Fehlerbereiche 3-7 sind nur zur besseren Übersicht unterteilt. In der Praxis sind sie nicht abgegrenzt, sondern gehen ineinander über oder überlappen.

Bild 11: Betriebsfenster einer Lithium-Ionenbatterie (Quelle KIT)

Die folgenden Empfehlungen für die Aufstellung sollten eingehalten werden:

- mind. feuerhemmende Abtrennung der Batteriesysteme (z. B. Umhausung des Batteriesystems oder des Aufstellungsraum),
- Wohnräume sind für die Aufstellung ungeeignet
- Installation von Rauchwarnmeldern

4.4.3 Kabel- und Leitungsanlagen

Die Auswahl und Verlegung von Kabeln und Leitungen auf der Gleichstrom- und Wechselstromseite hat nach den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Auf die GDV-Publikation „Elektrische Leitungsanlagen" (VdS 2025) wird verwiesen.

Auf der Gleichstromseite hat dies besonders sorgfältig zu erfolgen, da hier der übliche Kurzschlussschutz mit Überstrom-Schutzeinrichtungen z B. Leitungsschutzschalter, nicht wirksam ist. Deshalb müssen diese so ausgewählt und errichtet werden, dass das Risiko eines Erdschlusses oder Kurzschlusses auf ein Minimum reduziert wird, z. B. durch die sichere Verlegung von Einleiterkabeln oder einadrigen Mantelleitungen. Die Gefahr einer Beschädigung der Kabel und Leitungen ist zu vermeiden, z. B. dürfen diese nicht über scharfe Kanten verlegt und gezogen werden (siehe Bilder 12 und 13).





Bild 12 und 13: Beschädigungen von Leitungen (Quelle Markus Scholand)



Bild 14: nicht fachgerechte Leitungsverlegung (Quelle VGH)





Bild 15: fachgerechte Leitungsverlegung (Quelle VGH)

Bei der Bemessung der Kabel und Leitungen ist bei PV-Anlagen generell von Dauerbetrieb und damit von einem Belastungsgrad g = 1,0 auszugehen.

Um die Gefährdungen der Gleichstromleitungen durch äußere Umgebungseinflüsse zu verringern, muss Folgendes beachtet werden:

- Die Induktion von Blitzströmen in die Gleichstromleitungen können reduziert oder vermieden werden durch:
  - Vermeidung von großen Leiterschleifen, die Potentialausgleichsleiter sind parallel und in möglichst engem Kontakt zu den DC- und AC-Leitungen zu führen,
  - Verlegung in Metallrohren oder -kanälen (siehe Bild 15), wobei diese beidseitig in den Potentialausgleich mit einzubeziehen sind (bei geerdeten aktiven DC-Leitern sind besondere Anforderungen an deren mechanische Belastbarkeit zu beachten),
- Gleichstromleitungen sind für die existierende Gleichspannung auszulegen, d. h. die höchstzulässige Gleichspannung der Leitung ist zu beachten,
- Leitungen sind entsprechend den Verlegarten nach DIN VDE 0100-520 zu verlegen (siehe Bild 15), eine freie Verlegung von Kabel und Leitungen, wie beispielhaft im Bild 14 gezeigt, ist somit nicht gestattet. Ansonsten führen mechanische Beanspruchungen durch feste Fremdkörper bzw. Reibung zum allmählichen Isolationsschaden an Kabeln und Leitungen,
- Kabel und Leitungen dürfen nicht direkt auf der Dachoberfläche verlegt werden (siehe DIN VDE 0100-712),
- Kabel und Leitungen dürfen dauerhaft nicht mit Wasser in Berührung kommen,
- Kabel und Leitungen sind zu fixieren oder in Kabelführungssystemen zu verlegen,
- Kabelbinder sind für die vertikale Befestigung von Kabeln und Leitungen nicht geeignet, da die Gefahr besteht, dass durch eine punktuelle Belastung deren Isolation beschädigt wird. Dies trifft auch auf horizontale Verlegungen zu, wenn das Eigengewicht der Kabel und Leitungen durch Kabelbinder gehalten wird,
- offen verlegte Gleichstromleitungen sollten beständig gegen UV-Strahlung und Ozon sein und für die vorkommenden Umgebungstemperaturen ausgelegt sein.
- Beim Anschluss von Aluminiumkabeln sind folgende Hinweise zu beachten:
  - Die Klemmen müssen für Aluminiumleiter geeignet sein.
  - Von den Leiterenden muss beispielsweise mit einem Messer die Oxidschicht entfernt werden.
  - Unmittelbar nach der Entfernung der Oxidschicht sind die Leiterenden mit einem säure- und alkalifreien Fett, z. B. technische Vaseline, einzureiben und sofort die Klemmverbindung herzustellen.

Kabel und Leitungen sind vor Tierverbiss zu schützen, z. B. durch:

- Vermeidung durchhängender Leitungen („Schaukeln"), d. h. Leitung möglichst dicht am Montagesystem verlegen,
- Verwendung offener Kanäle,
- Verwendung von Leitungen mit Metallgeflecht bzw. -umhüllung.

Leitungen sollten beständig gegen aggressive Dämpfe und Stäube sein, z. B. Ammoniak. Dieses Gas kann z. B. durch Gülle freigesetzt werden.

Hinweis: Leitungen nach der Norm „Kabel und Leitungen – Leitungen für Photovoltaik Systeme", DIN EN 50618 (VDE 0283-618) eignen sich besonders für PV-Anlagen (Bauart H1Z2Z2-K).

Aufgrund der Gefährdung durch Lichtbögen, dürfen Gleichstromleitungen nicht durch Räume geführt werden, in denen leicht entzündliche Stoffe lagern, z. B. Stroh.

4.4.4 Generatoranschlusskästen und andere Gehäuse

Generatoranschlusskästen und andere Gehäuse müssen entsprechend den Umgebungsbedingungen ausgewählt werden.

Nach DIN VDE 0100-712 müssen Generatoranschlusskästen und Verteiler für PV-Anlagen der Normenreihe DIN EN 61439 (VDE 0660-600) oder der Norm DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) entsprechen.

Generatoranschlusskästen sind in Schutzklasse II (schutzisoliert) auszuführen. Sie müssen mit einem Warnhinweise versehen werden, dass aktive Teile auch nach dem Trennen vom PV-Wechselrichter unter Spannung stehen können.

Um die zulässigen Grenztemperaturen einzuhalten, ist bei der Bemessung von Generatoranschlusskästen und Verteilern ein Gleichzeitigkeitsfaktor g = 1,0 zu berücksichtigen. Auch höhere Umgebungstemperaturen als 35 °C bei Außeninstallationen sind zu beachten. In den meisten Fällen ist es ausreichend, die Einbaugeräte mit einem Abstand von 1 bis 2 TE zueinander zu installieren (siehe Bild 16). Die genaue Auswahl ist den Einbauanleitungen der Gerätehersteller zu entnehmen.



Bild 16: Verteiler für PV-Anlage (Quelle Hensel)

Innenmontage:

- Es muss mindestens die Schutzart IP 20 eingehalten werden,
- Gehäuse sollten möglichst in trockenen Räumen installiert werden.
- In Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen (Tag-Nacht-Wechsel) kann sich Kondenswasser bilden (siehe Bild 17). Um Kondenswasserbildung zu vermeiden, sind ggf. zusätzlich Maßnahmen wie z. B. Belüften notwendig.



Bild 17: Kondenswasserbildung im Generatoranschlusskasten (Quelle Markus Scholand)

Außenmontage:

- Es ist mindestens die Schutzart IP 44 einzuhalten,
- Um eine starke Aufheizung des Gehäuses zu vermeiden, sollten sie nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein, ggf. ist z. B. eine Belüftung oder eine reduzierte Belegung vorzusehen,
- durch Maßnahmen bei der Errichtung (z. B. Schutzdach) und der Auswahl eines geeigneten Montageortes sind witterungsbedingte Beanspruchungen für das Gehäuse zu reduzieren,
- Auf UV-Beständigkeit der Gehäuse muss geachtet werden,
- In Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen (Tag-Nacht-Wechsel) kann sich Kondenswasser bilden. Mit Belüftung oder anderen Maßnahmen kann Kondenswasserbildung vermieden werden.

4.4.5 Trenneinrichtungen

4.4.5.1 DC-Trenneinrichtung nach DIN VDE 0100-712

Nach DIN VDE 0100-712 ist auf der Gleichspannungsseite ein Lasttrennschalter vorzusehen. Der DC-Freischalter ermöglicht im Störfall sowie bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Wechselrichter die Trennung von der Gleichspannungsseite.

Dabei ist zu beachten, dass der Lasttrennschalter zum Trennen von Gleichspannungen geeignet sein muss. Häufig ist dieser Schalter bereits im Wechselrichter integriert.

4.4.5.2 Freischaltung für DC-Leitungen (Feuerwehrschalter)

Der Begriff Feuerwehrschalter bezeichnet eine Vorrichtung, bei der die Gleichspannungsseite einer PV-Anlage durch eine zusätzliche DC-Schaltstelle in der Nähe zu den Modulen freigeschaltet werden kann. Dadurch sollen die Erschwernisse bei der Brandbekämpfung und technischen Hilfeleistung reduziert werden, indem mindestens die Gleichspannungsleitungen innerhalb des Gebäudes spannungsfrei geschaltet werden.

Die Anwendungsregel „Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung" (VDE-AR-E 2100-712) ist zu beachten.

4.4.5.3 Schutzeinrichtungen auf der Wechselspannungsseite nach DIN VDE 0100-712

Kabel und Leitungen auf der Wechselspannungsseite müssen durch Überstromschutzeinrichtungen, z. B. Leitungsschutzschalter, Lastschalter mit Sicherung, geschützt werden.

Der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) wird aus Brandschutzgründen empfohlen. In anderen Bereichen, z. B. in der Landwirtschaft und bei bestimmten Netzsystemen (wie in TT-Systemen) sind sie vorzusehen.

Wenn eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vorzusehen ist und keine Angaben des Herstellers vorliegen, ob in der elektrischen Anlage über den Wechselrichter im Fehlerfall glatte Gleichfehlerströme auftreten können, ist eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ B oder Typ B+ gefordert.

Eine Fehlerstrom-Überwachungseinrichtung (RCMU), die i. d. R. im Wechselrichter integriert ist, ersetzt keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD).

4.4.6 Blitz- und Überspannungsschutz

4.4.6.1 Blitzschutz

Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen erhöht die Errichtung einer PV-Anlage nicht die Wahrscheinlichkeit des Blitzeinschlages in ein Gebäude.

Allerdings darf eine PV-Anlage eine vorhandene Blitzschutzanlage nicht beeinträchtigen. Deshalb müssen Fangeinrichtungen mit der PV-Anlage aufeinander abgestimmt werden.

Tabelle 1 zeigt die möglichen Varianten auf, die sich bezüglich des Blitzschutzes und einer PV-Anlage auf einem Gebäudedach ergeben können.

Um einen vorhandenen Blitzschutz nicht zu beeinträchtigen, sind vorzugsweise die PV-Module vollständig im Schutzbereich der Fangeinrichtungen zu montieren (siehe Tabelle 1, Variante c). Dabei ist ein ausreichender Trennungsabstand zu beachten (siehe VdS 2031) (siehe Bilder 18 und 19). Um dies zu gewährleisten, sind entsprechend geschulte Fachkräfte, z. B. VdS-anerkannte EMV-Sachkundige, hinzuzuziehen.

Kann der Trennungsabstand aus technischen Gründen nicht eingehalten werden oder liegt die PV-Anlage nicht im Schutzbereich der Fangeinrichtungen (siehe Tabelle 1, Variante b), müssen blitzstromtragfähige Verbindungen, z. B. 16 mm² Cu, zwischen äußerem Blitzschutz und PV-Modul-Gestell hergestellt werden. Um zu vermeiden, dass Blitzteilströme in das Gebäude gelangen, dürfen Gleichstromleitungen nicht in das Gebäude geführt werden und Wechselrichter und PV-Verteilung sind außerhalb des Gebäudes anzubringen. Ist der Hausanschluss für die PV-Anlage innerhalb des Gebäudes, muss am Gebäudeeintritt der PV-Anschlussleitung ein Blitzstromableiter Typ 1 installiert werden.

	ohne Blitzschutzanlage	**mit Blitzschutzanlage**	
Gebäude	Blitzschäden werden akzeptiert	Blitzschäden werden nicht akzeptiert	
PV-Anlage	Blitzschäden werden akzeptiert	Blitzschäden werden akzeptiert Die PV-Anlage ist nicht in den Blitzschutz integriert und somit nicht geschützt.	Blitzschäden werden nicht akzeptiert Die PV-Anlage ist in den Blitzschutz integriert und somit geschützt.
Variante	a) 	b) 	c) 

Tabelle 1: Varianten von PV-Anlagen und Blitzschutz



Bild 18: Abstand zwischen DC-Leitungen und Blitzschutzanlage nicht eingehalten (Trennungsabstand) (Quelle Markus Scholand)



Bild 19: Abstand zwischen DC-Leitungen und Blitzschutzanlage nicht eingehalten (Trennungsabstand) (Quelle VGH)

Bei komplexeren Anlagen empfiehlt es sich, eine spezielle ausgebildete Fachkraft hinzuziehen, z. B. einen VdS anerkannten EMV-Sachkundigen oder eine gleichwertige Blitzschutz-Fachkraft (www.vds.de/zertifizierung/efl).

Die Auswahl der Überspannungsschutzgeräte (Ableiter) (siehe Bild 20) ist davon abhängig, ob ein äußerer Blitzschutz vorhanden ist und ob bei vorhandener äußerer Blitzschutzanlage der notwendige Trennungsabstand eingehalten wird.



Bild 20: Generatoranschlusskasten mit Überspannungsschutzgeräten (Quelle Hensel)

4.4.6.2 Überspannungsschutz bei PV-Anlagen

Um Sachschäden und Betriebsunterbrechungen zu vermeiden, ist ein Überspannungsschutz der PV-Anlage für energietechnische und datentechnische Leitungen erforderlich (siehe DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5)).

Hinweis: Nur durch vollständige Beschaltung aller Anschlüsse eines Wechselrichters (WR) kann ein wirksamer Schutz vor Überspannungen erreicht werden. Im WR eingebaute Varistoren erfüllen nicht die Anforderungen an den geforderten Überspannungsschutz.

4.4.6.3 Elektrostatische Aufladung

Unabhängig vom äußeren Blitzschutz ist ein Potentialausgleich (mit min. 4 mm² Cu) zwischen dem Montagegestell der PV-Module und der Haupterdungsschiene vorzusehen. Damit werden eine elektrostatische Aufladung und eine damit verbundene Personengefährdung vermieden.

4.4.6.4 Erdungskonzept für Freiflächenanlagen

Freiflächenanlagen sind nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Beiblatt 5, Anhang D zu erden und zu vermaschen. Dadurch werden Überspannungen deutlich reduziert.

Bei nachgeführten Anlagen wird ein äußerer Blitzschutz nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Beiblatt 5, Anhang B empfohlen.

4.5 Diebstahlschutz

Das Diebstahlschutzkonzept sollte in der Planungsphase mit dem Versicherer abgesprochen werden. In Folgendem werden einige Hinweise für dieses Konzept aufgezeigt.

Viele Anlagenbetreiber stellen ihre PV-Anlage im Internet dar. Für Interessenten und Nutzer von PV-Anlagen sind die vielen Informationsseiten der PV-Betreiber mit Darstellung von Anlagentypen und Größen, Standorten und Erträgen usw. gern besuchte Internetseiten. Betrüger- und Diebes-

banden nutzten diese Berichte zu gezielten Raubzügen.

Besonders gefährdet sind:

- PV-Anlagen auf unbewohnten oder abgelegenen Gebäuden, z. B. landwirtschaftliche Gebäude, Schulen, Verwaltungsgebäude, Lagerhallen,
- Freiflächenanlagen,
- gelagerte Anlagenteile.

Um den Verkauf von gestohlenen PV-Modulen und Wechselrichtern zu erschweren, sollten diese mit nicht entfernbaren Seriennummern versehen sein. Der Anlagenbesitzer sollte eine Liste mit den Seriennummern in der Anlagendokumentation aufbewahren.

PV-Module und Wechselrichter können mechanisch gesichert werden, z. B.:

- mit Metallkugeln, die in Innensechskantschrauben eingeschlagen werden,
- Schrauben mit zweiteiligem Schraubkopf und Sollbruchstelle,
- Verklebungen.

Während der Abwesenheit von Betriebspersonal sollen jedwede Aufstiegshilfen für Aufdachanlagen versperrt oder unzugänglich sein.

Freiflächenanlagen stehen häufig auf abgelegenen Flächen mit einer großen Anzahl gut zugänglicher Module.

Zur Sicherung von solchen Anlagen werden zusätzlich folgende Maßnahmen empfohlen:

- stabile Einzäunung mit einer Mindesthöhe von 2 m sowie Übersteig- und Unterkriechschutz,
- elektronische Freilandsicherung mit Alarmaufschaltung, z. B. Reißdrahtsystem, Überwachungskamera.

Hinweis: Hier darf der dafür notwendige Überspannungsschutz nicht vergessen werden (siehe Abschnitt 4.4.5).

Weitere Details können den Publikationen „Sicherungsrichtlinien Perimeterschutz und Perimeterdetektion" (VdS 3143) und „Diebstahl von Photovoltaikanlagen – Sicherungsempfehlungen", des bayerischen Landeskriminalamtes (www.polizei.bayern.de) entnommen werden.

4.6 Inbetriebnahme

Die Generatorseite einer PV-Anlage kann ohne den Einbau von Schaltgeräten nicht abgeschaltet werden. Nach dem Verbinden der Anschlusskabel mit den Modulen liegt sofort eine Gleichspannung an. Die Gefahr einer Körperdurchströmung und der Lichtbogenbildung ist gegeben. Daher stellt die Inbetriebnahme einer PV-Anlage für den Ausführenden eine besondere Risikosituation dar. Eine Inbetriebnahme darf gem. der Norm für den Betrieb elektrischer Anlagen (VDE 0105-100) und der Berufsgenossenschaftlichen Regel für Arbeiten unter Spannung (DGUV Regel 103-011, bisher BGR A3) nur durch eine Elektrofachkraft mit besonderer Ausbildung (u. a. „Arbeiten unter Spannung") und Erfahrung auf diesem Arbeitsgebiet durchgeführt werden. Die notwendigen Arbeitsschritte und Messungen müssen vor Inbetriebnahme schriftlich festgelegt werden.

Der Umfang und die Vorgehensweise der Erstprüfung einer elektrischen Anlage ist in der Norm für Prüfungen (VDE 0100-600) festgelegt. In diesem Zusammenhang ist der äußere Blitzschutz ebenfalls zu überprüfen.

Darüber hinaus sind bei PV-Anlagen Besonderheiten zu beachten, die in der Norm „Netzgekoppelte Photovoltaik-Systeme – Mindestanforderungen an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen" (DIN EN 62446-1 VDE 0126-23-1) beschrieben werden:

- Vollständige Sichtprüfung des Aufbaus, der Kabelführung und der Befestigung der mechanischen Konstruktion, Sichtkontrolle aller elektrischen Anschlüsse und Kabelverlegungen (siehe Bild 21),
- Messtechnische Überprüfung der Leerlaufspannung und der Polarität vor dem Anschluss des Wechselrichters und Abgleich mit den Gerätedaten,
- Isolationsmessung mit ausreichender Prüfspannung, siehe Norm DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1) Tabelle1,
- Kurzschlussstrommessung aller Stränge,
- Funktionsprüfungen.

Zusätzlich kann die Untersuchung mittels einer Thermografiekamera fehlerbedingte Wärmequellen aufgrund kurzgeschlossener Zellen, Lötfehler, Risse mit Wärmeentwicklung, elektrischer Verbindungen usw. aufzeigen, die brandursächlich sein können. Diese Untersuchungen sind von einem zertifizierten Thermografen durchzuführen, z. B. VdS anerkannter Sachverständiger für Elektro-

thermografie (www.vds.de/zertifizierung/efl) oder gleichwertiger Sachverständiger.

Im Gegensatz dazu eignet sich das Elektrolumineszenz-Verfahren zur Untersuchung der Effizienz eines PV-Moduls. Mit der Elektrolumineszenz (EL) können z. B. Mikrorisse und Gridfingerunterbrechungen (Unterbrechung von Kontaktstreifen) festgestellt werden. Gemeinsam mit einer Leistungsmessung sollte diese Untersuchung vor der Übergabe der PV-Anlage an den Betreiber durchgeführt werden, um den Anlagenzustand zu dokumentieren.

Beide Verfahren können mit modernen Mitteln an der PV-Anlage vor Ort durchgeführt werden. Thermografie- und EL-Untersuchungen ergänzen sich, ersetzen jedoch nicht die Prüfung elektrischer Anlagen nach DIN VDE 0100-600 und DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1).

Nach der Inbetriebnahme ist eine vollständige Dokumentation der PV-Anlage mit den Planungs- und Geräteunterlagen, einschließlich aller Messprotokolle an den Betreiber zu übergeben. In der Norm DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1) ist ein Muster Prüfbericht angehängt.

Der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) und der Zentralverband des Elektrohandwerks (ZVEH) bieten einen Anlagenpass für die komplette Dokumentation an (www.photovoltaik-anlagenpass.de).

Zusätzlich zu der Inbetriebnahme sollte eine Abnahme durch einen entsprechenden Sachverständigen, z. B. VdS anerkannten Sachverständigen für Photovoltaikanlagen (www.vds.de/zertifizierung/efl), VDE-Prüfinstitut, TÜV oder gleichwertigen Sachverständigen vereinbart werden.

4.7 Betrieb

Gebäude müssen gemäß den Landesbauordnungen (LBO) so instandgehalten werden, dass die Gesundheit und Leben sowie natürliche Lebensgrundlage nicht gefährdet werden. Dies gilt auch für PV-Anlagen und ihre Bauteile, die auf, am und im Gebäude installiert und somit Bestandteil des Gebäudes sind. Für die Instandhaltung (Wartung, Prüfung und Instandsetzung) und den sicheren Betrieb ist stets der Anlagenbetreiber/-inhaber verantwortlich.

Der Betreiber der PV-Anlage kann einiges tun, damit seine Anlage über viele Jahre weitgehend sicher und zufriedenstellend betrieben werden kann.

Bei der Übergabe der PV-Anlage nach der Errichtung sollte sich der Betreiber die genaue Funktion erläutern lassen. Die Hersteller der Komponenten weisen in ihren technischen Unterlagen in der Regel auf Maßnahmen hin, die auch vom Laien durchgeführt werden können. Diese sollten mit dem Errichter der Anlage besprochen werden. Hier können beispielsweise genannt werden:

- regelmäßige Sichtkontrollen,
- regelmäßige Ertrags- und Funktionskontrolle,
- ereignisabhängige Sichtkontrollen,
- das äußere Sauberhalten von Wechselrichteranlagen.

Durch die regelmäßigen Sichtkontrollen können offensichtliche Beschädigungen, wie Isolationsschäden bei Kabeln, Gehäuseschäden bei Verteilungen und Wechselrichtergehäusen, PV-Generatoren usw. frühzeitig erkannt werden.

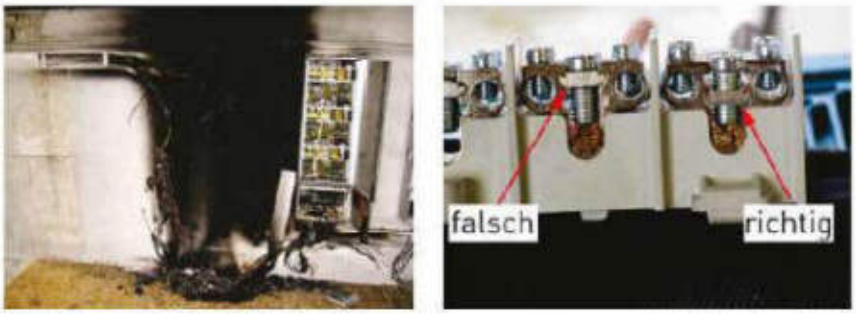


Bild 21: Brandschaden durch lose Klemmstelle an einem PV-Verteiler, aufgrund eines falsch eingelegten Gewindeplättchens, siehe rechts (Quelle Markus Scholand)

Ereignisabhängige Sichtkontrollen sind nach einem Sturm oder Gewitter durchzuführen. Hier ist darauf zu achten, ob z. B. Gegenstände wie Äste auf das Dach gefallen sind und dort eventuell Beschädigungen hervorgerufen haben. Wurden Halterungen von PV-Anlagen durch den Sturm beschädigt oder deformiert? Sind Blitzbeschädigungen sichtbar?

Mit der regelmäßigen Reinigung einer PV-Anlage wird ein Wärmestau beispielsweise bei Wechselrichtern vermieden sowie für eine optimale Belüftung durch freie Lüftungsgitter gesorgt und somit wird die Funktion der Anlage weiterhin gewährleistet, die Lebensdauer der Elektronik verlängert sowie die Brandgefahr reduziert. Hinzu kommt, dass bei verschmutzten PV-Modulen mit reduzierten Erträgen zu rechnen ist. Die notwendigen Reinigungsintervalle sind von den Umgebungsbedingungen abhängig. Beispielsweise kann es aufgrund der hohen Staubbelastung in einem landwirtschaftlichen Betrieb sinnvoll sein, 2 x jährlich die PV-Anlage zu reinigen.

Wenn Schäden festgestellt werden, ist der Versicherer zu informieren und ein Fachbetrieb einzuschalten. Wenn möglich, sollten vorab Schadenbilder übermittelt werden.

Eine PV-Anlage ist, wie jede technische Anlage, in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu warten. Die fachtechnisch korrekte Wartung, Kontrolle und eine evtl. notwendige Instandsetzung einer PV-Anlage kann nur durch eine ausgebildete Fachkraft ausgeführt werden. Durch regelmäßige Prüfungen wird erreicht, dass technische Mängel, Defekte und Verschmutzungen festgestellt werden und somit der Ertrag gesichert wird.

Folgende Fristen für wiederkehrende Prüfungen werden empfohlen:

- jährlich Sichtprüfung durch einen Fachbetrieb. Folgende Punkte sind für die Sichtprüfung maßgeblich:
  - Kontrolle sämtlicher Anlagenteile auf Schäden durch z. B. Witterungseinflüsse, Tiere,
  - Schmutz, Ablagerungen, Anhaftungen, Bewuchs,
  - Dachdurchdringungen, Abdichtungen,
  - Standfestigkeit, Korrosion des Montagesystems,
  - Kontrolle der Schutzeinrichtungen.
- mindestens alle 4 Jahre: wiederkehrende Prüfung nach „Netzgekoppelte Photovoltaik-Systeme – Mindestanforderungen an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen", DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1).

  Hinweis: Bei wiederkehrenden Prüfungen, z. B. nach DGUV Vorschrift 3, sind PV-Anlagen (als Bestandteil der elektrischen Anlage) in die Prüfung mit einzubeziehen.
- Blitzschutzanlagen auf Gebäuden mit PV-Anlagen sollten mindestens alle 5 Jahre überprüft werden (siehe VdS 2010).

Es wird empfohlen, mit dem Errichter der PV-Anlage einen Wartungsvertrag abzuschließen.

5 Literatur/Quellen

5.1 Gesetze und Verordnungen

-

5.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

-

5.3 Technische Regeln

Normen

DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen

- Teil 200 Begriffe
- Teil 410 Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag
- Teil 420 Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen
- Teil 430 Schutzmaßnahmen – Schutz bei Überstrom
- Teil 443 Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen
- Teil 444 Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen
- Teil 520 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmitteln – Kabel- und Leitungsanlagen
- Teil 530 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte
- Teil 534 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Trennen, Schalten und Steuern – Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)
- Teil 540 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter Teil 600 Prüfungen
- Teil 712 Solar-Photovoltaik (PV) Stromversorgungssysteme

DIN VDE 0105-100 Betrieb von elektrischen Anlagen – Allgemeine Festlegungen

DIN VDE V 0126-1-1 Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz

DIN EN 62109-1 VDE 0126-14-1 Sicherheit von Wechselrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen – Teil 1 Allgemeine Anforderungen

DIN EN 62109-2 VDE 0126-14-2 Sicherheit von Leistungsumrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen – Teil 2 Besondere Anforderungen an Wechselrichter

DIN EN 61215 VDE 0126-31 Terrestrische kristalline Silizium-Photovoltaik (PV)-Module Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 61646 VDE 0126-32 Terrestrische-Dünnschicht Photovoltaik (PV)-Module – Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 62108 VDE 0126-33 Konzentrator-Photovoltaik (CPV)-Module und -Anordnungen – Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 61730-1 VDE 0126-30-1 Photovoltaik (PV)-Module -Sicherheitsqualifikation – Teil 1 Anforderungen an den Aufbau

DIN EN 61730-2 VDE 0126-30-2 Photovoltaik (PV)-Module – Sicherheitsqualifikation – Teil 2 Anforderungen an die Prüfung

DIN EN 62446-1 VDE 0126-23-1 Photovoltaik (PV) Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung – Teil 1: Netzgekoppelte Systeme-Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

DIN EN 50618 VDE 0283-618 Kabel und Leitungen – Leitungen für Photovoltaik Systeme

DIN EN 50272-1 (VDE 0510-1) Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen Teil 1: Allgemeine Sicherheitsinformationen;

DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2) Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen Teil 2: Stationäre Batterien

DIN EN 61439-1 VDE 0660-600-1 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 1:Allgemeine Festlegungen

DIN EN 61439-2 VDE 0660-600-2 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 2 Energie-Schaltgerätekombinationen

DIN EN 62305-3 VDE 0185-305-3 Blitzschutz Teil 3 Schutz von baulichen Anlagen und Personen

DIN EN 62305-3 VDE 0185-305-3 Blitzschutz Teil 3 Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 5: Blitz-und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Stromversorgungssysteme

DIN 1055 Einwirkungen auf Tragwerke

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

DIN 18008 Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln

DIN 18234 Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer – Brandbeanspruchung von unten

DIN EN 14449 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas

DIN EN ISO 13943 – Brandschutz-Vokabular

Beuth Verlag GmbH
10772 Berlin

Weitere Anwendungsregeln aus Test 10-2 und 5-50

VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

VDE-AR-E 2100-712 Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung

VDE-Verlag GmbH, Berlin-Offenbach
Bismarckstr. 33, 10625 Berlin
www.vde-verlag.de/

5.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

VdS 2010 Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz

VdS 2025 Elektrische Leitungsanlagen

VdS 2031 Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen

VdS 2035 Stahltrapezprofildächer, Planungshinweise für den Brandschutz

VdS 2033 Elektrische Anlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken

VdS 2216 Brandschutzmaßnahmen für Dächer

VdS 2234 Brand- und Komplextrennwände, Merkblatt für die Anordnung und Ausführung

VdS Schadenverhütung Verlag
Amsterdamer Straße 174, 50735 Köln
www.vds-shop.de

Broschüre „Erneuerbare Energien" (www.gdv.de)

5.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS)

-

5.6 Weiterführende Literatur

RAL-GZ 966 Solarenergieanlagen von RAL Güte Gemeinschaft

MBO Muster-Bauordnung

MIndBauRL Muster-Industriebaurichtlinie, Fassung März 2014

MHHR Muster-Hochhaus-Richtlinie, Fassung April 2008

VDI 6012 Blatt 1.4 Befestigung von Solarmodulen und -kollektoren an und auf Gebäuden

Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie), Deutsches Dachdeckerhandwerk, Hrsg.: Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V. -ZVDH-, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.

TRLV Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen

TRPV Technische Regeln für die Verwendung von punktförmig gelagerten Verglasungen

TRAV Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen

Fachbuch Photovoltaik Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen (H. Häberlin; VDE-Verlag; 2. Auflage)

Leitfaden Photovoltaische Anlagen (Ralf Haselhuhn, Uwe Hartmann, Udo Siegfriedt u. a.; 4. Auflage 2010; Herausgeber DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie)

Lichtbogenrisiken an PV-Anlagen reduzieren; 1. Auflage, Juli 2017, Herausgeber: Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

Anhang A Checkliste PV-Anlagen

1. Eine Abnahme nach VDE 0126-23-1, DIN EN 62446-1 liegt vor (schriftliches Prüfprotokoll)!	✓
2. Die Tragfähigkeit des Gebäudes ist geprüft und ist ausreichend für die zusätzliche Last! (Bei der Tragfähigkeitsprüfung ist auch die Verteilung der Last berücksichtigt.)	✓
3. Die Systemstatik des Tragsystems für die Umgebungsbedingungen (Schneelast, Wind u. a. nach DIN 1055) ist nachgewiesen und eingehalten!	✓
4. Es sind keine Module über Brandabschnitte hinweg installiert!	✓
5. Es werden keine Gleichstromleitungen ungeschützt über Brandabschnitte geführt!	✓
6. Eine vorhandene Blitzschutzanlage ist an die neue Situation fachgerecht angepasst!	✓
7. Alle Kabel und Leitungen sind ordnungsgemäß verlegt (siehe Abschnitt 4.4.3 und VDE 0100-520)	✓
8. Das Modulgestell ist mit einem Funktionspotentialausgleich versehen und alle Metallkonstruktionen sind untereinander verbunden	✓
9. Gleichstromleitungen im Gebäude sind ordnungsgemäß verlegt und im (Feuerwehr-) Plan gekennzeichnet!	✓
10. Wechselrichter sind auf nicht brennbarem Untergrund installiert!	✓
11. Der Mindestabstand der Wechselrichter zueinander ist eingehalten (siehe Bild 10) und die Herstellerangaben sind beachtet!	✓
12. Der Abstand der Wechselrichter zu brennbaren Materialien beträgt mindestens 1 m!	✓
13. Die PV-Anlage wird nach Herstellerangaben und regelmäßig nach Abschnitt 4.7 geprüft (z. B. Wartungsvertrag)!	✓
14. Die störungsfreie Funktion der Anlage wird regelmäßig kontrolliert (siehe Abschnitt 4.7)!	✓
15. Die Dachhaut des Gebäudes ist unbeschädigt?	✓

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH • Amsterdamer Str. 174 • D-50735 Köln
Telefon: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341
Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Anlage 2.4 - Kurzpapier PV-Netzwerk BW



www.photovoltaik-bw.de

PHOTOVOLTAIK netzwerk BADEN-WÜRTTEMBERG

Sonnenklar – einfach gut!

SOLAR-GRÜNDACH

PHOTOVOLTAIK UND DACHBEGRÜNUNG ZUSAMMEN REALISIEREN

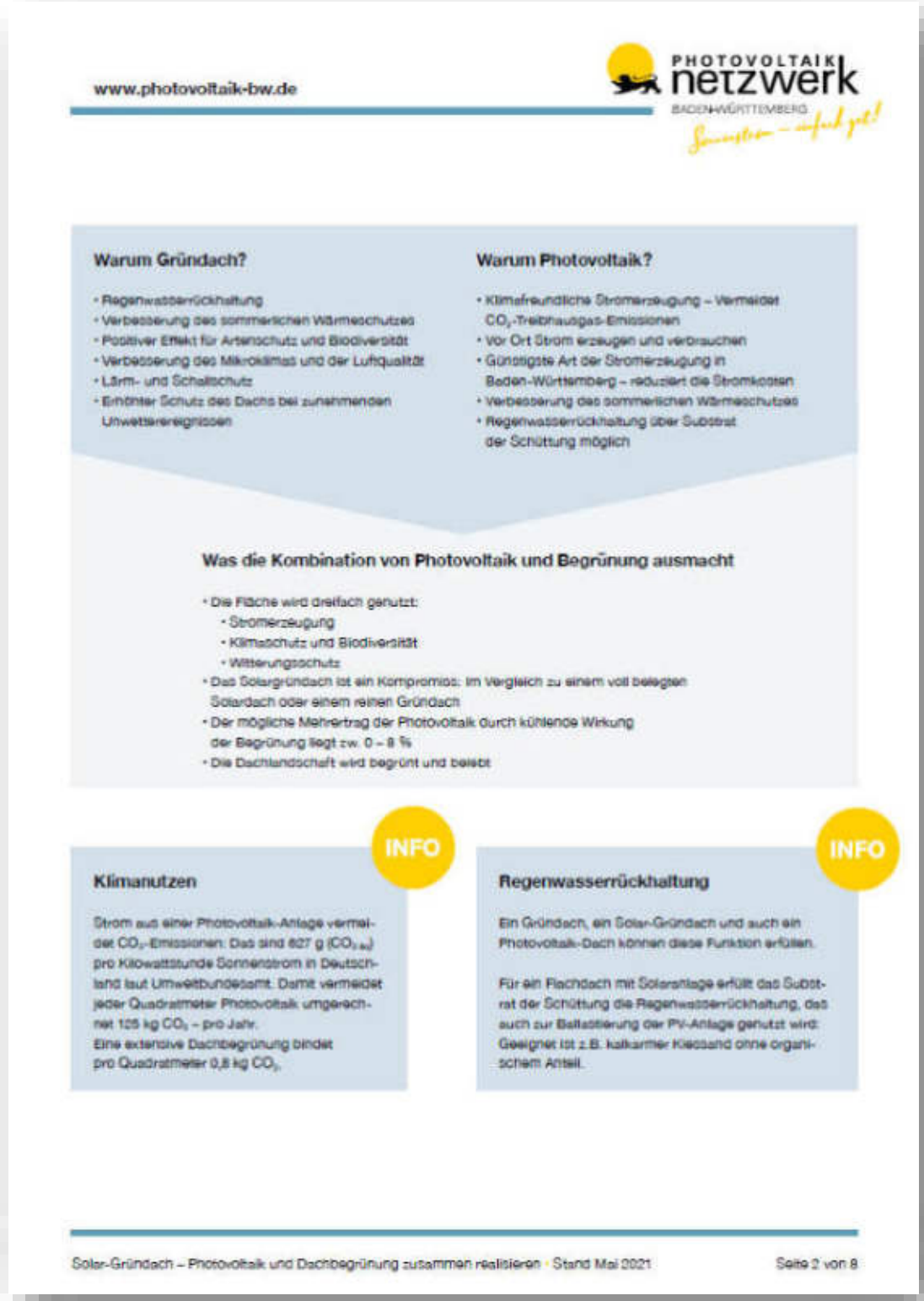
KURZPAPIER MIT CHECKLISTE

Dieses Kurzpapier gibt einen Überblick zum Thema Solar-Gründach für Bauherren (Wohn- und Nichtwohngebäude), Architekten und Interessierte und zeigt grundlegende Lösungsmöglichkeiten für die Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung auf. Photovoltaikanlagen haben einen deutlich größeren Umwelt- und Klimanutzen als ein Gründach, daher ist es sinnvoll die Dächer vollständig für Photovoltaik zu nutzen. Gibt es Vorgaben, die nicht anders lösbar sind, bedarf es der Kombination mit Dachbegrünung: Dann sind Solar-Gründächer die beste Lösung. Ein gut geplantes Solar-Gründach funktioniert und ist langlebig.

Fünf Erfolgsfaktoren für ein Solar-Gründach

- Vermeidung der Verschattung der Module (ausreichend Abstand zwischen Modulen und Substrat)
- Ausreichend große Reihenabstände
- Regelmäßige Pflege der Begrünung
- Verwendung von aufgeständerten Systemen
- Rechtzeitige Abstimmung und Gewerke-Übergang: Dachdecker, Dach-Begrüner und Photovoltaik-Installateur

Solar-Gründach – Photovoltaik und Dachbegrünung zusammen realisieren · Stand Mai 2021 Seite 1 von 8



www.photovoltaik-bw.de

PHOTOVOLTAIK netzwerk BADEN-WÜRTTEMBERG

Sonnstrom – einfach gut!

Warum Gründach?

- Regenwasserrückhaltung
- Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Positiver Effekt für Artenschutz und Biodiversität
- Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität
- Lärm- und Schallschutz
- Erhöhter Schutz des Dachs bei zunehmenden Unwetterereignissen

Warum Photovoltaik?

- Klimafreundliche Stromerzeugung – Vermeidet CO_2-Treibhausgas-Emissionen
- Vor Ort Strom erzeugen und verbrauchen
- Günstigste Art der Stromerzeugung in Baden-Württemberg – reduziert die Stromkosten
- Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Regenwasserrückhaltung über Substrat der Schüttung möglich

Was die Kombination von Photovoltaik und Begrünung ausmacht

- Die Fläche wird dreifach genutzt:
  - Stromerzeugung
  - Klimaschutz und Biodiversität
  - Witterungsschutz
- Das Solargründach ist ein Kompromiss: Im Vergleich zu einem voll belegten Solardach oder einem reinen Gründach
- Der mögliche Mehrertrag der Photovoltaik durch kühlende Wirkung der Begrünung liegt zw. 0 – 8 %
- Die Dachlandschaft wird begrünt und belebt

INFO

Klimanutzen

Strom aus einer Photovoltaik-Anlage vermeidet CO_2-Emissionen. Das sind 627 g ($CO_{2\,eq}$) pro Kilowattstunde Sonnenstrom in Deutschland laut Umweltbundesamt. Damit vermeidet jeder Quadratmeter Photovoltaik umgerechnet 125 kg CO_2 – pro Jahr.
Eine extensive Dachbegrünung bindet pro Quadratmeter 0,8 kg CO_2.

INFO

Regenwasserrückhaltung

Ein Gründach, ein Solar-Gründach und auch ein Photovoltaik-Dach können diese Funktion erfüllen.

Für ein Flachdach mit Solaranlage erfüllt das Substrat der Schüttung die Regenwasserrückhaltung, das auch zur Ballastierung der PV-Anlage genutzt wird. Geeignet ist z.B. kalkarmer Kiessand ohne organischem Anteil.

Solar-Gründach – Photovoltaik und Dachbegrünung zusammen realisieren · Stand Mai 2021 Seite 2 von 8

Grundlegende Konzepte für die Kombination von Photovoltaik und Gründach

Die Kombination von Photovoltaik und Gründächern kann in zwei unterschiedlichen Konzepten ausgearbeitet werden. Entweder werden ***A) Photovoltaik und Gründach unmittelbar verbunden*** oder ***B) es findet eine räumliche Trennung von Photovoltaik und Grünfläche auf einem Dach statt.*** Für beide Varianten liegt ein ähnlicher Dachaufbau zugrunde. Vgl. Abbildung 1.

Zuerst kommen entsprechende Dämm- und Dichtschichten sowie Dränageschichten. Unter einem Gründachaufbau folgt dann eine Wurzeldichtschicht und ein entsprechender Substrataufbau. Dies ist auch bei einer Dachsanierung möglich. Die Höhe des Substrataufbaus entscheidet im weiteren Verlauf auch zwangsläufig über die Bepflanzung und deren Wuchshöhe.

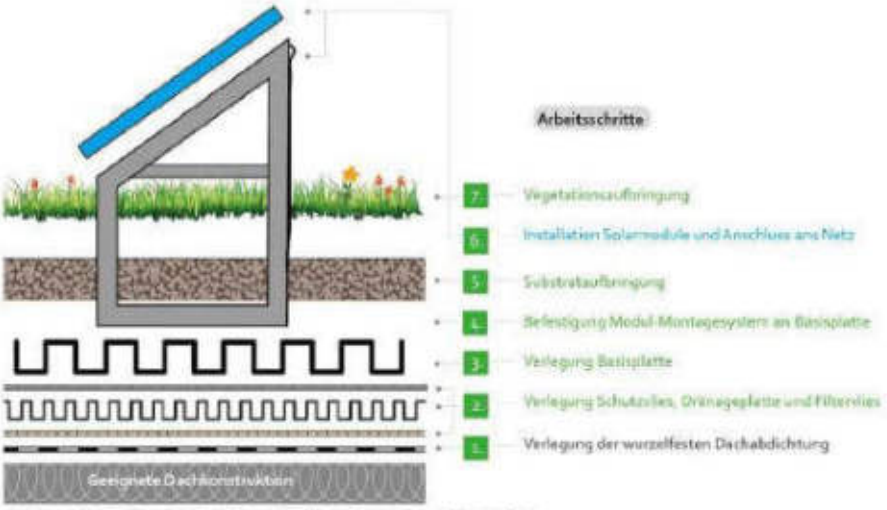


Abbildung 1: Dachaufbau eines Solar-Gründachs (Quelle: Bundesverband GebäudeGrün).



Abbildung 2: Da freut sich Biene und Co – Artenvielfalt auf einem Solar-Gründach.

A) PV und Gründach unmittelbar verbunden

Dieses Konzept nutzt dieselbe Fläche für beides: Stromerzeugung und Gründach, vgl. Titelfoto und Abbildung 3. Hierbei spielt auch die Statik des Daches eine entscheidende Rolle.

Grundsätzlich sollte bei der Kombination von PV und Gründach – die unmittelbar verbunden sind – ein niedriger Substrataufbau und entsprechend kleinwüchsige Bepflanzung realisiert werden. D.h. ein extensives Gründach, damit der Bewuchs keinen Schattenwurf erzeugt und der Pflegeaufwand möglichst gering bleibt.



Abbildung 3: Photovoltaik und Gründach sind unmittelbar auf der selben Fläche verbunden. Hier sind die Module in eine Richtung ausgerichtet.

Extensive Dachbegrünung:
Bei geringem Gründachaufbau werden niedrigwüchsige Pflanzen verwendet, die sich weitgehend selbst erhalten und auch bei geringer Pflege entwickeln. Sie sind an die extremen Standortbedingungen auf dem Dach angepasst. Beispielsweise bietet sich eine Sedum-Moos-Kräuter/Gräser-Vegetation an, vgl. Titelfoto und Fotos rechts.

Wichtig, extensive Begrünungen sind nur im Rahmen der Instandhaltung begehbar. Sie dienen mit ihrer möglichst geschlossenen Vegetationsdecke in erster Linie als ökologischer Ausgleich überbauter Natur, insbesondere in stark versiegelten Räumen wie etwa Ballungsgebieten.



Abbildung 4: Extensive Dachbegrünung in Kombination mit PV-Anlage.

TIPP

Abstände zwischen Modulunterseite und Substrat 20–30 cm

Bei Ost-/West-Ausrichtung der PV-Anlage sollten die Reihenabstände bei 50 cm zwischen den niedrigsten Punkten liegen, bei den höchsten 80 cm, vgl. Titelfoto. Bei einseitiger Ausrichtung 80 cm, vgl. Abbildung 3.

Als Photovoltaik-Unterkonstruktionen sind aufsatzgehaltene Systeme empfehlenswert, die keine Verschraubung/Dachdurchdringung benötigen und damit die Dachabdichtung nicht durchdringen.

Die Substrathöhe beträgt idealerweise 8 – 10 cm. Wird der Bewuchs zu hoch, verschattet dieser die Photovoltaik-Module. Empfohlen: Bepflanzung mit niedrigwüchsigen Pflanzen.

B) Eine räumliche Trennung von PV und Grünfläche

Trennt man die Photovoltaik-Anlage räumlich vom Gründach, vgl. Abbildungen 5 und 6, kann auch eine intensive Begrünung angelegt werden. So kann auch eine Dachterrasse mit üppigem Grün neben einer PV-Anlage Platz finden.

Im Regelfall wird dennoch auf einen hohen Bewuchs verzichtet, da dieser eine erhöhte Pflege in Anspruch nimmt.



Abbildung 5: Konzept der räumlichen Trennung von Solar-Anlage und Gründach – hier auf dem kommunalen Gebäude der Stadt Tübingen.

Intensive Dachbegrünung:
Intensivbegrünungen (Dachgärten) sind mit ebenerdigen Gärten und genutzten Grünflächen vergleichbar. Intensivbegrünungen werden häufig als zusätzlicher Aufenthaltsraum genutzt.

Mit der örtlichen Trennung von Solar- und Gründach kann auch ein intensives Gründach ohne Probleme realisiert werden.



Abbildung 6: Konzept der räumlichen Trennung von Sonnenstromerzeugung und Dachbegrünung in Freiburg umgesetzt.

Fazit:
Eine Photovoltaik-Anlage und Gründach lassen sich in vielen Fällen gemeinsam realisieren.

Falls beides zusammen nicht klappt, sollte eine Photovoltaikanlage gegenüber einem Gründach Vorrang haben, denn der Beitrag zum Klimaschutz ist auch ein Schutz der Biodiversität.

Sollte gemäß Bebauungsplan und baulichen Vorgaben ein Gründach vorgeschrieben sein, kann dies wie beschrieben mit einer PV-Anlage kombiniert werden.



www.photovoltaik-bw.de

PHOTOVOLTAIK netzwerk BADEN-WÜRTTEMBERG

Sonnstrom – einfach gut!

Checkliste für Solar-Gründächer

Diese Checkliste begleitet Sie auf Ihrem Weg zum Solar-Gründach – von der Planung bis zur Umsetzung.

Neubau/Bestandsgebäude mit Dachsanierung inkl. Dachhaut

Vorbereitung

Parallel zu prüfenden Aspekte:

- ☐ ***Informieren*** Sie sich über die Thematik (Veröffentlichungen, vgl. S. 8)
- ☐ Binden Sie frühzeitig ein ***Architektur- bzw. Planungsbüro*** in Ihr Vorhaben ein – auch für Planung, Bauleitung und Abnahme.
- ☐ Legen Sie sich ein ***Ziel*** fest. Welche Variante passt am besten?
  - ☐ Soll das max. Potenzial für PV ausgenutzt werden?
  - ☐ Soll eine Kombination auf der gleichen Fläche stattfinden oder ist eine räumliche Trennung von PV und Gründach passender?
- ☐ ***Kommunale Auflagen*** prüfen:
  - ☐ Gibt es eine Solar- oder Gründachpflicht? Beachten Sie die Erfüllungskriterien.
  - ☐ Prüfen Sie, ob es Auflagen zur Wasserrückhaltung auf Ihrem Grundstück gibt.

Planung

Geht es in die konkrete Planung und Umsetzung Ihres Solar-Gründachs sollten Sie folgende Punkte berücksichtigen:

- ☐ Gibt es ***Förderprogramme*** von Bund, Land oder auch Ihrer Kommune für Gründach, Solar oder Kombination?
- ☐ Förderungen bei Bestandsgebäuden: Denken Sie auch das Thema energetische Sanierung mit. Die KfW und das Bundesförderprogramm effiziente Gebäude (BEG) fördern Dachbegrünungen mit.

TIPP: Viele Kommunen erlassen einen Teil der Niederschlagswassergebühren bei begrünten Dächern.

- ☐ Lassen Sie sich durch Fachbetriebe (Dachdecker, Dachbegrünungsunternehmen, PV-Installateure/ Elektroinstallationsbetrieb), Statiker sowie durch das Architektur-/Planungsbüro auch bei ***Vor-Ort-Terminen*** beraten.

TIPP: Von Vorteil ist, wenn die Gewerke bereits Erfahrung mit Solar-Gründach haben.

- ☐ Holen Sie pro Gewerk ***Vergleichsangebote*** ein und vergleichen Sie die angebotenen Leistungen.
- ☐ Stellen Sie eine ***Finanzierung*** für Ihr PV-Gründach auf.
- ☐ Anschließend können Sie die ***Beauftragungen*** an die Fachbetriebe erteilen.

Umsetzung

Gewerke-Übergang

Ihr Architektur-/Planungsbüro überwacht im Rahmen der Bauleitung den korrekten Gewerke-Übergang und die qualitativ hochwertige Umsetzung. Hier geht es vor allem um Haftungsfragen.

Wartung und Pflege

Wartung der PV-Anlage

Generell ist eine jährliche Sichtprüfung der PV-Anlage und ggf. weitere Prüfungen nach Starkwetterereignissen zu empfehlen, u. a.

- ☐ Standfestigkeit der Module: Ist ist Aufständerung noch stabil?
- ☐ Mögliche Schäden an Modulen, Verkabelung oder anderen Komponenten der Anlage

Gründach-Pflege

Grundsätzlich gilt: Außer zu Pflegezwecken sollte die Begrünung nicht durch Betreten oder ähnliches gestört werden.

Für die Begrünung fallen üblicherweise zweimal jährliche Pflegearbeiten an:

- ☐ Entfernung Fremdbewuchs
- ☐ Mähen bzw. kürzen der Vegetation

Nach Bedarf erfolgen:

- ☐ Düngung
- ☐ Reparatur bei Wind-Erosion (Fehlstellen Bewuchs/Substrat)
- ☐ Wartung der Entwässerungsanlagen
- ☐ Hinterwurzelungen an Dachrandbereichen entfernen

TIPP: Absturzsicherung nicht vergessen! Sicherungssysteme sind in PV-Anlage integrierbar, auch nachträglich ohne Dachdurchdringung. Ein umlaufendes Sicherungssystem/ Geländer ist zu bevorzugen.

Solar-Gründach – Photovoltaik und Dachbegrünung zusammen realisieren · Stand Mai 2021 Seite 6 von 8

Bei Bestandsgebäuden (ohne Sanierung der Dachhaut)

In der Regel wird ein Solar-Gründach bei einer umfangreichen Dachsanierung umgesetzt. Eine nachträgliche Installation des Photovoltaik-Gründach ist ggf. auch ohne umfängliche Dachsanierung (Dachhaut, Dämmung etc.) möglich. Dabei sollten jedoch zusätzliche Aspekte beachtet und geprüft werden, z.B.:

- Verfügt die bestehende Dachabdichtung über die notwenige ***Wurzelfestigkeit***? Falls nicht gegeben, ist von der nachträglichen Begrünung wegen des unverhältnismäßigen Aufwands abzuraten und stattdessen nur Photovoltaik umzusetzen.
- Ist die Bauweise/***Höhe der Attika*** für die Umstellung von Kies auf Begrünung geeignet?
- Sind die ***Statik*** (nach Abtragen der Kiesschicht) und die weiteren bauphysikalischen Voraussetzungen ausreichend?
- Ist die ***Restnutzungszeit*** der vorhandenen Abdichtung ausreichend (weitere 20 bis 25 Jahre)?



Abbildung 7: Montage einer PV-Anlage auf ein bestehendes Gründach

INFO

Anhaltswerte Gewicht

- Gewicht Dachbegrünung: ca. 80 bis 140 kg/m² (max. Nassgewicht) für Substrataufbau von 8 bis 11 cm
- Gewicht Photovoltaik – speziell für Solar-Gründach: Ca. 20 – 30 kg/m²

INFO

Anhaltswerte Pflegekosten, Investitionskosten & Erträge:

Die angegeben Werte sind Richtwerte und es kann im Einzelfall immer Abweichungen davon geben.

Pflegekosten für die Dachbegrünung

- Bei einem Solar-Gründach liegen die Pflegekosten für die Dachbegrünung zwischen ca. 2 und 5 € netto/m² im Jahr, abhängig je nach Flächengröße, Erreichbarkeit und Abständen.
- Im Vergleich kostet die Pflege eines reinen extensiven Gründachs ca. 2 bis 3,5 € netto/m² im Jahr. Jeweils ab 1.000 m² Dachfläche.
- Bei einem reinen Solar-Dach fallen keine Pflegekosten an.

Investitionskosten

- Gründachaufbau (extensiv): ca. 25-75 € netto/m² Dachfläche inkl. Material und Arbeitsleistung, je nach Größe und Komplexität. Bei 1.000 m² 15 – 50 € netto/m².
- PV + spezielle Unterkonstruktion für Solar-Gründach inkl. Montage 1.000 – 1.200 € netto/kWp, bei 40 kWp.

Erträge

- Die Photovoltaik-Anlage refinanziert sich durch die Stromerzeugung und -nutzung selbst. Die Investition und Betriebskosten sind nach ca. 7 – 13 Jahren vollständig ausgeglichen (abhängig u.a. vom Stromverbrauch vor Ort). Danach erwirtschaftet sie Gewinn.
- Die Dachbegrünung erwirtschaftet keine finanziellen Erträge.

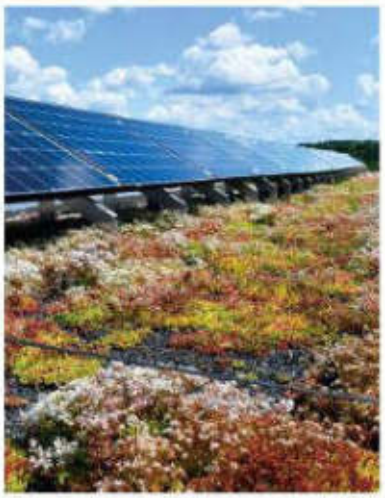
Weitere Informationen & Ansprechpartner

Veröffentlichungen

- Fachinformation des Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) BuGG Fachinformation – „Solar-Gründach", 52-seitig mit vielen Praxis-Beispielen, kostenpflichtige Bestellung unter: https://www.gebaeudegruen.info
- Kurzübersicht: BuGG-Fokus „Solar-Gründach", gedruckt oder pdf: https://www.gebaeudegruen.info (kostenfrei)
- Informationsblatt des regionalen Photovoltaik-Netzwerks Schwarzwald-Baar-Heuberg: Photovoltaik auf Gründächern - Synergien für Klima und Biodiversität nutzen www.photovoltaik-bw.de/schwarzwald-baar-heuberg/

Ansprechpartner

- Photovoltaik-Netzwerke Baden-Württemberg: www.photovoltaik-bw.de
- Photovoltaik-Installateure mit Solar-Gründacherfahrung
- Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) www.gebaeudegruen.info
- Kompetenzzentrum Gebäudebegrünung und Stadtklima e.V. www.kgs-nt.de



Impressum

Herausgeber	Solar Cluster Baden-Württemberg e.V. Meitnerstr. 1, 70563 Stuttgart Mail: info@solarcluster-bw.de www.solarcluster-bw.de
V.i.s.d.P.	Franz Pfeifer (Solar Cluster Baden-Württemberg e.V.)
Autoren	Mitglieder Arbeitskreis Solar-Gründach des Photovoltaik-Netzwerks Baden-Württemberg: Thomas Uhland (Solar Cluster Baden-Württemberg e.V.) Laura Meiser (Energieagentur Regio Freiburg GmbH) Stefan Emmerich (Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH) Immanuel Schäfer (Bodensee-Stiftung) Peter Kolbe (Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg - Rhein-Neckar-Kreis gGmbH) Unterstützung: Gunter Mann (Bundesverband GebäudeGrün e.V.)
Stand	Mai 2021
Fotos	Titelbild: Solar-Gründach in Stuttgart (Quelle: BuGG, G. Mann) Alle weiteren Fotos Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BUGG)
Satz und Layout	www.kissundklein.de, Konstanz

Dieses Kurzpapier ist im Rahmen des **Photovoltaik-Netzwerks Baden-Württemberg** entstanden. Das Netzwerk setzt neue Impulse für den Ausbau der Sonnenstromnutzung im Südwesten, bringt Akteure zusammen und unterstützt so die Energiewende in allen zwölf Regionen Baden-Württembergs. Aktuell sind bereits über 300 Institutionen & Unternehmen aktiv. Als Anlaufstelle richten sich die regionalen Netzwerke an Kommunen, Bürger*innen, Unternehmen, Landwirte, Umweltschutzverbände und weitere Institutionen.

Das Photovoltaik-Netzwerk ist Teil der Solaroffensive des Landes und der Aufbau wird vom Umweltministerium Baden-Württemberg gefördert.

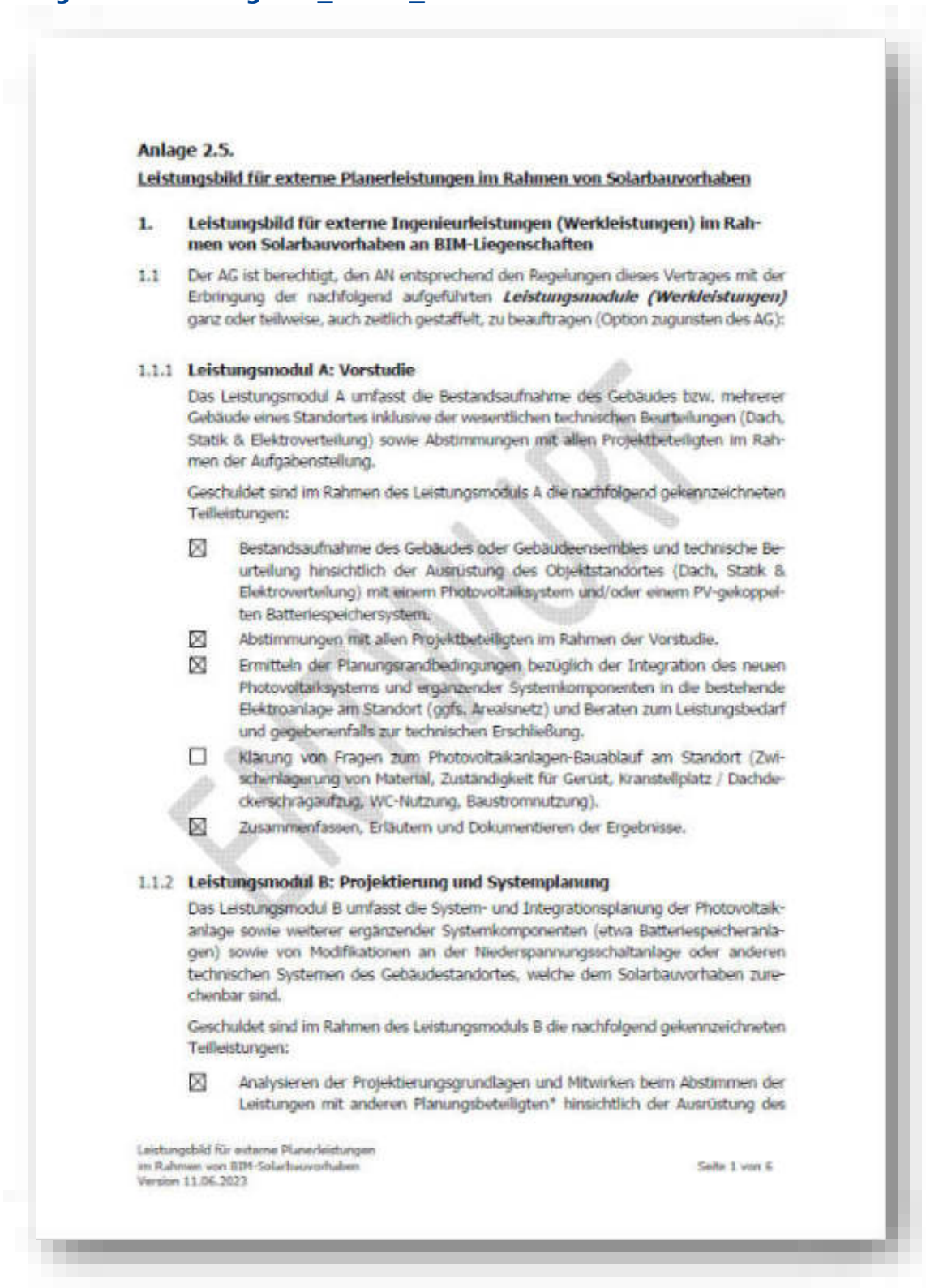
Ansprechpartner in Ihrer Region finden Sie unter: **www.photovoltaik-bw.de**

EE UNSER LAND. VOLLER ENERGIE.

Solar Cluster Baden-Württemberg

Gefördert durch: Baden-Württemberg

Anlage 2.5 – Leistungsbild_Planer_Photovoltaik



Anlage 2.5.

Leistungsbild für externe Planerleistungen im Rahmen von Solarbauvorhaben

1. Leistungsbild für externe Ingenieurleistungen (Werkleistungen) im Rahmen von Solarbauvorhaben an BIM-Liegenschaften

1.1 Der AG ist berechtigt, den AN entsprechend den Regelungen dieses Vertrages mit der Erbringung der nachfolgend aufgeführten ***Leistungsmodule (Werkleistungen)*** ganz oder teilweise, auch zeitlich gestaffelt, zu beauftragen (Option zugunsten des AG):

1.1.1 **Leistungsmodul A: Vorstudie**

Das Leistungsmodul A umfasst die Bestandsaufnahme des Gebäudes bzw. mehrerer Gebäude eines Standortes inklusive der wesentlichen technischen Beurteilungen (Dach, Statik & Elektroverteilung) sowie Abstimmungen mit allen Projektbeteiligten im Rahmen der Aufgabenstellung.

Geschuldet sind im Rahmen des Leistungsmoduls A die nachfolgend gekennzeichneten Teilleistungen:

- ☒ Bestandsaufnahme des Gebäudes oder Gebäudeensembles und technische Beurteilung hinsichtlich der Ausrüstung des Objektstandortes (Dach, Statik & Elektroverteilung) mit einem Photovoltaiksystem und/oder einem PV-gekoppelten Batteriespeichersystem.
- ☒ Abstimmungen mit allen Projektbeteiligten im Rahmen der Vorstudie.
- ☒ Ermitteln der Planungsrandbedingungen bezüglich der Integration des neuen Photovoltaiksystems und ergänzender Systemkomponenten in die bestehende Elektroanlage am Standort (ggfs. Arealsnetz) und Beraten zum Leistungsbedarf und gegebenenfalls zur technischen Erschließung.
- ☐ Klärung von Fragen zum Photovoltaikanlagen-Bauablauf am Standort (Zwischenlagerung von Material, Zuständigkeit für Gerüst, Kranstellplatz / Dachdeckerschrägaufzug, WC-Nutzung, Baustromnutzung).
- ☒ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse.

1.1.2 **Leistungsmodul B: Projektierung und Systemplanung**

Das Leistungsmodul B umfasst die System- und Integrationsplanung der Photovoltaikanlage sowie weiterer ergänzender Systemkomponenten (etwa Batteriespeicheranlagen) sowie von Modifikationen an der Niederspannungsschaltanlage oder anderen technischen Systemen des Gebäudestandortes, welche dem Solarbauvorhaben zurechenbar sind.

Geschuldet sind im Rahmen des Leistungsmoduls B die nachfolgend gekennzeichneten Teilleistungen:

- ☒ Analysieren der Projektierungsgrundlagen und Mitwirken beim Abstimmen der Leistungen mit anderen Planungsbeteiligten* hinsichtlich der Ausrüstung des

Leistungsbild für externe Planerleistungen im Rahmen von BIM-Solarbauvorhaben Version 11.06.2023 — Seite 1 von 6

Objektes mit einem Photovoltaiksystem inklusive der ergänzenden Systemkomponenten und Modifikationen an den Bestandsanlagen.

- ☒ Ermitteln der Montageorte der einzelnen Komponenten vor Ort: Wechselrichterstandort, Standortwahl bei mehreren Unterverteilungen, Vorgaben der Kabelwege inkl. Dokumentation, ggfs. Ermitteln von Brandschottungen.
- ☒ Vordimensionieren des Systems (insbesondere der Modulflächen für die Solarstromproduktion), Berücksichtigung von alternativen Lösungsmöglichkeiten, zeichnerische Darstellung zur Integration in die Objektplanung unter Berücksichtigung exemplarischer Details, Angaben zum Raumbedarf der genutzten Modultechnologie und Wechselrichter.
- ☒ Aufstellen eines Funktionsschemas beziehungsweise Prinzipschaltbildes der Anlage(n).
- ☒ Mitwirken bei der Integration des Photovoltaiksystems in andere technsiche Systeme (insbesondere Niederspannungsschaltanlagen, Blitzschutz- und Brandschutzsysteme).
- ☒ Vorverhandlungen mit Behörden über die Genehmigungsfähigkeit und mit den zu beteiligenden Stellen zur Infrastruktur.
- ☒ Kommunikation mit dem Netzbetreiber.
- ☐ Kommunikation mit der Unteren Denkmalschutzbehörde.
- ☐ Kostenschätzung nach DIN 276 (2. Ebene) und Terminplanung.
- ☒ System- und Integrationsplanung des Photovoltaiksystems inklusive der ergänzenden Systemkomponenten (z.B. Batteriespeichersysteme) und Modifikationen an den Bestandsanlagen inklusive Festlegen aller im Rahmen des Ausschreibungsdesigns festzulegenden Systeme und Anlagenteile. Dies schließt alle für die Ausschreibung bzw. Angebotsanfrage notwendigen Dimensionierungen (insbesondere das Ermitteln der möglichen Anlagengröße / Anzahl Module, Gestellsysteme, Wechselrichter, Kabel/Kabelträgersysteme: Querschnitte, Längen, Stückzahlen) ein.
- ☒ Berechnung der Erträge mit dem Simulationsprogramm PV-Sol nachdem die Komponenten und die Aufstellung festgelegt ist.
- ☒ Abstimmung und Koordination in Bezug auf das Brandschutzkonzept.
- ☒ Koordination der Einbindung in den Blitzschutz (Einholung von Vorgaben bzgl. des Blitzschutzes bzw. Rücksprache mit der Blitzschutzfirma/Wartungsfirma).
- ☒ Berechnen und Bemessen der technischen Anlagen und Anlagenteile in Bezug auf das konkrete Gebäude bzw. Gebäudeensemble; Abstimmen des Platzbedarfs für technische Anlagen und Anlagenteile; zeichnerische Darstellung des Entwurfs in einem mit dem Objektplaner abgestimmten Ausgabemaßstab mit Angabe maßbestimmender Dimensionen. Zzgl. Fortschreiben und Detaillieren der Funktions- und Strangschemata der Anlagen, Erstellung des Anlagenschemas, des Dachplans und des (PV-Sol-)Berichts für die Ausschreibung.
- ☒ Übergeben der Berechnungsergebnisse an andere Planungsbeteiligte zum Aufstellen vorgeschriebener Nachweise (z.B. statischer Nachweise).

☒ Verhandlungen mit Behörden und mit anderen zu beteiligenden Stellen über die Genehmigungsfähigkeit.

☐ Kostenberechnung nach DIN 276 (3. Ebene) und Terminplanung.

☒ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse der System- und Integrationsplanung der Photovoltaikanlage sowie weiterer ergänzender Systemkomponenten (etwa Batteriespeicheranlagen) sowie Modifikationen an der Niederspannungsschaltanlage des Gebäudestandortes oder anderen technischen Systemen am Standort.

☐ Stellen der Netzvoranfrage bzw. Einholen der Einspeisezusage (nach positiver Netzverträglichkeitsprüfung) vom Netzbetreiber (Anlagen > 30kWp)

☐ Einholen der Genehmigungen der Unteren Denkmalschutzbehörde.

☐ Erarbeiten und Zusammenstellen der Vorlagen und Nachweise für öffentlich-rechtliche Genehmigungen oder Zustimmungen einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen sowie Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden.

☐ Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen im Rahmen einer ggfs. notwendigen Genehmigungsplanung.

1.1.3 Leistungsmodul C: Vergabeunterlagen und Mitwirkung bei der Vergabe

Das Leistungsmodul C umfasst die Ausarbeitung aller notwendigen Ausschreibungsunterlagen im Rahmen des gewählten Ausschreibungsdesigns inklusive der Vorbereitung der Angebotsanfrage/Ausschreibungsveröffentlichung sowie der Mitwirkung bei der Vergabe.

Geschuldet sind im Rahmen des Leistungsmoduls C die nachfolgend gekennzeichnete Teilleistungen:

☒ Festlegung der Dimensionierungen und Qualitäten für die Angebotsanfrage/Ausschreibung (mit Schwerpunkt Module, Gestellsysteme, Wechselrichter, Kabel/Kabelträgersysteme).

☒ Festlegung der für die Ausschreibung notwendigen Leitdetails für die Leitungsverlegung (z.B. Ort und Anzahl der Decken- und Wanddurchbrüche, Brandschottungen, vorläufige Festlegung der DC- und/oder AC-Leitungsführung im Gebäude, ggfs. denkmalschutzrechtliche Auflagen).

☒ Aufstellen und Zusammenstellen der Vergabeunterlagen mit den Leistungsverzeichnissen im Rahmen des gewählten Ausschreibungsdesigns (Struktur und Tiefe des ausgeschriebenen LVs soll dabei an den vorliegenden Muster-LVs angelehnt sein). Dies umfasst das Ermitteln festzulegender Mengen in Abstimmung mit Beiträgen anderer an der Planung fachlich Beteiligter.

☐ Festlegung des Terminplans.

☒ Der AN übermittelt das Leistungszeichnis einschließlich der notwendigen Vorbemerkungen zum Leistungsverzeichnis nach Freigabe durch den AG an eine vom

AG zu benennende elektronischen Vergabeplattform. Voraussetzung hierfür ist die Erstellung und Abbildung des LV im GAEB – Format (Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen; Fassung nach Vorgabe des AG).

- ☒ Mitwirken beim Abstimmen der Schnittstellen zu den Leistungsbeschreibungen der anderen an der Planung fachlich Beteiligten.
- ☒ Ermitteln der Kosten auf Grundlage der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse.
- ☐ Kostenkontrolle durch Vergleich der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse mit der Kostenberechnung.
- ☐ Einholen von Angeboten.
- ☐ Technisches, wirtschaftliches und formelles Prüfen und Werten der Angebote, Aufstellen der Preisspiegel nach Einzelpositionen, Prüfen und Werten der Angebote innerhalb von 8 Kalendertagen nach Submission bzw. nach Eingang der Angebote (freihändige Vergaben).
- ☐ Technisches, wirtschaftliches und formelles Prüfen und Werten der Angebote für zusätzliche oder geänderte Leistungen der ausführenden Unternehmen und der Angemessenheit der Preise.
- ☐ Führen von Bietergesprächen.
- ☐ Vergleichen der Ausschreibungsergebnisse mit den vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnissen und der Kostenberechnung.
- ☐ Erstellen der Vergabevorschläge, Mitwirken bei der Dokumentation der Vergabeverfahren.
- ☐ Zusammenstellen der Vertragsunterlagen und Mitwirken bei der Auftragserteilung. Dazu gehört auch die unterschriftsreife Vorbereitung der Aufträge bzw. der Bestellscheine.
- ☐ Bei der Zusammenstellung der Vergabe- und Vertragsunterlagen hat der AN die Vordrucke des AG zu verwenden und bei freihändiger sowie beschränkter Ausschreibung eine Firmenvorschlagsliste aufzustellen, wonach die Firmen gem. §§ 6a, 16b VOB/A bzw. §§ 31 ff. UVgO geeignet sein müssen. Die vorgeschlagenen Firmen müssen auf der vom AG genannten Vergabeplattform registriert sein.

1.1.4 Leistungsmodul D: Management und Überwachung des Bauprozesses sowie der Anlagenabnahme

Das Leistungsmodul D umfasst die qualitätssichernde Bauüberwachung / Baubegleitung und Dokumentation im Rahmen des gewählten Umsetzungsmodells des Solarbauvorhabens (z.B. Vertragsmodell Technik-GU-Beauftragung).

Geschuldet sind im Rahmen des Leistungsmoduls D die nachfolgend gekennzeichnete Teilleistungen:

- ☒ Übergeordnetes Überwachen der Ausführung des Objektes auf Übereinstimmung mit der öffentlich-rechtlichen Genehmigung oder Zustimmung, den Verträgen mit den ausführenden Unternehmen, den Ausführungsunterlagen, den Montage- und Werkstattplänen, den einschlägigen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik (ggfs. ergänzend zu den Leistungen des Technik-GUs).
- ☐ Mitwirken bei der Koordination der am Projekt Beteiligten (ggfs. ergänzend zu den Leistungen des Technik-GUs).
- ☐ Aufstellen, Fortschreiben und Überwachen des Terminplans/Balkendiagramms (ggfs. ergänzend zu den Leistungen des Technik-GUs).
- ☐ Dokumentation des Bauablaufs mittels Bautagebuch (ggfs. ergänzend zu den Leistungen des Technik-GUs) .
- ☒ Prüfen und Bewerten der Notwendigkeit geänderter oder zusätzlicher Leistungen der Unternehmer (ggfs. des Technik-GUs) und der Angemessenheit der Preise.
- ☐ Gemeinsames Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen.
- ☒ Rechnungsprüfung in rechnerischer und fachlicher Hinsicht mit Prüfen und Bescheinigen des Leistungsstandes anhand nachvollziehbarer Leistungsnachweise.
- ☐ Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnungen der ausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und dem Kostenanschlag.
- ☐ Kostenfeststellung.
- ☐ Mitwirken bei Leistungs- und Funktionsprüfungen (ggfs. ergänzend zu den Leistungen des Technik-GUs).
- ☒ Vorbereiten und Durchführen fachtechnischer Abnahmen der Leistungen auf Grundlage der vorgelegten Dokumentation, Erstellung eines Abnahmeprotokolls, Feststellen von Mängeln und Erteilen einer Abnahmeempfehlung.
  Zur Abnahme gehören: Vorbereiten der rechtsgeschäftlichen Abnahme und Teilnahme daran; Prüfen der Leistungen auf vertragsgemäße Erfüllung. Feststellen und Auflisten von Mängeln sowie die Terminverfolgung zur Mängelbeseitigung. Klären der Vorbehalte wegen Mängeln und Vertragsstrafen, Teilnahme bei der Übergabe des Objektes.
- ☐ Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilnahme daran (ggfs. ergänzend zu den Leistungen des Technik-GUs).
- ☐ Auflisten der Verjährungsfristen der Ansprüche auf Mängelbeseitigung.
- ☐ Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme festgestellten Mängel.
- ☐ Systematische Zusammenstellung der Dokumentation, der zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objekts (ggfs. ergänzend zu den Leistungen des Technik-GUs).

1.1.5 Leistungsmodul E: Objektbetreuung innerhalb der Garantie- und Gewährleistungszeiten

Das Leistungsmodul E umfasst die Objektbetreuung inklusive der Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen.

Geschuldet sind im Rahmen des Leistungsmoduls E die nachfolgend gekennzeichnete Teilleistungen:

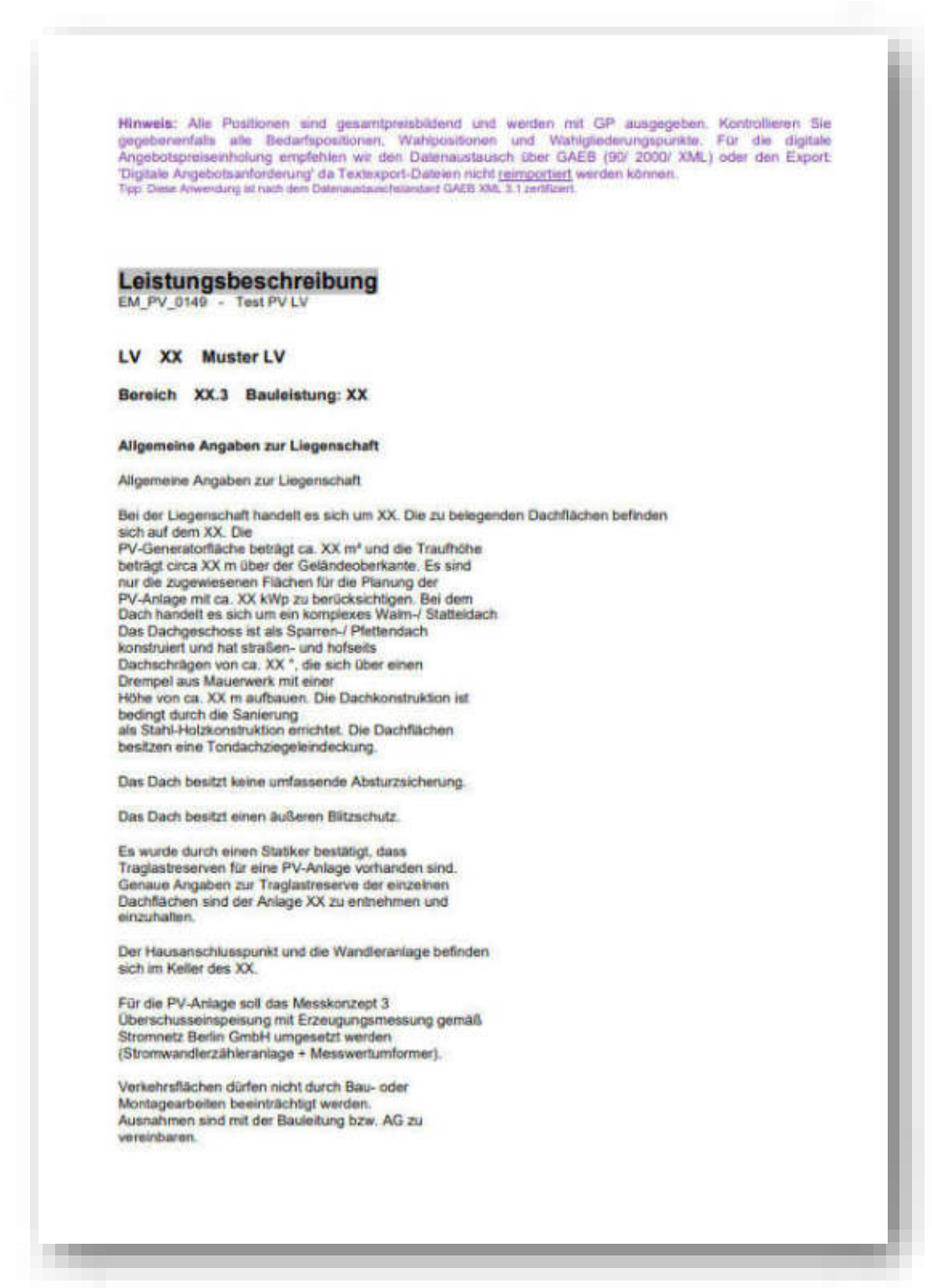
- ☐ Fachliche Bewertung und Überwachung der Beseitigung der innerhalb der Verjährungsfrist für Gewährleistungsansprüche festgestellten Mängel, längestens jedoch bis zum Ablauf von fünf Jahren seit Abnahme der Leistung, einschließlich notwendiger Begehungen.
- ☐ Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen für Mängelansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen.
- ☐ Mitwirken bei der der Freigabe von Sicherheitsleistungen.

*) Mögliche Projektbeteiligte bei Photovoltaikprojekten, die vom beauftragten Photovoltaik-Ingenieurbüro projekt- und standortabhängig in die Abstimmung einbezogen werden müssen, sind:

- Elektro (-Fachplaner Gebäude)
- Energieversorger
- Architekt
- Statik
- Brandschutz
- Blitzschutz
- Bauphysik
- Denkmalschutz
- SiGeKo
- Landschaftsarchitekten (Gala-Gewerk)

ENTWURF

Anlage 2.6 - Muster-LV_Photovoltaik (neu)



Hinweis: Alle Positionen sind gesamtpreisbildend und werden mit GP ausgegeben. Kontrollieren Sie gegebenenfalls alle Bedarfspositionen, Wahlpositionen und Wahlgliederungspunkte. Für die digitale Angebotspreiseinholung empfehlen wir den Datenaustausch über GAEB (90/ 2000/ XML) oder den Export 'Digitale Angebotsanforderung' da Textexport-Dateien nicht reimportiert werden können.
Tipp: Diese Anwendung ist nach dem Datenaustauschstandard GAEB XML 3.1 zertifiziert.

Leistungsbeschreibung
EM_PV_0149 - Test PV LV

LV XX Muster LV

Bereich XX.3 Bauleistung: XX

Allgemeine Angaben zur Liegenschaft

Allgemeine Angaben zur Liegenschaft

Bei der Liegenschaft handelt es sich um XX. Die zu belegenden Dachflächen befinden sich auf dem XX. Die PV-Generatorfläche beträgt ca. XX m² und die Traufhöhe beträgt circa XX m über der Geländeoberkante. Es sind nur die zugewiesenen Flächen für die Planung der PV-Anlage mit ca. XX kWp zu berücksichtigen. Bei dem Dach handelt es sich um ein komplexes Walm-/ Satteldach Das Dachgeschoss ist als Sparren-/ Pfettendach konstruiert und hat straßen- und hofseits Dachschrägen von ca. XX °, die sich über einen Drempel aus Mauerwerk mit einer Höhe von ca. XX m aufbauen. Die Dachkonstruktion ist bedingt durch die Sanierung als Stahl-Holzkonstruktion errichtet. Die Dachflächen besitzen eine Tondachziegeleindeckung.

Das Dach besitzt keine umfassende Absturzsicherung.

Das Dach besitzt einen äußeren Blitzschutz.

Es wurde durch einen Statiker bestätigt, dass Traglastreserven für eine PV-Anlage vorhanden sind. Genaue Angaben zur Traglastreserve der einzelnen Dachflächen sind der Anlage XX zu entnehmen und einzuhalten.

Der Hausanschlusspunkt und die Wandleranlage befinden sich im Keller des XX.

Für die PV-Anlage soll das Messkonzept 3 Überschusseinspeisung mit Erzeugungsmessung gemäß Stromnetz Berlin GmbH umgesetzt werden (Stromwandlerzähleranlage + Messwertumformer).

Verkehrsflächen dürfen nicht durch Bau- oder Montagearbeiten beeinträchtigt werden. Ausnahmen sind mit der Bauleitung bzw. AG zu vereinbaren.

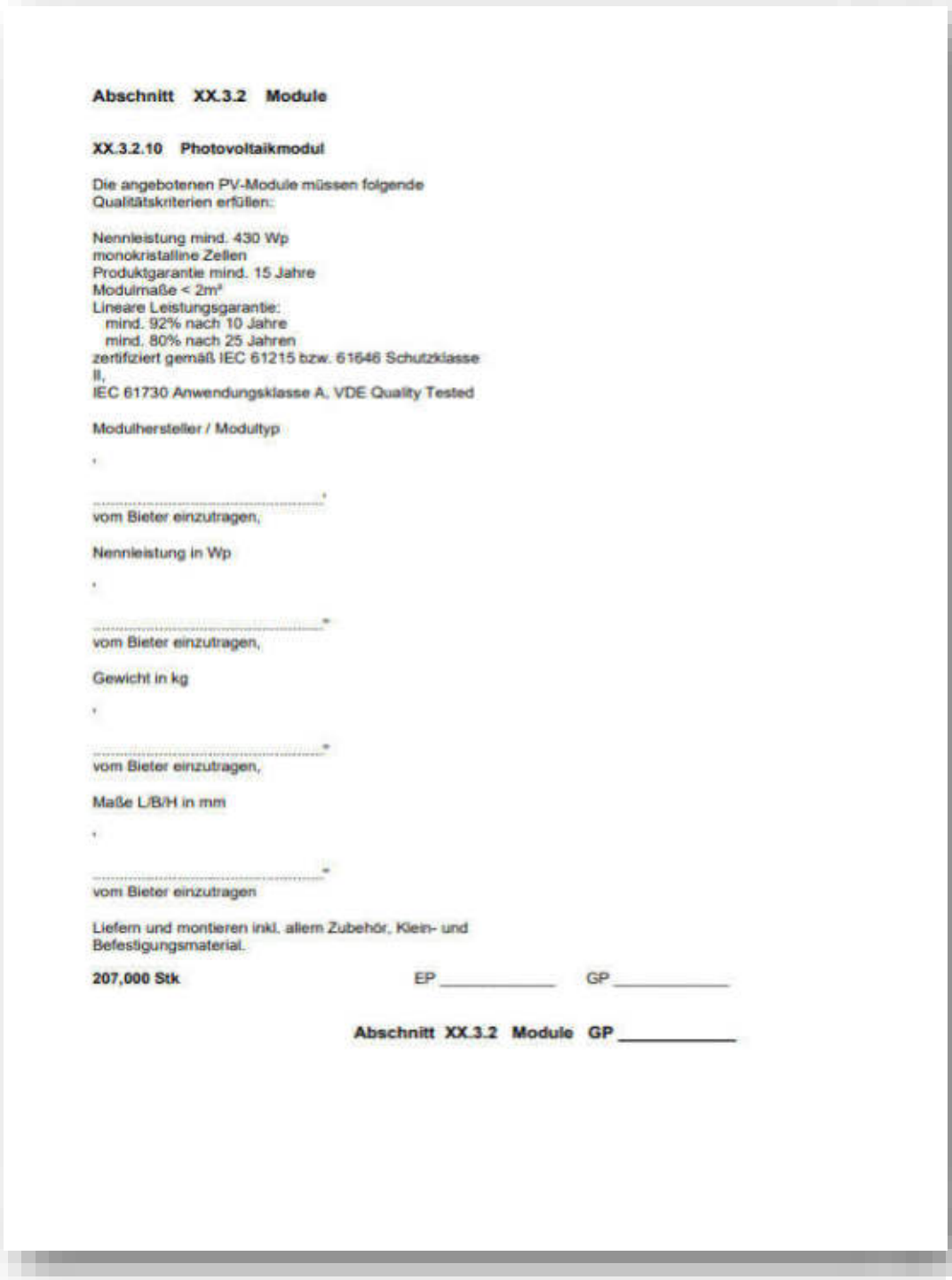
Abschnitt XX.3.1 Baustelleneinrichtung

XX.3.1.10 Baustelleneinrichtung

Die Kosten für die Einbringung (Kran oder Dachdeckeraufzug), provisorische Ab- und Durchsturzsicherung, Gerüst für sämtliche erforderliche Baustelleneinrichtungen/ -versorgung und damit verbundene Genehmigungen und Anmeldungen.

1,000 psch EP _____ GP _____

Abschnitt XX.3.1 Baustelleneinrichtung GP _____



Abschnitt XX.3.2 Module

XX.3.2.10 Photovoltaikmodul

Die angebotenen PV-Module müssen folgende Qualitätskriterien erfüllen:

Nennleistung mind. 430 Wp
monokristalline Zellen
Produktgarantie mind. 15 Jahre
Modulmaße < 2m²
Lineare Leistungsgarantie:
mind. 92% nach 10 Jahre
mind. 80% nach 25 Jahren
zertifiziert gemäß IEC 61215 bzw. 61646 Schutzklasse II,
IEC 61730 Anwendungsklasse A, VDE Quality Tested

Modulhersteller / Modultyp

,

.....'
vom Bieter einzutragen,

Nennleistung in Wp

,

.....'
vom Bieter einzutragen,

Gewicht in kg

,

.....'
vom Bieter einzutragen,

Maße L/B/H in mm

,

.....'
vom Bieter einzutragen

Liefern und montieren inkl. allem Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterial.

207,000 Stk EP _____ GP _____

Abschnitt XX.3.2 Module GP _____

Abschnitt XX.3.3 Gestellsystem

XX.3.3.10 Gestellsystem für ein Schrägdach

Photovoltaik Montagesystem für Schrägdach mit Ziegeleindeckung für alle in Anlage XX dargestellten Belegungsflächen, unter Einhaltung der Traglastreserven aus Anlage XX.

Das Montagesystem benötigt eine zugelassene Möglichkeit in das Blitzschutz-/Potentialausgleichssystem eingebunden zu werden (blitzstromleitfähig). Einzelkomponenten aus rostfreien und witterungsbeständigen Materialien. CE-Kennzeichnung erforderlich

Montage gemäß zu erstellender Systemstatik unter Berücksichtigung der thermischen Trennungsabstände.

Liefern und montieren gemäß Herstellerangaben inkl. allem Zubehör, Beschwerungsmaterial, Klein- und Befestigungsmaterial, inkl. Einbindung an den Potentialausgleich und Blitzschutz.

1,000 psch EP _____ GP _____

Abschnitt XX.3.3 Gestellsystem GP _____

Abschnitt XX.3.4 Wechselrichter

XX.3.4.10 Wechselrichter

Die Auswahl der Anzahl sowie Leistungsgrößen der Wechselrichter obliegt dem Bieter.
Alle Wechselrichter müssen vom selben Hersteller sein.

Jeder Wechselrichter muss folgende Kriterien einhalten:

angeschlossene PV-DC-Leistung gegenüber dem Wechselrichter über folgendes Verhältnis
(Unterdimensionierung Wechselrichter)
DC / AC 110-130 %
(Sollte es in diesem Verhältnis keine Wechselrichter des Herstellers geben ist der nächst größere Wechselrichter zu wählen)

maximal eine Himmelsrichtung pro MPP-Tracker

Wechselrichter für Photovoltaik, trafolos, AC-seitig kurzschlussfest, erdschlussüberwacht, DC-seitig einschl. Lasttrennschalter, 3-phasig, Bemessungsleistung, zu ermitteln aus dem obigen Verhältnis, mit Netz- und Schaltüberwachung (ENS), mit RS485 und Ethernet-Schnittstelle, BACnet, Modbus-Schnittstelle.

Der Wechselrichter muss über die zuvor genannten Schnittstellen folgende Ausgabedaten zur Verfügung stellen können:

Strom DC (A)
Spannung DC (V)
Leistung DC (W)
Strom AC Phase 1 (A)
Strom AC Phase 2 (A)
Strom AC Phase 3 (A)
Spannung AC Phase 1 (V)
Spannung AC Phase 2 (V)
Spannung AC Phase 3 (V)
Leistung AC (W)
Ertrag AC (Wh)
Betriebszustand

Der Wechselrichter muss über eine Lastmanagementfunktion, sowie einen internen Kuppelschalter verfügen, Gehäuse aus Aluminiumdruckguss, inkl. integriertem Überspannungsschutz DC für Photovoltaik, Klassifikation DIN EN 50539-11 (VDE 0675-39-11) Typ 1 und 2, für den Außenbereich geeignet sein.

Der Wechselrichter muss durch das Steuergerät des EVU steuerbar sein.

Der Wechselrichter soll in einem geeigneten Raum im UG des Hauptgebäudes installiert werden. Eine geeignete Wand / Montagefläche wird vom AG vorgeschlagen.

Wechselrichterhersteller / Gerätetyp

(wenn mehrere: alle kommasepariert aufführen)

,

.....“
vom Bieter einzutragen,

Gewicht in kg
(wenn mehrere: alle kommasepariert aufführen)

,

.....“
vom Bieter einzutragen

Liefern und montieren inkl. allem Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterial.

Datenblätter sind dem Angebot anzuhängen.

1,000 psch EP _____ GP _____

Abschnitt XX.3.4 Wechselrichter GP _____

Abschnitt XX.3.5 Kabel/Kabeltragsysteme

XX.3.5.10 AC-Kabel NHXMH-J zur Sammelschiene

Liefern und Montieren eines ausreichend dimensionierten AC-Kabels zur Verbindung der Wechselrichter mit der Sammelschiene.
Inkl. beidseitiger Anbindung des jeweiligen Kabels inkl. Klein- und Befestigungsmaterial.

6,000 m EP _____ GP _____

XX.3.5.11 AC-Kabel NHXMH-J zur Erzeugungsmessung

Liefern und Montieren eines ausreichend dimensionierten AC-Kabels zur Verbindung der Sammelschiene mit der Erzeugungsmessung und weiterführend mit der NSHV.
Inkl. beidseitiger Anbindung des jeweiligen Kabels inkl. Klein- und Befestigungsmaterial.

7,000 m EP _____ GP _____

XX.3.5.20 Solarkabel H1Z2Z2-K

Solarkabel H1Z2Z2-K, Mindestquerschnitt 6 mm² gemäß EN 50618, Farbe: schwarz.
Die Kabel müssen unter den Modulen hochgebunden und fixiert werden.
Die Befestigung mittels nicht zugelassenen Kabelbindern ist unzulässig. Die Verkabelung muss dauerhaft vor Witterungseinflüssen und vorm Verrutschen geschützt sein. Die Kabeltragsysteme sind, inkl. Auflageplatten/Fußpunkten, allem Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterialien, zu liefern und zu montieren.
Inkl. geeignetem Verlegesystem und allen dafür notwendigen Arbeiten und Materialien, Klein- und Befestigungsmaterial sowie Kupplungen und Stecker liefern und betriebsfertig montieren.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.5.30 Potentialausgleich

Anbindung des kompletten Gestellsystems und des Wechselrichters an das Potentialausgleichssystem des Gebäudes (Hauptpotentialausgleichschiene), Inkl. aller benötigten Komponenten (u.a. Überspannungsschutz Typ 1+2, Potentialausgleichskabel, -schiene, ...)

Inkl. allem Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterial betriebsfertig zu liefern und zu montieren.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.5.40 Kabelträgersystem

Kabelträgersystem für die Kabelverbindung der einzelnen Strings zum Wechselrichter und Überquerung von

Dachkehlen und Dachfirsten auf Dachhacken montiert (z.B. Aluminiumrohr) und allen dafür notwendigen Arbeiten und Materialien.
DC-Kabelführung entlang der Außenfassade mittels Regenfallrohr oder vergleichbarem inkl. Zugentlastung.

Dauerhaft witterungsbeständig inkl. Befestigungsunterkonstruktion. In Teillängen. Inkl. allem
Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterialien betriebsfertig zu liefern und zu montieren.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.5.50 Anpassung NSHV
Anpassen der bestehenden NSHV für die Aufnahme der Photovoltaikanlage mit Eigenverbrauch gem. den Vorgaben des Schaltanlagenhersteller und des Netzbetreibers, inkl. liefern, montieren, Klein- und Zusatzmaterial.

Eine mögliche Anpassungsvariante ist Anhang XX zu entnehmen.
Die Umbauten müssen gem. den Vorgaben des Netzbetreibers, entweder durch den Schaltanlagenhersteller selbst, oder alternativ gem. seinen Vorgaben durch einen beim Netzbetreiber eingetragenen Elektriker vorgenommen werden.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.5.60 Feuerwehr Notschalter

Einbau einer Gleichstrom (DC)-Freischaltstelle gemäß VDE 0100-7-712, mit Fernauslösung für die Feuerwehr im Bereich der Gebäudehauptsicherung, zum Freischalten der DC-Hauptleitung bzw. der Modulstränge, inkl. Hinweisschild gemäß DIN 4066

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.5.70 Datenkabel CAT7 für Außenverlegung

Datenkabel für den Horizontal- und Steigbereich DIN EN 50288-4-1 (VDE 0819-4-1), Kategorie 7 DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1), geschirmt, Trennklasse d DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2), Link-Klasse F, DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1), 4 x 2 x AWG 23, halogenfrei, flammwidrig. Das Kabel muss für die Außenverlegung geeignet sein (UV und Witterungsbeständig!) in Teillängen.
Inkl. beidseitiger Anbindung des Kabels an Wechselrichter, Datenlogger und LTE-Modem Inkl. Beschriftung, Klein- und Befestigungsmittel. Betriebsfertig liefern und montieren.

10,000 m EP _____ GP _____

XX.3.5.80 Kernbohrung

Kernbohrung durch Decken und Wände für

Kabeldurchführungen einschließlich anschließender Schottung

2,000 Stk EP _____ GP _____

XX.3.5.90 Vorbereitung Schlüsselschalter

Vorbereitung zur Aufnahme des Schlüsselschalters des Netzbetreibers inkl. Lieferung, Montage, Verdrahtung und Funktionstest (gem. Vorgaben des Netzbetreibers). Anbringungsort für den Schlüsselschalter ist die Außenfassade am Hauptgebäude (Haupteingang). Der Schlüsselschalter wirkt auf den Kuppelschalter des zentralen Netz- u. Anlagenschutzes.

Diese Position umfasst folgende Arbeiten:
- Montage Gehäuse mit Platine zur Aufnahme des Schließzylinders
- Verlegen und Anschließen einer ausreichend dimensionierten Steuerleitung vom Gehäuse zum Kuppelschalter des zentralen Netz- u. Anlagenschutzes inkl. notwendiger Bohrungen
- Montage einer entsprechenden Hinweistafel in unmittelbarer Nähe zum Schlüsselschalter

1,000 psch EP _____ GP _____

Abschnitt XX.3.5 Kabel/Kabeltragsysteme GP _____

Abschnitt XX.3.6 Blitzschutz

XX.3.6.10 Blitzschutzanlage

Auf dem Dach ist ein äußerer Blitzschutz vorhanden (Blitzschutzklasse III).
Die gesamte Photovoltaikanlage, inkl. Unterkonstruktion, Kabeltragsysteme, etc., sind in die vorhandene Blitzschutz- und Erdungsanlage zu integrieren. Inkl. allen notwendigen Anpassungen, Zubehör (bspw. SPD), Klein- und Befestigungsmaterialein befestigungsfertig zu liefern und montieren.
Inkl. zu erstellendem Prüfprotokoll.

1,000 psch EP _____ GP _____

Abschnitt XX.3.6 Blitzschutz GP _____

Abschnitt XX.3.7 Anlagenüberwachung / Onlineportal

XX.3.7.10 Anlagenüberwachung / Onlineportal

Einrichten des Onlineportals des Wechselrichterherstellers.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.7.15 LTE-Modem

Liefern, installieren und einrichten eines LTE Modems im Schaltschrank. Die SIM-Karte wird vom AG bereitgestellt

Inkl. allem Zubehör und Klein- und Befestigungsmaterial.

1,000 Stk EP _____ GP _____

XX.3.7.20 Schaltschrank für Wandlermessung und Anlagensteuerung

Aufbau einer Stromwandler-Zähleranlage inkl. aller zur Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements benötigten Komponenten (u.a. zentraler Netz- u. Anlagenschutz mit Kuppelschalter) gem. Vorgaben des Netzbetreibers ("Technische Mindestanforderungen Netzsicherheitsmanagement für Erzeugungsanlagen").
Des Weiteren soll die Schaltanlage mit einem Feld zur Aufnahme eines Datenloggers/Steuerungsgerätes inkl. aller benötigten Komponenten (Spannungsversorgung, Sicherung, etc.), sowie eines LTE-Modems ausgestattet sein.
Zur Aufnahme des Rundsteuerempfängers des Netzbetreibers benötigt die Schaltanlage ein weiteres plombierbares Feld mit durchsichtiger Abdeckung (gem. Vorgaben des Netzbetreibers).
Inkl. allem Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterialien liefern und montieren.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.7.30 Anbindung Steuergerät EVU

Anbindung des Rundsteuerempfängers des Netzbetreibers an den Datenlogger inkl. Funktionsprüfung. Der Rundsteuerempfänger wird vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.7.40 Datenlogger

Datenlogger/Einspeisemanagement

Umsetzen der Steuerungsbefehle vom Rundsteuerempfänger (des Netzbetreibers) an die Wechselrichter

Direktvermarktungsfähig
Kompatibel mit Wechselrichter
Einrichtung
FTP Push fähig inkl. entsprechender Lizenz (die Lizenz muss mittels "Einmalzahlung" erwerbbar sein, KEIN Abomodell)

Referenz meteoControl blue'Log XC (X-Control)

Hersteller

.

.....*
vom Bieter einzutragen,

Produkt

.

.....*
vom Bieter einzutragen,

1,000 Stk EP _____ GP _____

Abschnitt XX.3.7 Anlagenüberwachung / Onlineportal GP _____

Abschnitt XX.3.8 Dokumentation und Inbetriebnahme

XX.3.8.10 Dokumentation

Die vollständige Dokumentation ist 2-fach in Papierform und 1-fach digital zu erstellen. Eine Version ist in dem Raum bei den Wechselrichtern zu hinterlegen. Die vollständige Dokumentation und Inbetriebnahme muss der DIN EN 62446-1 Photovoltaik (PV)-Systeme entsprechen. Alle Unterlagen sind mit Datum zu versehen bzw. gestempelt oder paraphiert sein.
Die Dokumentation muss darüber hinaus ein PV-Anlagenprotokoll nach Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) enthalten. Sowie Messprotokolle AC/DC, Messprotokoll Potenzialausgleich, Messprotokoll Blitzschutz, 1-Poliger Stromlaufplan, Systemstatik/Standfestigkeitsnachweis, Stringplan, Datenblätter, PV-Sol Bericht, Garantiebedingungen, Geräteunterlagen.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.8.20 Inbetriebnahme

Inbetriebnahme der Gesamtanlage mit Probebetrieb (inkl. Funktionstest des Schlüsselschalters mittels eigenem Schließzylinder) und Einweisung der vom Betreiber und Auftraggeber benannten Mitarbeitende. Dokumentation des Probebetriebs mittels eines Inbetriebnahmeprotokolls.
Zu diesem Termin, ist ein Mitarbeiter bei zu stellen.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.8.30 Sachverständigen-Abnahme

Die Anlage wird von einem Sachverständigen abgenommen. Dafür muss die Anlagendokumentation 1-fach zu diesem Termin vorgelegt werden. Zu dieser Abnahme ist ein Mitarbeiter bei zu stellen.
Die Beauftragung des Sachverständigen erfolgt durch den AG.
Hier sind nur die Kosten für den Mitarbeiter des AN anzugeben.

1,000 psch EP _____ GP _____

XX.3.8.40 Anmeldung beim EVU, Feuerwehr und Marktstammdatenregister in Abstimmung

Anmeldung beim EVU (inkl. Beantragung des Rundsteuerempfängers sowie beantragen der Zählersetzung), Markstammdatenregister (MaStR), Messstellenbetreiber und Feuerwehr nach den Vorgaben des Bauherrn inkl. Erstellung der dafür erforderlichen Unterlagen sowie falls erforderlich zum Zählerwechsel, usw.

Abschnitt XX.3.9 Stundenlohnarbeiten

XX.3.9.10 Stundenlohnarbeiten durch Obermonteur/-in

Der Verrechnungssatz für die jeweilige Arbeitskraft umfasst sämtliche Aufwendungen wie Lohn- und Gehaltskosten, Lohn- und Gehaltsnebenkosten, Zuschläge, lohngebundene und lohnabhängige Kosten, sonstige Sozialkosten, Gemeinkosten, Wagnis und Gewinn.

Auf Stundennachweislisten ist anzugeben:
- Name des Ausführenden
- Datum, Uhrzeit von - bis
- Art und Dauer der ausgeführten Leistung
- Stempel und Unterschrift der Firma
- Stempel und Unterschrift des Bauleiters / Projektleiters des Auftraggebers

Eintragungen in Bautagebüchern o.ä. berechtigen nicht zur Abrechnung von Stundenlohnarbeiten.

3,000 Std EP _____ GP _____

XX.3.9.20 Stundenlohnarbeiten durch Monteur/-in

Der Verrechnungssatz für die jeweilige Arbeitskraft umfasst sämtliche Aufwendungen wie Lohn- und Gehaltskosten, Lohn- und Gehaltsnebenkosten, Zuschläge, lohngebundene und lohnabhängige Kosten, sonstige Sozialkosten, Gemeinkosten, Wagnis und Gewinn.

Auf Stundennachweislisten ist anzugeben:
- Name des Ausführenden
- Datum, Uhrzeit von - bis
- Art und Dauer der ausgeführten Leistung
- Stempel und Unterschrift der Firma
- Stempel und Unterschrift des Bauleiters / Projektleiters des Auftraggebers

Eintragungen in Bautagebüchern o.ä. berechtigen nicht zur Abrechnung von Stundenlohnarbeiten.

2,000 Std EP _____ GP _____

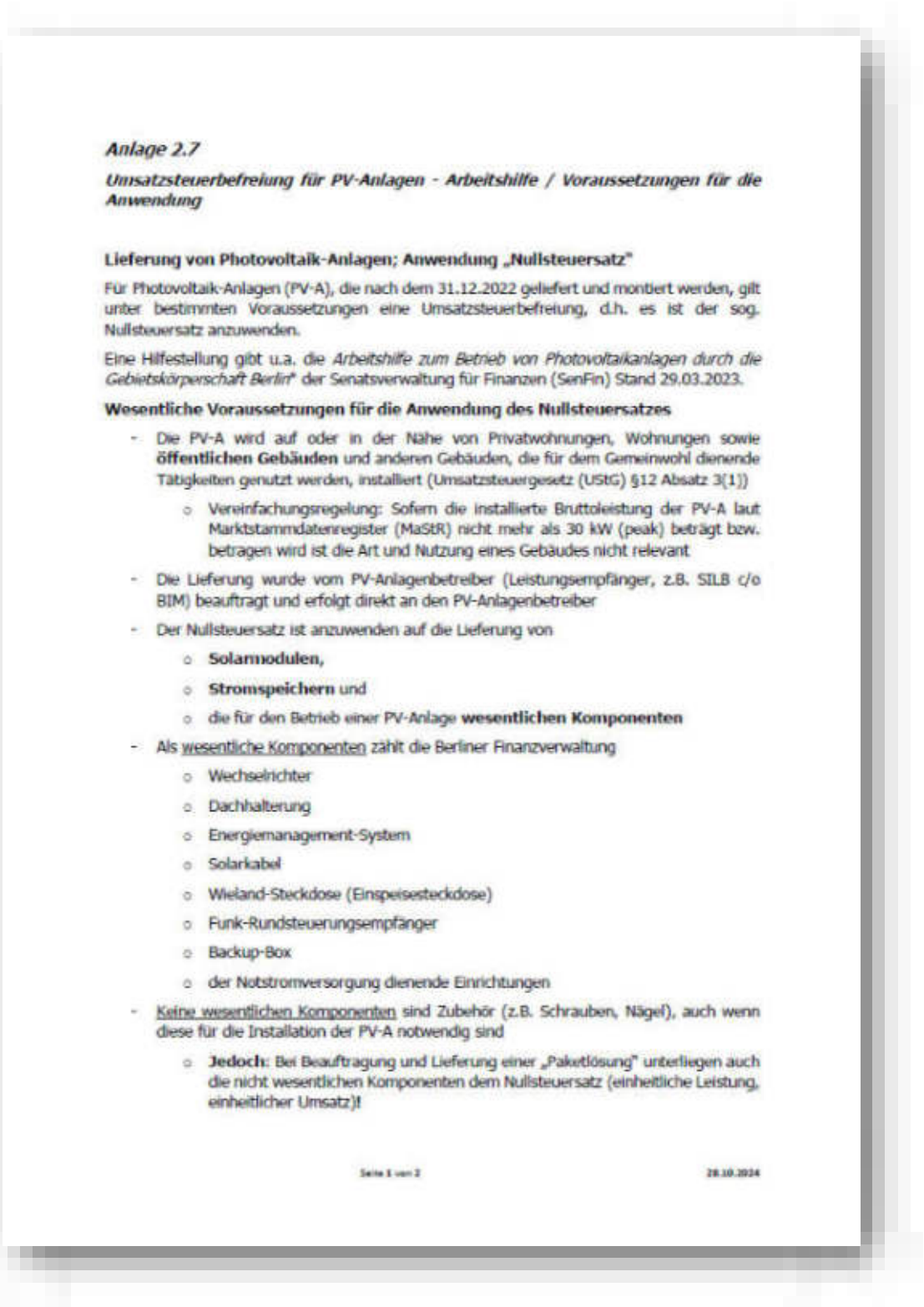
Abschnitt XX.3.9 Stundenlohnarbeiten GP _____

Bereich XX.3 Bauleistung: XX GP _____

Zusammenfassung

Bereich	XX.3	Bauleistung: XX	GP _____
Abschnitt	XX.3.1	Baustelleneinrichtung	GP _____
Abschnitt	XX.3.2	Module	GP _____
Abschnitt	XX.3.3	Gestellsystem	GP _____
Abschnitt	XX.3.4	Wechselrichter	GP _____
Abschnitt	XX.3.5	Kabel/Kabeltragsysteme	GP _____
Abschnitt	XX.3.6	Blitzschutz	GP _____
Abschnitt	XX.3.7	Anlagenüberwachung / Onlineportal	GP _____
Abschnitt	XX.3.8	Dokumentation und Inbetriebnahme	GP _____
Abschnitt	XX.3.9	Stundenlohnarbeiten	GP _____
LV	**XX**	**Muster LV**	**GP _____**

Anlage 2.7 - Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen - Arbeitshilfe / Voraussetzungen (neu)



Anlage 2.7

Umsatzsteuerbefreiung für PV-Anlagen - Arbeitshilfe / Voraussetzungen für die Anwendung

Lieferung von Photovoltaik-Anlagen; Anwendung „Nullsteuersatz"

Für Photovoltaik-Anlagen (PV-A), die nach dem 31.12.2022 geliefert und montiert werden, gilt unter bestimmten Voraussetzungen eine Umsatzsteuerbefreiung, d.h. es ist der sog. Nullsteuersatz anzuwenden.

Eine Hilfestellung gibt u.a. die *Arbeitshilfe zum Betrieb von Photovoltaikanlagen durch die Gebietskörperschaft Berlin*" der Senatsverwaltung für Finanzen (SenFin) Stand 29.03.2023.

Wesentliche Voraussetzungen für die Anwendung des Nullsteuersatzes

- Die PV-A wird auf oder in der Nähe von Privatwohnungen, Wohnungen sowie **öffentlichen Gebäuden** und anderen Gebäuden, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden, installiert (Umsatzsteuergesetz (UStG) §12 Absatz 3(1))
    - Vereinfachungsregelung: Sofern die installierte Bruttoleistung der PV-A laut Marktstammdatenregister (MaStR) nicht mehr als 30 kW (peak) beträgt bzw. betragen wird ist die Art und Nutzung eines Gebäudes nicht relevant
- Die Lieferung wurde vom PV-Anlagenbetreiber (Leistungsempfänger, z.B. SILB c/o BIM) beauftragt und erfolgt direkt an den PV-Anlagenbetreiber
- Der Nullsteuersatz ist anzuwenden auf die Lieferung von
    - **Solarmodulen,**
    - **Stromspeichern** und
    - die für den Betrieb einer PV-Anlage **wesentlichen Komponenten**
- Als wesentliche Komponenten zählt die Berliner Finanzverwaltung
    - Wechselrichter
    - Dachhalterung
    - Energiemanagement-System
    - Solarkabel
    - Wieland-Steckdose (Einspeisesteckdose)
    - Funk-Rundsteuerungsempfänger
    - Backup-Box
    - der Notstromversorgung dienende Einrichtungen
- Keine wesentlichen Komponenten sind Zubehör (z.B. Schrauben, Nägel), auch wenn diese für die Installation der PV-A notwendig sind
    - **Jedoch**: Bei Beauftragung und Lieferung einer „Paketlösung" unterliegen auch die nicht wesentlichen Komponenten dem Nullsteuersatz (einheitliche Leistung, einheitlicher Umsatz)!

Seite 1 von 2 28.10.2024

- Auszug aus der *Arbeitshilfe der SenFin*; Nr. 1.3.1., Seite 5 von 12, letzter Absatz



Der entscheidende Unterschied bei der Anwendung des Nullsteuersatzes liegt darin, ob es sich um eine Komplett- oder eine Komponentenlieferung handelt. Wird an den Betreiber eine PV-Anlage geliefert und diese installiert, ist auf alle Komponenten – wesentliche wie unwesentliche – der Nullsteuersatz anwendbar. Werden nur einzelne, nicht-wesentliche Komponenten geliefert, sind diese von der Begünstigung ausgeschlossen und es ist der Regelsteuersatz zu entrichten.

- D.h.: Lieferungen und sonstige Leistungen, die für den Leistungsempfänger keinen eigenen Zweck, sondern das Mittel darstellen, um die Lieferung der Photovoltaikanlage unter optimalen Bedingungen in Anspruch zu nehmen, teilen das Schicksal der Lieferung der Photovoltaikanlage und sind als Nebenleistungen zur Hauptleistung dementsprechend einheitlich mit dem Nullsteuersatz zu besteuern.
    - Zu den Nebenleistungen der Lieferung der PV-A zählen z.B.:
        - Übernahme der Anmeldung in das MaStR
        - Bereitstellung von Software zur Steuerung und Überwachung der Anlagen
        - Montage der Solarmodule
        - Kabelinstallationen
        - Lieferung und Anschluss des Wechselrichters und des Zweirichtungszählers
        - Lieferung von Schrauben und Stromkabeln
        - Herstellung des AC-Anschlusses, soweit dies von einem Unternehmer an den Betreiber geschuldet wird
        - Bereitstellung von Gerüsten, Lieferung von Befestigungsmaterial
        - Erneuerung des Zählerschranks, wenn dies vom Netzbetreiber verlangt wird bzw. aufgrund technischer Normen für den Betrieb der PV-Anlage erforderlich ist
        - Erneuerung oder Ertüchtigung der Unterkonstruktion einer Photovoltaikanlage (z. B. durch eine Verbreiterung oder Aufdopplung von Sparren)
        - Lieferung eines Taubenschutzes

Ebenso ist nach Einschätzung unseres Bereichs Controlling und einer von der BIM beauftragen Berliner Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsgesellschaft die Komplettlieferung / Komplettbeauftragung („Paketlösung") die sicherste Art der Beauftragung, um die Voraussetzungen für die Anwendung des Nullsteuersatzes (0%-Umsatzsteuersatz) gemäß Umsatzsteuergesetz (UStG) §12 Absatz 3 für den Nullsteuersatz zu erfüllen.

Seite 2 von 2 28.10.2024

Senatsverwaltung für Finanzen
Projektteam § 2b UStG
BT 0084-2/2018-15-2
Stand: 29.03.2023

BERLIN

1. Rechte und Pflichten im Zusammenhang mit der Umsatzsteuer

1.1 unternehmerische Tätigkeit

Soweit der Betreiber einer PV-Anlage den erzeugten Strom ganz oder teilweise, regelmäßig und nicht nur gelegentlich in das allgemeine Stromnetz einspeist, liegt eine nachhaltige unternehmerische Tätigkeit i. S. d. § 2 Abs. 1 UStG vor. Die entgeltliche Lieferung von Strom an den Netzbetreiber ist ein steuerpflichtiger Umsatz, der dem Regelsteuersatz unterliegt. Bei PV-Anlagen, die nach dem 31.03.2012 in Betrieb genommen wurden, wird die Verwendung des dezentral verbrauchten Stroms, z. B. für den hoheitlichen Bereich, nicht vergütet und ist somit nicht Gegenstand der Lieferung an den Netzbetreiber.

Der Betreiber ist unter den Voraussetzungen des § 15 UStG für die unternehmerische Verwendung der PV-Anlage zum Vorsteuerabzug berechtigt. Dagegen schließt die Verwendung für eine nichtwirtschaftliche Tätigkeit im engeren Sinne (z. B. hoheitliche Tätigkeit) den Vorsteuerabzug aus.

Bei Fragen zur Aufteilung einer Vorsteuer im Zusammenhang mit dem Betrieb von Anlagen zur Energieerzeugung wenden Sie sich bitte über die zentralen Umsatzsteuer-Ansprechpartner/innen an das Projekt-Team (Projektteam2bUStG@senfin.berlin.de).



Die Gebietskörperschaft Berlin ist bis zum Ablauf der Optionsfrist nach § 27 Abs. 22a UStG mit der entgeltlichen Lieferung von Strom nur im Rahmen eines Betriebes gewerblicher Art (BgA) unternehmerisch tätig, d. h. bis spätestens zum 31.12.2024.

1.2 Erwerb von PV-Anlagen

Zur Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien hat der Gesetzgeber mit dem Jahressteuergesetz 2022 (BStBl. I 2023 S. 7) einen Nullsteuersatz für die Lieferung und Installation von PV-Anlagen, einschließlich der für den Betrieb der Anlage wesentlichen Komponenten und der Speicher unter bestimmten Voraussetzungen im § 12 Abs. 3 UStG eingeführt.

Senatsverwaltung für Finanzen
Projektteam § 2b UStG
BT 0084-2/2018-15-2
Stand: 29.03.2023

BERLIN

Arbeitshilfe zum Betrieb von Photovoltaikanlagen durch die Gebietskörperschaft Berlin

Der Betrieb von Photovoltaikanlagen (PV-Anlage) durch Organisationseinheiten der Gebietskörperschaft Berlin kann Rechte und Pflichten im Zusammenhang mit der Umsatzsteuer und der Ertragsteuer auslösen.

Inhaltsverzeichnis

1. Rechte und Pflichten im Zusammenhang mit der Umsatzsteuer 2
   1.1 unternehmerische Tätigkeit 2
   1.2 Erwerb von PV-Anlagen 2
   1.3 Lieferung einer PV-Anlage 4
      1.3.1 Wesentliche Komponenten 5
      1.3.2 Vermietung von PV-Anlagen 6
   1.4 Installation einer PV-Anlage 7
   1.5 Betreiber einer PV-Anlage 7
   1.6 Belegenheitsvoraussetzungen 7
      1.6.1 Vereinfachungsregelung 9
   1.7 Nachweis über das Vorliegen der Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 UStG 9
   1.8 Anwendungsregelung 9
2. Rechte und Pflichten im Zusammenhang mit der Ertragsteuer 10
   2.1 Ertragsteuerbefreiung nach § 3 Nr. 72 EStG 11

Senatsverwaltung für Finanzen
Projektteam § 2b UStG
BT 0084-2/2018-15-2
Stand: 29.03.2023

BERLIN



Ein Nullsteuersatz unterscheidet sich von der Steuerbefreiung einer Leistung dadurch, dass bei dem leistenden Unternehmer zwar keine Umsatzsteuer entsteht, er aber für alle damit im Zusammenhang stehenden Eingangsleistungen den vollen Vorsteuerabzug beanspruchen kann.

Der Nullsteuersatz nach § 12 Abs. 3 UStG kommt unter folgenden Voraussetzungen zur Anwendung:

- **Lieferungen** (sowie Einfuhr und innergemeinschaftlicher Erwerb) von
  - Solarmodulen
  - für den Betrieb einer PV-Anlage wesentlichen Komponenten
  - Speicher, die dazu dienen, den mit Solarmodulen erzeugten Strom zu speichern
- **Installation** von begünstigten PV-Anlagen sowie der Speicher, die dazu dienen, den mit Solarmodulen erzeugten Strom zu speichern
- an den **Betreiber** einer PV-Anlage
- wenn die PV-Anlage auf oder in der Nähe von Privatwohnungen, Wohnungen sowie **öffentlichen und anderen Gebäuden, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden**, installiert wird - diese Voraussetzungen gelten als erfüllt, wenn die installierte Bruttoleistung der PV-Anlage laut Marktstammdatenregister (MaStR) nicht mehr als 30 kW (peak) beträgt oder betragen wird

§ 12 Absatz 3 UStG ist am 1. Januar 2023 in Kraft getreten.

Das BMF hat mit Schreiben vom 27.02.2023 Regelungen zur Anwendung des § 12 Abs. 3 UStG erlassen sowie entsprechenden Änderungen bzw. Ergänzungen im Umsatzsteuer-Anwendungserlass vorgenommen (siehe Anlage).

Senatsverwaltung für Finanzen
Projektteam § 2b UStG
BT 0084-2/2018-15-2
Stand: 29.03.2023

BERLIN

Nachfolgend die wichtigsten Regelungen zur Anwendung des Nullsteuersatzes für die Gebietskörperschaft Berlin als Betreiberin einer PV-Anlage:

1.3 Lieferung einer PV-Anlage

Begünstigt ist die Lieferung der PV-Anlage ab dem 1.1.2023.

Lieferungen und sonstige Leistungen, die für den Betreiber (Leistungsempfänger) keinen eigenen Zweck, sondern das Mittel darstellen, um die Lieferung der PV-Anlage unter optimalen Bedingungen in Anspruch zu nehmen, teilen das Schicksal der Lieferung der begünstigten PV-Anlage und sind als Nebenleistungen zur Hauptleistung dementsprechend einheitlich mit dem Nullsteuersatz zu besteuern.

Zu den Nebenleistungen der Lieferung der PV-Anlage zählen z. B.

- Übernahme der Anmeldung in das MaStR
- Bereitstellung von Software zur Steuerung und Überwachung der Anlage
- Montage der Solarmodule
- Kabelinstallationen
- Lieferung und der Anschluss des Wechselrichters oder des Zweirichtungszählers
- Lieferung von Schrauben und Stromkabeln
- Herstellung des AC-Anschlusses, soweit dies von einem Unternehmer gegenüber dem Betreiber geschuldet wird
- Bereitstellung von Gerüsten, Lieferung von Befestigungsmaterial
- Erneuerung des Zählerschranks, wenn dies vom Netzbetreiber verlangt wird bzw. aufgrund technischer Normen für den Betrieb der PV-Anlage erforderlich ist.

BERLIN

1.3.1 Wesentliche Komponenten

Dem Nullsteuersatz unterliegen seit dem 1.1.2023 auch "wesentliche Komponenten". Dies sind Gegenstände, deren Verwendungszweck speziell im Betrieb oder der Installation von PV-Anlagen liegt oder die zur Erfüllung technischer Normen notwendig sind. Auch die Lieferung einzelner dieser "wesentlichen Komponenten" unterliegt dem Nullsteuersatz, wenn die Anlage die allgemeinen Voraussetzungen erfüllt.

Als wesentliche Komponenten zählt die Finanzverwaltung:

- Wechselrichter,
- Dachhalterung,
- Energiemanagement-System,
- Solarkabel,
- Wieland-Steckdose (Einspeisesteckdose),
- Funk-Rundsteuerungsempfänger,
- Backup-Box
- der Notstromversorgung dienende Einrichtungen.

Keine wesentlichen Komponenten sind Zubehör (z. B. Schrauben, Nägel), auch wenn es für die Installation der Anlage notwendig ist. Soweit aber dem Grunde nach nicht wesentliche Komponenten im Rahmen eines einheitlichen Umsatzes verwendet werden, liegt eine einheitliche Leistung vor, die dem Nullsteuersatz unterliegt.



Der entscheidende Unterschied bei der Anwendung des Nullsteuersatzes liegt darin, ob es sich um eine Komplett- oder eine Komponentenlieferung handelt. Wird an den Betreiber eine PV-Anlage geliefert und diese installiert, ist auf alle Komponenten – wesentliche wie unwesentliche – der Nullsteuersatz anwendbar. Werden nur einzelne, nicht-wesentliche Komponenten geliefert, sind diese von der Begünstigung ausgeschlossen und es ist der Regelsteuersatz zu entrichten.

Senatsverwaltung für Finanzen
Projektteam § 2b UStG
BT 0084-2/2018-15-2
Stand: 29.03.2023

BERLIN

1.3.2 Vermietung von PV-Anlagen

Die Vermietung von PV-Anlagen stellt keine Lieferung von PV-Anlagen dar und unterliegt daher dem Regelsteuersatz von 19 %.

Dagegen können Leasing-oder Mietkaufverträge je nach konkreter Ausgestaltung umsatzsteuerrechtlich als Lieferung oder als sonstige Leistung einzustufen sein.

Ob es sich um eine Lieferung (Verschaffung der Verfügungsmacht) oder um eine sonstige Leistung (Vermietungsleistung) handelt, ist nach den allgemeinen umsatzsteuerrechtlichen Regelungen - die nicht den ertragsteuerrechtlichen Grundsätzen entsprechen - zu prüfen.

Eine Lieferung setzt grundsätzlich voraus, dass der Betreiber eine Kaufoption hat, den Verkehrswert der Anlage einschließlich der Finanzierungskosten gezahlt hat und bei Ausübung der Kaufoption zusätzlich keine erhebliche Summe mehr entrichten muss (vgl. hierzu auch Abschn. 3.5 Abs. 5 UStAE).

Der Nullsteuersatz findet keine Anwendung auf den Teil des Entgelts, der auf eigenständige Serviceleistungen entfällt wie z. B. Wartungsarbeiten, die Einholung von behördlichen Genehmigungen oder die Versicherung der PV-Anlage mit einer Haftpflicht- und Vermögensschadenversicherung.

Handelt es sich im Einzelfall bei einem Miet- oder Leasingfall um die Lieferung einer begünstigten PV-Anlage, unterliegt diese ab dem 1.1.2023 dem Nullsteuersatz nach § 12 Abs. 3 UStG. Es muss aber beachtet werden, dass regelmäßig in den monatlichen Miet- oder Leasingraten auch Teile für eigenständige Serviceleistungen enthalten sind (z. B. Wartungsarbeiten, die Einholung von behördlichen Genehmigungen, die Versicherung der PV-Anlage).

In diesen Fällen muss der Leistende eine Aufteilung in die dem Nullsteuersatz unterliegenden Entgeltanteile für die Anlage und die dem Regelsteuersatz unterliegenden weiteren Leistungen vornehmen. Soweit keine sachgerechte Aufteilung im Vertrag vorgenommen wird, soll eine Aufteilung nach einer internen Kalkulation vorgenommen werden. Es wird aber von der Finanzverwaltung im Rahmen einer Vereinfachungsregelung nicht beanstandet, wenn der leistende Unternehmer von den Miet- oder Leasingentgelten pauschalierend ein Verhältnis von 90 % für die Überlassung der PV-Anlage und 10 % für die eigenständigen Serviceleistungen ansetzt.

1.4 Installation einer PV-Anlage

Die Installation einer dem Grunde nach begünstigten Anlage an den Betreiber der Anlage unterliegt ab dem 1.1.2023 dem neuen Nullsteuersatz nach § 12 Abs. 3 UStG. Hierzu gehören alle PV-Anlagenspezifischen Arbeiten, die ausschließlich dazu dienen, die Anlage sicher zu betreiben (z. B. Elektroarbeiten).

1.5 Betreiber einer PV-Anlage

Unter den Nullsteuersatz nach § 12 Abs. 3 UStG kann nur die Lieferung an den Betreiber der PV-Anlage fallen. Betreiber sind die natürlichen Personen, juristischen Personen oder Personenzusammenschlüsse, die dem Grunde nach zum Leistungszeitpunkt als Betreiber im MaStR registrierungspflichtig sind oder voraussichtlich registrierungspflichtig werden.



Für die voraussichtliche Registrierung genügt es, wenn die Anlage unmittelbar an das Stromnetz angeschlossen werden soll - auf eine tatsächliche Einspeisung oder Förderung nach dem EEG kommt es nicht an. Auch die Unternehmereigenschaft des Betreibers ist nicht Voraussetzung für die Anwendung des Nullsteuersatzes. Der Anwendungsbereich des Nullsteuersatz ist damit auch für die Gebietskörperschaft Berlin als Betreiber einer PV-Anlage ab dem 01.01.2023 eröffnet.

1.6 Belegenheitsvoraussetzungen

Die Anwendung des Nullsteuersatzes setzt eine Installation der PV-Anlage (Solarmodule/Speicher/wesentliche Komponenten) auf oder in der Nähe von Privatwohnungen, Wohnungen oder öffentlichen und anderen Gebäuden, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden, voraus.

Für die Prüfung der Belegenheitsvoraussetzungen ist folgendes zu beachten:

- Wohnung ist jeder umschlossene Raum, der zum Wohnen oder Schlafen benutzt wird.

- Öffentliche und andere Gebäude, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden, liegen vor, wenn das jeweilige Gebäude für steuerfreie Umsätze nach § 4 Nr. 11b, 14 -18, 20-25, 27 und 29 oder § 12 Abs. 2 Nr. 8 UStG oder für hoheitliche Tätigkeiten verwendet wird.

In der Nähe eines begünstigten Gebäudes ist eine PV-Anlage errichtet, wenn sie auf dem Grundstück installiert ist (z. B. auf der Garage) oder ein räumlicher oder funktionaler Nutzungszusammenhang (z. B. einheitlicher Gebäudekomplex oder einheitliches Areal) besteht.

Auch Container können den für die Anwendung des Nullsteuersatzes erforderlichen Gebäudebegriff erfüllen, soweit die übrigen Voraussetzungen vorliegen (z. B. Schulcontainer, die für hoheitliche Tätigkeiten, etwa zur Auslagerung von Schulklassen wegen Sanierungsarbeiten, genutzt werden).



Die Frage des Zusammenhangs mit einem "begünstigten Gebäude" ist aber nur relevant, wenn es sich um eine PV-Anlage von mehr als 30 kW (peak) handelt, siehe Vereinfachungsregelung.

Besonderheiten bestehen bei PV-Anlagen, die auf Gebäuden errichtet werden, die sowohl für begünstigte als auch für nicht begünstigte Zwecke verwendet werden (z. B. PV-Anlage auf einer Schulsporthalle, die außerhalb der Schulzeiten an einen Sportverein vermietet wird). In diesen Fällen ist von einem grundsätzlich begünstigten Gebäude auszugehen. Dies soll nur dann nicht gelten, wenn die unschädliche Nutzung eindeutig hinter der schädlichen Nutzung zurücktritt, so dass eine Anwendung der Begünstigung nicht sachgerecht wäre. Hiervon ist auszugehen, wenn die auf die unschädliche Nutzung entfallenden Nutzflächenanteile weniger als 10 % der Gesamtgebäudenutzfläche ausmachen bzw. die Nutzungszeiten des Gebäudes weniger als 10 % für begünstigte Tätigkeiten betragen.

Tritt die unschädliche Nutzung hinter der schädlichen Nutzung zurück, unterliegt die Lieferung insgesamt dem Regelsteuersatz.

1.6.1 Vereinfachungsregelung

Die Belegenheitsvoraussetzungen gelten immer als erfüllt, wenn die installierte Bruttoleistung der PV-Anlage laut MaStR nicht mehr als 30 kW (peak) beträgt oder betragen wird.



Aufgrund dieser Vereinfachungsregelung sind PV-Anlagen bis 30 kW, die durch die Gebietskörperschaft Berlin betrieben werden, immer begünstigt, egal auf welchem Gebäude der Gebietskörperschaft Berlin die Installation erfolgt.

Die Grenze ist jeweils einheitenbezogen zu prüfen. Erfolgt eine nachträgliche Erweiterung einer PV-Anlage, ist die Leistung der bestehenden Einheit mit der der Erweiterung zu addieren. Wird die 30 kW-Grenze durch die Erweiterung überschritten, ist die Vereinfachungsregelung auf den nachträglich ergänzten Teil nicht anwendbar. Für den bereits bestehenden Teil führt dies jedoch nicht zur nachträglichen Nichtanwendbarkeit der Vereinfachungsregelung.

1.7 Nachweis über das Vorliegen der Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 UStG

Der leistende Unternehmer, der den Nullsteuersatz anwendet, muss die entsprechenden Voraussetzungen nachweisen. Ausreichend für den Nachweis ist es, wenn der Erwerber erklärt, dass

- er Betreiber der PV-Anlage ist und
- es sich entweder um ein begünstigtes Gebäude handelt oder die installierte Bruttoleistung der PV-Anlage laut MaStR nicht mehr als 30 kW (peak) beträgt oder betragen wird.

Die Erklärung kann sich auch aus dem Vertrag ergeben.

1.8 Anwendungsregelung

§ 12 Abs. 3 UStG ist erstmals auf Umsätze anzuwenden, die nach dem 31.12.2022 bewirkt werden.

Im Regelfall liegt bei der Installation einer PV-Anlage eine Werklieferung (§ 3 Abs. 4 UStG) vor, die mit Abnahme der Leistung ausgeführt ist. Zu diesem Zeitpunkt ist der maßgebliche Steuersatz für die Leistung festzustellen. Wenn die Leistung erst nach dem 31.12.2022 ausgeführt und abgenommen wird, entsteht eine Umsatzsteuer von 0 %.



Ein eventuell vorgenommener Vorsteuerabzug aus bereits im Jahr 2022 in Rechnung gestellten Anzahlungen mit dem Regelsteuersatz von 19 % müssen bei Anwendung des Nullsteuersatzes korrigiert werden.

Soweit die Lieferung der Solarmodule und die Installation der Anlage von unterschiedlichen Unternehmern ausgeführt werden, liegen unterschiedliche Leistungen vor, die jeweils eigenständig zu betrachten sind – so kann es für die Lieferung der Solarmodule im Jahr 2022 noch zur (endgültigen) Entstehung von Umsatzsteuer i. H. v. 19 % kommen und die davon zu trennende Installation in 2023 dann dem Nullsteuersatz unterliegen.

2. Rechte und Pflichten im Zusammenhang mit der Ertragsteuer

Die Gebietskörperschaft Berlin ist nach § 1 Abs. 1 Nr. 6 Körperschaftsteuergesetz mit einem BgA körperschaftsteuerpflichtig.

Unter einem BgA sind gemäß § 4 Abs. 1 S. 1 KStG alle Einrichtungen einer juristischen Person des öffentlichen Rechts zu verstehen, die einer nachhaltigen wirtschaftlichen Tätigkeit zur Erzielung von Einnahmen außerhalb der Land- und Forstwirtschaft dienen und die sich innerhalb der Gesamtbetätigung der juristischen Person wirtschaftlich herausheben. Die Absicht, Gewinn zu erzielen, und die Beteiligung am allgemeinen wirtschaftlichen Verkehr sind nicht erforderlich (§ 4 Abs. 1 S. 2 KStG). Betriebe, die überwiegend der Ausübung der öffentlichen Gewalt dienen (Hoheitsbetriebe), gehören nach § 4 Abs. 5 KStG nicht hierzu.

Ein BgA nach § 4 Abs. 1 KStG ist steuerrechtlich aufzugreifen, wenn Einnahmen aus der wirtschaftlichen Tätigkeit nachhaltig von mehr als 45.000 € im Kalenderjahr erzielt werden (35.000 € bis zum 31.12.2021). Die Nichtzugriffsgrenze von 45.000 € gilt immer für die wirtschaftliche Tätigkeit der jPöR, die eine Einrichtung ausübt.

Nach der Rechtsprechung des BFH ist eine Einrichtung jede funktionelle Einheit, die sich von dem sie organisatorisch tragenden Hoheitsbetrieb als gesonderte selbständige Betätigung abgrenzen lässt und im Rahmen einer nachhaltigen wirtschaftlichen Tätigkeit der Erzielung von Einnahmen dient. Der Begriff der Einrichtung setzt nicht voraus, dass die wirtschaftliche Tätigkeit in einer organisatorisch verselbständigten Abteilung ausgeübt wird. Sie kann auch innerhalb des allgemeinen Verwaltungsbetriebes mit erledigt werden.

Die regelmäßige Lieferung von Strom einer Einrichtung der Gebietskörperschaft Berlin gegen Entgelt in das allgemeine Stromnetz ist eine nachhaltige wirtschaftliche Tätigkeit zur Erzielung von Einnahmen i. S. d. § 4 Abs. 1 Satz 1 KStG. Erzielt die Einrichtung im Kalenderjahr aus dem Betrieb von PV-Anlagen Einnahmen i. H. v. 45.000 €, liegt ein steuerrechtlich aufzugreifender BgA vor.

Betreibt eine Einrichtung mehrere PV-Anlagen bilden diese eine funktionelle Einheit, so dass die Nichtaufgriffsgrenze nicht pro PV-Anlage gilt.

Die Qualifikation der PV-Anlage als funktionelle Einheit liegt vor, wenn sie unter einer einheitlichen Leitung stehen. Dagegen ist es unerheblich, dass die PV-Anlagen auf verschiedenen Schulen bzw. Gebäuden angebracht sind und technisch unabhängig voneinander funktionieren. Der Begriff der funktionellen Einheit setzt nach allgemein anerkanntem Verständnis nicht voraus, dass die vorhandenen Betriebsvorrichtungen zusätzlich in räumlicher bzw. technischer Hinsicht eine Einheit bilden.

Bei Abgrenzungsfragen wenden Sie sich bitte an das Projektteam (Projektteam2bUStG@senfin.berlin.de).

2.1 Ertragsteuerbefreiung nach § 3 Nr. 72 EStG

Mit dem Jahressteuergesetz 2022 wurde eine Ertragsteuerbefreiung für Einnahmen aus dem Betrieb von kleinen PV-Anlagen nach § 3 Nr. 72 EStG eingeführt.

Steuerfrei sind die Einnahmen und Entnahmen im Zusammenhang mit dem Betrieb

a) von auf, an oder in Einfamilienhäusern (einschließlich Nebengebäuden) oder nicht Wohnzwecken dienenden Gebäuden vorhandenen PV-Anlagen mit einer installierten Bruttoleistung laut MaStR von bis zu 30 kW (peak)

und

b) von auf, an oder in sonstigen Gebäuden vorhandenen PV-Anlagen mit einer installierten Bruttoleistung laut MaStR von bis zu 15 kW (peak) je Wohn- oder Gewerbeeinheit,

insgesamt höchstens 100 kW (peak) pro Steuerpflichtigen oder Mitunternehmerschaft.

Die Steuerbefreiung nach § 3 Nr. 72 EStG kleiner PV-Anlagen gilt nach § 8 Abs. 1 Satz 1 KStG auch für BgA.

Ungeachtet dessen, dass die 100-kW (peak) Grenze pro BgA zu prüfen ist, dürfte aufgrund der Nichtaufgriffsgrenze von 45.000 € die Steuerbefreiung nach § 3 Nr. 72 EStG nur eine geringe Praxisrelevanz für die Gebietskörperschaft Berlin haben. Bei Anwendungsfragen zur Steuerbefreiung nach § 3 Nr. 72 EStG wenden Sie sich bitte an das Projektteam Projektteam2bUStG@senfin.berlin.de).

Anlage

Bundesministerium der Finanzen

POSTANSCHRIFT Bundesministerium der Finanzen, 11016 Berlin

Nur per E-Mail

Oberste Finanzbehörden
der Länder

HAUSANSCHRIFT Wilhelmstraße 97
10117 Berlin
TEL +49 (0) 30 18 682-0

E-MAIL poststelle@bmf.bund.de
DATUM 27. Februar 2023

-E-Mail-Verteiler U1-
-E-Mail-Verteiler U2-

BETREFF **Umsatzsteuer;**
Nullsteuersatz für Umsätze im Zusammenhang mit bestimmten Photovoltaikanlagen (§ 12 Absatz 3 UStG)

GZ **III C 2 - S 7220/22/10002 :010**
DOK **2023/0197236**
(bei Antwort bitte GZ und DOK angeben)

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeines 1
1. Einführung 1
2. Unentgeltliche Wertabgabe 2
II. Änderung des Umsatzsteuer-Anwendungserlasses 3
Anwendungsregelung 9
Schlussbestimmungen 10

I. Allgemeines

1. Einführung

1 Durch das *Jahressteuergesetz 2022* (BStBl. I 2023 S. 7) wurde ein neuer Absatz 3 in § 12 Umsatzsteuergesetz (UStG) angefügt. Nach § 12 Absatz 3 Nummer 1 Satz 1 UStG ermäßigt sich die Steuer auf 0 Prozent für die Lieferungen von Solarmodulen an den Betreiber einer Photovoltaikanlage, einschließlich der für den Betrieb einer Photovoltaikanlage wesentlichen Komponenten und der Speicher, die dazu dienen, den mit Solarmodulen erzeugten Strom zu

www.bundesfinanzministerium.de

speichern, wenn die Photovoltaikanlage auf oder in der Nähe von Privatwohnungen, Wohnungen sowie öffentlichen und anderen Gebäuden, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden, installiert wird.

Die Voraussetzungen des Satzes 1 gelten als erfüllt, wenn die installierte Bruttoleistung der Photovoltaikanlage laut Marktstammdatenregister (MaStR) nicht mehr als 30 kW (peak) beträgt oder betragen wird.

§ 12 Absatz 3 UStG ist am 1. Januar 2023 in Kraft getreten. Auch die Einfuhr, der innergemeinschaftliche Erwerb und die Installation unterliegt dem Nullsteuersatz, wenn es sich um begünstigte Solarmodule, Speicher oder wesentliche Komponenten im Sinne des § 12 Absatz 3 Nummer 1 UStG handelt.

2 Wird ein Gegenstand, bei dessen Erwerb eine Berechtigung zum Vorsteuerabzug bestand, zum Nullsteuersatz geliefert, stellt dies alleine keine Änderung der Verhältnisse i. S. v. § 15a UStG dar.

2. Unentgeltliche Wertabgabe

3 Nach § 3 Absatz 1b und Absatz 9a Nr. 1 UStG sind bestimmte unentgeltliche Leistungen als sog. unentgeltliche Wertabgaben einer Leistung gegen Entgelt gleichgestellt, sofern der dabei entnommene, zugewendete oder verwendete Gegenstand zum vollen oder teilweisen Vorsteuerabzug berechtigt hat. Danach erfolgt die Versteuerung einer unentgeltlichen Wertabgabe nur, wenn der Unternehmer zuvor einen Vorsteuerabzug geltend gemacht hat oder zulässigerweise hätte geltend machen können.

4 Ein Unternehmer konnte eine vor dem 1. Januar 2023 angeschaffte Photovoltaikanlage voll seinem Unternehmen zuordnen (vgl. Abschnitt 2.5 Abs. 13 UStAE). Wenn er auf die Anwendung der Kleinunternehmerregelung nach § 19 UStG verzichtet hat, ist er zum vollen Vorsteuerabzug aus der Anschaffung berechtigt. Der dezentral (privat) verbrauchte Strom unterliegt dann der Wertabgabenbesteuerung nach § 3 Absatz 1b Satz 1 Nr. 1 UStG, wodurch der rechtlich zunächst zulässige Vorsteuerabzug systemgerecht nachgelagert ausgeglichen wird. Auch nach dem 31. Dezember 2022 ist in diesen Fällen wie bisher weiterhin grundsätzlich eine unentgeltliche Wertabgabe zu besteuern.

5 Die Entnahme oder unentgeltliche Zuwendung einer Photovoltaikanlage, die vor dem 1. Januar 2023 erworben wurde und die zum vollen oder teilweisen Vorsteuerabzug berechtigt hat, unterliegt nach § 3 Abs. 1b UStG als unentgeltliche Wertabgabe der Umsatzsteuer.

Seite 3

Eine Entnahme des gesamten Gegenstandes ist nur möglich, wenn zukünftig voraussichtlich mehr als 90 % des erzeugten Stroms für nichtunternehmerische Zwecke verwendet werden. Hiervon ist auszugehen, wenn der Betreiber beabsichtigt, zukünftig mehr als 90 % des mit der Anlage erzeugten Stroms für unternehmensfremde Zwecke zu verwenden. Davon ist aus Vereinfachungsgründen insbesondere auszugehen, wenn ein Teil des mit der Photovoltaikanlage erzeugten Stroms z. B. in einer Batterie gespeichert wird. Ausreichend ist auch, wenn eine Rentabilitätsrechnung eine Nutzung für unternehmensfremde Zwecke von über 90 % nahelegt.

6 Erwirbt ein Unternehmer ab dem 1. Januar 2023 eine Photovoltaikanlage unter Anwendung des Nullsteuersatzes, erübrigt sich mangels Steueranfall (Steuersatz 0 %) ein Vorsteuerabzug. Anders als in den Altfällen ist daher für ein systemgerechtes Ergebnis kein Ausgleich eines Vorsteuerabzuges erforderlich. Die Voraussetzungen nach § 3 Abs. 1b Satz 1 Nr. 1 UStG liegen nicht vor. Anders als bisher erfolgt in diesen Fällen daher keine Versteuerung einer unentgeltlichen Wertabgabe. Auch die Entnahme oder unentgeltliche Zuwendung einer Photovoltaikanlage, die ab dem 1. Januar 2023 unter Anwendung des Nullsteuersatzes erworben wurde, stellt keine unentgeltliche Wertabgabe dar.

7 Unter den übrigen Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 UStG unterliegt diese unentgeltliche Wertabgabe dem Nullsteuersatz, wobei dies dann auch für bereits installierte Anlagen gilt. Die Entnahme nur eines Teils eines ursprünglich zulässigerweise dem Unternehmen zugeordneten Gegenstandes (vgl. Abschnitt 15.2c UStAE) ist nicht möglich.

II. Änderung des Umsatzsteuer-Anwendungserlasses

8 Unter Bezugnahme auf das Ergebnis der Erörterungen mit den obersten Finanzbehörden der Länder wird der Umsatzsteuer-Anwendungserlass vom 1. Oktober 2010, BStBl I S. 846, der zuletzt durch das BMF-Schreiben vom 14. Februar 2023 – III C 3 – S 7175/21/10003 :003 (2023/0067105), BStBl I S. xxx, geändert worden ist, wie folgt geändert:

1. In der Inhaltsübersicht wird nach der Angabe „12.17. Digitale Medien (§ 12 Abs. 2 Nr. 14 UStG)“ die Angabe „**12.18. Nullsteuersatz für bestimmte Photovoltaikanlagen**“ eingefügt.

2. Im Abkürzungsverzeichnis werden nach der Angabe „LuftVG = Luftverkehrsgesetz“ die Angaben „**MaStR = Marktstammdatenregister**“ und „**MaStRV = Marktstammdatenregisterverordnung**“ eingefügt.

Seite 4

3. In Abschnitt 1.5 wird nach Absatz 9 die Zwischenüberschrift „**Betrieb einer Photovoltaikanlage**" und folgender Absatz 10 angefügt:

„**(10) [1]Verkauft ein Unternehmer, der kein Kleinunternehmer ist und dessen Unternehmen (unter anderem) im Betrieb einer Photovoltaikanlage besteht, die Photovoltaikanlage oder übereignet er sie unentgeltlich an einen Dritten, handelt es sich hierbei unter den übrigen Voraussetzungen des § 1 Abs. 1a UStG um eine nichtsteuerbare Geschäftsveräußerung im Ganzen. [2]Der Erwerber tritt dabei an die Stelle des Veräußerers (§ 1 Abs. 1a Satz 3 UStG); dies stellt keine Änderung der Verhältnisse im Sinne von § 15a UStG dar (Abschnitt 15a.10). [3]Ist der Erwerber Kleinunternehmer, führt der Wechsel der Besteuerungsart bei diesem zu einer Berichtigung des Vorsteuerabzugs (§ 15a Abs. 7 UStG).**"

4. In Abschnitt 2.5 Abs. 13 wird nach Satz 2 folgender Satz 3 angefügt:

„**[3]Zur Wertabgabenbesteuerung im Zusammenhang mit einer Leistung, die dem Nullsteuersatz (§ 12 Abs. 3 UStG) unterliegt, siehe Abschnitt 3.2 Abs. 3.**"

5. In Abschnitt 3.2 wird nach Absatz 2 folgender Absatz 3 angefügt:

„**(3) Im Zusammenhang mit einer Leistung, die dem Nullsteuersatz (§ 12 Abs. 3 UStG) unterliegt, ist im Hinblick auf eine unentgeltliche Wertabgabe wie folgt zu differenzieren:**

1. **[1]Bestand beim Erwerb eines Gegenstandes eine Berechtigung zum vollen oder teilweisen Vorsteuerabzug (keine Anwendung des Nullsteuersatzes), stellt die spätere Entnahme und die unentgeltliche Zuwendung oder Verwendung des Gegenstandes unter den übrigen Voraussetzungen eine unentgeltliche Wertabgabe dar. [2]Eine Entnahme des gesamten Gegenstandes ist nur möglich, wenn zukünftig voraussichtlich mehr als 90 % des Gegenstandes für nichtunternehmerische Zwecke verwendet werden. [3]Unter den übrigen Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 UStG unterliegt diese unentgeltliche Wertabgabe dem Nullsteuersatz. [4]Die Entnahme nur eines Teils eines ursprünglich zulässigerweise dem Unternehmen zugeordneten Gegenstandes (vgl. Abschnitt 15.2c) ist nicht möglich.**
2. **Unterlag der Erwerb eines Gegenstandes dem Nullsteuersatz, stellt die spätere Entnahme, unentgeltliche Zuwendung oder Verwendung des Gegenstandes keine unentgeltliche Wertabgabe dar.**"

6. Abschnitt 12.1 wird wie folgt geändert:

a) Die Überschrift wird wie folgt gefasst:

„**12.1. Steuersätze (§ 12 Abs. 1, 2 und 3 UStG)**".

b) Abschnitt 12.1 Abs. 1 Satz 1 wird wie folgt gefasst:

„[1]Nach § 12 UStG bestehen für die Besteuerung nach den allgemeinen Vorschriften des UStG **folgende** Steuersätze:

	allgemeiner Steuersatz	ermäßigter Steuersatz
vom 01.01.1968 bis 30.06.1968	10 %	5 %
vom 01.07.1968 bis 31.12.1977	11 %	5,5 %
vom 01.01.1978 bis 30.06.1979	12 %	6 %
vom 01.07.1979 bis 30.06.1983	13 %	6,5 %
vom 01.07.1983 bis 31.12.1992	14 %	7 %
vom 01.01.1993 bis 31.03.1998	15 %	7 %
vom 01.04.1998 bis 31.12.2006	16 %	7 %
vom 01.01.2007 bis 30.06.2020	19 %	7 %
vom 01.07.2020 bis 31.12.2020	16 %	5 %
vom 01.01.2021 **bis 31.12.2022**	19 %	7 %
ab 01.01.2023	**19%**	**7 % oder 0 %."**

7. Nach Abschnitt 12.17 wird folgender Abschnitt 12.18 eingefügt:

„12.18 Nullsteuersatz für bestimmte Photovoltaikanlagen

Lieferung einer Photovoltaikanlage

(1) [1]Die Verschaffung der Verfügungsmacht an einer Photovoltaikanlage begründet eine Lieferung im Sinne des § 3 Abs. 1 UStG und unterliegt dem Nullsteuersatz. [2]Zur Bestimmung des Zeitpunkts der Lieferung einer Photovoltaikanlage vgl. Abschnitt 13.1. [3]Lieferungen und sonstige Leistungen, die für den Leistungsempfänger keinen eigenen Zweck, sondern das Mittel darstellen, um die Lieferung der Photovoltaikanlage unter optimalen Bedingungen in Anspruch zu nehmen, teilen das Schicksal der Lieferung der Photovoltaikanlage und sind als Nebenleistungen zur Hauptleistung dementsprechend einheitlich mit dem Nullsteuersatz zu besteuern (vgl. Abschnitt 3.10). [4]Zu den Nebenleistungen der Lieferung der Photovoltaikanlage zählen u. a. die Übernahme der Anmeldung in das MaStR, die Bereitstellung von Software zur Steuerung und Überwachung der Anlage, die Montage der Solarmodule, die Kabelinstallationen, die Lieferung und der Anschluss des Wechselrichters oder des Zweirichtungszählers, die Lieferung von Schrauben und Stromkabeln, die Herstellung des AC-Anschlusses, die Bereitstellung von Gerüsten, die Lieferung von Befestigungsmaterial oder auch die Erneuerung des Zählerschranks, wenn diese vom Netzbetreiber verlangt wird bzw. auf Grund technischer Normen für den Betrieb der Photovoltaikanlage erforderlich ist. [5]Dem Nullsteuersatz unterliegen grundsätzlich auch die Lieferungen von sog. Aufdachphotovoltaikanlagen durch Bauträger. [6]Dies gilt auch, wenn der Bauträger neben der Aufdachphotovoltaikanlage auch das Gebäude liefert, da die Lieferung der Aufdachphotovoltaikanlage hierzu eine eigenständige Leistung und keine unselbstständige Nebenleistung darstellt. [7]Die Vermietung von Photovoltaikanlagen stellt keine Lieferung von Photovoltaikanlagen dar und unterliegt daher dem Regelsteuersatz. [8]Dagegen können Leasing- oder Mietkaufverträge je nach konkreter Ausgestaltung umsatzsteuerrechtlich als Lieferung oder als sonstige Leistung einzustufen sein. [9]Maßgeblich für die Abgrenzung sind die vertraglichen Vereinbarungen zwischen den Vertragsparteien gemäß den Grundsätzen des Abschnittes 3.5 Abs. 5. [10]Dabei sind Laufzeit, Zahlungsbedingungen und mögliche Kombinationen mit anderen Leistungselementen u. a. zu berücksichtigen. [11]Der Nullsteuersatz findet keine Anwendung auf den Teil des Entgelts, der auf eigenständige Serviceleistungen entfällt wie z. B. Wartungsarbeiten, die Einholung von behördlichen Genehmigungen oder die Versicherung der Photovoltaikanlage mit einer Haftpflicht- und Vermögensschadens-Versicherung. [12]Ein einheitlicher Mietbetrag ist nach der einfachsten möglichen Methode aufzuteilen.

Beispiel:

[1]Unternehmer U vermietet an Kunden K eine Photovoltaikanlage. [2]Der Zeitraum der Vermietung beträgt 20 Jahre. [3]Die jährliche Miete beträgt 1.625 €. [4]Von dem Mietbetrag entfallen 1.300 € auf die Überlassung der Photovoltaikanlage einschließlich der damit verbundenen Finanzierungskosten, während der restliche Betrag von 325 € auf die einhergehenden Serviceleistungen (Versicherung usw.) gezahlt wird. [5]U räumt K die Option ein, zum Ende der Mietzeit die Photovoltaikanlage zum Preis von 1 € zu erwerben. [6]Sofern K von der Option Gebrauch macht, tritt U die Herstellergarantie, deren weitere Laufzeit sich zum Zeitpunkt der Optionsausübung noch auf 5 Jahre beläuft, an K ab. [7]Sollte K von der Option keinen Gebrauch machen, ist er auf Grund des Mietvertrages verpflichtet, die Photovoltaikanlage zum Ende der Mietzeit auf eigene Kosten abzubauen und dem U auszuhändigen. [8]Der Verkehrswert der Photovoltaikanlage beträgt zu Beginn der Vertragslaufzeit 22.000 € und am Ende der Vertragslaufzeit 4.400 €.

[9]Es liegt eine Lieferung der Photovoltaikanlage des U an K vor. [10]Die Summe der vertraglichen Raten beträgt 26.000 € und entspricht damit dem Verkehrswert des Gegenstands einschließlich der Finanzierungskosten. [11]K muss bei der Ausübung der Option lediglich 1 € bezahlen und muss daher zusätzlich keine erhebliche Summe entrichten. [12]Unter Einbeziehung der Abtretung der Herstellergarantie in die Gesamtbetrachtung erscheint die Optionsausübung zum Vertragsende als einzig wirtschaftlich rationale Möglichkeit für den K. [13]Bezüglich des Entgelts, das K für die Überlassung der Photovoltaikanlage an U zu entrichten hat, findet der Nullsteuersatz Anwendung. [14]Die Serviceleistungen sind mit dem Regelsteuersatz zu besteuern, so dass U für den jährlichen Betrag in Höhe von 325 € für die Serviceleistungen Umsatzsteuer in Höhe von 51,89 € abzuführen hat.

[13]Für Mietkauf und Leasingverträge, die als Lieferung einzustufen sind und die keine Aufteilung des Entgelts gemäß Satz 12 vorsehen, ist eine Aufteilung anhand der internen Kalkulation vorzunehmen, wenn die Photovoltaikanlage nach dem 31.12.2022 geliefert worden ist. [14]Es wird nicht beanstandet, wenn der Unternehmer pauschalierend ein Verhältnis von 90 % für die Überlassung der Photovoltaikanlage und 10 % für die eigenständigen Serviceleistungen ansetzt. [15]Im Übrigen gelten die Grundsätze des Abschnittes 3.5 Abs. 7.

Betreiber einer Photovoltaikanlage

(2) [1]Der Nullsteuersatz erfasst nur die Lieferung an den Betreiber einer Photovoltaikanlage. [2]Die in der Lieferkette vorausgehenden Lieferungen (z. B. an Zwischenhändler, Leasinggeber, Mietverkäufer) unterliegen hingegen dem Regelsteuersatz. [3]Betreiber der Photovoltaikanlage sind die natürlichen Personen, juristischen Personen oder Personenzusammenschlüsse, die dem Grunde nach zum Leistungszeitpunkt als Betreiber der jeweiligen Anlage im MaStR registrierungspflichtig sind oder voraussichtlich registrierungspflichtig werden. [4]Hierfür genügt es, wenn die Anlage unmittelbar an das Stromnetz angeschlossen werden soll; auf eine tatsächliche Einspeisung oder Förderung nach dem EEG kommt es nicht an. [5]Auch wird für die Anwendung des Nullsteuersatzes nicht die Unternehmereigenschaft des Betreibers vorausgesetzt. [6]Die tatsächliche Registrierung im MaStR (z. B. im Falle von Steckersolargeräten, sog. Balkonkraftwerken) ist für die Betreibereigenschaft nicht maßgeblich. [7]Nachträgliche Änderungen der Person des Betreibers sind unerheblich. [8]Besteht keine Registrierungspflicht (beispielsweise bei sog. Inselanlagen), kann gleichwohl der Nullsteuersatz zur Anwendung kommen (vgl. Absatz 7). [9]In diesem Fall ist aus Vereinfachungsgründen davon auszugehen, dass der Leistungsempfänger Betreiber der Photovoltaikanlage ist. [10]Hinsichtlich der Nachweispflichten vgl. Absatz 6.

Belegenheitsvoraussetzungen

(3) [1]Die Anwendung des Nullsteuersatzes setzt eine Installation der Solarmodule/Speicher/wesentlichen Komponenten auf oder in der Nähe von Privatwohnungen, Wohnungen oder öffentlichen und anderen Gebäuden, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden, voraus. [2]Wohnung/Privatwohnung ist jeder umschlossene Raum, der zum Wohnen oder Schlafen benutzt wird. [3]Als Wohnung im Sinne dieser Vorschrift gelten daher auch Gebäude auf Freizeitgrundstücken und Gartenlauben in Kleingartensiedlungen.

[4]Wohnwagen und Wohnschiffe sind nur dann als Wohnungen anzusehen, wenn sie nicht oder nur gelegentlich fortbewegt werden. [5]Öffentliche und andere Gebäude, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden, liegen vor, wenn das jeweilige Gebäude für Umsätze nach § 4 Nr. 11b, 14 bis 18, 20 bis 25, 27 und 29 oder § 12 Abs. 2 Nr. 8 UStG oder für hoheitliche oder ideelle Tätigkeiten verwendet wird. [6]Container können ebenfalls den für die Anwendung des Nullsteuersatzes erforderlichen Gebäudebegriff erfüllen, soweit die übrigen Voraussetzungen vorliegen (z. B. Schulcontainer, die für hoheitliche Tätigkeiten etwa zur Auslagerung von Schulklassen wegen Sanierungsarbeiten genutzt werden). [7]In der Nähe der genannten Wohnungen/Gebäude befindet sich eine Photovoltaikanlage insbesondere, wenn sie auf dem Grundstück installiert ist, auf dem sich auch die betreffende Wohnung bzw. das betreffende begünstigte Gebäude befindet (z. B. Garage, Gartenschuppen, Zaun). [8]Von einer Nähe ist daher auch auszugehen, wenn zwischen dem Grundstück und der Photovoltaikanlage ein räumlicher oder funktionaler Nutzungszusammenhang besteht (z. B. einheitlicher Gebäudekomplex oder einheitliches Areal). [9]Die Vereinfachungsregelung des § 12 Abs. 3 Nr. 1 Satz 2 UStG bleibt davon unberührt.

(4) [1]Wird ein Gebäude sowohl für begünstigte als auch nicht begünstigte Zwecke verwendet (z. B. teilweise zu Wohnzwecken und teilweise zu gewerblichen Zwecken), ist grundsätzlich von einem begünstigten Gebäude auszugehen. [2]Dies gilt nur dann nicht, wenn die unschädliche Nutzung so sehr hinter der schädlichen Nutzung zurücktritt, dass eine Anwendung der Begünstigung nicht sachgerecht wäre. [3]Hiervon ist auszugehen, wenn die unschädliche Nutzung in so engem Zusammenhang mit der schädlichen Nutzung steht, dass ihr kein eigener Zweck zukommt (beispielsweise Hausmeisterwohnung in einem Gewerbekomplex) oder wenn die auf die unschädliche Nutzung entfallenden Nutzflächenanteile weniger als 10 % der Gesamtgebäudenutzfläche ausmachen. [4]Tritt die unschädliche Nutzung hinter der schädlichen Nutzung zurück, unterliegt die Lieferung insgesamt dem Regelsteuersatz.

Vereinfachungsregelung in § 12 Abs. 3 Nr. 1 Satz 2 UStG

(5) [1]Die Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 Nr. 1 Satz 1 UStG gelten als erfüllt, wenn die installierte Bruttoleistung der Photovoltaikanlage (Einheit) laut MaStR nicht mehr als 30 kW (peak) beträgt oder betragen wird. [2]Die Regelung stellt eine Vereinfachung für die Prüfung der Gebäudeart dar. [3]Die Vereinfachungsregelung gilt nicht für die Betreibereigenschaft. [4]Besteht keine Registrierungspflicht im MaStR, ist die Vereinfachungsregelung nicht anwendbar (vgl. aber die Vereinfachungsregelung in Absatz 6). [5]Nach § 16 Abs. 3 Nr. 7 MaStRV eröffnet die Bundesnetzagentur den Finanzbehörden des Bundes und der Länder auf Anforderung einen Zugang zu Daten, die nach § 15 Abs. 1 MaStRV nicht veröffentlicht werden, einschließlich personenbezogener Daten, soweit die Finanzbehörden diese Daten zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben benötigen. [6]Die 30 kW-Grenze ist einheitenbezogen zu prüfen. [7]Bei der nachträglichen Erweiterung einer Photovoltaikanlage ist die Leistung der bestehenden Einheit mit der der Erweiterung zu addieren. [8]Wird die 30 kW-Grenze durch die Erweiterung überschritten, ist die Vereinfachungsregelung auf den nachträglich ergänzten Teil nicht anwendbar. [9]Für den bereits bestehenden Teil führt dies jedoch nicht zur nachträglichen Nichtanwendbarkeit der Vereinfachungsregelung.

Nachweis über das Vorliegen der Voraussetzungen

(6) [1]Der leistende Unternehmer hat nachzuweisen, dass die Tatbestandsvoraussetzungen zur Anwendung des Nullsteuersatzes erfüllt sind. [2]Ausreichend für den Nachweis ist es, wenn der Erwerber erklärt, dass er Betreiber der Photovoltaikanlage ist und es sich entweder um ein begünstigtes Gebäude handelt oder die installierte Bruttoleistung der Photovoltaikanlage laut MaStR nicht mehr als 30 kW (peak) beträgt oder betragen wird. [3]Eine Erklärung des Erwerbers im Sinne des Satzes 2 kann auch im Rahmen der vertraglichen Vereinbarung (z. B. AGB) erfolgen. [4]Dasselbe gilt für nachträgliche Lieferungen von Speichern, wesentlichen Komponenten und Ersatzteilen.

Seite 8

Solarmodule und Speicher

(7) [1]Netzgebundene Anlagen und nicht-netzgebundene stationäre Anlagen (sog. Inselanlagen) unterliegen dem Nullsteuersatz. [2]Aus Vereinfachungsgründen ist davon auszugehen, dass Solarmodule mit einer Leistung von 300 Watt und mehr für netzgekoppelte Anlagen oder stationäre Inselanlagen eingesetzt werden. [3]Beträgt die Leistung der Photovoltaikanlagen nicht mehr als 600 Watt, entfällt die besondere Nachweispflicht nach Absatz 6, auch die Betreibereigenschaft des Leistungsempfängers wird unterstellt. [4]Dies gilt nicht für Lieferungen durch Hersteller von Photovoltaikanlagen und Lieferungen im Großhandel. [5]Stationäre Solarmodule, die neben der Stromerzeugung weitere unbedeutende Nebenzwecke erfüllen, sind ebenfalls begünstigt (z. B. Solartische). [6]Ebenso begünstigt sind sogenannte Hybridmodule, die sowohl Strom als auch Wärme produzieren. [7]Batterien und Speicher unterliegen dem Nullsteuersatz, wenn diese im konkreten Anwendungsfall dazu bestimmt sind, Strom aus begünstigten Solarmodulen im Sinne der Sätze 1 bis 6 zu speichern. [8]Nachträgliche Änderungen der Nutzung von Batterien und Speicher sind unerheblich.

Wesentliche Komponenten

(8) [1]Neben den Solarmodulen und dem Batteriespeicher (auch nachträglich eingebaute Speicher) unterliegen „wesentliche Komponenten" dem Nullsteuersatz. [2]Wesentliche Komponenten sind die Gegenstände, deren Verwendungszweck speziell im Betrieb oder der Installation von Photovoltaikanlagen liegt oder die zur Erfüllung technischer Normen notwendig sind. [3]Zu den wesentlichen Komponenten gehören jene, die geliefert und installiert werden, um Photovoltaikanlagen zu errichten und zu betreiben, insbesondere die photovoltaikanlagenspezifischen Komponenten wie z. B.:

- Wechselrichter,
- Dachhalterung,
- Energiemanagement-System,
- Solarkabel,
- Einspeisesteckdose (sog. Wieland-Steckdose),
- Funk-Rundsteuerungsempfänger
- Backup Box und der Notstromversorgung dienende Einrichtungen.

[4]Auch die (nachträgliche) Lieferung einzelner wesentlicher Komponenten und deren Ersatzteile, sowie deren Installation unterliegen dem Nullsteuersatz, wenn diese Teil einer Anlage sind, die die Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 Nr. 1 UStG erfüllt.

(9) [1]Keine wesentlichen Komponenten sind Zubehör, wie z. B. Schrauben, Nägel und Kabel, auch wenn diese für die Installation der Anlage notwendig sind. [2]Ebenso wenig gehören Stromverbraucher für den neu erzeugten Strom (z. B. Ladeinfrastruktur, Wärmepumpe, Wasserstoffspeicher) zu den wesentlichen Komponenten einer Photovoltaikanlage (vgl. aber zur Einheitlichkeit der Leistung Absatz 1).

Beispiel 1:

[1]Unternehmer U erwirbt im Baumarkt u. a. Schrauben und Kabel, um eine Photovoltaikanlage in Eigenleistung auf seinem Privathaus zu errichten.

[2]Die Lieferung der Schrauben und Kabel unterliegt dem Regelsteuersatz in Höhe von 19 %, da es sich nicht um wesentliche Komponenten im Sinne des § 12 Abs. 3 UStG handelt.

Beispiel 2:

[1]Unternehmer U beauftragt das Solarunternehmen S im Rahmen einer sog. „Paketlösung" eine Photovoltaikanlage auf seinem Privathaus zu installieren. [2]In den Materialkosten, die S gegenüber U in Rechnung stellt, sind auch Kabel und Schrauben enthalten.

Seite 8

[3]Die Lieferung der nicht wesentlichen Komponenten (Kabel und Schrauben) erfolgt im Rahmen einer einheitlichen Leistung (Lieferung einer Photovoltaikanlage) und unterliegt unter den übrigen Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 UStG dem Nullsteuersatz.

Installation einer Photovoltaikanlage

(10) [1]Gemäß § 12 Abs. 3 Nr. 4 UStG unterliegt auch die Installation von Photovoltaikanlagen der Begünstigung, wenn die Lieferung der installierten Komponenten die Voraussetzungen der § 12 Abs. 3 Nr. 1 UStG erfüllt. [2]Zu den begünstigten Leistungen gehören die photovoltaikanlagenspezifischen Arbeiten, die ausschließlich dazu dienen, eine Photovoltaikanlage sicher für das Gebäude und für die sich darin befindlichen Menschen zu betreiben (z. B. photovoltaikanlagenspezifische Elektroinstallation). [3]Die Installationsarbeiten müssen direkt gegenüber dem Anlagenbetreiber erbracht werden, um unter die Steuersatzermäßigung zu fallen. [4](Vor-)Arbeiten, die auch anderen Stromverbrauchern oder Stromerzeugern oder anderen Zwecken zugutekommen, unterliegen nicht dem Nullsteuersatz (vgl. aber zur Einheitlichkeit der Leistung Absatz 1).

Beispiel 1:

[1]Unternehmer U errichtet in Eigenleistung eine Photovoltaikanlage auf seinem Privathaus. [2]Für die erforderlichen Bodenarbeiten beauftragt U eine Baufirma B und für die Erweiterung seines Zählerschranks das Elektrounternehmen E. [3]Des Weiteren ist eine Verstärkung der Dachsparren erforderlich. [4]U beauftragt hierfür das Dachdeckerunternehmen D.

[5]Die Erweiterung des Zählerschranks und die Bodenarbeiten unterliegen ebenso dem Regelsteuersatz in Höhe von 19 % wie die Dacharbeiten.

Beispiel 2:

[1]Unternehmer U errichtet in Eigenleistung eine Photovoltaikanlage auf seinem Privathaus. [2]Das Gebäude des U wird gleichzeitig und unabhängig von der Errichtung der Photovoltaikanlage grundlegend renoviert. [3]So werden umfassende Elektroarbeiten durchgeführt, bei denen auch eine Erneuerung des Zählerschranks erforderlich ist. [4]In diesem Zusammenhang wird die Photovoltaikanlage berücksichtigt und angeschlossen.

[5]Die am Privathaus des U durchgeführten Elektroarbeiten unterliegen insgesamt dem Regelsteuersatz in Höhe von 19 %.

Beispiel 3:

[1]Sachverhalt wie in Beispiel 1, jedoch beauftragt U das Solarunternehmen S im Rahmen einer sog. „Paketlösung" eine Photovoltaikanlage mit 25 kw (peak) auf seinem Gebäude zu installieren.

[2]Alle von S im Rahmen einer einheitlichen Leistung (Dacharbeiten, Lieferung einer Photovoltaikanlage, Bodenarbeiten, Erweiterung Zählerschrank) erbrachten Arbeiten unterliegen unter den übrigen Voraussetzungen des § 12 Abs. 3 UStG dem Nullsteuersatz."

Anwendungsregelung

9 Die Regelungen dieses Schreibens sind erstmals auf Umsätze anzuwenden, die nach dem 31. Dezember 2022 bewirkt werden. Es wird nicht beanstandet, wenn die Regelungen in Abschnitt 12.18 Abs. 1 Sätze 11 und 12 erst ab dem 1. April 2023 angewendet werden.

Anlage 2.8 - Vorlage Anmeldung Photovoltaik-Anlage im Marktstammdatenregister (neu)

Anlagen BFS\PV Anlage 2.8 Vorlage Anmeldung MaStR.xlsx

Anlage 2.9 – Photovoltaik-Anlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen (neu)



Zusammenfassung

Diese Publikation beschreibt mögliche Gefahren bei der Installation von Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) auf Dachflächen mit brennbaren Baustoffen und wie man die damit verbundenen Risiken mindern kann. Bei Neuanlagen können alternative Maßnahmen zur Erreichung des Schutzziels recht einfach umgesetzt werden – bei Anlagen im Bestand kann es aufwendiger sein. Aber hier bieten sich auch gute Möglichkeiten an, wenn z. B. Wechselrichter getauscht werden sollen.

Von daher sprechen diese Richtlinien nicht nur Planer, Errichter und Betreiber an, sondern ebenso Investoren, die in PV-Anlagen investieren wollen. Der Versicherungswirtschaft sollen sie eine Hilfe bei der Beurteilung von Risiken sein und ggf. Möglichkeiten für eine Versicherbarkeit derselben aufzuzeigen.

Quelle Titelbild: VGH

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

Photovoltaik-Anlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen

Inhalt

Zusammenfassung 2
0 Geltungsbereich 4
1 Situationsbeschreibung 4
2 Ausführungen von PV-Anlagen und Dächern 4
2.1 PV-Anlagen 4
2.2 Dächer 5
3 Übersicht von Maßnahmen zur Risikominimierung 6
4 Normative Anforderungen an PV-Anlagen 6
Anhang A
Übersicht von unterschiedlichen Dachaufbauten mit einer Beurteilung ihrer Brandeigenschaften 8
Anhang B
Mögliche Defekte an PV-Komponenten, die zu einer Brandgefahr führen können 9

0 Geltungsbereich

Diese Publikation gilt für PV-Anlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen von Industrie-, Gewerbe- und Kommunalen Objekten.

1 Situationsbeschreibung

Im Fehlerfall geht von jeder elektrischen Anlage oder jedem elektrischen Betriebsmittel eine Brandgefahr aus. Produkt- und Errichtungsnormen sowie die in der EU geltenden Sicherheitsstandards sorgen dafür, dass die Verwirklichung der Gefahr unterhalb eines akzeptierten Risikos (Grenzrisiko) verbleibt und man von einer vorhandenen Sicherheit ausgehen darf. Erfahrungen zeigen aber auch, dass beispielsweise aufgrund von mangelhaften Produkten, Fehlern beim Planen und Errichten von Anlagen, Alterung oder besonderen Einflüssen von außen, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Brände durch elektrische Betriebsmittel verursacht werden.

Ein Dachaufbau von Industrie-, Gewerbe- oder kommunalen Objekten enthält in der Regel brennbare Baustoffe, wie z. B. Dämmstoffe oder Abdichtungen. Eine PV-Anlage muss im Fehlerfall als Zündquelle angesehen werden. Durch den Aufbau einer PV-Anlage auf einem Dach erhöht sich das Brandrisiko für das Gebäude. Auch die Module, Leitungen und Befestigungselemente aus Kunststoff stellen eine Brandlast dar. Sind diese Anlagen außerhalb des Schutz- und Überwachungsbereiches von Lösch- und Brandmeldeanlagen installiert, müssen sie besonders kritisch beurteilt werden.

In den vergangenen Jahren kam es immer wieder zu Dachbränden, ausgelöst durch PV-Anlagen. Zum Fall eines Brandes in Wittmund am 02.06.2013 traf das OLG Oldenburg im Urteil 13 U 20/17 folgende Feststellung:

„Eine Dach-Photovoltaikanlage muss so installiert werden, dass eine sichere Trennung zwischen den elektrischen Komponenten als Zündquellen und der Dachoberfläche als Brandlast gewährleistet ist. Andernfalls muss die Montage unterbleiben. [...] Die Beklagte [Elektrofachbetrieb, Errichter] haftet daher für den entstandenen Schaden."

Damit stellt sich grundsätzlich die Frage, ob PV-Anlagen auf den (Flach-)Dächern von Industrie- und Gewerbegebäuden oder kommunalen Einrichtungen errichtet werden dürfen. Festzustellen ist, dass diese Anlagen in großer Zahl vorhanden sind und weiter errichtet werden. Ausführungen in baurechtlichen Verordnungen und Normen geben keine abschließenden Antworten. Was aber immer gilt ist, ein Brand benötigt Sauerstoff (immer vorhanden), eine Zündquelle (PV-Anlage im Fehlerfall) und einen brennbaren Stoff (z. B. brennbarer Dachbaustoff).



Bild 1: Schaden nach einem im PV-Modul generierten Lichtbogen (Quelle: VGH)

Die grundsätzliche baurechtliche Genehmigungsfreiheit von PV-Anlagen entbindet nicht von einer Risikobetrachtung. Die Brandbeanspruchung einer „harten Bedachung" durch einen Lichtbogen liegt deutlich über der genormten Prüfbeanspruchung. Es wird davon ausgegangen, dass alle brennbaren Dachabdichtungnen und - dämmstoffe durch einen Defekt an einer PV-Anlage zu einer Entzündung und ggf. selbständigen Brandausbreitung führen können.

Die Sachversicherungen müssen diese bestehenden Risiken bewerten, für sich Entscheidungen zur Versicherbarkeit des Risikos treffen und ggf. dem Kunden Möglichkeiten aufzeigen, das Risiko zu mindern. Die folgenden Ausführungen sollen hierzu Hinweise geben und Bewertungskriterien erläutern.

2 Ausführungen von PV-Anlagen und Dächern

2.1 PV-Anlagen

Grundsätzlich sind elektrische Anlagen, damit auch PV-Anlagen, so zu errichten, dass die Schutzziele der geltenden Normen erreicht und durch Erst- und Wiederholungsprüfungen nachgewiesen werden. Hier sind folgend zunächst nur einige wenige angeführt, während eine erweiterte Auflistung in Kapitel 4 ("Normative Anforderungen an PV-Anlagen") aufgezeigt wird.

Kopie - Download: DIN Media - BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH, KdNr 5801013, ID 3230f2efa4c8dd2d4be7ba6f6f1dd2e8, 2025-05-06 07:13:24

Für Niederspannungsanlagen gelten die Forderungen der Reihe VDE 0100 und hier im Besonderen für PV-Anlagen:

- **DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712)** Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme
- **DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600)** Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen
- **DIN VDE 0105-100/A1 (VDE 0105-100/A1)** Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen; Änderung A1: Wiederkehrende Prüfungen
- **DIN EN 62466-1 (VDE 0126-23-1) und -2** Photovoltaik(PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung

Darin gestellte Mindestanforderungen gelten als allgemein anerkannte Regeln der Technik. Dies bedeutet auch, dass man von ihnen abweichen kann. Bei einer ordnungsgemäßen Installation, Einhaltung der VDE-Normen und den Anforderungen aus dem Bauordnungsrecht sollen keine Kompensationsmaßnahmen gefordert werden, so fern kein besonderes Risiko festgestellt wird. Bei Abweichungen von den normativen Anforderungen ist grundsätzlich nachzuweisen, dass durch die getroffenen technischen Ausführungen das jeweilige Schutzziel erreicht wird. Ordnungsgemäß geplante, errichtete und regelmäßig instand gehaltene PV-Anlagen gelten als sicher.

Zu diesen möglichen Schutzziel orientierten Maßnahmen bei Dächern mit brennbaren Baustoffen gehören beispielsweise der Einsatz von Lichtbogendetektionseinrichtungen mit Meldung bzw. Freischaltung und/oder auch eine besondere Verlegung von Kabeln und Leitungen, siehe Kapitel 3. Diese Maßnahmen sind zum Teil auch bei Bestandsanlagen möglich.

Im Anhang B findet sich eine Zusammenstellung von Fehlerrisiken der Komponenten von PV-Anlagen aus dem IEA-Report „Quantification of Technical Risks in PV Power Systems 2021". Diese Fehler sind hinsichtlich ihrer Auswirkung gewichtet und es werden Maßnahmen zu deren Senkung aufgeführt.

2.2 Dächer

Ein Dach besteht im wesentlichen aus einer Dachabdichtung/Abdeckung, Wärmedämmung und tragenden Konstruktion. Diese Basiselemente können in sehr unterschiedlichen technischen Ausführungen und Materialien realisiert werden – auch hinsichtlich ihrer Brandeigenschaften.

Im Anhang A findet sich eine Übersicht der unterschiedlichsten Dachaufbauten mit einer Beurteilung von Brandeigenschaften.

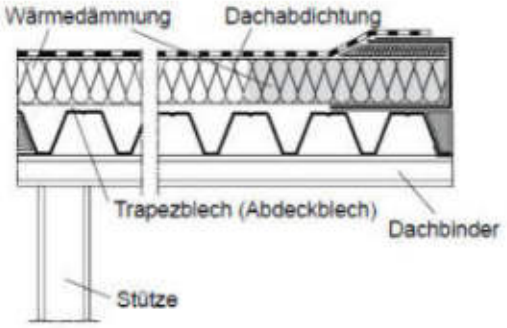


Bild 2: Beispiel eines Dachaufbaus aus VdS 2216 Brandschutzmaßnahmen für Dächer – Auszug

3 Übersicht von Maßnahmen zur Risikominimierung

Wie bei vielen Risiken muss zwischen neu errichteten und Bestandsanlagen unterschieden werden.

Bei der Planung neuer PV-Anlagen besteht die Möglichkeit, bereits im Vorfeld Risiken des Daches und der PV-Anlage zu betrachten und mit entsprechenden Maßnahmen mindernd zu gestalten.

Bei Anlagen im Bestand ist dies anders gelagert. Dach und PV-Anlage sind bereits vorhanden, bauliche Maßnahmen zur Risikominimierung wie z. B. Austausch einer brennbaren Dämmung gegen eine nichtbrennbare, stellt eine sehr wirksame Maßnahme dar, kann jedoch wirtschaftlich nicht umsetzbar sein. Das Aufbringen einer Kiesschicht kann eine machbare Maßnahme sein. Eine Mangelbeseitigung wie z. B. das fachgerechte Verlegen von DC-Leitungen auf dem Dach oder über Brandwände sowie die Wiederherstellung der Funktion einer Blitzschutzanlage ist davon unabhängig in jedem Fall umzusetzen. Technische Schutzziel orientierte Maßnahmen wie z. B. der Austausch von Wechselrichtern mit aktivierter Lichtbogenerkennung und -abschaltung (ohne automatische Wiedereinschaltung) oder eine automatisierte Weiterleitung von Stör- und Betriebsmeldungen sind auch bei Bestandsanlagen möglich.

Beispiele für Schutzziel orientierte Maßnahmen bei Dächern mit brennbaren Baustoffen:

- elektrotechnisch
  - Leitungsverlegung in aufgeständerten Kabelbühnen aus gelochtem Metall
  - Einsatz von Wechselrichtern mit aktivierter Lichtbogenerkennung und -abschaltung
  - Automatische Weiterleitung von Betriebs- und Störmeldungen an einen Fachbetrieb, Empfehlung: Wartungsvertrag
  - Einsatz von PV-Modulen, die einer Klassifizierung als schwerentflammbar oder nichtbrennbar aufweisen
- organisatorisch
  - Instandhaltungsmaßnahmen mit regelmäßigen Prüfungen (Prüfung/Wartung nach VDE 0105-100 bzw. VDE 0126-23-1 und -2, halbjährliche Sichtkontrolle und nach besonderen Ereignissen, z. B. Sturm; jährliche Thermografie; mindestens alle 4 Jahre messtechnische Überprüfung)
  - Bei Indikation müssen Inspektionsintervalle zeitlich kürzer eingeplant und durchgeführt werden, wenn sich die Instandsetzung verzögert. Der Regelfall sind visuelle Inspektionen ohne Kontakt zu den Betriebsmitteln.
  - Störmeldungen aus Anlagenschutzeinrichtungen/Gefahrenmeldeanlagen (kein automatisches Wiedereinschalten, klare Meldewege, je nach Meldung angepasste Interventionszeiten; auch von Feuerwehren; Ersatzmaßnahmen bei temporärer Außerbetriebnahme von Anlagenschutz- bzw. Gefahrenmeldesystemen)
  - Die Inspektionsfähigkeit der Anlagentechnik muss unterstützt werden durch Monitoringsysteme, die wesentliche Betriebsdaten der PV-Anlage kontinuierlich aufzeigen.

Hinweis: Die Einhaltung der Errichtungsnormen sowie eine fachgerecht durchgeführte und dokumentierte Inbetriebnahme der PV-Anlage sind die Voraussetzung für einen Betrieb der Anlage!

Dies zeigt sich beispielsweise bei den oft anzutreffenden fehlerhaften Installationen mit herabhängenden oder auf dem Boden liegenden Leitungen und Steckverbindern mit direktem Sicherheitsrisiko. Normgerecht ist: Diese Leitungen und Steckverbindungen müssen fixiert oder geschützt verlegt werden. Dazu gehören der Schutz vor dauerhaft anstehendem Wasser oder vor Eisgang, vor Tierverbiss und vor UV-Einwirkungen. Zum Erhalt gehören regelmäßige Systeminspektionen. Unregelmäßigkeiten werden einer Elektrofachkraft gemeldet, die für Instandsetzung sorgt.

4 Normative Anforderungen an PV-Anlagen

Reihe DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen

DIN VDE 0100-100 Berichtigung 1 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe

DIN VDE 0100-712 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik (PV)-Stromversorgungssysteme

VDE-AR-E 2100-712 Anwendungsregel Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung

Nutzer: Download VdS Medio BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH (BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH) | ID: 10030000 | 20.12.2024 | 07:55:16

DIN VDE 0100-600 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen

DIN VDE 0105-100/A1 Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen; Änderung A1: Wiederkehrende Prüfungen

DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1) Photovoltaik(PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung – Teil 1: Netzgekoppelte Systeme – Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

DIN EN IEC 62446-2 (VDE 0126-23-2) Photovoltaik (PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung – Teil 2: Netzgekoppelte Systeme – Instandhaltung von PV-Systemen

Reihe DIN EN IEC 61730 mit DIN EN IEC 61730-1 (VDE 0126-30-1) Photovoltaik(PV)-Module – Sicherheitsqualifikation – Teil 1: Anforderungen an den Aufbau

DIN EN IEC 61730-2 (VDE 0126-30-2) Photovoltaik (PV)-Module – Sicherheitsqualifikation – Teil 2: Anforderungen an die Prüfung

Reihe DIN EN IEC 61215 (VDE 0126-31) Terrestrische Photovoltaik(PV)-Module – Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5) Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

DIN IEC/TR 63225 (VDE 0126-301) Inkompatibilität von Steckverbindern für Gleichstromanwendungen in Photovoltaikanlagen

In Arbeit:

Umfangreiche Überarbeitung VDE 0100-712 Lichtbogendetektion wird als Möglichkeit zur Risikominimierung erwähnt; DC-Bussysteme; Modul-optimierer, Batteriespeicher

E DIN EN 63027 (VDE 0126-27) Gleichstrom-Lichtbogenerfassung und -unterbrechung in photovoltaischen Energiesystemen

Weiterführende Literatur:

Report IEA-PVPS T13-23 Performance, Operation and Reliability of Photovoltaic Systems – Quantification of Technical Risks in PV Power Systems [Report IEA-PVPS T13-23:2021]

VdS 3145 Photovoltaikanlagen

VdS 2234 Brand- und Komplextrennwände, Merkblatt für die Anordnung und Ausführung

DGUV Information 203-080 Montage und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

Normen-Download-Link Media-BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH, KUN-1006309-A1, 2024-05-06 07:53:26

Anhang A

Übersicht von unterschiedlichen Dachaufbauten mit einer Beurteilung ihrer Brandeigenschaften

Diese grobe Abschätzung erfolgt aufgrund von Schadenerfahrungen.

Es wird davon ausgegangen, dass alle brennbaren Dachabdichtungen und -Dämmstoffe durch einen Defekt an einer PV-Anlage entzündet werden können.

Die Wahrscheinlichkeit der selbständigen Brandausbreitung bei den Kombinationen von Dachabdichtung und Dachdämmung:

nicht wahrscheinlich | wenig wahrscheinlich | wahrscheinlich

	Dachdämmung		
Dachdeckung/-abdichtung	Mineralwolle oder sonstige nichtbrennbare Dämmstoffe	PUR/PIR mind. C nach EN 13501-1	PUR/PS oder andere brennbare Dämmstoffe
nichtbrennbare Dachdeckung (z. B. Dachpfannen, Trapezblech)			
Abdichtungsbahn aus Kunststoff			
Bitumenbahnen oder andere bitumenhaltige Abdichtungen			

PUR-Sandwichelement (z. B. < C nach EN 13501-1)	
PUR-Sandwichelement (z.B. > D nach EN 13501-1)	

PUR = Polyurethan
PIR = Polyisocyanurate
PS = Polystyrol

Eine feuerbeständige Dachschalung (z. B. Beton) reduziert das Risiko einer Brandübertragung vom Dach ins Gebäudeinnere maßgeblich.

Für die abschließende Beurteilung durch den Versicherer müssen alle verbauten Materialien und deren Kombination detailliert bewertet werden. Diese vorstehende Tabelle dient einer groben Orientierung.

Die Risikoeinschätzung obliegt dem Versicherer. Die Vielfalt der anzutreffenden Dachaufbauten mit unterschiedlichen Baustoffen lassen sich in einer solchen Publikation nicht abbilden.

Normen-Download-Gilde Medio BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH, [illegible]

Anhang B

Mögliche Defekte an PV-Komponenten, die zu einer Brandgefahr führen können

Quelle für PV-Anlagen - Fehlerrisiken von Komponenten und Reduktionsmaßnahmen: „Quantification of Technical Risks in PV Power Systems 2021 – IEA report" bearbeitet.

Die hier angesprochenen Fehlerkategorien entsprechen Beschreibungen aus dem Bild 7 des oben erwähnten IEA Report IEA-PVPS T13:

- gelb hinterlegte Defekte können zu einem Brand führen, wenn ein Folgefehler und/oder ein zweiter Fehler auftritt;
- rot hinterlegte Defekte können direkt zu einem Brand führen.

Komponenten > Defekte	Mögliche Gefahrenvermeidung			Erweitert um Hinweise aus Sicht der Schadenverhütung
	kurzfristige/ zeitnahe Instandsetzungsmaßnahmen	empfohlene schadenverhütende Mmaßnahmen	optionale schadenverhütende Maßnahmen	
Module > Zellrisse/-brüche	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen.	Angemessene Transportverfahren; Installation und Reinigung durch geschultes Personal; bei wahrscheinlich hohen Schneelasten bzw. Hagel risikomindernde zertifizierte Module installieren.	EL-Bilder aus der Produktion anfordern; Vor-Versand- oder Lager-Inspektionen; EL-Bilder mit mobilem Labor vor bzw. während der Installation erstellen; regelmäßige EL-Inspektion oder nach Extremwetter (Sturm/Hagel/Schnee)	Zellrisse führen zunächst zu einem Minderertrag. Das Brandrisiko besteht nur bei stark geschädigten Modulen – optisch sichtbaren Schäden. Diese Module müssen ausgetauscht werden.
Module> Verfärbung der Front- oder Rückseite	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen.	Gültigkeit des IEC 61215 Zertifikates überprüfen	Regelmäßige Systeminspektionen; für Gebiete mit rauem Klima gelten höhere Anforderungen an die Module und somit härtere Testbedingungen der Prüfungen nach IEC 61215.	Einbau der nach IEC 61215 zertifizierten Module überprüfen

Komponenten > Defekte	Mögliche Gefahrenvermeidung			Erweitert um Hinweise aus Sicht der Schadenverhütung
	kurzfristige/ zeitnahe Instandsetzungsmaßnahmen	empfohlene schadenverhütende Mmaßnahmen	optionale schadenverhütende Maßnahmen	
Module > Front-Delaminierung	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen; werden individuelle Testverfahren angewendet, sollen alle Module ausgetauscht werden, die über keine ausreichende Dichtheit verfügen.	Gültigkeit des IEC 61215 Zertifikates überprüfen; kontinuierliche Erdschluss-Überwachung des Inverters und anderer Komponenten.	Erweiterte Tests (z. B. feuchte Hitzel; Inspektionen vor dem Versand (z. B. Vernetzungsgrad von EVA); regelmäßige visuelle Systeminspektionen	Einbau der nach IEC 61215 zertifizierten Module überprüfen
Module > Rückseiten-Delaminierung oder Rückseitenrisse	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen; werden individuelle Testverfahren angewendet, sollen alle Module ausgetauscht werden, die über keine ausreichende Dichtheit verfügen.	Gültigkeit des IEC 61215 Zertifikates überprüfen; kontinuierliche Erdschluss-Überwachung des Inverters und anderer Komponenten.	Regelmäßige Systeminspektionen	Bei Glas-Glas-Modulen gelten die Rückseiten als resistenter gegen Folgen von Umwelteinflüssen wie erhöhter Temperatur, mechanischen Spannungen sowie gegen Feuchtigkeit. Einbau der nach IEC 61215 zertifizierten Module überprüfen
Module > Brandflecken	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen.	Sichtprüfung der Module vor Installation; bei Inbetriebnahme des Systems Infrarot-Thermografie einsetzen.	Regelmäßige Systeminspektionen	Module mit direktem Sicherheitsrisiko müssen ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module müssen erfolgen; Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogenüberwachung

Normen-Download DIN Media: BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH, Kostenlos-Abo, 2024-05-06 07:55:16

Komponenten > Defekte	Mögliche Gefahrenvermeidung			Erweitert um Hinweise aus Sicht der Schaden-verhütung
	kurzfristige/ zeitnahe Instandsetzungs-maßnahmen	empfohlene schadenverhütende Mmaßnahmen	optionale schadenverhütende Maßnahmen	
Module > Glasbruch	Alle defekten Module müssen ausgetauscht werden.	Angemessene Transportverfahren; Installation und Reinigung durch geschultes Personal; bei wahrscheinlich hohen Schneelasten bzw. Hagel risikomindernde zertifizierte Module installieren	Regelmäßige Systeminspektionen	siehe Maßnahmen Hotspot
Module > Zellverbindungsfehler	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen.	Gültigkeit des IEC 61215 Zertifikates überprüfen	Regelmäßige Systeminspektionen	Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogenüberwachung Einbau der nach IEC 61215 zertifizierten Module überprüfen
Module > Defekte oder abgelöste Modul-Anschlussdose	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen.	Gültigkeit des IEC 61215 Zertifikates überprüfen; Erdschluss-Überwachung des Inverters und anderer Komponenten	Regelmäßige Systeminspektionen	Bei diesen Defekten sowie durch Hitze verformte Modulanschlussdosen müssen Module mit direktem Sicherheitsrisiko ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module müssen erfolgen; Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogenüberwachung; Einbau der nach IEC 61215 zertifizierten Module überprüfen

Komponenten > Defekte	Mögliche Gefahrenvermeidung			Erweitert um Hinweise aus Sicht der Schaden-verhütung
	kurzfristige/ zeitnahe Instandsetzungs-maßnahmen	empfohlene schadenverhütende Mmaßnahmen	optionale schadenverhütende Maßnahmen	
Module > Verbindungsfehler an der Modul-Anschlussdose	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen.	Gültigkeit des IEC 61215 Zertifikates überprüfen; Erdschluss-Überwachung des Inverters und anderer Komponenten	Prüfung von Modulen mit mobilem Teststand vor der Installation; regelmäßige Anlageninspektion; Einbau einer Lichtbogenerkennung	Einsatz bei Anlagenprüfung; ggf. Rückrufe von Modulherstellern beachten! Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogenüberwachung; Einbau der nach IEC 61215 zertifizierten Module überprüfen
Module > Fehlender oder unzureichender Schutz der Bypass-Dioden	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Module sollten erfolgen.	Dimensionierung Bypass-Dioden prüfen; bei Inbetriebnahme des Systems Infrarot-Thermografie einsetzen.	Prüfung von Bypass-Dioden mit mobilem Teststand vor der Installation; regelmäßige Anlageninspektion mit Infrarot-Thermografie	Anmerkung: offene Bypassdioden sind unserer Erkenntnis nach zur Zeit messtechnisch nicht zu detektieren.
Module > Hotspot	Module mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; wenn mehr als 10 % der Module thermische Anomalien zeigen, sollten die Gründe hierfür ermittelt und Korrekturmaßnahmen umgesetzt werden.	Bei Inbetriebnahme des Systems Infrarot-Thermografie einsetzen.	Regelmäßige Systeminspektionen	Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogenüberwachung

Kopie / Download GVV Media BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH BIMcloud 2025-05-06 07:53:19

Komponenten > Defekte	Mögliche Gefahrenvermeidung			Erweitert um Hinweise aus Sicht der Schaden-verhütung
	kurzfristige/ zeitnahe Instandsetzungs-maßnahmen	empfohlene schadenverhütende Mmaßnahmen	optionale schadenverhütende Maßnahmen	
Leitungen und Steckverbinder > Nichtübereinstimmung der DC-Steckverbinder	Alle nicht zusammengehörenden Steckverbinder sollten ersetzt werden.	Lieferanten fragen, Modul prüfen oder Wechselrichter-Datenblätter kontrollieren, um Typ/Hersteller der Steckverbindung zu ermitteln; nur Steckverbindungen desselben Herstellers und als kompatibel zertifiziert dürfen miteinander verpaart werden.	Sicherstellen, dass Module und alle im Leistungspfad vorhandenen Komponenten mit den gleichen Steckverbindern ausgeliefert werden; Ersatz-Steckverbinder und Stringleitungen mit den gleichen Steckverbindern wie von Modulanschlüssen vorhalten.	Alle nicht zertifizierten bzw. nicht zugelassenen DC-Steckverbinder sollten ersetzt werden, siehe DIN IEC/TR 63225 VDE 0126-301 (Inkompatibilität von Steckverbindern für Gleichstromanwendungen in Photovoltaikanlagen); Die Probleme treten häufig an den Schnittstellen verschiedener Komponenten auf wie Modul - Strangkabel; Für die Bearbeitung der Steckverbinder sind die vom Hersteller gegebenen Anweisungen zu befolgen und zugelassene Werkzeuge zu verwenden; Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogen-überwachung
Leitungen und Steckverbinder > Defekter DC-Steckverbinder/ Leitungen	Komponenten mit direktem Sicherheitsrisiko sollten ersetzt werden; regelmäßige Inspektionen zur Überwachung des Status der nicht ersetzten Komponenten sollten erfolgen.	Schutz von Steckverbindern und Leitungen vor Feuchtigkeit während der Installation; Verwenden von passenden Crimpwerkzeugen; Installation sollte von geschulten Personen durchgeführt werden.	Erklärung des Installateurs, dass beim Austausch von Steckverbindern dies nach Herstellerangaben erfolgt ist; regelmäßige Systeminspektionen durchführen.	Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogen-überwachung

Komponenten > Defekte	Mögliche Gefahrenvermeidung			Erweitert um Hinweise aus Sicht der Schaden-verhütung
	kurzfristige/ zeitnahe Instandsetzungs-maßnahmen	empfohlene schadenverhütende Mmaßnahmen	optionale schadenverhütende Maßnahmen	
Leitungen und Steckverbinder > Isolationsfehler	Leitungen und Steckverbinder mit direktem Sicher-heitsrisiko sollten ersetzt werden; re-gelmäßige Inspek-tionen zur Überwa-chung des Status der nicht ersetzten Komponenten sollten erfolgen.	Erdschluss-Über-wachung durch Inverter oder ande-rer Einrichtungen; Ordnungsgemäße Leitungsverlegung; Verwenden ge-schlossener Kabel-rinnen	Regelmäßige Sys-teminspektionen durchführen.	Stör- und Betriebs-meldungen der WR automatisch an eine EFK weiterlei-ten. Schnellstmög-liche Instandset-zung
Leitungen und Steckverbinder > Thermischer Scha-den an Generator-anschlusskasten	Komponenten mit Defekt oder anor-maler Temperatur austauschen.	Mit Infrarot-Thermografie Komponenten und Verbindungen prü-fen, um schlechte Verbindungen und Komponenten zu finden.		Empfehlung zur Verwendung von WR mit Lichtbogen-überwachung
Montage > mangelhafte Modulbefestigung	Module mit di-rektem Sicherheits-risiko sollten aus-getauscht werden.	Verwenden Sie nur kompatible Klemmen (Mon-tagestruktur/ Module/Klemmen) und folgen Sie der Hersteller-Montageanleitung. Überprüfen Sie die lokalen Wind- und Schneelasten.	Prüfung von Nicht-Standard Montagekonfigu-rationen durch ein akkreditiertes Prüflabor (z. B. Fassadenmontage). Durchführen regel-mäßiger System-prüfungen	Empfehlung für Sichtkontrollen nach besonderen Ereignissen, z. B. Sturm
Montage > Ungeeignetes/ defektes Montage-/ Traggestell	Montage-/Tragge-stell mit direktem Sicherheitsrisiko sollte ausgetauscht werden.	Verwenden Sie nur kompatible Mon-tage-/Traggestell (Boden/Montage-struktur/Module) und folgen Sie der Hersteller-Monta-geanleitung; über-prüfen Sie die lo-kalen Bedingungen (Wind, Schnee und anderes).	Prüfung von Nicht-Standard Montage-/ Traggestell durch ein akkreditiertes Prüflabor (z. B. Fassadenmontage). Durchführen regel-mäßiger System-prüfungen	

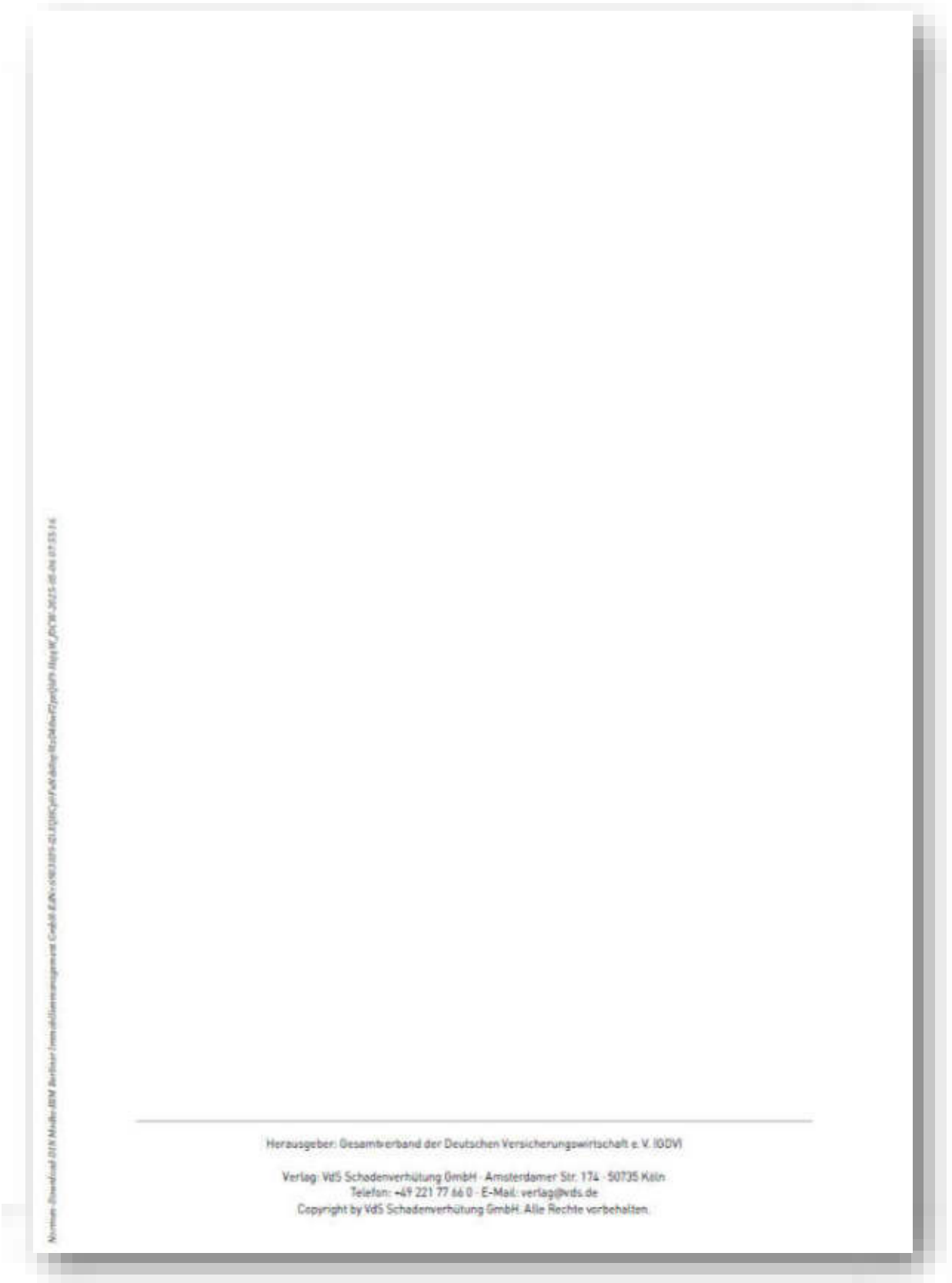
Komponenten > Defekte	Mögliche Gefahrenvermeidung			Erweitert um Hinweise aus Sicht der Schaden-verhütung
	kurzfristige/ zeitnahe Instandsetzungs-maßnahmen	empfohlene schadenverhütende Mmaßnahmen	optionale schadenverhütende Maßnahmen	
Montage > Modulverschattung	Indirekt beschädigte Module mit einem Sicherheitsrisiko sollten ausgetauscht werden; Bäume oder Vegetation, verantwortlich für die verstärkte Beschattungs-Verluste, sollten eventuell geschnitten werden.	Eine grundlegende Schattierungsanalyse (Ganzjahres Sonnen-/Schattendaten) wird empfohlen, um Bereiche und Zeiträume einer starken Verschattung zu ermitteln; Verschattung ausgesetzte Bereiche im zentralen Teil des Tages oder sonniger Jahreszeit sollten vermieden werden oder angemessen/kostengünstige verschattungsmindernde Maßnahmen umgesetzt werden.	Eine detaillierte Verschattungs-verlust-Analyse sollte erfolgen, die verschiedene Systemkonfigurationen und schattenverhindernde Maßnahmen abschätzt und miteinander vergleicht. Durchführen regelmäßiger Systemprüfungen	Verschattung ist grundsätzlich zu vermeiden. Auch durch den Einsatz von Modulopti-mierern werden Hotspots nicht verhindert.
Montage > Falsche Installation Wechselrichter, ungeeignete Umgebungs-bedingungen	Demontieren Sie die Komponente und folgen Sie den Installationshinweisen.	Folgen Sie den angegebenen Installationshinweisen; für ausreichende Luftzufuhr sorgen und Ventilatoren und Kühlkörper regelmäßig reinigen.	Überwachen der Wechselrichter-Temperatur	

Anmerkungen:

Einige dieser Gefahren sind vermeidbar durch ordnungsgemäße Planung, Errichtung sowie regelmäßige Instandhaltung.

Erst- und Wiederholungsprüfungen gehören zu den verbindlichen technischen Regeln.

Nach erfolgter Installation ist die PV-Anlage von einem VdS-anerkannten Sachverständigen für PV-Anlagen oder gleichwertigen Experten einer Abnahme zu unterziehen.



Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH · Amsterdamer Str. 174 · 50735 Köln
Telefon: +49 221 77 66 0 · E-Mail: verlag@vds.de
Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Anlage 3 – Ökologische Alternativen zu Baustoffen & Baukonstruktionen

Bauteile	Besonderheiten / Hinweise	Baustoffmaterialien / Konstruktionen
Keller	Es gibt für jede Funktionsschicht - Abdichtung, Dämmung, Fundament - sortenrein lösbare und kreislauffähige Alternativen.	Perimeterdämmung: Geschlossenzellige Dämmungen im erdberührten Bereich lassen sich z. B. durch die Verwendung von Schaumglas aus aufgeschäumtem Altglas recyclinggerecht ausführen; z. B.: - Schaumglasschotter - Schaumglasplatten - Recycling-Schaumglasschotter
Fundamente	Lösbare und recycelbare Konstruktionen lassen sich zudem wesentlich schneller und flexibler montieren.	Kellerabdichtung: Verwendung einer losen verlegten Abdichtung als Schwarze Wanne oder durch die Konstruktion einer Weißen Wanne vermieden werden.
Außenbekleidungen: Wand, Steildach	Nicht hinterlüftete Fassaden WDVS	Klettsystem für WDVS-Fassaden
Außenbeläge: Flachdach, Dachterrasse		Dachrandabdeckung: - altbekannte Befestigung über Haften aufgrund ihrer Durchdringungsfreiheit
Innenwand-konstruktion	Innenbereich Ständerwände leichter lösbar	Büronutzung: bietet sich C2C-zertifizierte Trennwandsysteme aus Glas in Stahl- oder Aluminiumprofilen an, die vollständig versetzbar sind,
Innenwand-bekleidungen		Rasterabhangdecken mit einer Aluminium-Unterkonstruktion und Bekleidungen aus Gipskarton, Lehmbauplatten oder Streckmetall

Bauteile	Besonderheiten / Hinweise	Baustoffmaterialien / Konstruktionen
Fußboden-konstruktion	Für sämtliche Komponenten - Beläge, Estriche, Fußbodenheizungssysteme - gibt es jedoch diverse zerlegbare Konstruktionsalternativen	Fußbodenbeläge der lösbaren Verlegung - Linoleum-Fußbodenpaneele im Klicksystem - Trockenverlegesystem für keramische Fliesen - Selbstliegende Teppichfliesen, schwimmend verlegt - Spannteppich Schüttungen - Pappwabenplatten mit Masseschüttung Trockenstriche - Estrichziegel aus Ton Fußbodenheizungssysteme (FBH) Aufgrund der geringen Aufbauhöhen und Gewichte sind sie auch für Altbausanierung geeignet.
Fenster und Außentüren, Pfosten-Riegel-Konstruktionen	Befestigung am Bauwerk: - lösbare Befestigungen durch geschraubte Metall-Fensterkrallen bzw. Metallwinkel oder durch Verklotzung mittels Holzkeile empfehlenswert Konstruktion Fenster- und Türelemente - Trennung von Verglasung, Abdichtungselementen und der Tragkonstruktion	Abdichtung zwischen Rahmen und Bauwerk - Stoffwolle ausgefüllt oder mit einem Kalfaterband (z. B. aus Hanf) - Folienanschlusslappen aus EPDM - Structural-Glazing-System - Leicht zerlegbare Alternativen sind Klapp- oder Faltläden aus Holz oder Metall bzw. Metalllamellen, gefügt durch Schraub- oder Steckverbindungen
Wand, Decke, Dach: Bauplatten außen/innen	Für OSB-, Span- oder Holzfaserplatten kommen drei Bezugsquellen infrage: Holz aus Sägeneben-produkten, Industrierundholz und Recyclingmaterial. Sägenebenprodukte umfassen Hackschnitzel, Späne oder Kappstücke.	Holzwerkstoffplatten Lignin als Bindemittel Strohbauplatten für Innenbereiche Lehmbauplatten für den Innenbereich

Bauteile	Besonderheiten / Hinweise	Baustoffmaterialien / Konstruktionen
Wand, Decke, Dach: Bauplatten außen/innen		Sisal-, Kokos-, Haargarnteppiche Zelluloseflocken als Dämmschüttung oder Einblasdämmung Hanffaser als Dämmplatte, -filz oder -wolle Rieselschutz aus Kraftpapier

Anlage 4 – Wesentliche Merkmale für die IT- Infrastruktur

(abgestimmt zwischen BIM und ITDZ Berlin)

Abgestimmte Anforderung ITDZ Berlin und BIM		Mindest-anforde-rung	Kosten-über-nahme BIM	Nutzer	Bemerkungen
Raumdaten Etagenverteiler/Server-raum (WIC):					
Fläche:	1. Schrank 6m², jeder weitere Schrank + 3m²	**Ja ***	**X**		bei geringen Unter-schreitung Abstim-mung mit dem Nutzer
Höhe:	2,5m	**Ja ***	**X**		bei geringen Unter-schreitung Abstim-mung mit dem Nutzer
Raum:	min. T30 Tür, eigener Raum	**Ja ***	**X**		
	Einbruchschutz und Sicherheitsanforde-rungen für Fenster/ Türen Ausführung ge-mäß Plapane	**Ja ***	**x**		
	Einsatz von Schließ-karten-, Transponder- und sonstigen elektro-nischen Zugangssys-temen	**Nein**		**x**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
Beleuchtung:	500Lux	**Ja ***	**X**		
Potential-aus-gleich:	25 bzw. 10mm²	**Ja ***	**X**		
Schrankaufbau innerhalb Server-raum					
Größe:	1000 tief, 800 breit, 42 HE	**Ja ***	**X**		Rack mit Sockel, kipp-sicher am Boden be-festigt

Abgestimmte Anforderung ITDZ Berlin und BIM	Mindest-anforde-rung	Kosten-über-nahme	Bemerkungen

			BIM	Nutzer	
Schrankbeleuchtung:	LED	**Ja ***	**X**		
Zugänglichkeit:	von vorn und hinten zu begehen, Seite mind.60 cm	**Ja ***	**X**		
Wärmelast/ Kühlung:	7500 BTU/h (2,2kW)	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
Datenanschlüsse:	max. 192 Ports	**Ja ***	**X**		bei geringen Überschreitung Abstimmung mit dem Nutzer
Aufteilung Büros					
mögliche Arbeitsplätze:	pro 8m² Raumgröße 1 Arbeitsplatz	**Ja ***	**X**		
Daten/Elektroanschlüsse					
pro Arbeitsplatz	2 x RJ45 Kat 6A	**Ja ***	**X**		
	1 x Doppelsteckdose NN	**Ja ***	**X**		
	1 x Doppelsteckdose DV rot	**Ja ***	**X**		
	Funktionserdung	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
	Überspannungs-ableiter	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
pro Raum bis 23 m²	zusätzlich 2 x RJ45 Kat 6A	**Nein**	**X**		Notwendigkeit im Einzelfall prüfen. Nur bei begründetem Bedarf (z. B.: personalisiertes Drucken, Ausweis scannen, Datenschutz)
Abgestimmte Anforderung ITDZ Berlin und BIM		**Mindest-anforderung**	**Kosten-übernahme**		**Bemerkungen**
			BIM	**Nutzer**	

					Raum ab 24 m² keine Zusatzdose
	Funktionserdung	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
Flur alle 20m	2 x RJ45 Kat6A	**Ja ***	**X**		nur Datendose WLAN über POE-Versorgung werden realisiert. Die aktiven Komponenten sind immer vom Nutzer vorzuhalten.
	Funktionserdung	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
	Überspannungs-ableiter	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
Besprechungs-/ Schulungsräume	zusätzlich 2 x RJ45 Kat6A	**Ja ***	**X**		nur Datendose WLAN über POE-Versorgung werden realisiert. Die aktiven Komponenten sind immer vom Nutzer vorzuhalten.
	Funktionserdung	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
	Überspannungs-ableiter	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer
<u>Elektroversorgung</u>					
Unterverteilung	getrennte Felder für NN und DV-Stromkreise, um ggf. eine USV zwischenzuschalten	**Ja ***	**X**		
	für WIC eigene Unterverteilung installieren im Raum/WIC	**Ja ***	**x**		

Abgestimmte Anforderung ITDZ Berlin und BIM		**Mindest-anforderung**	**Kosten-übernahme**		**Bemerkungen**
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	**Nein**		**X**	Nach Anforderung ggf. durch Nutzer

LWL - Verkabelung				
Primärbereich (HÜP-> HVT)	Monomode-/ Multimodefasern gem. Netzbetreiber	**Ja ***	**X**	
Sekundärbereich (HVT-> Etagenverteiler)	24 Multimodefasern OM 4	**Ja ***	**X**	
	4 Datenkabel KAT 7	**Kat 5e**	**X**	
Kupferverkabelung				
Primärbereich (HÜP-> HVT)	Fernmelde-Installationskabel gem. Netzbetreiber	**Ja ***	**X**	
Sekundärbereich (HVT-> Etagenverteiler)	Fernmeldekabel-Installationskabel 100 DA	**Ja ***	**X**	Fernmelde-Installationskabel 100 DA ist ausschließlich für herkömmliche TK-Anlagen (TDM-, Analogtechnik) vorzusehen
	4 Datenkabel KAT 7	**Kat 5e**	**X**	
Tertiärbereich (Etagenverteiler-> Datendose)	Datenkabel KAT 7 mind. 1200 MHz (strukturierte Verkabelung nach EN50173-1 und ISO / JEC11801)	**Daten-kabel KAT 5E**	**X**	
Anschluss je Link:				
LWL (Lichtwellen-leiter)	SC-Duplex-Kupplung	**Ja***	**X**	

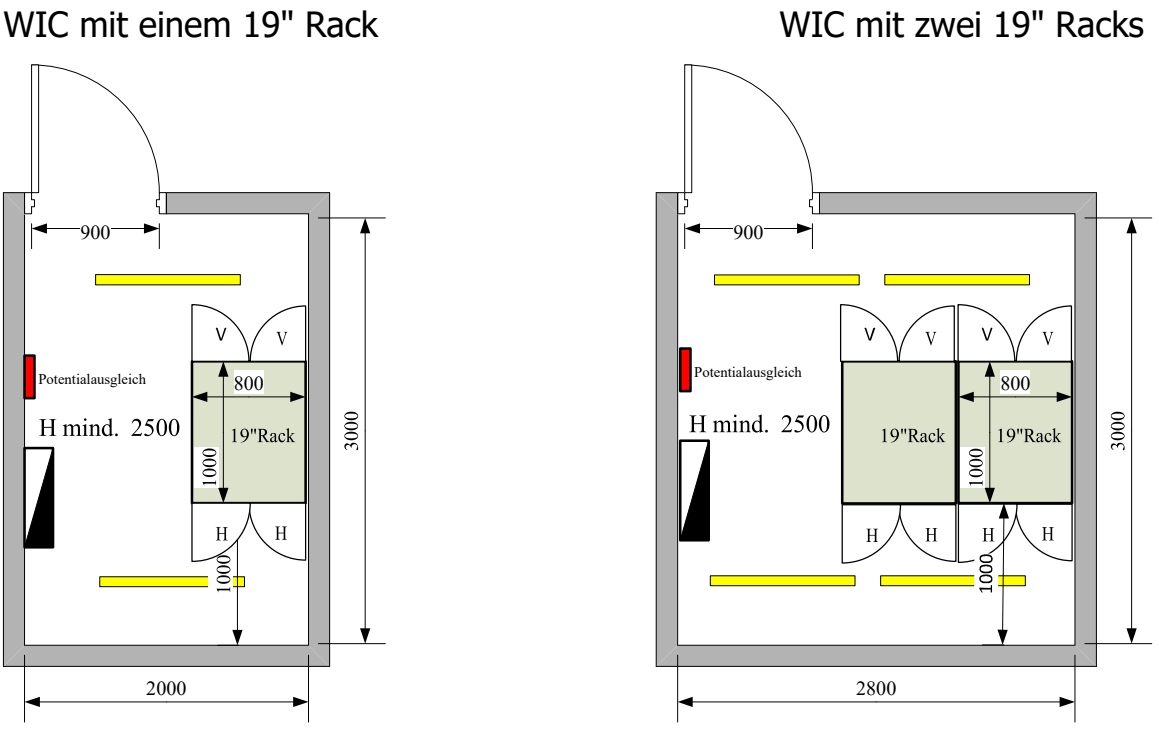
Abgestimmte Anforderung ITDZ Berlin und BIM		Mindest-anforde-rung	Kosten-über-nahme		Bemerkungen
			BIM	Nutzer	
Kupfer	KAT 3 LSA plus - Leisten	**Ja ***	**X**		LSA-Plus ausschließ-lich für herkömmli-che TK-Anlagen (TDM-, Analogtech-nik) vorzusehen
	KAT 7: Buchsen-Mo-dule KAT6a (4 Paare, 8 Drähte)	**Kat 5e**	**X**		
Messung:					
LWL (Lichtwel-len-leiter)	0,1 dB Spleiß / 0,2 dB Strecken-dämpfung	**Ja ***	**X**		
Kupfer	Max. 90 m	**Ja ***	**X**		

Erläuterung:

HÜP =	Hausübergabepunkt
HVT =	Hauptverteiler (Server)
NN =	Normalnetz
DV =	Datennetz

* gem. Beschreibung unter „abgestimmte Anforderung ITDZ Berlin und BIM“

Anlage 5 – Raumtypus WIC vom ITDZ Berlin



WIC-Grundrisse
PLAPANE

Anlage 6 – Übersicht der Liegenschaften in Programmreichweite des ITDZ Berlin

Senatsverwaltungen
Senatskanzlei
Senatsverwaltung für Finanzen
Landesverwaltungsamt Berlin (LVwA)
Landeshauptkasse Berlin (LHK)
Landesbetrieb für Gebäudebewirtschaftung Berlin (LfG)
SenInnDS
Landesamt für Bürger- und Ordnungsangelegenheiten (LABO)
Landesamt für Einwanderung (LEA)
Senatsverwaltung für Justiz, Verbraucherschutz und Antidiskriminierung Stamm (SenJVA)
Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (SenBJF)
Berliner Landeszentrale für politische Bildungsarbeit
Landesstelle für gewerbliche Berufsförderung in den Entwicklungsländern
Staatliches Prüfungsamt für Übersetzer Berlin
Sozialpädagogisches Fortbildungsinstitut Berlin-Brandenburg
Senatsverwaltung für Gesundheit, Pflege und Gleichstellung Stamm (SenGPG)
Landesinstitut für gerichtliche und soziale Medizin Berlin (GerMed)
Krankenhaus des Maßregelvollzugs Berlin (KMV)
Gemeinsames Krebsregister (GKR)
Senatsverwaltung für Integration, Arbeit und Soziales Stamm (SenIAS)
Landesamt für Flüchtlingsangelegenheiten (LAF)
Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin (LAGetSi)
Landesamt für Gesundheit und Soziales Berlin (LAGeSo)
Senatsverwaltung für Kultur und Europa
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen
Landesdenkmalamt Berlin (LDA)
Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
Berliner Forsten
Fischereiamt (FiA)
Pflanzenschutzamt
Verkehrslenkung Berlin (VLB)
Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe (SenWEB)
Landesbetrieb Berlin Energie

Bezirke
BA Charlottenburg-Wilmersdorf
BA Friedrichshain-Kreuzberg
BA-Spandau
BA-Marzahn-Hellersdorf
BA Mitte
BA-Steglitz-Zehlendorf
BA-Treptow-Köpenick
BA Lichtenberg
BA-Neukölln
BA-Pankow
BA Reinickendorf
BA Tempelhof-Schöneberg

Anlage 7 – Plapane



Planungsleitfaden

für den

Bau und den Betrieb
von passiven Netzinfrastrukturen
anwendungsneutraler Kommunikationsnetzwerke

in der

öffentlichen Verwaltung des Landes Berlin

(PLAPANE)

Stand: 21.06.2018

Version: 1.01

Herausgeber: ITDZ Berlin 2018

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort ... 7
2 Komponenten des Verkabelungssystems ... 9
2.1 Primär- /Sekundärnetz ... 9
2.1.1 Primärnetz ... 11
2.1.2 Sekundärnetz ... 12
2.2 Tertiärnetz ... 13
2.2.1 Installations- und Übertragungsstrecken ... 14
2.2.2 Kupfer im Tertiärnetz ... 15
2.2.3 LWL im Tertiärnetz ... 19
2.3 Wiring-Center ... 21
2.3.1 Wiring-Center-Schränke als Standortverteiler bzw. Haupt-Wiring-Center ... 22
2.3.2 Wiring-Center-Schränke ... 24
2.3.3 19"-Kleinverteiler ... 28
2.4 Sondernetze ... 28
3 Systembegleitende technische Komponenten ... 29
3.1 Allgemein Stromversorgung ... 29
3.1.1 Stromversorgung für Haupt-Wiring-Center und Wiring-Center ... 29
3.1.2 Stromversorgung für Büroräume ... 30
3.2 Leitungsverlegung, Kanalsysteme ... 30
3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit, Schirmung und Potentialausgleich ... 31
3.3.1 Elektromagnetische Verträglichkeit ... 31
3.3.2 Schirmung und Potentialausgleich ... 31
3.4 Sicherheitstechnische Maßnahmen ... 32
3.4.1 Schutz vor unberechtigtem Zutritt zu den Wiring-Centern ... 33
3.4.2 Zusätzliche Schutzmaßnahmen ... 33
3.5 Lüftung / Kühlung ... 34
3.5.1 Haupt-Wiring-Center und Wiring-Center ... 34

3.5.2 Wiring-Center-Schränke ... 36
4 Systembegleitende bauliche Komponenten ... 38
4.1 Allgemeines ... 38
4.2 Verteilerräume ... 38
4.2.1 Größe und Lage ... 38
4.2.2 Bauliche Gestaltung ... 41
5 Messungen ... 43
5.1 Allgemeines ... 43
5.2 Lichtwellenleiterkabel ... 44
5.3 Kupferkabel des Tertiärnetzes ... 45
5.3.1 Verdrahtungsplan (Wiremap) ... 47
5.4 Antistatische Fußböden ... 47
6 Betrieb, Kennzeichnung und Dokumentation ... 47
6.1 Betrieb ... 47
6.1.1 Organisatorische Regelungen ... 48
6.1.2 Schutz vor unberechtigtem Zugriff ... 48
6.1.3 Instandhaltung ... 48
6.2 Kennzeichnung von Plänen, Kabeln, Verteilern und Dokumentation ... 49
6.2.1 Kennzeichnung von Plänen, Kabeln und Verteilern ... 49
6.2.2 Dokumentation ... 49
7 Bedarfsermittlung ... 49
7.1 Arbeitsplatzausstattung ... 50
7.2 Datenvernetzung ... 50
7.3 Wiring-Center ... 51
7.4 Mindestanforderungen an bestehende Kommunikationsnetzwerke ... 52
8 Abkürzungen / Begriffe ... 54
9 Anzuwendende Normen, mitgeltende Dokumente ... 57
10 Anlagen ... 61
10.1 Anlage 1: RLT-Anlagenbau 2011, Hinweise zur Planung und Ausführung von Raumlufttechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden, Broschüre Nr. 111, Stand: 01.12.2015 ... 61

10.1.1 DV-Räume ... 61
10.1.2 Bauliche Anforderungen ... 61
10.1.3 Planungshinweise ... 61
10.2 Anlage 2: Elt-Anlagen 2015, Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden AMEV-Broschüre Nr. 128, Stand: 06.02.2015 ... 63
10.2.1 Kommunikation (Auslegung komplexer Netze für die Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) ... 63
10.2.2 Netzform ... 63
10.2.3 Verteilungen ... 64
10.2.4 Verlegesysteme ... 66
10.2.5 Stromkreise ... 66
10.2.6 Elektromagnetische Verträglichkeit ... 67
10.2.7 Potenzialausgleichsanlage ... 68
10.2.8 Innerer Blitzschutz ... 69
10.2.9 Maßnahmen zur Verbesserung der EMV und Schutz von elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Einrichtungen vor elektromagnetischen Strahlungseinflüssen ... 70
10.2.10 Zusätzlicher Schutz informationstechnischer Leitungen ... 72
10.2.11 Brandklassen bei IT-Verkabelung ... 73
10.3 Anlage 3: Beleuchtung 2016 - Hinweise für die Beleuchtung öffentlicher Gebäude 74
10.3.1 Büroräume mit Bildschirmarbeitsplätzen ... 74
10.3.2 Auswahl der Leuchten ... 75
10.3.3 Anordnung und Wahl von Bildschirmen ... 75
10.3.4 Leuchtdichte der Leuchten ... 76
10.3.5 Beispiele ... 76
10.3.6 Wiring-Center-Räume ... 77
10.4 Anlage 4: Muster-Checkliste für die Bedarfsermittlung ... 79
10.4.1 Strukturierte Datenverkabelung ... 81
10.4.2 Primär- und Sekundärbereich ... 81
10.4.3 Tertiärbereich ... 81
10.4.4 Erforderliche Kommunikationsanschlüsse ... 82
10.4.5 Stromversorgung der Endgeräte ... 83

10.4.6 Wiring-Center-Räume ... 83
10.4.7 Türen zum Wiring-Center-Raum ... 84
10.4.8 Fenster in den Wiring-Center-Räumen ... 85
10.4.9 Brandmeldeanlage ... 85
10.4.10 Einbruchmeldeanlage ... 85
10.4.11 Stromversorgung in den Wiring-Center-Räumen ... 85
10.4.12 USV-Anlagen ... 86
10.4.13 Einbaufläche / Schranktiefe ... 86
10.4.14 Betrieb, Organisation und Dokumentation ... 86
10.5 Anlage 6: Muster – IT-Raumbuch ... 89
10.5.1 IT-Raumbuch Beispiel für eine Primär- und Sekundärdarstellung nach Aufnahme ... 89
10.5.2 IT-Raumbuch Beispiel für eine strukturierte Verkabelung im Sekundär- und Tertiärbereich ... 90
10.5.3 IT-Raumbuch Tabellarische Übersichten ... 91
10.6 Anlage 7: Abbildungsverzeichnis ... 95
10.7 Anlage 8: Tabellenverzeichnis ... 96

Prüfblatt

Dokumenthistorie

Datum	Autor	Organisation	Version	Status	Änderungen
27.10.2017	Mario Wendt	US 1	0.10	E	Konzept Erstellung
07.11.2017	Mario Wendt	US 1	0.40	E	Konzept Erstellung
08.02.2018	Mario Wendt	US 1	0.50	E	Konzept Erstellung
28.03.2018	Mario Wendt	US 1	0.90	E	Konzept Erstellung
09.05.2018	Mario Wendt	US 1	0.98	E	Konzept Erstellung
20.06.2018	Mario Wendt	US 1	1.01	E	Konzept Finalisierung

Qualitätssicherung

Datum	Name	Organisation	Ergebnis
16.11.2017	Herr Buskamp	US 1	Änderungen und Korrekturen
13.04.2018	Herr Stolte	KL 9	Änderungen und Korrekturen
30.05.2018	Herren Schnell, Stolte, Wegener, ...	KD 8, KL 9	Änderungen und Korrekturen

Verteiler

Name	Rolle	Organisation
ITDZ Berlin Kunden		

1 Vorwort

Das vorliegende Dokument behandelt ausschließlich das Thema Verkabelung (passive Infrastruktur) in seinen verschiedenen Facetten und berücksichtigt die bisher zu diesem Themenkomplex getätigten Aussagen mit ihrer Relevanz für das Kommunikationsnetz auf den Ebenen Standort-, Gebäude-, Etagen- und Arbeitsplatzverkabelung der Berliner Verwaltung. In diesem Dokument wird mit IT-Verkabelung die physische Grundlage eines hersteller- und anwendungsneutralen Kommunikationsnetzes, also eines Local Area Networks (LAN), bezeichnet. Eine Unterscheidung zwischen IT-Verkabelung zum Datentransport und TK-Verkabelung für Telekommunikationsdienste erfolgt nicht. Sofern noch übergangsweise eine vorhandene Verkabelung für Telefoniezwecke genutzt werden muss finden sich die Kriterien hierfür in dem Dokument [46].

Es sind darüber hinaus Konkretisierungen zu den Themen Stromversorgung, Leitungsverlegung, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schirmung und Potentialausgleich, Sicherheitstechnische Maßnahmen, Lüftung bzw. Kühlung, Bauliche Komponenten, Verteilerräume, etc. vorgenommen worden.

In dem Abschnitt Bedarfsermittlungen werden Empfehlungen für Bestands- und Neubauten und deren Anforderungen gegeben.

In den Anlagen zu diesem Dokument sind die jeweils relevanten Themen aus den Gebieten Raumlufttechnik, Elektrische Anlagen, Beleuchtung aufgeführt.

Die Muster-Checkliste für die Bedarfsermittlung ist in Anlage 10.4 Anlage 4 hinterlegt und zugleich mit den jeweiligen relevanten Abschnitten dieses Dokumentes verlinkt.

Zum besseren Verständnis ist folgende Abgrenzung vorgenommen worden:
Aktive Netzkomponenten (Router, Switches, Servertechnik etc.) sind nicht Gegenstand dieses Planungsleitfadens. Jedoch ist in Diskussion die Darstellung der Bereiche „Internet der Dinge" (separater Switch) und WLAN.

Notwendige Anteile der Gebäudesteuerung und –regelung, die auch Einfluss auf die Überwachung der Technikräume (Strom, Klima, Zugang, Rauchmelder) haben, sollen aufgenommen werden.
Das Thema erweiterte Nutzung der Wiring-Center (WIC = Datenverteilerräume) durch z.B. kleinere Infrastrukturserver für die Softwareverteilung, etc. ist berücksichtigt worden; Gleiches gilt für Klimatisierungsvorgaben.
Der Komplex „dedizierte Standortklassen" mit differenzierter Ausstattung wird in Form von weiteren Vorgaben dargestellt.
Ein Abschnitt beschäftigt sich mit dem Thema Notstromversorgung/USV. Die unterschiedlichen Standortgrößen, hier insbesondere größere Standorte, erfordern eine besondere Behandlung, wobei hier das Kriterium „Katastrophenschutz-

Versorgung", neben dem der „Normalversorgung" und der „Minimalversorgung" steht. Der Aspekt der Sicherstellung von „Power-over-Ethernet (PoE)" ist berücksichtigt.

Besonders die Anforderungen und Umsetzungshinweise des BSI IT-Grundschutz Bausteins INF.4 IT-Verkabelung (vgl. IT-Grundschutz-Kataloge: 15. EL Stand 2016) wurden in diesem Dokument berücksichtigt.

Wir danken dem Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) für die freundliche Genehmigung, große Teile der Broschüre zur Planung, Bau und Betrieb von anwendungsneutralen Kommunikationsnetzwerken in öffentlichen Gebäuden (LAN 2016) verwenden zu können.

2 Komponenten des Verkabelungssystems

Bei der strukturierten Datenverkabelung unterscheidet man nach DIN EN 50173-1 [1] die 3 Bereiche

- Primärbereich
- Sekundärbereich
- Tertiärbereich

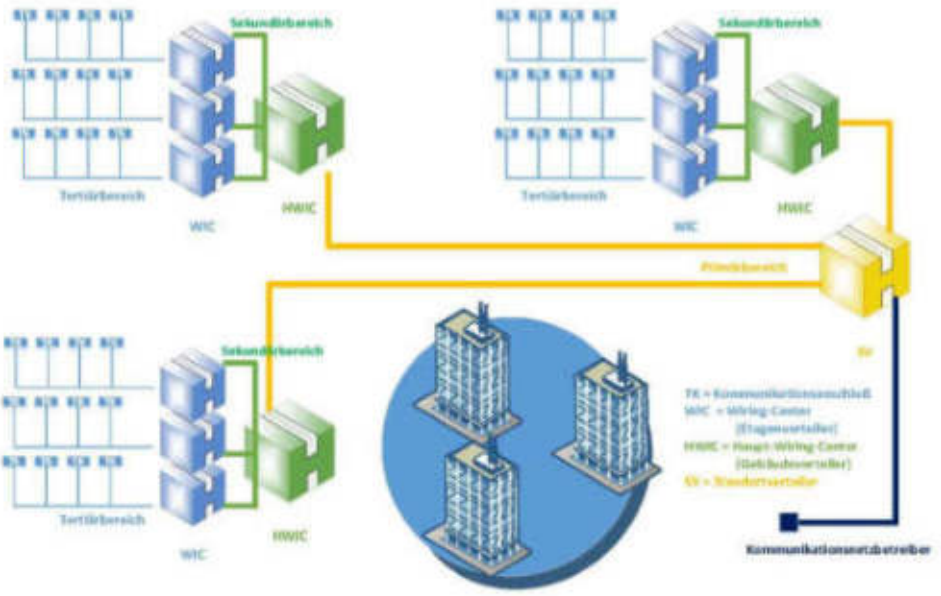


Abbildung 1: Netzstruktur nach DIN EN 50173

2.1 Primär- /Sekundärnetz

Im Primär- und Sekundärbereich werden grundsätzlich Lichtwellenleiter (LWL) eingesetzt.
Ergänzende Kupferverbindungen sind u. U. für Dienste, welche aus regulatorischen und/oder wirtschaftlichen Gründen nicht im Kommunikationsnetz oder über LWL übertragen werden können, sinnvoll.
Im Primär- und Sekundärbereich dienen LWL-Kabel zur Verbindung der einzelnen Haupt-Wiring-Center. Die LWL-Kabel sind dabei mehrfaserig, d. h. mit mindestens 12

Fasern zu verlegen. Die erforderliche Faserart und -qualität sind dabei von der erforderlichen Länge und dem vorgesehenen Übertragungsverfahren abhängig. Die maximal möglichen Längen bei Einsatz vom Ethernet-Protokoll sind Tabelle 3: Maximale Länge von Einmodem-Fasern und Tabelle 5: Maximale Länge von Mehrmodenfasern zu entnehmen. Andere Übertragungsverfahren werden hier nicht betrachtet, da sie kaum noch eingesetzt werden.
Bei Lichtwellenleiterkabeln (normiert in EN 60794-1-1[10]) wird zwischen Mehrmoden- (auch als Multimode- oder Gradientenfaser bezeichnet) und Einmodenfasern (auch als Singlemode- oder Monomodefaser bezeichnet) unterschieden. Die Fasern werden in 4 OM-Klassen (Mehrmoden) bzw. 2 OS-Klassen (Einmoden) unterschiedlicher Qualität eingeteilt.
DIN EN 50173-1[1] definiert für die Lichtwellenleiter Link-Klassifizierungen (OF Klassen [optical fiber]) nach deren maximaler Reichweite in Metern. Für jede Klasse ist die maximale Dämpfung der Übertragungsstrecke festgelegt. Es ist mindestens die Klasse auszuwählen, deren maximale Reichweite für den jeweiligen Anwendungsfall benötigt wird.

		Mehrmoden		Einmoden	
Klasse	Max. Länge	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
OF 300	300m	2,55 dB	1,95 dB	1,80 dB	
OF 500	500m	3,25 dB	2,25 dB	2,00 dB	
OF 2000	2000m	8,50 dB	4,50 dB	3,50 dB	

Tabelle 1: Dämpfungswerte

Damit die zulässige Dämpfung eingehalten wird, ist die zu erwartende Dämpfung zu ermitteln. Hierzu muss, wie in Abbildung 2: LWL-Strecke dargestellt, der Aufbau der Strecke betrachtet werden. Da es bei der örtlichen Montage sehr schwierig ist Stecker in der erforderlichen Qualität an einer Faser anzubringen, werden üblicherweise sogenannte Pigtails eingesetzt. Dabei handelt es um eine ca. 2 m lange Faser, an die werksseitig ein Stecker angebracht ist. Solche Pigtails werden dann örtlich an die jeweiligen Faserenden des zuvor verlegten LWL-Kabels gespleißt.



Abbildung 2: LWL-Strecke

Die Berechnung der Dämpfung wird mit folgendem Beispiel erläutert. Errichtet werden soll eine 250 m lange Stecke mit Mehrmodenfasern und einem Betrieb bei 1300 nm. Es sind daher die Anforderungen der Klasse OF 300 mit maximal 1,95 dB einzuhalten.

Berücksichtigt werden:

2 x Steckerdämpfung je 0,20 dB	0,40 dB
2 x Spleißdämpfung je 0,10 dB	0,20 dB
250 m Faserdämpfung mit 1,0 dB/km	0,25 dB
Summe:	**0,85 dB**

Die Anforderungen (max. 1,95 dB) werden somit eingehalten.

Um sicherzustellen, dass die geforderten Kabeleigenschaften auch noch nach der Verlegung eingehalten werden, sind die Verlegevorschriften der Hersteller unbedingt einzuhalten und die entsprechenden Messungen durchzuführen.
Die notwendigen Spleißverbindungen sind ausschließlich als Fusionsspleiße auszuführen.
Die maximale Dämpfung je Spleiß beträgt 0,1 dB. Bessere Werte sind nicht zu fordern, da sie auf der Baustelle nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand eingehalten werden können.

Auf die Anschlusstechnik wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

Es sind auf alle Fälle die Normen DIN EN 50173-1 [1], DIN EN 50174-x [13], DIN EN 50346 [5] und DIN EN 61935-1 [6] zu berücksichtigen und einzuhalten.

2.1.1 Primärnetz

Der Primärbereich stellt die gebäudeübergreifende Verkabelung zwischen den Gebäuden auf einem Gelände (Campusbereich) dar. Ist nur ein Gebäude vorhanden, besteht der Primärbereich nur aus dem Gebäudeverteiler.
Im Primärbereich werden grundsätzlich Einmoden-LWL-Fasern des Typs OS1 eingesetzt.
Wenn die maximale Dämpfung, um die erforderliche Linkklasse zu erreichen, nicht eingehalten werden kann, müssen OS2-Fasern eingesetzt werden. Nur bei kurzen Strecken oder geringen Anforderungen an die Übertragungsfähigkeit können auch Mehrmodenfasern (siehe Sekundärnetz) verwendet werden.

Typ	OS1	OS2	Einheit

Dämpfung 1310 nm	< 1,0	< 0,38	dB/km
Dämpfung 1550 nm	< 1,0	< 0,23	dB/km

Tabelle 2: Technische Daten für Einmodem-LWL-Fasern

Zu beachten ist, dass die maximale Länge in Abhängigkeit vom vorgesehenen Übertragungsverfahren nicht überschritten wird.

	Optisches Fenster		
Übertragungsverfahren	1310 nm	1550 nm	1625 nm
100 Mbit/s	10 km		
1 Gbit/s	5 km		
10 Gbit/s	10 km	40 km	
40 Gbit/s	10 km	40 km	

Tabelle 3: Maximale Länge von Einmodem-Fasern

Im Außenbereich sind Erdkabel mit metallfreiem Nagetierschutz, Längs- und Querwassergeschützt möglichst in Rohr zu verlegen. Um Kabel nachziehen zu können, ist der Einsatz von Kabelaufteilungsrohren sinnvoll.

2.1.2 Sekundärnetz

Der Sekundärbereich umfasst die Netzverbindungen zwischen dem Haupt-Wiring-Center (HWIC) und den Wiring-Center (WIC). Eingesetzt werden vorzugsweise Kabel mit Mehrmoden-Fasern des Typs A1 (Gradientenfasern) nach DIN EN 50174-2 [4].
Grundsätzlich werden aus Gründen der Zukunftssicherheit und des damit verbundenen Investitionsschutzes OM4 Fasern (**FETT**, GRÜN hinterlegt) als Standard bei Neubauten eingesetzt.
Bei der Bewertung von Bestandbauten wird über die einzusetzende Faser aufgrund einer kapazitiven Durchgangsmessung entscheiden. Dies bedeutet, dass auch abweichende Faserqualitäten (OM2-OM3) bei Bestandsbauten in die Bewertung einbezogen werden.

Kategorie	OM2	OM3	OM4	Einheit
Dämpfung 850 nm	< 2,7	< 3,0	**< 3,0**	dB/km
Dämpfung 1300 nm	< 0,8	< 1,0	**< 1,0**	dB/km
Bandbreiten-Längen-Produkt 850 nm	>500	>1500	**>3500**	MHz x km
Bandbreiten-Längen-Produkt 1300 nm	>500	>500	**>500**	MHz x km

Tabelle 4: Technische Daten von Mehrmodenfasern

	Kategorie					
Übertragungs-verfahren	OM2		OM3		OM4	
Wellenlänge	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	**850 nm**	**1300nm**
100 MBit/s	300 m	2000 m	300 m	2000 m		**2000 m**
1 GBit/s	500 m	500 m	1000 m	500 m	**1000 m**	**500 m**
10 GBit/s	80 m	220 m	300 m	220 m	**500 m**	**220 m**
40 GBit/s			100 m		**125 m**	

Tabelle 5: Maximale Länge von Mehrmodenfasern

2.2 Tertiärnetz

Als Tertiärnetz wird die Verbindung zwischen den Wiring-Centern (Etagenverteilern) und den Kommunikationsanschlüssen (Arbeitsplatzverkabelung) bezeichnet.
Das Tertiärnetz ist sternförmig als strukturierte Verkabelung aufzubauen. Dabei erfolgt die Übertragung im Regelfall elektrisch über paarweise verseilte Kupferkabel (Twisted-Pair) und im Ausnahmefall, wenn es aus baulichen oder technischen Gründen notwendig ist, optisch über Glasfaserkabel.

2.2.1 Installations- und Übertragungsstrecken

In der DIN EN 50173-1 [1] sind die Grenzwerte der Installations- und Übertragungsstrecken festgelegt. In dieser Norm werden die Verkabelung mit ihren Kategorien und Link-Klassen und die Anforderungen an die Verbindungskomponenten definiert.
Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die unterschiedlichen Abgrenzungen der Installationsstrecke zur Übertragungsstrecke für eine Kupferverkabelung im Tertiärbereich.

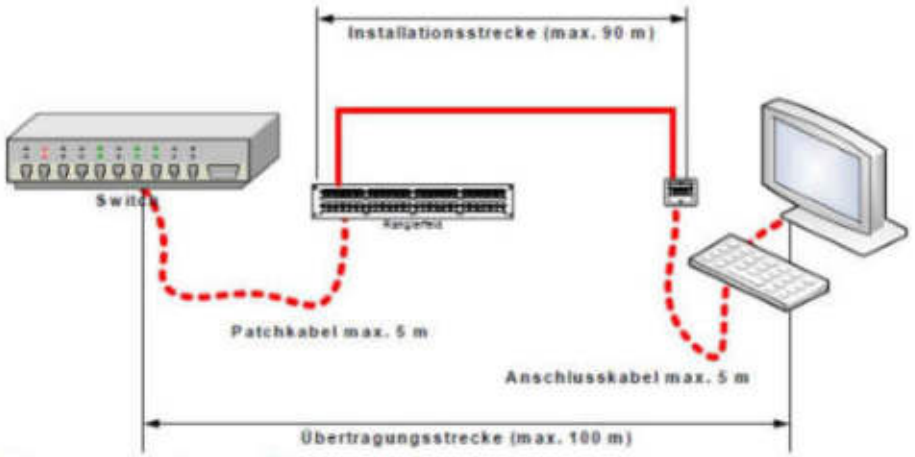


Abbildung 3: Installations- und Übertragungsstrecke

Die Installationsstrecke umfasst die fest eingebauten Bauteile vom Rangierfeld über das Installationskabel bis einschließlich Kommunikationsanschluss (Anschlussdose). Zur Übertragungsstrecke (Interconnect-Channel-Link) kommen das Geräteanschlusskabel und das Rangierkabel hinzu.

Um die Leistungsfähigkeit einzelner Komponenten zu beschreiben werden die einzelnen Bestandteile eines Links, die typischerweise aus Anschlusskomponenten, Installations- und Patchkabel bestehen in Kategorien eingeteilt. In einem Link bestimmt die Komponente mit dem geringsten Leistungsvermögen (Kategorie) die Übertragungsklasse (Link Class) des gesamten Systems. Höhere Kategorien decken automatisch die darunterliegenden Kategorien mit ab. Aus den Link-Klassen lassen sich die Leistungsfähigkeiten der gesamten Übertragungsstrecke mit den notwendigen Komponenten wie Kabel, Anschlussdosen, Rangierfelder und Rangierkabel ableiten.

2.2.2 Kupfer im Tertiärnetz

2.2.2.1 Allgemein

Für die Betriebssicherheit ist es erforderlich, dass für die in Abbildung 3: Installations- und Übertragungsstrecke skizzierte Übertragungsstrecke nur aufeinander abgestimmte Komponenten (Kabel, Stecker, Kommunikationsanschlüsse, Rangierfelder und Rangierkabel) verwendet werden.
Um dies sicherzustellen, ist mit jeder Ausschreibung zu fordern, dass vom Auftragnehmer vor Auftragserteilung ein so genanntes „Link-Zertifikat" für die Installationsstrecke abzugeben ist, in dem bescheinigt wird, dass die angebotenen Komponenten zusammen erfolgreich geprüft worden sind. Daher ist bei Erweiterungen unbedingt der Bestand zu berücksichtigen.

2.2.2.2 Anwendungsklassen

Für die Installations- und Übertragungsstrecke definiert die Norm DIN EN 50173 [13] verschiedene Anwendungsklassen (Link-Klassen für die Anwendung bis 10-Gigabit-Ethernet) und somit das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke. Höhere Klassen erfüllen automatisch die Anforderungen an die darunterliegenden Klassen.

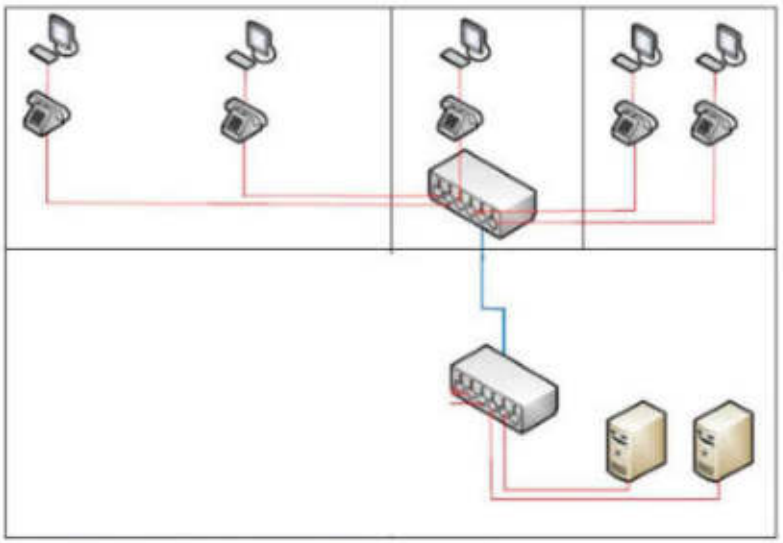


Abbildung 4: Strukturiertes Datennetz mit Kupferkabel

Klasse	Bandbreite	Anwendungen
C	bis 16 MHz	Klassische Telefonie

D	bis 100 MHz	Datenübertragung mit geringen Anforderungen für den Einsatz von Fast-Ethernet
E	bis 250 MHz	Datenübertragung mit einfachen Anforderungen für den Einsatz von Gigabit-Ethernet
E_A	**bis 500 MHz**	**Datenübertragung mit Standard Anforderungen für den Einsatz bis 10-Gigabit-Ethernet**
F	Bis 600 MHz	Datenübertragung mit erhöhten Anforderungen für den Einsatz bis 10-Gigabit-Ethernet
F_A	bis 1000 MHz	Datenübertragung mit wesentlich verbesserten Parametern gegenüber der Klasse F für zukünftige Einsatzbereiche

Tabelle 6: Anwendungsklassen (Link-Klassen)

Die Anwendungsklasse (kurz Klasse) bezieht sich immer auf die Installationsstrecke. Diese symmetrische Kupferverkabelung ist somit eine Installation aus Einzelkomponenten wie z. B. Kabel und Anschlussdosen.
Die Anwendungsklasse E_A (**FETT**, GRÜN hinterlegt) ist verbindlich für Verwaltungsneubauten die durch das ITDZ im Land Berlin betreut werden.

2.2.2.3 *Kategorien*

Bei den einzelnen Komponenten erfolgt eine Klassifizierung in Kategorien.

Kategorie	Frequenz
5	bis 100 MHz
6	bis 250 MHz
6_A	**bis 500 MHz**
7	bis 600 MHz
7_A	bis 1000 MHz

Tabelle 7: Klassifizierung der Einzelkomponenten

Diese Kategorien werden vom Hersteller oder von einem Prüflabor gemessen. Die Übertragungsstrecke wird nach deren leistungsschwächster Komponente bestimmt.

Enthält sie z. B. nur eine einzige Komponente der Kategorie 5 (100 MHz) und ansonsten Komponenten der Kategorie 6_A (500 MHz) so wird die Übertragungsstrecke trotz der leistungsstarken Kategorie 6_A Komponenten lediglich in die Klasse D (100 MHz) eingestuft.
Die Kategorie 6_A (**FETT, GRÜN hinterlegt**) bezeichnet die Vorgabe für Verwaltungsneubauten des Landes Berlin.

2.2.2.4 *Kupferkabel*

Grundlagen über symmetrische Kupferkabel und über deren Anwendung sind in DIN EN 50290-4-2 [15] enthalten. Für die Installationsstrecken sind aus Gründen des Investitionsschutzes mindestens Kabel der **Kategorie 7** vorzusehen.

Für Neuinstallationen werden ungeschnittene S/FTP 4x2xAWG 23 Kabel nach DIN EN 60603-7-7 [9] eingesetzt. Dabei steht:

- „S" für ein Geflecht aus feinen Drähten als gemeinsamer Gesamtschirm,
- „F" für Folie, die die einzelnen Adernpaare mit einem Folienschirm umgibt und
- „TP" für die Leitungsart Twisted Pair (verdrilltes Adernpaar).

Ungeschirmte Kabel (UTP) werden nicht verwendet.

Im Unterschied zu den Kabeln der Kategorie 5 und 6 sind alle vier Adernpaare eines Kabels der Kategorie 7 einzeln geschirmt.

Kommunikations-Anschlüsse Kupfer in Räumen mit möglicher IT-Nutzung
Bei Neubauten und Kupfer im Tertiärnetz sind in jedem Raum, unabhängig von der tatsächlichen Belegung, je, nach ASR, möglichem Arbeitsplatz, vorzusehen:

- Pro potentiellem Arbeitsplatz = 3 Kommunikationsanschlüsse (Ports)
- Pro Raum zusätzlich 2 Kommunikationsanschlüsse (Ports)
- Zusätzlich sind in Flurbereichen alle 20m jeweils 2 Kommunikationsanschlüsse (Ports) sowie zwei DV-Stromanschlüsse einzuplanen.
- Gegebenenfalls sind Anschlüsse z.B. für energetische Steuerungen, Videoüberwachung, WLAN Einsatz, sowie Besprechungsräume vorzusehen.

  Siehe Abschnitte **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Mindestanforderungen an bestehende Kommunikationsnetzwerke

Bei dem definierten Umfang wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- Das Kommunikationskonzept, das der Bedarfsermittlung zu Grunde lag, kann sich ändern
- Nachverkabelungen sind unverhältnismäßig teuer (Kanäle und Brandabschottungen öffnen, verschließen)

Bei Bestandbauten wird im ersten Schritt auf den tatsächlichen Ausbau im Primär-, Sekundär- und Tertiärnetz zurückgegriffen. Die Ertüchtigung des Netzes wird anhand von Messergebnissen im jeweiligen Netzsegment geplant. Eine mögliche Kaskadierung am Arbeitsplatz kann z.B. über das Telefon erfolgen.



Abbildung 5: Ausstattung eines Standard-DV-Arbeitsplatzes im Tertiärnetz mit Kupferkabeln

Installationen von anderen Räumen (z. B. Labore, Schulungsräume, Technikräume) sind individuell festzulegen und gegebenenfalls ist ein Raumbuch zu erstellen. Ein Entwurf wird in Anlage 10.5 zur Verfügung gestellt!

Es sind Anschlussdosen der Kategorie 6_A mit 8-poligen RJ45–Steckverbindern, für 45°-Schrägauslass nach DIN EN 60603-7-51 [8] zu verwenden. Sie müssen zu den Verkabelungssystemen der Klasse E_A passen und zusammen funktionsfähig und rückwärtskompatibel mit anderen Steckverbindern der Reihe DIN EN 60603-7 [6] sein.

Anschlussdosen sind ausgestattet mit LSA-Anschlussklemmen, geeignet für Power over Ethernet (PoE) und werden immer 8-polig aufgelegt. Bei der Montage ist zu beachten, dass die Verseilung der Adernpaare bis unmittelbar (max. 13 mm) vor den Klemmen erhalten bleibt. Es sind vorzugsweise Anschlussdosen mit getrennter Zugentlastung und Schirmkontaktierung einzusetzen. Bei Einbaudosen sind Anschlussdosen mit metallischem 360° Tragring zu verwenden. Es sind grundsätzlich Anschlussdosen mit Beschriftungsfeld, geeignet für den Einbau in alle gängigen Tragsysteme zu verwenden. Es ist darauf zu achten, dass die zulässigen Biegeradien der Kabel eingehalten werden.

Cable-Sharing[1] ist nicht vorzusehen!

[1] Bei Cable-Sharing wird ein 4-paariges Kabel verwendet und es werden je 2 Doppeladern auf einen Kommunikationsanschluss (Kontakte 1,2,3 und 6) aufgelegt.

2.2.2.5 *Rangier- und Anschlusskabel*

Rangier- und Anschlusskabel (Patchkabel) sind meist vorkonfektioniert. Somit ist darauf zu achten, dass die physikalischen Eigenschaften (z. B. Wellenwiderstand) der Kabel auf die der fest verlegten Kabel abgestimmt sind. Rangierkabel, die schlecht auf die fest verlegten Kabel abgestimmt sind, können, insbesondere bei stark abweichenden Wellenwiderständen, zu erhöhten Reflexionen und dadurch zu Störungen im Netz führen. Daher werden die Rangier- und Anschlusskabel zusammen mit dem passiven Netz beschafft. Für Nachbeschaffungen ist es notwendig, die nutzende Verwaltung über Fabrikat und Typ der beschafften Rangierkabel zu informieren.

Es sind Rangier- bzw. Anschlusskabel nach DIN EN 50288-4-2 [21] und DIN EN 60603-7-51 [8] mit Knickschutztüllen zu verwenden. Die Länge der Rangierkabel z. B: 0,3 m, 0,8 m, 1,3 m oder länger ist entsprechend des Schrankaufbaus bzw. der Rauminstallation zu wählen. Die Rangierkabel sind dienstneutral und besitzen vier foliengeschirmte Paare (PiMF) und einen Gesamtgeflechtschirm (S/FTP). Sie sind an beiden Enden mit einem geschirmten RJ45-Stecker konfektioniert.

Wenn verschiedene Technologien (z. B. Telefonie, Datenübertragung) unterstützt werden sollen, können zur besseren Unterscheidung Rangierkabel mit verschiedenfarbigen Knickschutztüllen verwendet werden.
Die Kategorie des Rangierkabels muss vom Hersteller oder in einem Messlabor gemessen und nachgewiesen sein.

2.2.3 LWL im Tertiärnetz

Wird aufgrund von baulichen oder technischen Gründen LWL im Tertiärbereich eingesetzt, sind bei Neuinstallationen bzw. Erweiterungen Innenkabel nach DIN EN 60794-1-1 [10] mit zwei bzw. vier Fasern einzusetzen.

Bauliche Gründe können sein:

- Denkmalschutz
- Brandschutz, Trassenkapazität

Technische Gründe können sein:

- EMV-Probleme, die bei Ausführung der Kupfervariante nicht oder nur mit großem Aufwand gelöst werden können.
- Sehr hoher Bandbreitenbedarf für IT-Dienste, der schon heute bzw. künftig zu erwarten ist.

Bei LWL ist es möglich die Datenkabel ungeschnitten vom Gebäudeverteiler zu den Anschlussdosen (Fiber to the desk, FTTD) bzw. Installationsswitchen im Geräteeinbaukanal (Fiber to the office, FTTO) zu verlegen. Das bedeutet einen hohen Verkabelungsaufwand.
Die andere Variante wäre, hochfaserige LWL-Kabel bis zu einem Spleißverteiler zu führen und dort auf zwei-faserige LWL-Kabel aufzuteilen.

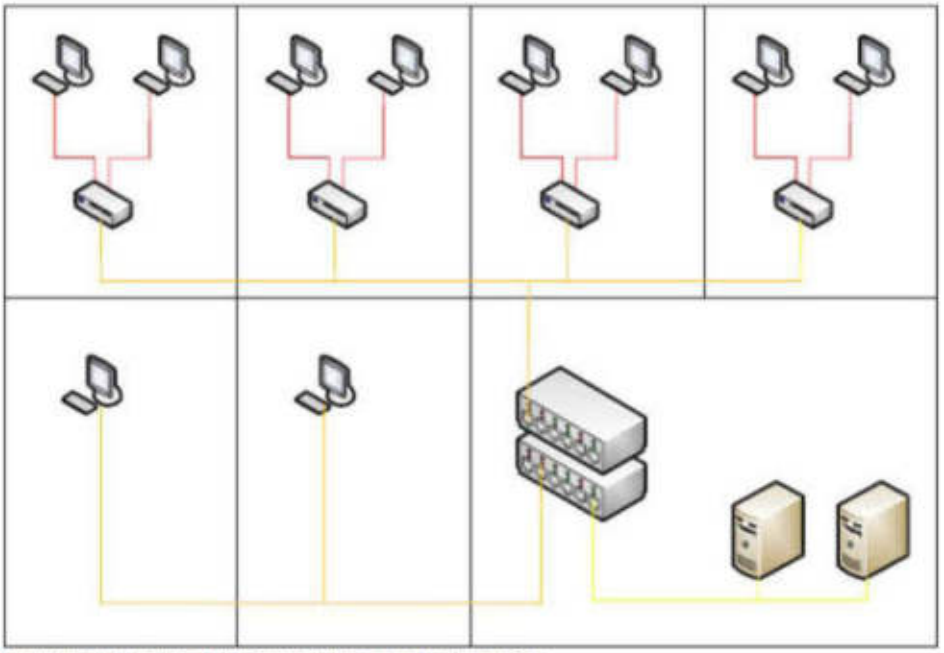


Abbildung 6: Mögliche LWL-Verkabelungen im Tertiärbereich

Wenn LWL im Tertiärbereich eingesetzt werden soll, ist in den meisten Fällen die Variante „Fiber to the Office" die wirtschaftlichere Lösung. Das LWL-Kabel wird direkt über LC[2]-Verbinder an einen Installationsswitch im Geräteeinbaukanal angeschlossen. Bei Einmoden-Anschlüssen wird der E2000[3]-Stecker eingesetzt.

[2] Der LC-Stecker ist ein hochkompakter "small form factor" (SFF)-Stecker der neuen Generation. Dieser von Lucent entwickelte LWL-Stecker wird wegen seiner kompakten Bauform vorwiegend an aktive Komponenten (Switch) eingesetzt. Der Stecker ist in der Simplex und Duplex-Version erhältlich und wird durch die Push/Pull Technik verriegelt.
[3] Der E2000 ist ein hochwertiger LWL-Stecker der häufig im Singlemodebereich anzutreffen ist. Dieser Kompaktstecker (SFF-Stecker) zeichnet sich durch einen hervorragenden Staubschutz und Arbeitssicherheit aus. Eine integrierte Schutzkappe klappt beim Einführen des Steckers automatisch zurück und beim Ausziehen wieder vor und schützen somit die Augen vor schädlichen Laserstrahlen und die Ferrule vor Staub und Kratzern.

Die Stromversorgung der Installationsswitche erfolgt von den Steckdosen-stromkreisen im Kabelkanal. Bei mehreren Arbeitsplätzen besteht die Möglichkeit Installationsswitche zu kaskadieren (max. zwei Switche je zwei-faserigem LWL-Kabel). Erst wenn mehr als vier Arbeitsplätze in einem Raum zu versorgen sind (z. B. PC-Schulungsraum) sind weitere LWL-Zuleitungen erforderlich.



Abbildung 7: Ausstattung eines Standard-DV-Arbeitsplatzes im Tertiärnetz mit LWL-Kabel (FTTO)

2.2.3.1 Anschlussdosen LWL

Bei Neuinstallationen sind vorzugsweise Anschlussdosen des Typs LC-duplex (nach DIN EN 60874-1 [11] und EN 60874-19 [12]) mit Beschriftungsfeld zu verwenden. Als maximale Steckverbindungsdämpfung sind 0,2 dB zuzulassen. Installationen mit unterschiedlichen Stecksystemen sind zu vermeiden.

2.2.3.2 Rangierfelder

Es sind vorzugsweise Rangierfelder mit zwei HE bestückt mit 24 bis 36 LC-duplex-Kupplungen oder ein HE mit zwölf LC-duplex-Kupplungen einzusetzen. Es sind LWL-Stecker mit Keramik-Ferrule zu verwenden. Bei FTTD sind in den Rangierfeldern die gleichen Anschlusssysteme zu verwenden wie bei den Anschlussdosen. Pigtails mit integrierter Durchführungskupplung sind zu bevorzugen. Als maximale Steck-verbindungsdämpfung sind 0,2 dB zuzulassen. Alle im Verteiler ankommenden LWL-Fasern sind mit Pigtails abzuschließen und in Rangierfeldern zu montieren. Zu jedem Rangierfeld gehört eine Spleißablage zur Aufnahme der Spleißkassetten. Es sind dabei Spleißkassetten für maximal zwölf Spleiße zu verwenden. Die einzelnen Spleiße sind mit einer metallischen Krimpschutzhülle zu versehen. Vorhandene Installationen sind systemgleich zu erweitern.

2.3 Wiring-Center

Die Standort- bzw. Haupt-Wiring-Center sind in separaten Räumen unterzubringen. Der Standortverteiler sollte im zentralen Serverraum untergebracht werden. Eine

räumliche Zusammenlegung mit der Niederspannungshauptverteilung ist nicht zulässig.
Die Wiring-Center-Schränke müssen von vorn und hinten zugänglich sein. Die Türen müssen so angeschlagen sein, dass der Fluchtweg nicht blockiert wird. Nach DIN 50173-1 [1] ist grundsätzlich mindestens ein Wiring-Center je Etage vorzusehen. Abweichend davon ist zu prüfen, ob es nicht sinnvoll ist, mehrere Tertiärbereiche aus darüber bzw. darunter liegenden Etagen in einem Verteiler zusammen zu fassen.

2.3.1 Wiring-Center-Schränke als Standortverteiler bzw. Haupt-Wiring-Center

Der Wiring-Center-Schrank mit den Abmessungen 1000 mm tief und 800 mm breit wird als Standardschrank in Haupt-Wiring-Centern und Wiring-Centern eingesetzt. Er wird bestückt mit:

- 19"-Einbaurahmen als Festrahmen (vorne und hinten) mit 42 HE[4] hoch. Höhe ca. 2.000 mm
- Vorne abschließbare, geteilte Sichttür mit Stahlrahmen, einschließlich Einbaumöglichkeit von normgerechten Halbzylindern. Die Schließung ist mit der nutzenden Verwaltung abzustimmen.
- Hinten abschließbare Stahltür, Schließung wie vor
- Abnehmbare Seitenwände aus Stahlblech, mit Schnellverschluss
- Kabeleinführung von oben oder unten
- Sockel mindestens 100 mm hoch mit Filtermatten
- Aktive Lüftungseinheit mit Dachblech, Lüftungsdom und voll bestücktem Lüftereinsatz, über Thermostat geschaltet
- 2 x 2 Kabelabfangschienen als C-Schiene, links und rechts je zwei montiert
- 2 x 2 x 5 Rangierbügel aus Metall vorne und hinten jeweils links und rechts montiert
- Mindestens 2 Rangierfelder (1 HE)
- Mindestens 2 Blindeinheiten (1 HE) (oberhalb + unterhalb der LAN-Stacks)
- 1 x Dokumentenschublade (2 HE) abschließbar (eine Dokumentenschublade pro Wiring-Center ist ausreichend)
- 1 x Geräteboden mit Griff und Teleskopschienen (1 HE)
- 1 x Schwerlastgeräteboden mit Griff und Teleskopschienen (1 HE)
- Potentialausgleichschiene für ausreichende Erdung aller leitfähigen Teile
- 2 x festangeschlossene und -montierte Steckdosenleisten mit mindestens je 7
- Schukosteckdosen mit 45°-Schrägauslass in 19"-Einbauweise.
  Variante: mit Kaltgerätekupplung IEC 60320-C13.
  Mindestens zwei getrennte Stromkreise zur Versorgung redundanter Netzteile.
- Umfang Schrankmanagement (z. B. Temperaturüberwachung) ist mit der nutzenden Verwaltung abzustimmen.
- Schrankleuchte (oben verbaut), ev. mit dem Türschalter gekoppelt.

[4] HE = Höheneinheit entspricht 1 3/4 Zoll (44,45 mm)

- Türschalter (Kopplung mit der Raumsicherung und Anbindung über den Serviceport wenn möglich)

2.3.1.1 Patchfelder

Zu jedem Patchfeld gehören ein Auffangblech und eine Zugentlastung. Die Installationskabel sind im Schrank von einer Seite an die Rückseite des Rangierfeldes heranzuführen, damit die andere Seite im Schrank nicht verbaut wird. Die Kabel sind so lang zu bemessen, dass das Rangierfeld für die Instandhaltung nach vorne herausgezogen werden kann.
Für die Anschlussbuchsen in den Patchfeldern gelten die gleichen technischen Anforderungen wie bei den Kommunikationsanschlüssen als RJ45-Buchse oder als LC-Duplex Anschluss beschrieben.
Es ist sicherzustellen, dass die Patchfelder in den Schrankpotentialausgleich mit einbezogen werden. Ein Potentialausgleich allein über die Befestigungsschrauben ist nicht ausreichend.

2.3.1.2 Rangierfeld

Nach je zwei Patchfeldern ist ein Rangierfeld (Kabelmanagementeinheit) mit ein HE und Rangierösen aus Metall vorzusehen.

2.3.1.3 Bestückung der Verteilerschränke

Bei einem Wiring-Center-Schrank im Haupt-Wiring-Center ist dieser gemäß der nachfolgenden Abbildung aufzubauen. Die Vorgaben zum Aufbau der Wiring-Center-Schränke obliegen dem ITDZ. Es ist ein Schrankaufbauplan zu erstellen.

2.3.2 Wiring-Center-Schränke

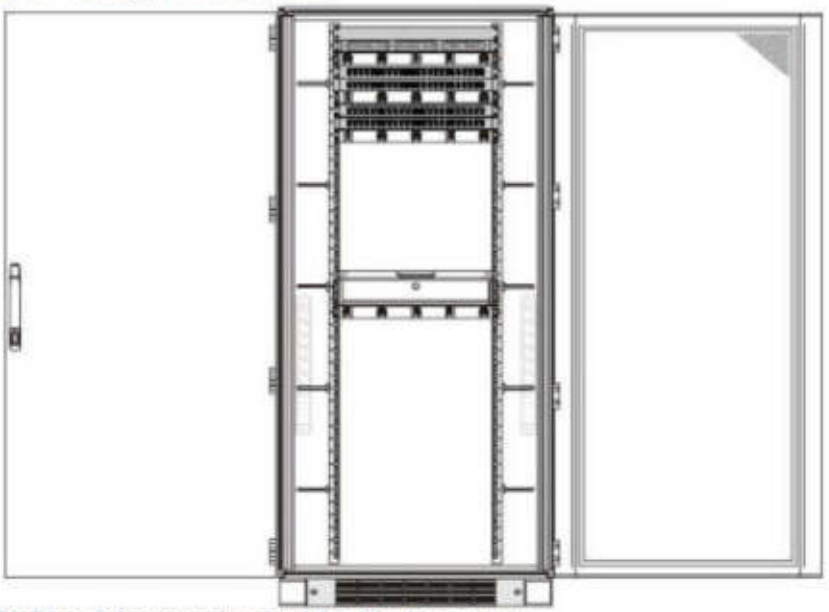


Abbildung 8: Standverteilerschrank für aktive Komponenten

	Blindpanel 1 HE
	Schranküberwachung 1 HE
	Rangierbügel 1 HE (Kabelmanagement)
	Patchfeld 1 HE (24 x RJ45)
	Switch 1 HE (48 x RJ45 – stackable)
	Ablageschublade 1 HE
	Schublade 2 HE (bei Bedarf abschließbar)
	Blindpanel 2 HE
	Kabeldurchführung 1 HE (Kabelmanagement)
	Patchfeld 1 HE (12 x LWL – SM/MM)
	Schuko-Steckdosenleiste 1 HE (7-fach)

Abbildung 9: Legende für Abbildung 8

In vorstehender Abbildung ist dargestellt wie Rangierfelder und Rangiereinheiten im oberen Schrankteil angeordnet werden. Bei dem vorgesehenen Verhältnis von

Rangierfeldern zu Feldern mit Rangiereinheiten können ca. 192 Kabel für Kommunikationsanschlüsse aufgelegt werden.

Ein besonderes Augenmerk ist auch auf die Einführung der Kabel in den Wiring-Center-Schrank zu richten. Diese hat so zu erfolgen, dass die kühlende Luft den Schrank optimal durchströmen kann. In den nachfolgenden Bildern sind unterschiedliche Qualitäten der Ausführung dargestellt.



Abbildung 10: Optimale Kabelführung

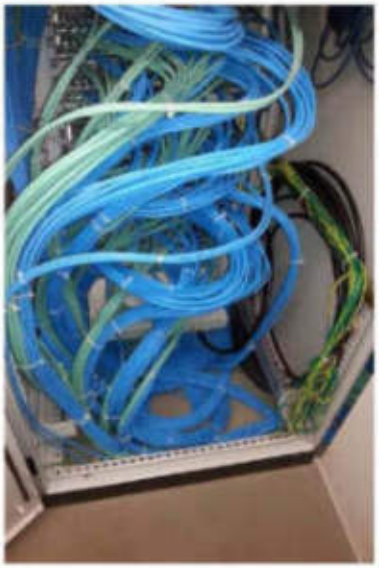


Abbildung 11: Ungeeignete Kabelführung

Wenn in Wiring-Centern keine Server untergebracht werden sollen, sind grundsätzlich Wiring-Center-Schränke mit 1000 mm Tiefe ausreichend. Ansonsten ist der Aufbau wie im Abschnitt Wiring-Center-Schränke als Standortverteiler bzw. auszuführen.
Das nachfolgende Beispiel zeigt einen Wiring-Center Schrank, wie er im Rahmen der derzeitigen Festlegungen ausgelegt wird:

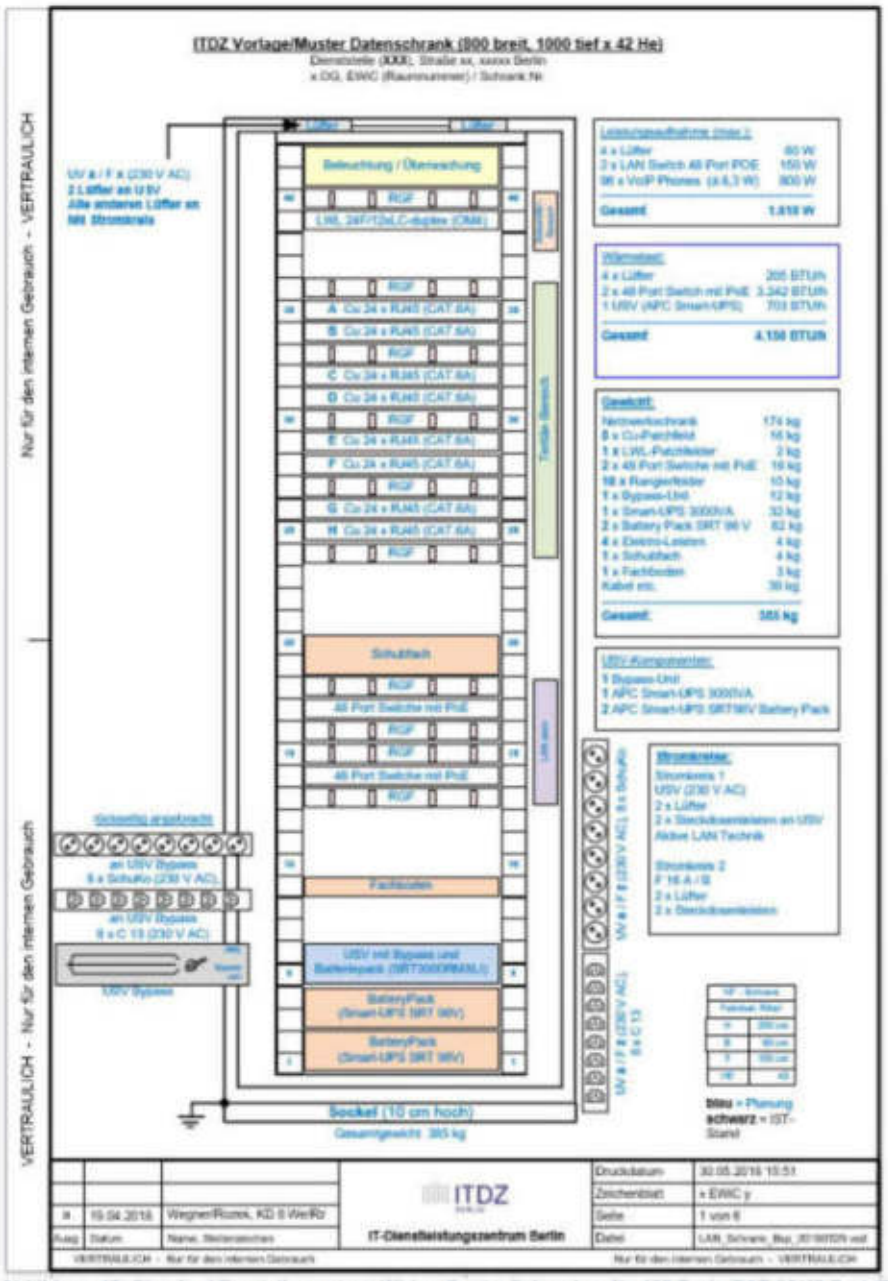


Abbildung 12: Standard Darstellung eines Wiring-Center Schrankes für 192 Ports CAT.6A/48 Port (PoE)

2.3.3 19"-Kleinverteiler

In Ausnahmefällen können in kleinen Dienststellen (2 - 24 Mitarbeiter) Kleinverteiler verwendet werden. Kleinverteiler sollten aber nur eingesetzt werden, wenn für einen 19"-Standverteiler mit ca. 2 m Höhe (42 HE) keine Unterbringungsmöglichkeiten bestehen.
Im Regelfall sollten allerdings Standverteilerschränke (z. B. Abbildung 8: Standverteilerschrank für aktive Komponenten) zum Einsatz kommen. Die jeweilige Schrankhöhe (mindestens 20 HE) ist den Gegebenheiten anzupassen. Auf Wandverteiler sollte nach Möglichkeit verzichtet werden.
Wenn ausnahmsweise Kleinverteiler in Büros installiert werden müssen, ist auf eine ausreichende Geräuschdämmung (VDI 2569 [14]), insbesondere bei Zu- und Abluft der Verteiler, zu achten. In diesen Fällen sind von der nutzenden Verwaltung Informationen über die zu erwartende Lautstärke (z. B. Lüftergeräusche) der vorgesehenen Komponenten einzuholen.

2.4 Sondernetze

Neben Netzen nach DIN EN 50173-1 [1] kann es für einige Anwendungen sinnvoll sein, Sondernetze zu errichten. Dies können Netze sein für:

- Videoüberwachungsanlagen

Auf Grund von Bandbreitenanforderungen, eingesetzten Geräten oder benötigten Kabellängen kann es günstiger sein Koaxialkabel (z. B. RG 58) zu verwenden. Grundlagen über Koaxialkabel und über deren Anwendung sind in DIN EN 50290-4-2 [15] enthalten. Bei klassischen Videoanwendungen werden in der Regel auch Kabel mit 75 Ohm Wellenwiderstand eingesetzt, somit sind Datenkabel mit 100 Ohm Wellenwiderstand ungeeignet. Es darf aber nicht übersehen werden, dass der Trend zur Nutzung von Video over IP geht.

- Brandmeldeanlagen (BMA)

Bei Brandmeldeanlagen werden üblicherweise Ringbussysteme (Loop) verwendet. Diese Netzstruktur passt nicht zu der sternförmigen Struktur von Netzen nach DIN EN 50173-x [13]. Außerdem werden Kabel nur für geringe Datenübertragungsraten, aber u. U. mit Funktionserhalt benötigt, die außerdem noch als Brandmeldekabel zu kennzeichnen sind.

- Installationsbussysteme

Für Installationsbussysteme (z. B. KNX) gilt sinngemäß das gleiche wie für BMA, nur dass keine Anforderungen an den Funktionserhalt und die Kennzeichnung bestehen.

Derartige Netze werden in der hier vorliegenden Empfehlung nicht weiter behandelt.

Die Datenverteilungen für Sondernetze werden nicht in den Datenverteilerschränken der Haupt-Wiring-Center oder der Wiring-Center untergebracht. Sie sind zwingend in separaten Schränken unterzubringen.

3 Systembegleitende technische Komponenten

Hier werden u. a. die allgemeine Stromversorgung, die USV-Anlage, GMA für die Haupt-Wiring-Center und Wiring-Center sowie die Trassen mit dem erforderlichen Brandschutz unter Berücksichtigung der (M)LAR betrachtet.

3.1 Allgemein Stromversorgung

Grundlegende Angaben für die Stromversorgung enthält die 10.2 Anlage 2: Elt-Anlagen 2015, Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden AMEV-Broschüre Nr. 128, Stand: 06.02.2015. Die Vorgaben sollten bei der weiteren Planung berücksichtigt werden. Es wird in eine Stromversorgung für Verteilerräume sowie für Büroräume unterschieden.

3.1.1 Stromversorgung für Haupt-Wiring-Center und Wiring-Center

3.1.1.1 Unterverteilung

Es ist in allen Datenverteilerräumen eine separate Unterverteilung vorzusehen.
Zwei separate Stromkreise sind mit jeweils einem separaten Überspannungsschutz zu versehen. Ein Stromkreis wird wie in Abbildung 12: Standard Darstellung eines Wiring-Center Schrankes für 192 Ports dargestellt durch die frontseitige Schuko- und Steckerleiste, ein zweiter durch die rückseitig angebrachte Schuko- und Steckerleiste, geschleift. Beide Leisten werden durch die USV unterstützt.

Die Steckdosenleisten für die aktiven Netzkomponenten in den Wiring-Center Schränken sind mit einem Überspannungsschutz entsprechend 10.2.8 versehen.

3.1.1.2 USV-Anlage

Bei durch das ITDZ betreuten Verwaltungen wird die Auslegung der (de)zentralen USV-Anlagen festgelegt und aktenkundig festgehalten. Die regelmäßige Inspektion und Instandhaltung wird durch das ITDZ sichergestellt.
Die Einbindung einer Netzersatzanlage (NEA) ist im Vorwege zu klären.

Die Abwärme der USV-Anlage ist bei der Auslegung der Kühlung zu berücksichtigen.

Wenn eine Netzersatzanlage (NEA) zur Verfügung steht, ist die USV – bei größeren Anlagen 3-phasig – daran angeschaltet.

Zur Absicherung des LAN-Betriebs im Falle eines Stromausfalls muss die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) eine Stützzeit von mindestens 120 Minuten (für alle aktiven Komponenten, zuzüglich 7 Watt Last pro Access-Port (ausreichend für IP-Telefonie mit IP-Centrex des ITDZ Berlin) sicherstellen.

3.1.1.3 Beleuchtung

Die Beleuchtung der Wiring-Center sollte entsprechend 10.3 Anlage 3: Beleuchtung 2016 - Hinweise für die Beleuchtung öffentlicher Gebäude, erfolgen.

3.1.2 Stromversorgung für Büroräume

Der Einsatz von Schutzmaßnahmen (insbesondere RCD), die Aufteilung der Stromkreise für IT- und Allgemeine Verbraucher ist nach 10.2 Anlage 2: Elt-Anlagen 2015, Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden AMEV-Broschüre Nr. 128, Stand: 06.02.2015, 10.2.3 Verteilungen sowie 10.2.5 Stromkreise auszuführen.



Abbildung 13: Beispielhafte Ausstattung eines Standard-DV-Arbeitsplatzes im Tertiärnetz mit Kupfer-Verkabelung

Es sind für Schuko-Steckdosen und Kommunikationsanschlüsse getrennte Abdeckrahmen zu verwenden. Die Stromanschlussdosen für EDV-Arbeitsplätze müssen rot eingefärbt sein.
Leistungswerte für die Ermittlung einer Leistungsbilanz sind in der 10.2 Anlage 2: Elt-Anlagen 2015, Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden AMEV-Broschüre Nr. 128, Stand: 06.02.2015 enthalten.
Eine USV für die Arbeitsplatzrechner ist nicht vorgesehen und von der nutzenden Verwaltung zu entscheiden.
Die Beleuchtung richtet sich nach der 10.3 Anlage 3: Beleuchtung 2016 - Hinweise für die Beleuchtung öffentlicher Gebäude.

3.2 Leitungsverlegung, Kanalsysteme

Die Verlegung von Datenleitungen aus Kupfer richtet sich nach 10.2 Anlage 2: Elt-Anlagen 2015, Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden AMEV-Broschüre Nr. 128, Stand: 06.02.2015, 10.2.4Verlegesysteme.

Bei dem Einsatz von PoE sind die thermischen Auswirkungen (Erwärmung der Datenkabel durch Energieübertragung) insbesondere bei gebündelter Verlegung wie z. B. in Kabelkanälen – oder rinnen zu berücksichtigen.

3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit, Schirmung und Potentialausgleich

3.3.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Einhaltung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß EMVG (Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten [...]) ist durch Auswahl geeigneter Materialien und eine fachgerechte Ausführung sicher zu stellen. Im Bereich der EMV sind insbesondere die folgenden Normen zu beachten:

- DIN EN 55022 [23] (Funkstöreigenschaften),
- Störaussendungen DIN EN 61000-6-3 [24] Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbegebiet sowie Kleinbetriebe,
- Störfestigkeit DIN EN 61000-6-1 [25] Fachgrundnorm Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbegebiet sowie Kleinbetriebe.

Durch das EMVG werden Auflagen gemacht, inwieweit ein vollständiges Netzwerk, einschließlich angeschlossener Netzkomponenten, Störstrahlungen aussenden und gegen Störeinstrahlungen empfindlich sein darf. Nur durch die genaueste Beachtung der Installationsrichtlinien bezüglich Schirmung und Erdung ist es möglich, diese Vorschriften einzuhalten.
Beim Einsatz von Kupferkabeln kommt der Schirmung und Erdung eine besondere Bedeutung zu. Dabei ist immer das gesamte System, bestehend aus den Anschlussdosen, Kabeln, Verteilern aber auch den aktiven Netzkomponenten, zu betrachten.

Hinweis: Für LAN ist grundsätzlich die Einhaltung der DIN EN 60715:2001-09 [22], der DIN EN 61000-6-3 [24] und der DIN EN 61000-6-1 [25] zu fordern.
Weitere Ausführungen bezüglich der Schutzmaßnahmen gegen elektromagnetische Störungen in Anlagen von Gebäuden enthält 10.2 Anlage 2: Elt-Anlagen 2015, Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden AMEV-Broschüre Nr. 128, Stand: 06.02.2015

3.3.2 Schirmung und Potentialausgleich

Die Grundlagen bezüglich Schirmung und Potentialausgleich sind in Kapitel 10.2.6 und 10.2.7 enthalten.
Die folgenden zusätzlichen Maßnahmen sollten betrachtet werden:

- In den Kanälen alle 3 m Erdungsklemmen vorsehen
- Datenanschlussdosen mit mindestens 2,5 mm² Kupfer an die Erdungsklemmen anschließen
- Einen Erdungspunkt je Wiring-Center vorsehen, der mit mindestens 25 mm² Kupfer direkt mit dem zentralen Erdungspunkt des Gebäudes verbunden wird.

- Verbinden der Wiring-Center-Schränke mit 10 mm² Kupfer mit der Potentialausgleichsschiene im Datenverteilerraum.
- Alle Einbauen (z. B. Patchfelder) und Bauteile (z. B. Seitenwände) in den Wiring-Center-Schränken mit mindestens 2,5 mm² Kupfer verbinden.

Weitere Hinweise sind DIN 50174 [12, 13] und EN 50310 [16] zu entnehmen.

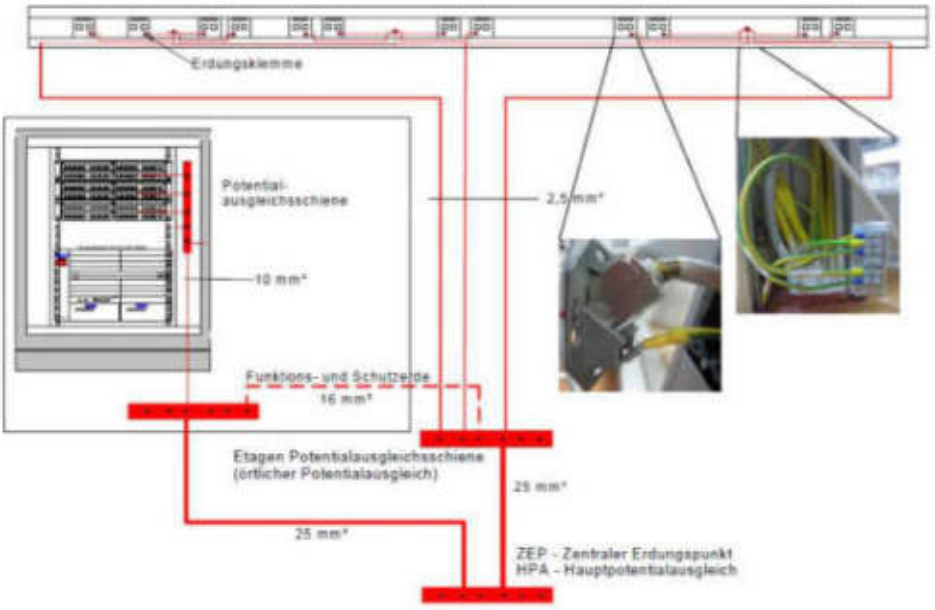


Abbildung 14: Erdungsmaßnahmen mit Beispielfotos

3.4 Sicherheitstechnische Maßnahmen

Sicherheitstechnische Maßnahmen müssen ganzheitlich im Rahmen einer Risikoanalyse betrachtet werden. Dazu muss jeder Teilbereich seinen Beitrag leisten und einen Schutz vor unberechtigtem Zugriff auf die Daten, Anwendungen und Geräte sowohl über die Anschlüsse und Netze, wie auch über den unberechtigten Zutritt zu den Räumen und Trassen bieten. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat hierfür in den IT-Grundschutzkatalogen und der Technischen Leitlinie für organisationsinterne TK-Systeme mit erhöhtem Schutzbedarf (TLSTK) Empfehlungen bekannt gegeben. Es sollten Gefährdungen zu folgenden Themen betrachtet werden:

- organisatorische Mängel
- menschliches Fehlverhalten
- technisches Versagen
- höhere Gewalt
- vorsätzliche Handlungen

Die Themen organisatorische Mängel, menschliches Fehlverhalten und technisches Versagen müssen im Betrieb (siehe Abschnitt 6.1) berücksichtigt werden. Beeinträchtigungen durch höhere Gewalt können nicht völlig ausgeschlossen werden.
Eine Minimierung ist durch sorgfältige Auswahl der Standorte, der baulichen Sicherung und durch Redundanzen bei zentralen und peripheren Geräten sowie der Versorgung möglich.
Bei vorsätzlichen Handlungen muss darauf geachtet werden, dass die Einstiegshürden zu den gefährdeten Objekten möglichst hoch sind und sich der Aufwand für einen eventuellen Angreifer nicht lohnt.

3.4.1 Schutz vor unberechtigtem Zutritt zu den Wiring-Centern

Der Zugang zu den Server- und Datenverteilerräumen ist auf Personen zu beschränken, die aus Sicht der nutzenden Verwaltung dazu eine Berechtigung haben.
Ebenso sind die Komponenten der Energieversorgung vor dem Zugriff von Unbefugten zu schützen. Ein grundlegender Schutz vor unberechtigtem Zutritt kann oft durch bauliche Vorkehrungen erreicht werden. Türen und Fenster zu Räumen mit Servern, aktiven Komponenten und Verteilern müssen eine bestimmte Widerstandsklasse aufweisen und verschlossen sein. Die Maßnahmen sind grundsätzlich an die örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Der Schließplan muss für diese Räume die Einrichtung einer separaten Schließgruppe vorsehen. Dazu ist es sinnvoll und konsequent, dass die Zugangstüren selbst von der Flurseite nur mittels Schlüssel zu öffnen sein. Türschilder sollten neutral gehalten werden, so dass die tatsächliche Nutzung nicht sofort erkennbar ist.
Liegt ein höheres Schutzbedürfnis vor, ist zusätzlich zu den besonderen baulichen Maßnahmen der Einsatz von Zutrittskontroll- und Einbruchmeldeanlagen bei den entsprechenden Räumen und ggf. Trassen angebracht.

3.4.2 Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Die Installation von Wiring-Center-Schränken, Kabeln und aktiven Komponenten ist im Brandschutzkonzept zu berücksichtigen. Durch den Austausch von aktiven Komponenten (z. B. beim Einsatz von PoE) kann eine Aktualisierung des Brandschutzkonzeptes erforderlich werden. Dies kann zur Folge haben, dass eine Brandmeldeanlage geplant und installiert werden muss. Ist in dem Gebäude eine Brandmeldeanlage vorhanden, sind die Wiring-Center und Serverräume mit in die Überwachung einzubeziehen.

Ist in einem Gebäude eine Anlage zur Gebäudeautomation vorhanden, sind Datenpunkte (z. B. Schrankmanagement, Zutrittskontrolle, Feuchtemelder) aus den Wiring-Center und den dort eingesetzten technischen Geräten aufzuschalten.

3.5 Lüftung / Kühlung

Die nachfolgenden Ausführungen gelten nicht für Rechenzentren. Hierfür sind detaillierte Einzelplanungen erforderlich.

3.5.1 Haupt-Wiring-Center und Wiring-Center

3.5.1.1 Auslegung und Randbedingungen

Installationsräume (Wiring Center) in denen Server oder aktive Netzkomponenten mit erheblicher Wärmeabgabe vorhanden sind erfordern, bedingt durch die Anforderungen der IT-Geräte und -Arbeitsmittel und auf Grund des notwendigen Gesundheitsschutzes des Bedienpersonals, den Einbau von raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen).
Durch die RLT-Anlagen sind in Abhängigkeit der spezifischen Randbedingungen (Raum, Geräte, Arbeitsplätze etc.) folgende Funktionen sicherzustellen:

- Raumbe- und -entlüftung (Sicherstellung Mindestaußenluftanteil)
- Raumkühlung (Sicherstellung Soll-Raumtemperatur)
- Raumklimatisierung (Sicherstellung, Soll-Raumtemperatur und Soll-Raumfeuchte)

Auslegungsgrundlagen für die erforderlichen RLT-Anlagen enthält die VDI-Richtlinie VDI 2054 [26], die VDI 2078 [27] sowie die 10.1 Anlage 1: RLT-Anlagenbau 2011, Hinweise zur Planung und Ausführung von Raumlufttechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden, Broschüre Nr. 111, Stand: 01.12.2015.
Die Erfahrung aus zahlreichen realisierten Projekten hat gezeigt, dass für die Einhaltung der Soll-Raumtemperaturen eine natürliche Querlüftung nicht ausreichend ist und sich Nachteile in Bezug auf die Luftqualität ergeben.
Für DV-Räume ohne ständige Arbeitsplätze werden in der VDI 2054 Raumtemperaturen von 27°C empfohlen (Messung in halber Raumhöhe). Die Anforderungen sind im Einzelfall auf die geplanten Server und Netzkomponenten abzustimmen und an den oberen Grenzwerten zu orientieren (Energieeinsparung).
Bei DV-Räumen mit ständigen Arbeitsplätzen darf die Raumtemperatur nicht über den Grenzwerten der Arbeitsstättenrichtlinie liegen. Der erforderliche Mindestaußenluftanteil ist sicherzustellen.
Maßnahmen zur Einhaltung spezieller Raumluftfeuchten sollten nur in begründeten Einzelfällen zum Einsatz kommen. In diesen Fällen sind aus wirtschaftlichen Gründen dezentrale Lösungen anzustreben (z. B. Schrankklimatisierung).
Für die Auswahl der raumluft- und kältetechnischen Anlagen sind die Raum- und Geräteaufstellsituation, die Lasten sowie die akustischen Randbedingungen (Körper- und Luftschall) zu berücksichtigen.

Die Rückkühleinheiten der Kälteanlagen sollen möglichst an einem kühlen Ort mit natürlicher Be- und Entlüftung platziert werden. Optimal sind Aufstellungsorte mit sommerlicher Verschattung. Mögliche Gerätearten:

- Umluftkühlgeräte; Tauscher beaufschlagt mit Kaltwasser bzw. Wasser/Kühlmittelgemisch
- Split-Klimageräte; Beaufschlagung mittels Kältemittel; Innen- und Außeneinheit
- Präzisionsklimageräte (nur in seltenen Ausnahmefällen)

3.5.1.2 Weitere Planungshinweise

- Aufgrund der Staubempfindlichkeit der DV-Geräte ist die Raumzuluft mindestens mit einem Filter der Klasse G4 zu filtern nach DIN EN 779[44] bzw. DIN EN ISO 16890-1:2017-08 [45][5].
- Die Kühllast des Wiring-Centerraums errechnet sich aus den inneren Lasten (Zusammenstellung der Anschlussleistung sämtlicher Einzelkomponenten wie Server, Netzwerkkomponenten, USV, Modems, Zubehör etc. bei möglicher Vollausstattung) und den äußeren Lasten (gem. VDI 2078 [27]). Bei der Berechnung der Kühllast sind Reserven mit einzukalkulieren.
- Die Notwendigkeit von Redundanz und Ersatzstromversorgung für die RLT- und kältetechnischen Anlagen sind mit der nutzenden Verwaltung abzuklären. Die warme Abluft der Geräte ist auf kürzestem Weg, und ohne andere Server thermisch zu beeinflussen, abzuführen. Das ungehinderte Nachströmen der gekühlten Zuluft in den Bereich der aktiven Komponenten und Serverschränke ist sicherzustellen (z. B. in Doppelbodenbereichen über Leitbleche oder Kanäle). Ein 60-facher Luftwechsel pro Stunde sollte nicht überschritten werden (Recknagel, Sprenger, Schramek 2017/18 [41]). „Wärmenester" und lufttechnische „Kurzschlüsse" sind durch Optimierung der Luftströmung im Raum zu vermeiden.

3.5.1.3 Wirtschaftlichkeit / Energieeffizienz

Die Wirtschaftlichkeit der Nutzung einer direkten freien Kühlung (Raumkühlung mittels Außenluft) oder einer indirekten freien Kühlung (Rückkühlung mittels Außenluft ohne Kältemaschine; Wasser/Kühlmittelgemisch als Kälteträger) sollte geprüft werden.
Zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit der Anlagenkonfiguration ist eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gem. VDI 2067 [28] zielführend.
Eine Abwärmenutzung aus dem Datenverteilerraum ist im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit zu überprüfen (z. B. Einsatz von Wärmepumpen; Beheizung von Nebenräumen).

[5] Die Normenreihe DIN EN ISO 16890 ersetzt DIN EN 779 nach Ablauf der bis zum 30. Juni 2018 dauernden Koexistenzperiode, solange sind beide Normen parallel gültig.

Vorschläge für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz in Abstimmung mit der nutzenden Verwaltung:

- Möglichst hohe Rücklufttemperaturen
- Beschaffung von IT-Komponenten mit höchster Energieeffizienzklasse
- Durchlüftung bestehender Datenverteilerschränke verbessern
- Für den Betrieb nicht notwendige wärmeemittierende Geräte aus dem Datenverteilerraum entfernen, um die Kühllast zu reduzieren.
- Betrieb der Server-/Rechnerräume im Energiemonitoring/-controlling energetisch abbilden und auf Einsparpotentiale (z. B. bedarfsabhängige Bereitstellung der Kälteleistung, frühzeitiges Erkennen und Beseitigen von Störungen oder auffälligen Abweichungen vom Normalzustand) untersuchen.
- Wahrnehmung der Aufgaben der Betriebsführung (gemäß RBBau, K15)

3.5.1.4 Instandhaltung

Für einen dauerhaft sicheren Betrieb der RLT- und Kälteanlagen sind regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen vorzusehen. Die Empfehlung für einen Instandhaltungsvertrag (Inspektion, Wartung und Instandsetzung) sollte sich dabei nicht an dem Wert der instand zusetzenden Geräte orientieren. Empfohlen wird die Orientierung an den Kosten, die der nutzenden Verwaltung entstehen, wenn z. B. die PC nicht benutzt werden können, da die aktiven Komponenten wegen Übertemperatur ausgefallen sind. Der nutzenden Verwaltung sollte der Abschluss eines Instandhaltungsvertrages (Inspektion mindestens einmal pro Jahr, besser alle halbe Jahre) der luft- und kältetechnischen Anlagen dringend empfohlen werden.
Bei der Vorbereitung der Ausschreibung ist mit der nutzenden Verwaltung zu klären, ob ein Instandhaltungsvertrag mit ausgeschrieben werden soll.

3.5.2 Wiring-Center-Schränke

Dieser Abschnitt gilt für Verteilerschränke, die nicht in einem Rechenzentrum stehen. Zur Wärmeabfuhr innerhalb der Verteilerschränke kommen folgende Systeme zum Einsatz:

- Passive Kühlung
  - statische Lüftung (natürlicher Luftwechsel)
- Aktive Kühlung
  - dynamische Lüftung (erzwungener Luftwechsel durch Ventilatoren)
  - Wärmetauscher
  - Schaltschrank-Kühlgeräte (geschlossener Kältekreislauf)
- Peltier/Thermoelektrik-Kühlgeräte (elektrische Wärmepumpe)

Eine Raumbelüftung oder -kühlung ist Voraussetzung für das Funktionieren der Schrankbelüftung. Die Angaben zur Wärmeabgabe erfolgen durch die nutzende Verwaltung.

Die Wärmeabgabe von aktiven Netzkomponenten wird von den Herstellern üblicherweise in BTU angegeben. Es gelten folgende Umrechnungsfaktoren:

1 kW = 3.414 BTU/h 1.000 BTU/h = 0,293 kW
1 kWh = 3.414 BTU[6] 1.000 BTU = 0,293 kWh

3.5.2.1 Statische Lüftung

Diese Variante ist nur dann möglich, wenn mit geringen thermischen Lasten zu rechnen ist. Hinweise zur Ausführung der Schränke:

- Kiemenbleche unten und oben
- Sockelelement mit Lüftungsöffnungen
- Sichttüre vorn und Tür hinten mit Lüftungsöffnungen.
- Stahlblechtür belüftet mit perforierter Fläche (Lufteintrittsöffnungen)
- Lufteintrittsöffnungen mit Filtermatten

3.5.2.2 Dynamische Lüftung

Die Notwendigkeit der dynamischen Schrankbelüftung ist grundsätzlich gegeben, wenn aktive Komponenten eingebaut werden.
Der Einbau von Deckenventilatoren mit Anschluss an die Schranküberwachung ist der Standardfall. Zusätzlich kann zur Anpassung des Luftvolumenstromes (und damit der Kühlleistung) ein Drehzahlregler für die Ventilatoren eingebaut werden. Beim Einsatz eines Deckenventilators oder einer Deckenventilatoreinheit handelt es sich um eine Sauglüftung mit Unterdruck im Verteilerschrank. Die Luftnachströmung ist über Filtermatten sicherzustellen.
Die nutzende Verwaltung des Datenverteilerraums hat dafür zu sorgen, dass die Filtermatten regelmäßig geprüft und im Bedarfsfall gewechselt werden.
Die Verteilerschrankbelüftung ist mit dem gewählten System zur Raum-be- und -entlüftung abzustimmen.
Auf Grund zunehmender Wärmeabgaben der IT-Komponenten können Wirtschaftlichkeitsüberlegungen oder begrenzte Raumkühlmöglichkeiten zusätzliche Kühlsysteme erforderlich machen.

3.5.2.3 Wärmetauscher

Marktübliche Systeme bestehen aus Luft-Wasser-Wärmetauschern sowie lastabhängig drehzahlgeregelten Ventilatoren. Möglich ist der Einsatz von Wandanbaugeräten.
Die Beaufschlagung erfolgt mittels Kaltwasser oder Wasser/Glykolgemisch.

[6] BTU: Britisch thermal unit = Einheit der Energie, Formelzeichen: W

3.5.2.4 Schaltschrank-Kühlgeräte (geschlossener Kältekreislauf)

Schaltschrank-Kühlgeräte verfügen über einen geschlossenen Kältekreislauf. Durch die Funktionsweise ist es möglich, die Innentemperatur des Schaltschrankes auf ein niedrigeres Niveau als die Umgebungstemperatur zu bringen. Als Bauformen werden Anbaugeräte, Einbau- und Halbeinbaugeräte auf dem Markt angeboten. Im Einsatzfall ist darauf zu achten, dass die Abluft des Gerätes abgeführt wird.

Je nach Größe des Raumes kann sich der Raum ansonsten aufheizen, was sich negativ auf die effektive Kühlleistung des Gerätes auswirkt.

3.5.2.5 Peltier/Thermoelektrik-Kühlgeräte

Das Prinzip der Peltier-Kühlung entspricht dem einer elektrischen Wärmepumpe. Der Wärmetauscher an der Schaltschrankaußenseite wird mit Umgebungsluft gekühlt. Vorteil der Peltier-Kühlung ist vor allem die Funktionssicherheit. Es gibt keine Flüssigkeiten und somit keine Gefahr von Leckagen. Einen Luftaustausch zwischen Schaltschrankinnenraum und Umgebungsluft gibt es nicht.

4 Systembegleitende bauliche Komponenten

4.1 Allgemeines

Unter systembegleitenden baulichen Komponenten wird im Wesentlichen die bauliche Gestaltung der Räume verstanden in denen zentrale Einrichtungen zu dem Betrieb von IT-Einrichtungen untergebracht werden. Dies können sein:

- Gebäude- bzw. Standortverteilerräume
- Etagenverteilerräume mit aktiven Netzkomponenten und Servern
- Etagenverteilerräume mit aktiven Netzkomponenten, ohne Server

Gebäude- bzw. Standortverteiler müssen in eigenen Räumen untergebracht werden. Türschilder von diesen Räumen sollten neutral gehalten werden, so dass die tatsächliche Nutzung nicht sofort erkennbar ist. Etagenverteiler mit aktiven Netzkomponenten können in Ausnahmefällen, bei kleinen Dienststellen, mit nur wenigen Büros, in einem der Büros untergebracht werden. Eine Kombination mit der Niederspannungshauptverteilung ist aber generell unzulässig.

Die Einbringwege für große oder schwere Schränke, etc. sind zu berücksichtigen.

4.2 Verteilerräume

4.2.1 Größe und Lage

Die notwendige Größe richtet sich primär nach der Anzahl der notwendigen Verteilerschränke.

Als Richtwert kann bei einem Raum mit einem Schrank eine Fläche von 6 m² (optimal 2 m x 3 m – an drei Seiten sollte zwischen Schrank und Wand 1 m Abstand sein) angenommen werden. Für jeden weiteren Schrank werden weitere ca. 3,0 m² benötigt. Zuschläge können für Server (Schränke 1200 mm tief, statt 1000 mm) oder Arbeitsplätze für Bedienpersonal erforderlich werden. Es ist möglich Etagen- und Gebäudeverteilerräume bzw. Gebäude- und Standortverteiler in einem Raum zusammenzufassen.

Optimal sind Räume im Flächenschwerpunkt des Gebäudes (um die Kabellängen zu minimieren), ohne nennenswerte Wärmebelastung durch benachbarte Räume oder Fenster (optimal: fensterlos, Nordseite). Die Räume sollten oberhalb des Erdgeschosses angeordnet werden. Räume im Untergeschoß sind wegen Überflutungsgefahren, Räume mit Fenstern im Erdgeschoß sind wegen Einbruchgefahren zu vermeiden.
Wasserführende Rohre sind nach Möglichkeit in Verteilerräumen oder in den Räumen darüber zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, so sind die Rohre so zu schützen, dass für die installierte Technik keine Gefahr besteht. Auf eine Heizung kann wegen der hohen inneren Wärmelasten grundsätzlich verzichtet werden. Erfahrungsgemäß wird für je 192 Kommunikationsanschlüsse ein Verteilerschrank benötigt. In diesem Wert sind die für die aktiven Netzwerkkomponenten notwendigen Flächen berücksichtigt. Hinzu kommt der Platzbedarf für Server. Die Verteilerschränke sind so anzuordnen, dass sie von vorn und hinten zugänglich sind. Es sollte möglich sein bei geöffneten Türen an den Verteilerschränken vorbeizugehen. Bei schmalen Räumen können bei Bedarf Verteiler mit geteilten Türen (siehe Schränke in den nachfolgenden Abbildungen) beschafft werden.

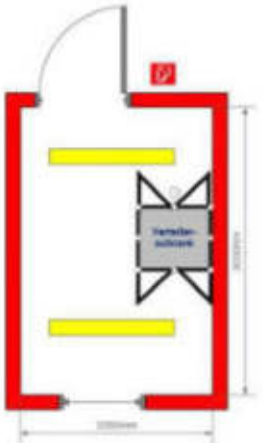


Abbildung 15: Verteilerraum mit einem Verteilerschrank

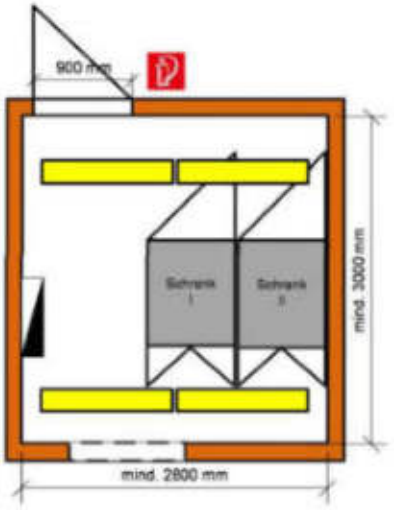


Abbildung 16: Wiring-Center mit zwei Wiring-Center-Schränken

4.2.2 Bauliche Gestaltung

4.2.2.1 Raumhöhe

Mindestens 2,50 m lichte Höhe.

4.2.2.2 Decke und Fußboden

F90 AB. Die Flächenbelastbarkeit sollte > 5 kN/m², die Punktbelastbarkeit > 1 kN betragen.

4.2.2.3 Wände

Glatte, staubfreie Wände. Feuerwiderstandsklasse F90 AB. Keine auf Putz befindlichen Installationen, welche durchgehende Stellflächen verbauen.
Die Feuerwiderstandsdauer wurde festgelegt, damit nach Möglichkeit Brände in benachbarten Räumen die Verteilerräume nicht schädigen. Ein betriebsbereiter Verteilerraum ist heute für jede nutzende Verwaltung unverzichtbar.

4.2.2.4 Türen

Türbreite mindestens 850 mm, T30 mit Rauchschutz, Widerstandsklasse RC2 nach DIN EN 1627 [29].

T30 Brandschutztüren mit Rauchschutzfunktion sollen im eingebauten und geschlossenen Zustand den Durchtritt von Feuer und Rauch verhindern. Sie benötigen eine bauaufsichtliche Zulassung.
Hersteller dürfen nur solche Feuerschutztüren verkaufen, die vom DIBt erfolgreich als Feuerschutzabschluss nach DIN 4102 geprüft wurden. Die Prüfbehörde vergibt dann eine bauaufsichtliche Zulassung für fünf Jahre. Danach muss der Hersteller eine Verlängerung der Zulassung beantragen, wenn er das Modell weiterhin verkauft. Feuerschutztüren sind dauerhaft mit einem Schild zu kennzeichnen, welches die Zulassungsnummer des DIBt, den Hersteller sowie das Herstellungsjahr ausweist.
Bauelemente ohne gültige Zulassung dürfen nicht eingebaut werden. Wurden sie allerdings bereits vor Ablauf der Zulassung montiert, dürfen sie weiterhin als Feuerschutzabschluss verwendet werden, sofern der Betreiber einen Übereinstimmungsnachweis der Montagefirma vorweisen kann.

Türausstattung: Außen feststehender Griff oder Knauf, abschließbar, innen Drückergarnitur mit Panikverschluss, möglichst nach außen aufschlagend. Lichte Durchgangsbreite mindestens 0,85 m, besser 1,00 m. Lichte Durchgangshöhe mindestens 2,10 m für stehenden Transport (siehe auch nachfolgende Abbildung).

Die Zugangsüberwachung und Absicherung ist zu gewährleisten und in geeigneter Form einzurichten (z. B. Codeschloss, Schlüsselverwaltung).

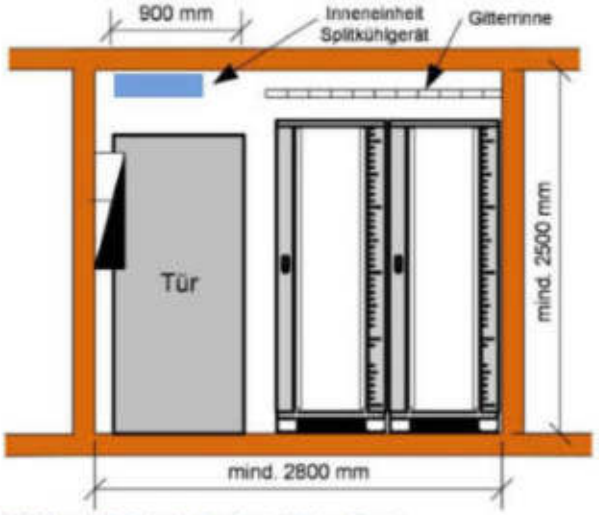


Abbildung 17: Schnitt durch ein Wiring-Center

4.2.2.5 Fenster

Grundsätzlich sind keine Fenster notwendig, sofern in den Räumen keine ständigen Arbeitsplätze eingerichtet sind. Erdgeschoß Widerstandsklasse P7B, Obergeschoß wenn nicht über andere Bauteile zu erreichen Widerstandsklasse P6B. Bei Bedarf Schutz gegen Einsichtnahme durch Jalousien oder Lamellen. Bei ausnahmsweiser sonnenseitiger Lage ist ein aussenliegenden Sonnenschutz vorzusehen.

4.2.2.6 Fußbodenbelag

Wischfähiger, PVC-freier, antistatischer Fußbodenbelag mit einem Ableitwiderstand von < 10^8 Ohm (siehe 5.4 Antistatische Fußböden).

4.2.2.7 Leitungsführung

Bei dem Einsatz von Doppelböden können die Kabel optimal von unten eingeführt werden. Die Platten müssen einer Feuerwiderstandsklasse F30 AB entsprechen. Bei unverhältnismäßigem Aufwand sind auch Lösungen ohne Doppelboden möglich. Alternativ kann eine Gitterrinne über den Schränken für die Kabelzuführung genutzt werden. Besser ist es jedoch die Kabel von unten einführen, damit sie nicht mit den Abluftöffnungen der Lüfter kollidieren.

5 Messungen

5.1 Allgemeines

Die Messung aller Kabelstrecken erfolgt vollumfänglich durch die Installationsfirma. Die Messung sollte vor Verschluss der Kabelwege erfolgen. Die Messprotokolle sind Voraussetzung für die Abnahme und dem Auftraggeber mindestens 2 Wochen vorher zur Verfügung zu stellen.
Stichprobenartige Kontrollmessungen der Kabelstrecken erfolgen zeitnah im Beisein des Auftraggebers und unabhängig von den Messungen der Installationsfirma. Ergänzend sollte von einer Kabeltrommel ein Referenzkabel entnommen, gemessen und Bestandteil der Dokumentation werden.
Grundlage der Messung bildet die DIN EN 50174-1[3] i. V. m. der DIN EN 50346[5] in der jeweils gültigen Fassung. Es ist grundsätzlich die Messung der Installationsstrecke als Permanent-Link durchzuführen.

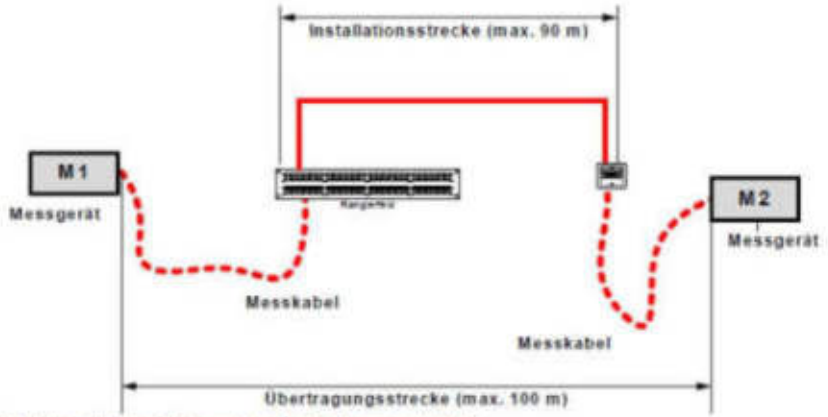


Abbildung 18: Installationsstrecke als Permanent-Link

Zum Nachweis der Güte von Lichtwellenleiterfasern sind vor Verlegung das Datenblatt und das Messprotokoll der Kabeltrommel zur Verfügung zu stellen. Dies gilt gleichermaßen für das Datenblatt des zu verlegenden Kupferkabels.
Alle Messungen sind zu dokumentieren. Diese Dokumentation wird Bestandteil der Bestandsunterlagen.
Folgende Angaben sind den Messprotokollen für Lichtwellenleiter- und Kupferübertragungsstrecken gleichermaßen voranzustellen:

- Ausführende Firma, Name des Projektverantwortlichen, Name des Messenden mit Unterschrift
- Bezeichnung, Hersteller, Seriennummer und Prüfdatum der verwendeten Messausrüstung
- Bezeichnung und Version der verwendeten Auswertesoftware

- Messaufbau verschiedenartiger Messungen jeweils mindestens als Skizze

5.2 Lichtwellenleiterkabel

Vor der Messung ist ein Dämpfungsplan zu erstellen. Grundlage der Messung bildet die DIN ISO/IEC 14763-3 [16] i. V. m. der DIN EN 61280-4-1 [17] in der jeweils gültigen Fassung.

Die zulässigen Werte für die Spleißdämpfung betragen maximal 0,1 dB und für die Steckerdämpfung maximal 0,2 dB. Für die Rückflussdämpfung bei Einmoden-Lichtwellenleiter ist minimal 50 dB zulässig.
Die Messung hat als Rückstreumessung mit Optischem Zeitbereichs-Reflektometer (OTDR), auf jeder Faser einer Übertragungsstrecke, beidseitig mit Vor- und Nachlauffaser, unter Ausschluss von Fremdsignalen zu erfolgen.
Die Vorlauffaser ist größer als die Totzone zu wählen. Die Stecker der Vor- und Nachlauffaser sind regelmäßig durch den Hersteller zu überprüfen. Die Überprüfung ist nachzuweisen. Steckerstirnflächen einschließlich der Vor- und Nachlauffaser sind vor der Messung zu kontrollieren und wenn notwendig zu reinigen. Die Verwendung von Adapterkabeln zwischen Vor- und/oder Nachlauffaser und zu messendem Objekt ist nicht zulässig.
Für Mehrmoden-Lichtwellenleiter sind die Messungen bei Wellenlängen von 850 nm und 1300 nm durchzuführen. Die Länge von Vor- und Nachlauffaser beträgt mindestens 100 m.
Für Einmoden-Lichtwellenleiter sind die Messungen bei Wellenlängen von 1310 nm und 1550 nm oder von 1550 nm und 1625 nm durchzuführen. Die Länge der Vor- und Nachlauffaser beträgt mindestens 1000 m.
Es sind Messgeräte mit mindestens 2 Positionszeigern, welche sich auf beliebige Messpunkte einstellen lassen zu verwenden. Die Positionszeiger sind auf Anfang und Ende der Messstrecke zu positionieren. Das Messgerät ist auf den vom Kabelhersteller angegebenen faserspezifischen Brechungsindex einzustellen. Der Messbereich ist größer als die zu messende Streckenlänge zu wählen.
Es ist mit der kleinstmöglichen Pulslänge und der größtmöglichen Auflösung zu messen, wobei das Rauschen am Ende der Messkurve nicht größer sein soll als am Anfang. Die Messzeit beträgt mindestens 20 s pro Wellenlänge.
Jede Messung ist als Rückstreukurve auf einem gesonderten Blatt zu dokumentieren.
Die Darstellung der Einhaltung aller optischen Parameter der Spleiße erfolgt in einer Tabelle.
Folgende Angaben sind den Messprotokollen für LWL-Übertragungsstrecken voranzustellen:

- Bezeichnung und Hersteller (einschließlich Faserhersteller) des installierten Lichtwellenleiterkabels (bei „verlängerten" Strecken sind Mehrfachangaben erforderlich)
- Kabelbezeichnung (Gebäude, Verteiler, Patchfeld, Port)
  Verwendete Stecker und die Länge der Vor- und Nachlauffaser, einschließlich

Nachweis der letzten Überprüfung der Vor- und Nachlauffasern und Messfasern
- Messgeräteeinstellungen mit Skalierungsfaktor, Wellenlänge, Messimpulsbreite und Anzahl der Einzelmessungen bzw. Mittelwertbildungen, einschließlich Kalibrierungsprotokoll.

Das Messprotokoll muss folgende Angaben je Faser enthalten:
- Datum und Zeit der Messung
- Fasernummer und Strangnummer
- Messrichtung von [Standort] nach [Standort]
- Faserlänge (automatisches Auslesen in Tabellenform)

Lage und Dämpfungswerte der Ereignisse. Beidseitige Ereignisauswertung eines jeden Ereignisses aus den Messkurven der Rückstreumessung in Form eines Soll/Ist-Vergleichs der Grenzwerte mit den Messwerten der eingebauten Komponenten und Verbindungsstellen.
Streckendämpfung (errechnet). Protokoll der Einfügedämpfungsmessung in Form eines Soll/Ist-Vergleichs mit dem Dämpfungsbudget.

5.3 Kupferkabel des Tertiärnetzes

Grundlage der Messung bildet die EN 50173-1 [10] in der jeweils gültigen Fassung. Eine bloße Linkzertifizierung Klasse E ist nicht ausreichend. Es sind grundsätzlich echte Kategorie 6_A / Klasse E_A Systeme zu installieren. Die Grenzwerte sind durch das Messgerät automatisch zu vergleichen und Fehler anzuzeigen.
Die gültigen Normwerte einer Installationsstrecke / Übertragungsstrecke stellen Mindestanforderungen dar. Die Messprotokolle müssen für eine Systemreserve deutlich bessere Kennwerte ausweisen.
Es sind Anschlussschnüre des Geräteherstellers, welche mit dem Messgerät zusammen und entsprechend den Vorschriften des Herstellers kalibriert sind und alle Adern eines Kabels gleichzeitig kontaktieren zu verwenden.
Das Messgerät ist auf den spezifischen NVP-Wert der installierten Kupferleitung einzustellen. Dazu muss das Messgerät eine Auswahlmöglichkeit vorprogrammierter Kabeltypen (Standard-, hersteller-, kundenspezifische Kabel) bieten. Der Wert ist mit einem projektspezifischen Referenzkabel der Länge 50 m +/- 1 cm, angeschlossen an projektspezifischen Leitungsabschlüssen, zu ermitteln. Die Verwendung des vom Kabelhersteller angegebenen NVP-Wertes ist bei Zustimmung des Auftraggebers zulässig.
Alle Messungen mit dem Messgerät erfolgen automatisch über den gesamten Frequenzbereich und alle Aderkombinationen.
Die Längenmessung ist automatisch mit einer Genauigkeit von 0,1 % bei einer Auflösung von 0,1 m durchzuführen und die Länge der Adernpaare ist in eine Kabelliste einzutragen. Als Einheit der Längenangabe ist Meter zu verwenden.
Der Verdrahtungsplan umfasst mindestens die Messungen für die Vertauschung aller

Adern, die Unterbrechung von Adern und Schirm, den Kurzschluss Ader zu Ader und Ader zu Schirm. Folgende Angaben sind den Messprotokollen für Kupfer-Übertragungsstrecken voranzustellen:

- Bezeichnung und Hersteller des installierten Kupferkabels
- Bezeichnung und Hersteller der installierten Netzabschlüsse
- Messgeräteeinstellungen mit NVP-Wert, Frequenzbereich und Anzahl der Einzelmessungen bzw. Mittelwertbildungen

Das Messprotokoll muss folgende Angaben je Anschluss enthalten:
frequenzunabhängige Werte

- Kabelbezeichnung (Gebäude, Verteiler, Patchfeld, Port)
- Messrichtung von [Standort] nach [Standort]
- Verdrahtungsplan (Wiremap)
- Länge, Laufzeit und Laufzeitdifferenz (Length, Delay und Delay Skew)
- Gleichstrom-Schleifenwiderstand (DC Loop Resistance)

frequenzabhängige Werte

- Dämpfung/Einfügedämpfung (Attenuation/Insertion Loss)
- Reflexion/Rückflussdämpfung (Return Loss, RL)
- Übersprechen/Nahnebensprechdämpfung (Near End Crosstalk or Reverse
- Coupling, NEXT)
- Übersprechen/Fernnebensprechdämpfung (Far End CrossTalk or Forward
- Coupling, FEXT)

errechnete Werte

- Dämpfungs-Übersprech-Verhältnis am nahen Ende (Attenuation to Crosstalk Ratio, ACR)
- Dämpfungs-Übersprech-Verhältnis am fernen Ende (Equal Level Far End CrossTalk, ELFEXT)
- Leistungssumme des Übersprechens/Nahnebensprechens (Power Sum NEXT, PSNEXT)
- Leistungssumme des Dämpfungs-Übersprech-Verhältnisses am nahen Ende
- (Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio, PSACR)
- Leistungssumme des Dämpfungs-Übersprech-Verhältnisses am fernen Ende
- (Power Sum Equal Level Far End CrossTalk, PSELFEXT)

Werte bei mehreren Kabeln

- Fremdnebensprechen am nahen und fernen Ende (Alien Near/Far End Crosstalk, ANEXT/AFEXT)

5.3.1 Verdrahtungsplan (Wiremap)

Es werden alle vier Adernpaare und Schirme auf Durchgang, Schluss und Vertauschung geprüft.

5.4 Antistatische Fußböden

Um sicher zu stellen, dass die geforderten Ableitwiderstände bei antistatischen Fußbodenbelägen (siehe Abschnitt 3.2 Verteilerräume) die gesetzten Anforderungen erfüllen, sind vor der Abnahme Messungen an mehreren Stellen durchzuführen. Für die Messung kommen mehrere Normen wie:

- DIN EN 61340-4-1 [20]
- DIN EN 1081 [19]
- DIN 54345-1 [18] (nur für textile Beläge) in Frage.

Im Messprotokoll ist zumindest zu vermerken:

- verwendetes Messgerät
- angewandte Norm
- Raumtemperatur
- Prüfspannung
- gemessener Ableitwiderstand
- Prüfzeitpunkt
- Prüfer

6 Betrieb, Kennzeichnung und Dokumentation

6.1 Betrieb

Anwendungsneutrale Kommunikationsnetze (LAN passiv) haben eine Lebens-/Nutzungsdauer von mindestens 15 Jahren. Im Gegensatz dazu unterliegen die technische Entwicklung und die Anwendungen im LAN einer ständigen Veränderung. Die verzögerungsarme Übertragung zeitkritischer Daten mit garantierter Übertragungsrate steht immer mehr im Fokus. Weitere Anwendungen, wie z.B.:

- Fernwirksysteme
- Gebäudeleittechnik
- Sicherheitstechnik (BMA, EMA/ÜMA, Videoübertragung)

müssen bereits bei der Planung zusätzlich berücksichtigt werden. Für den Betrieb müssen separate organisatorische und administrative Regelungen (z. B. Zuständigkeiten, Abläufe, Zutritte) aufgestellt werden.
Es wird eine klare Trennung auf organisatorischer und technischer Ebene zwischen Daten- und Telekommunikationsnetz gefordert.

6.1.1 Organisatorische Regelungen

Die Analyse der individuellen Lösung im LAN und die sich daraus ergebende Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen muss mit der nutzenden Verwaltung in einem Konzept abgestimmt, festgelegt und dokumentiert (10.4 Anlage 4: Muster-Checkliste für die Bedarfsermittlung) werden. Die organisatorischen Regelungen müssen für den späteren Betrieb von der nutzenden Verwaltung aufgestellt und angewendet werden. Die Basis dazu muss schon in der Planungsphase gelegt werden. Insbesondere Auswirkungen von einem möglichen menschlichen Fehlverhalten sind zu berücksichtigen. Es müssen für Personen, Räume und Geräte Berechtigungen für Zutritt, Zugriff und Nutzung geregelt werden. Diese Regelungen bedürfen einer ständigen Beobachtung und Fortschreibung. Neuerungen sind bekannt zu machen und an bestehende Regelungen ist zu erinnern.

6.1.2 Schutz vor unberechtigtem Zugriff

Die nutzende Verwaltung muss darauf achten, dass keine Sicherheitslücken entstehen. Dies kann zum einen dadurch erreicht werden, dass nur die Anschlüsse geschaltet bzw. gepatcht werden, die notwendigerweise im Betrieb benötigt werden. Zum anderen muss durch Parametrierung von Geräten und Einsatz von speziellen Hard- und Softwareprodukten darauf geachtet werden, dass unerwünschte Zugriffe bzw. Schadsoftware abgewehrt werden.

Ein besonderes Augenmerk ist auf das rechtzeitige Entfernen und Deaktivieren nicht mehr benötigter IT-Verkabelung zu legen, da hier ein nicht unwesentliches Gefährdungspotential für die IT-Sicherheit zu sehen ist.

Wenn IT-Verkabelung nicht mehr benötigt wird, sollte sie fachgerecht und vollständig entfernt werden. IT-Verkabelung, die mit der vorhandenen Technik sinnvoll als Reserve weiter genutzt werden kann, kann in einem betriebsfähigen Zustand erhalten bleiben. Grundsätzlich sollte eine Übersicht über nicht mehr benötigte Kabel aufgestellt und anhand dieser Dokumentation die Deaktivierung oder der Abbau/Ausbau der Kabel belegt werden. Anschließend muss die Dokumentation, in der der Bestand der IT-Verkabelung aufgeführt ist, aktualisiert werden.

6.1.3 Instandhaltung

Eine Instandhaltung ist für die Komponenten des Verkabelungssystems (siehe 2 Komponenten des Verkabelungssystems) grundsätzlich nicht notwendig.

Bei systembegleitenden technischen Komponenten (siehe 3 Systembegleitende technische Komponenten) ist insbesondere für systemkritische Anlagen (Kühlung, ggf. USV) eine Instandhaltung erforderlich.
Für die, in dieser Empfehlung nicht betrachteten aktiven Komponenten ist je Standort eine Gegenüberstellung der Bedeutung von Anwendungen, der Netzstruktur und Verfügbarkeit der Geräte, zu den Kosten für eine Instandhaltung vorzunehmen.

Ergibt sich daraus die Notwendigkeit zum Abschluss einer Vereinbarung, wird die Verwendung der Vertragsmuster nach EVB-IT Instandhaltung empfohlen.

6.2 Kennzeichnung von Plänen, Kabeln, Verteilern und Dokumentation

In der Planungsphase müssen Ausführungspläne erstellt ggf. Bestandspläne berücksichtigt, auf örtliche Besonderheiten hingewiesen und technische Spezifikationen vorgegeben werden.
Der Errichter muss seine Leistung baubegleitend dokumentieren und diese einschließlich der Messprotokolle zu einer Bestandsdokumentation zusammenführen. Detaillierte Ausführungen und Empfehlungen sind in DIN EN 50174-1 [3] enthalten. Verwaltungs- bzw. länderspezifische Vorgaben zur Kennzeichnung und Kodierung der Unterlagen sind zu beachten.

6.2.1 Kennzeichnung von Plänen, Kabeln und Verteilern

Definitionen für ein allgemein gültiges Beschriftungsschema sind aus vielerlei Gründen, wie z. B. Standortgegebenheiten, vorhandenen Beschriftungen, verschiedenen Verkabelungssystemen nicht möglich. Für eine konkrete Umsetzung sind Regeln und Festlegungen mit der nutzenden Verwaltung erforderlich.

6.2.2 Dokumentation

Für den Betrieb, die Instandhaltung einschließlich Fehlersuche, sowie Erweiterungen, ist eine vollständige Bestandsdokumentation unerlässlich.
Anforderungen an Bezeichnungsschema, Aufbauzeichnungen von Verteilerschränken sowie Art und Umfang der Bestandsdokumentation (Art und Anzahl der Dokumente, Festlegungen zu Einträgen, Protokolle, Papier-/digitale Form) sind festzulegen.
Zum Zwecke der Arbeitserleichterung und nachvollziehbaren Dokumentation ist unter 10.5 Anlage 6: Muster – IT-Raumbuch ein umfangreicheres Beispiel, welches von der Primär- bis Tertiärverkabelung über die Telekommunikation reicht sowie Nutzer- und Arbeitsplatzausstattung umfasst, eingefügt.

7 Bedarfsermittlung

Kommunikationsnetzwerke werden grundsätzlich anwendungsneutral nach der Grundlagennorm DIN EN 50173-1 [1] errichtet. Es ist zwingend erforderlich mit der nutzenden Verwaltung im Vorfeld den Bedarf und die Netzwerkstrukturen abzustimmen, um die spezifischen Anforderungen zu berücksichtigen.

Vorhandene technische und bauliche Anlagen (z. B. Stromversorgung, Potentialausgleich, BMA, Lüftung- und Klimaanlagen, Betriebsräume), welche verwendet werden können, sind von der nutzenden Verwaltung zu benennen.

Für die Dokumentation der Bedarfsermittlung wird in dieser Arbeitshilfe eine Checkliste in einem editierbaren Format zur Verfügung gestellt. Ein Muster ist in 10.4 Anlage 4: Muster-Checkliste für die Bedarfsermittlung enthalten.

7.1 Arbeitsplatzausstattung

Die Anzahl der Kommunikationsanschlüsse je Arbeitsplatz für folgende Geräte ist festzulegen:

- TK- und DV-Endgeräte
- Arbeitsplatzdrucker mit Netzwerkanschluss
- Laptops parallel zu Desktop-PC
- Sondernetze

Entsprechend ist auch der Bedarf an Schuko-Steckdosen für die Energieversorgung der v. g. Geräte zu betrachten.

Für den Anschluss des IKT-Arbeitsplatzes müssen an jedem Arbeitsplatz drei Netzwerksteckdosen (LAN) mit Verbindung zum Berliner Landesnetz vorhanden sein. Der 230V-Anschluss muss in der Nähe des Arbeitsplatzes (max. 5m bis zum Tischbein) bzw. zum Gerät angelegt sein.

Es ist zu prüfen, ob neben den Kommunikationsanschlüssen für die Arbeitsplätze ggf. noch weitere Anschlüsse für folgende Geräte benötigt werden:

- Scanner
- Netzwerkkameras
- Schließsysteme
- Störmeldesysteme
- WLAN-Access-Points
- Zeiterfassungsgeräte

Unter Umständen wird zusätzlich zu diesen Anschlüssen auch noch eine weitere 230V Versorgung benötigt.

Die Netzwerkqualität ist festzulegen. Folgende Punkte sind zu beachten:

- Dezentrale Serverstandorte mit erhöhtem Bandbreitenbedarf
- Abweichende Übertragungsverfahren z. B. für Videoübertragungen
- Die Beschriftung der Anschlussdosen muss nach der Vorgabe des ITDZ vorgenommen werden.

7.2 Datenvernetzung

Aus den Anforderungen im Tertiärnetz ergibt sich die Qualität und Architektur für das Sekundär- und Primärnetz.

Die Netzwerkstruktur ergibt sich aus der Qualität und Verteilung der einzelnen Netzwerkanschlüsse im Gebäude. Darüber hinaus können sich erhöhte Anforderungen durch hoch performante Einzelanwendungen ergeben.

Datennetze werden grundsätzlich sternförmig aufgebaut. Dies hat zur Folge, dass bei Störungen im Primär- oder Sekundärbereich größere Bereiche nicht versorgt werden können. Besteht ein erhöhter Bedarf an Ausfallsicherheit, so ist dies bei der Netzwerkarchitektur zu berücksichtigen. Dies kann durch zusätzliche, möglichst georedundante Leitungen erreicht werden (siehe nachfolgende Abbildung).

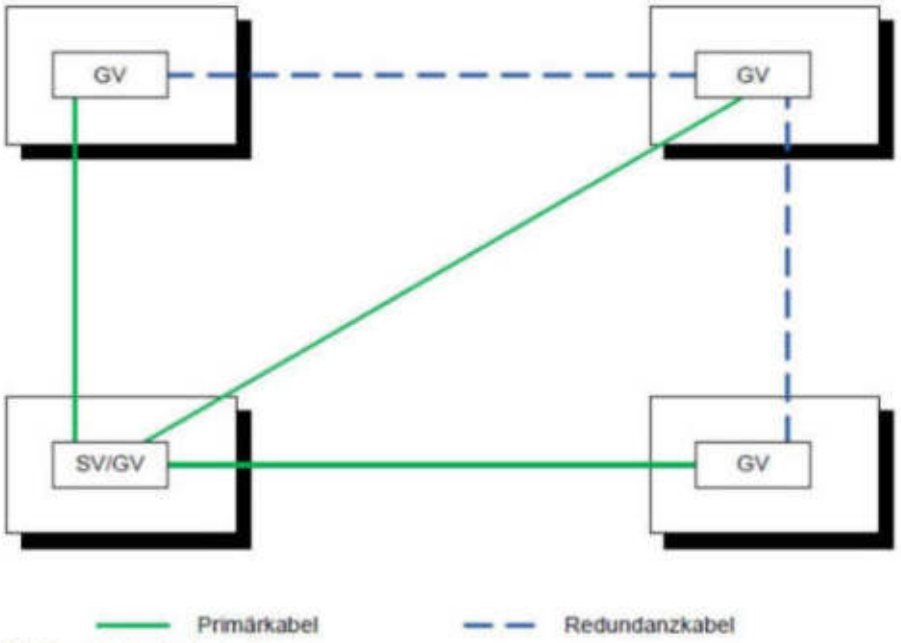


Abbildung 19: Redundantes Netz

7.3 Wiring-Center

Aus der Anzahl der von einem Wiring-Center aus zu versorgenden Netzwerkanschlüsse ergibt sich die Anzahl der erforderlichen Wiring-Center-Schränke und daraus resultiert die Mindestgröße des jeweiligen Wiring-Centers. Spezifischer Bedarf von der nutzenden Verwaltung kann einen Mehrbedarf an Fläche ergeben. Es kann sich dabei um folgende Punkte handeln:

- Notwendiger Arbeitsplatz für Systembetreuer
- Lagermöglichkeiten, z. B. für Verbrauchsmaterial
- Stellfläche für Dokumentationsunterlagen

- Stellfläche für Server
- Stellfläche für Sicherungsmedien, ggf. in Sicherheitsschrank

Wenn die hier definierten Mindestanforderungen an die bauliche Sicherheit der Wiring-Center nicht ausreichend sind, sind zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen. So können z. B. sensible Daten, Verfahren oder Anwendungen höhere Anforderungen seitens der nutzenden Verwaltung begründen, z.B. an die Türe und deren Schließung (bis hin zu einem Zutrittskontrollsystem).
Notwendige Brandschutzmaßnahmen für das Wiring-Center sind festzulegen. Unter Umständen liegt ein Brandschutzkonzept vor, das zu beachtende Anforderungen festlegt. Wenn eine Brandmeldeanlage vorhanden ist, sollen die Wiring-Center in den Überwachungsumfang einbezogen werden.

Alle LAN-Kabel enden in den 1000 mm tiefen Wiring-Center-Schränke (LAN). Wenn die nutzende Verwaltung in den Schränken auch Server (z.B. Depotserver für die Softwareverteilung) unterbringen will, werden 1200 mm tiefe Wiring-Center-Schränke (Server) benötigt.

Für die Auslegung der RLT-Anlagen ist die Angabe aller von der nutzenden Verwaltung im Wiring-Center vorgesehenen Wärmelasten erforderlich. Für die Versorgung von aktiven Komponenten sind USV-Anlagen erforderlich. Es sind alle Verbraucher zu erfassen, die auf die USV-Anlage aufgeschaltet werden müssen. Die Mindestüberbrückungszeit ist mit 120 Minuten festgelegt. Es sind Schnittstellen für Meldungen aus der USV-Anlage (z. B. Stromausfall) an die aktiven Komponenten vorzusehen.

7.4 Mindestanforderungen an bestehende Kommunikationsnetzwerke

- Für den Anschluss des IKT-Arbeitsplatzes müssen am Arbeitsplatz zwei 230V-Steckosen (für PC und Monitor) und (mindestens) 2 LAN-Ports pro Arbeitsplatz (mind. 100 Mbit/s, Class D) mit Verbindung zum Berliner Landesnetz vorhanden sein.
- Pro Raum MÜSSEN mindestens zwei weitere LAN-Ports zur Verfügung stehen.
- Die passive Verkabelung MUSS mit Cat. 5e Class D nach ISO/IEC 11801:2002 oder EN 50173-1:2002, durchgängig 8-polig aufgelegt, ausgeführt sein. Sollte die Verbindung zwischen Switch und Endgerät unter 1 Gbit/s fallen, kann es zu Performancebeeinträchtigungen kommen.
- Sofern noch übergangsweise eine vorhandene Verkabelung für Telefoniezwecke genutzt werden muss finden sich die Kriterien hierfür in dem ITDZ-Dokument „LAN-Anforderungen zur Nutzung von VoIP (IP-Centrex), Stand: Mai 2010".
- Die passive Gebäudeverkabelung im Sekundär- und Primärbereich MUSS mit Multimode-LWL nach ISO/IEC 11801 oder EN 50173-1 je nach Länge mindestens OM3 (bis 300m) oder OM4 (bis 550m) mit mindestens 12 Fasern ausgeführt sein.

- Zugang zum Berliner Landesnetz mit einer ausreichenden Bandbreite. Der Bandbreitenbedarf ist abhängig von der Menge der angeschlossenen Systeme, dem Bandbreitenbedarf der genutzten IT-Fachverfahren, dem Nutzungsverhalten der einzelnen Mitarbeitenden und einigen anderen Faktoren.
- Es wird ein abgesicherter Raum mit einem Netzwerkschrank für die aktiven und passiven Komponenten - ergänzt um eine USV - vorausgesetzt. Ggf. wird Platz für den Einbau dezentraler Server erforderlich – Standortspezifische Spezifikationen werden im Rahmen des konkreten Migrationsprojektes formuliert.
- Für den Aufbau, Austausch, Umzug und Abbau sowie ggf. zur Störungsbeseitigung ist der unverzügliche Zugang der Mitarbeitenden des ITDZ Berlin und deren Auftragnehmer (Rahmenvertragspartner) zu den betreffenden Diensträumen sicher zu stellen.

8 Abkürzungen / Begriffe

ACR-N	Dämpfungs-Übersprech-Verhältnis am nahen/fernen Ende
ACR-F	(Attenuation to Crosstalk Ratio near/far)
AMEV	Arbeitskreis Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen
APC	Arbeitsplatzcomputer
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
AWG	Maß für den Aderquerschnitt bei Kupferkabel (American Wire Gauge)
BMA	Brandmeldeanlage
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik – www.bsi.bund.de
BTU	Einheit der Energie, Formelzeichen: W (Britisch thermal unit)
Cu	Formelzeichen für Kupfer
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V. – www.din.de
DV	Datenverteiler
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ELFEXT	Ausgangsseitige Fernnebensprechdämpfung (equal level far end crosstalk ratio)
EMA/ ÜMA	Einbruch-/Überfallmeldeanlage
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMVG	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln
EN	Europäische Norm
EV	Etagenverteiler
FEXT	Übersprechen/Fernnebensprechdämpfung (Far End Cross Talk or Forward Coupling)
FTTD	Glasfaseranschlusstechnik zum Endgerät Arbeitsplatz (Fiber to the Desk)
FTTO	Glasfaseranschlusstechnik zum Anschlusspunkt im Büro (Fiber to the Office)
GMA	Gefahrenmeldeanlage
HE	Höheneinheit – 1 ¾ Zoll = 4,445 cm
HWIC	Haupt-Wiring-Center (Standort- oder Gebäudeverteiler)
IEC	Internationale Normungsorganisation im Bereich der Elektrotechnik (International Electrotechnical Commission)
IEEE	Weltweiter Berufsverband von Ingenieuren aus den Bereichen Elektrotechnik und Informatik (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IP	Internet Protokoll
ISO	International Organization for Standardization – www.iso.org
IT	Informationstechnik
KA	Kommunikationsanschluss
KNX	Feldbus zur Vernetzung von Geräten in der Gebäudeautomation

LAN	Lokales Datennetz (Local Area Network)
LC LWL-Stecker	Kompakter LWL-Stecker (Lucent Connector). In den Neufassungen der EN50173 und ISO11801 wird der LC-Stecker den SC-Stecker als Standard für LAN-Verkabelungen ablösen
log	Logarithmus
LSA	Verbindungstechnik, funktioniert ohne Löten, Schrauben und Abisolieren, deshalb wird sie auch als löt-, schraub- und abisolierfreie Technik, kurz LSA-Technik, bezeichnet (Quasi-Standard).
LWL	Lichtwellenleiter
(M)LAR	Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie)
Modem	Gerät für Umwandlung digitaler Daten in analoge Signale für herkömmliche Fernmeldeleitungen (Kürzel für Modulator/Demodulator)
NEA	Netzersatzanlage
NEXT	Übersprechen/Nahnebensprechdämpfung (Near End Crosstalk)
NVP	Nennausbreitungsgeschwindigkeit (Verkürzungsfaktor); der NVP-Wert entspricht der Signalgeschwindigkeit bezogen auf die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (Nominal Velocity of Propagation)
NSHV	Niederspannungs-Hauptverteilung
OF	Lichtwellenleiter (optical fiber)
OM	Mehr- bzw. Multimodefaser (Opitcal Multimode)
OS	Ein- bzw. Singlemodefaser (Optical Singlemode)
OTDR	Optischer Zeitbereichs-Reflektometer (Optical-Time-Domain-Reflectometry)
PoE	Stromversorgung von Endgeräten über das Kupfer-Datennetz (Tertiärebene) durch zentrale Netzwerkgeräte (Power over Ethernet)
PSACR	Leistungssummiertes ACR (powersum ACR)
PSNEXT	Leistungssummierte Nahnebensprechdämpfung (powersum NEXT)
PVC	Polyvinylchlorid, amorpher themoplastischer Kunststoff
RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
RCD	Fehlerstrom-Schutzschalter (Residual-Current Divice)
RL	Rückflussdämpfung (Return Loss)
RLT	Raumluftechnik
S/FTP	Folie als Paarschirm und Drahtgeflecht als Gesamtschirm (shielded foiled twisted pair)
SC LWL-Stecker	Subscriber Connector
SPD	Überspannungsschutzgerät (Surge Protective Devices)
STP	Geschirmte Doppeladern, paarweise miteinander verdrillt (Shielded Twisted Pair)
SV	Standortverteiler
TK	Telekommunikation

TLSTK	Technischen Leitlinie für organisationsinterne TK-Systeme mit erhöhtem Schutzbedarf
TN-S	Niederspannungsnetz bei dem separate Neutral- und Schutzleiter vom Transformator bis zu den Verbrauchern geführt werden.
TP	Twisted-Pair - Kabel mit verdrillten Adernpaaren
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. – www.vde.de
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V. – www.vdi.de
VFD	Bei diesem Verfahren wird bei einer USV die Versorgung aus Batterien mit Gleichrichter umgeschaltet (Voltage and Frequency Dependent).
VFI	Der Ausgang des batteriegestützten Wechselrichters einer USV versorgt im Normalbetrieb die Verbraucher (Voltage and Frequency Independent)
VHB	Vergabehandbuch des Bundes
VoIP	Sprachübertragung mittels Internetprotokoll (Voice over Internet Protocol)
WAN	Weitverkehrsnetz (Wide Area Network)
WIC	Wiring-Center (Gebäude- oder Etagenverteiler)
WLAN	Lokales Funknetzwerk (Wireless Lokal Area Network)
XTALK	Übersprechen, d.h. unerwünschte gegenseitige Beeinflussung eigentlich unabhängiger Signalkanäle (engl. Crosstalk)

9 Anzuwendende Normen, mitgeltende Dokumente

[1] DIN EN 50173-1:2011-09 Informationstechnik - Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen; Teil 1 Allgemein

[2] DIN EN 50173-2:2011-09 Informationstechnik - Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen; Teil 2 Bürogebäude

[3] DIN EN 50174-1:2015-02 Informationstechnik - Installation von Kommunikations-verkabelung - Teil 1: Installationsspezifikation und Qualitätssicherung;

[4] DIN EN 50174-2:2015-02 Informationstechnik - Installation von Kommunikations-verkabelung - Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden

[5] DIN EN 50346 Informationstechnik - Installation von Kommunikationsverkabelung - Prüfen installierter Verkabelung;

[6] DIN EN 61935-1:2010-07 Spezifikation für die Prüfung der symmetrischen und koaxialen informationstechnischen Verkabelung - Teil 1: Installierte symmetrische Verkabelung nach der Normenreihe EN 50173 (IEC 61935-1:2009, modifiziert

[7] DIN EN 60603-7:2012-08 (VDE 0627-603-7) Steckverbinder für elektronische Einrichtungen - Teil 7: Bauartspezifikation für ungeschirmte freie und feste Steckverbinder, 8polig (IEC 60603-7:2008 + A1:2011)

[8] DIN EN 60603-7-51:2011-01 (VDE 0687-603-7-51) Steckverbinder für elektronische Einrichtungen - Teil 7-51: Bauartspezifikation für geschirmte freie und feste Steckverbinder, 8polig, für Datenübertragungen bis 500 MHz (IEC 60603-7-51:2010)

[9] DIN EN 60603-7-7:2011-06 (VDE 0687-603-7-7) Steckverbinder für elektronische Einrichtungen - Teil 7-7: Bauartspezifikation für geschirmte freie und feste Steck-verbinder, 8-polig, für Datenübertragungen bis 600 MHz (IEC 60603-7-7:2010)

[10] DIN EN 60794-1-1:2012-06 (VDE 0888-100-1) Lichtwellenleiterkabel - Teil 1-1: Fachgrundspezifikation – Allgemeines (IEC 60794-1-1:2011)

[11] DIN EN 60874-1:2012-10 (VDE 0885-874-1) Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile - Steckverbinder für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel - Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60874-1:2011

[12] DIN EN 60874-19:1997-12 Steckverbinder für Lichtwellenleiter und LWL-Kabel - Teil 19: Rahmenspezifikation für LWL-Steckverbinder - Bauart SCD(uplex) (IEC 60874-19:1995 + Corrigendum 1996)

[13] ISO/IEC 11801 weitestgehend identisch zu DIN EN 50173-x

[14] VDI 2569:1990-01 Schallschutz und akustische Gestaltung im Büro

[15] DIN EN 50290-4-2:2015-06 (VDE 0819-290-42) Kommunikationskabel - Teil 4-2: Allgemeine Betrachtungen für die Anwendung der Kabel - Leitfaden für die Verwendung

[16] DIN ISO/IEC 14763-3:2014-10 (VDE 0800-763-3) Informationstechnik - Errichtung und Betrieb von Standort-verkabelung - Teil 3: Messung von Lichtwellenleiterverkabelung (ISO/IEC 14763-3:2014)

[17] DIN EN 61280-4-1:2010-07 (VDE 0888-410) Prüfverfahren für Lichtwellenleiter-Kommunikationsuntersysteme - Teil 4-1: Lichtwellenleiter-Kabelanlagen - Mehrmoden-Dämpfungsmessungen (IEC 61280-4-1:2009)

[18] DIN 54345-1:1992-02 Prüfung von Textilien; Elektrostatisches Verhalten; Bestimmung elektrischer Widerstandsgrößen

[19] DIN EN 1081:1998-04 Elastische Bodenbeläge - Bestimmung des elektrischen Widerstandes

[20] DIN EN 61340-4-1:2016-04 (VDE 0300-4-1) Elektrostatik - Teil 4-1: Standard-Prüfverfahren für spezielle Anwendungen - Elektrischer Widerstand von Bodenbelägen und verlegten Fußböden (IEC 61340-4-1:2003 + A1:2015)

[21] DIN EN 50288-4-2:2014-03 (VDE 0819-4-2) Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung - Teil 4-2: Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 600 MHz - Geräteanschlusskabel und Schaltkabel

[22] DIN EN 60715:2001-09 Abmessungen von Niederspannungsschaltgeräten - Genormte Tragschienen für die mechanische Befestigung von elektrischen Geräten in Schaltanlagen (IEC 60715:1981 + A1:1995); Deutsche Fassung EN 60715:2001

[23] DIN EN 55022:2011-12 (VDE 0878-22:2011-12) Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren (CISPR 22:2008, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55022:2010

[24] DIN EN 61000-6-3:2011-09 (VDE 0839-6-3:2011-09) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2007 + A1:2011

[25] DIN EN 61000-6-1:2007-10 (VDE 0839-6-1:2007-10) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005); Deutsche Fassung DIN EN 61000-6-1:2007

Hinweis: Es ist ein neuer Entwurf in Arbeit - DIN EN 61000-6-1:2016-05; VDE 0839-6-1:2016-05 - Entwurf

[26] VDI 2054:1994-09 Raumlufttechnische Anlagen für Datenverarbeitung

[27] VDI 2078:2015-06 Berechnung der thermischen Lasten und Raumtemperaturen (Auslegung Kühllast und Jahressimulation)

[28] VDI 2067 Blatt 1:2012-09 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen - Grundlagen und Kostenberechnung

[29] DIN EN 1627:2011-09 Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung; Deutsche Fassung EN 1627:2011

[30] DIN EN 13779:2007-09 Lüftung von Nichtwohngebäuden - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme

[31] ISO 7730:2005-11 Ergonomie des Umgebungsklimas - Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und der lokalen thermischen Behaglichkeit

[32] DIN VDE 0100-444:2010-10 (VDE 0100-444:2010-10) Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-444: Schutzmaßnahmen - Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen (IEC 60364-4-44:2007 (Abschnitt 444), modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-444:2010 + Cor.:2010

[33] DIN EN 61439-1:2012-06 (VDE 0660-600-1:2012-06) Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2011); Deutsche Fassung EN 61439-1:2011
Es entsteht ein Entwurf dieser Norm: DIN EN 61439-1:2016-10; VDE 0660-600-1:2016-10 - Entwurf

[34] DIN EN 61439-2:2012-06 (VDE 0660-600-2:2012-06) Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen (IEC 61439-2:2011); Deutsche Fassung EN 61439-2:2011
Es entsteht ein Entwurf dieser Norm: DIN EN 61439-2:2016-10; VDE 0660-600-2:2016-10 - Entwurf

[35] IN VDE 0100-540:2012-06 (VDE 0100-540:2012-06) rrichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen und Schutzleiter (IEC 60364-5-54:2011); Deutsche Übernahme HD 60364-5-54:2011

[36] DIN V VDE V 0800-2:2011-06 (VDE V 0800-2:2011-06) Informationstechnik - Teil 2: Potentialausgleich und Erdung (Zusatzfestlegungen

[37] DIN VDE 0100-410:2007-06 (VDE 0100-410:2007-06) Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-41: Schutzmaßnahmen - Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007

[38] DIN EN 62305-3:2011-10 (VDE 0185-305-3:2011-10) Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3:2010, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62305-3:2011
Es entsteht ein neuer Entwurf dieser Norm: DIN EN 62305-3:2016-04; VDE 0185-305-3:2016-04 – Entwurf

[39] DIN EN 62305-4:2011-10 (VDE 0185-305-4:2011-10) Blitzschutz - Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen (IEC 62305-4:2010);

Deutsche Fassung EN 62305-4:2011
Es entsteht ein neuer Entwurf dieser Norm: DIN EN 62305-4:2016-04; VDE 0185-305-4:2016-04 - Entwurf

[40] DIN EN 12464-1:2011-08 Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Deutsche Fassung EN 12464-1:2011

[41] Recknagel - Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik 78. Ausgabe 2017/2018: einschließlich Trinkwasser- und Kältetechnik sowie Energiekonzepte (Edition Recknagel)

[42] DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443):2016-10, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen

[43] DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2016-10 Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Trennen, Schalten und Steuern – Abschnitt 534: Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)

[44] DIN EN 779: Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik - Bestimmung der Filterleistung; Deutsche Fassung EN 779:2012.

[45] DIN EN ISO 16890-1:2017-08: Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik - Teil 1: Technische Bestimmungen, Anforderungen und Effizienzklassifizierungssystem, basierend auf dem Feinstaubabscheidegrad (ePM) (ISO 16890-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 16890-1:2016

[46] ITDZ-Dokument „LAN-Anforderungen zur Nutzung von VoIP (IP-Centrex)", Stand: Mai 2010

10 Anlagen

10.1 Anlage 1: RLT-Anlagenbau 2011, Hinweise zur Planung und Ausführung von Raumlufttechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden, Broschüre Nr. 111, Stand: 01.12.2015

10.1.1 DV-Räume

Datenverarbeitungs-(DV-)Räume, d. h. Aufstellungsräume von Rechnern und Servern mit hoher Wärmeabgabe, erfordern in der Regel, bedingt durch die Anforderungen der DV-Geräte und der Arbeitsmittel sowie den notwendigen Gesundheitsschutz des Bedienungspersonals, den Einbau von RLT-Anlagen.
PC-Arbeitsplätze in Büroräumen benötigen keine RLT-Anlagen. Die VDI-Richtlinie 2054 - Raumlufttechnische Anlagen für Datenverarbeitung ist zu beachten. Hierin sind Raumlufttemperaturen von 5 bis 27° C in DV-Räumen ohne ständigen Arbeitsplatz empfohlen, bei Räumen mit ständigen Arbeitsplätzen darf die Raumtemperatur nicht über den Grenzen der Arbeitsstättenrichtlinie liegen. Die Regelung sollte sich zur Energieeinsparung immer am oberen Sollwertbereich orientieren. Die Anforderungen an die Raumluftzustände sind im Einzelfall mit den Geräteherstellern abzuklären.

10.1.2 Bauliche Anforderungen

In Ergänzung der Bedingungen nach Abschnitt 1.3 sind folgende Gesichtspunkte zu beachten:

- Die lichte Raumhöhe soll mindestens 3 m betragen.
- In DV-Maschinenräumen sind ein Doppelboden und ein Deckenhohlraum zweckmäßig. Als Richtwerte sind jeweils 0,5 m lichte Höhe anzusetzen.
- Die notwendige Grundfläche des DV-Raumes ist u. a. abhängig von der inneren Wärmelast, dem Vorhandensein eines Doppelbodens sowie von den Möglichkeiten, thermische Lasten am Entstehungsort direkt abzuführen.
- Es ist zu prüfen, ob Möglichkeiten bestehen, die thermischen Lasten mit Hilfe von Flüssigkeitskühlung direkt abzuführen.
- Bei der Einrichtung von Warm- und Kaltgängen können die Luftvolumenströme in optimaler Weise reduziert werden.
- Für Batterieräume von USV-Anlagen ist ein ausreichender Luftwechsel zu planen.

10.1.3 Planungshinweise

Die Betriebszeiten der DV-Geräte und die raumklimatischen Anforderungen erfordern in der Regel für Datenverarbeitungsbereiche eine von anderen Raumgruppen des Gebäudes unabhängige RLT- und Kälteversorgungsanlage.
Bei DV-Zentralen mit erhöhten Anforderungen an die Betriebssicherheit sollte dem Nutzer eine Klassifizierung nach dem Tier-Konzept (Uptimeinstitute) vorgenommen

werden (Internet-Information beim Bitkom). Aus der gewählten Klasse ergeben sich u. a. das Konzept und gegebenenfalls das Redundanzkonzept der RZ-Kühlung. Es empfiehlt sich das Warm- / Kaltgang-Konzept mit Kaltgangeinhausung, um konvektive Vermischungen mit der warmen Umgebung zu verhindern. Über Doppelboden-Gitterroste wird genau der Luftvolumenstrom jeweils in den Kaltgang gelassen, der über die internen Lüfter der IT Komponenten in den Schrankreihen jeweils in den Warmgang geblasen wird. Die Zuluft-Temperatur wird konstant gehalten, der Luftvolumenstrom wird über einen Temperaturfühler in einer kleinen Öffnung in der Kaltgangeinhausung geregelt. Wird warme Luft aus dem Warmbereich durch die kleine Öffnung gesaugt, zeigt die zu hohe Temperatur am Fühler, dass der Luftvolumenstrom erhöht werden muss. Wegen der ganzjährigen Kühllast ist bei günstigen Außentemperaturen frei zu kühlen, erst parallel mit Kältemaschinen, dann bei einer wirtschaftlich ausgewählten Außentemperatur vollständig.
RLT-Geräte sind so anzuordnen, dass eine Wartung ohne Beeinträchtigung der IT-Ausstattung möglich ist.
Es ist darauf zu achten, dass im Aufenthaltsbereich von Bedienungspersonal die Grenzwerte für Zugfreiheit der Normen DIN EN 13779:2007-09 [30] und ISO 7730 [31] eingehalten werden.
Eine Alternative bei hohen Kühllastdichten kann ein RLT-System mit freier Quellluftströmung in Verbindung mit Kühldecken darstellen; dabei ist die erhöhte Gefahr durch eventuelle Wasserschäden zu beachten.
Die Abluftführung sollte an der Decke erfolgen. Eine schwerpunktmäßige Erfassung der Abluft in den wärmeintensiven Bereichen ist anzustreben.
Aus Gründen der Datensicherung kann es erforderlich werden, über die brandschutztechnischen Anforderungen hinaus bestimmte Raumgruppen innerhalb des DV-Bereiches als gesonderte Brandabschnitte zu behandeln. Die Ermittlung der inneren Wärmelast (Wärmeabgabe der DV-Geräte) erfolgt nach Herstellerangaben, jedoch unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit. Kontrollmessungen in bestehenden DV-Anlagen haben niedrige Gesamtgleichzeitigkeitsfaktoren von ca. 0,35 ergeben.

10.2 Anlage 2: Elt-Anlagen 2015, Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden AMEV-Broschüre Nr. 128, Stand: 06.02.2015

10.2.1 Kommunikation (Auslegung komplexer Netze für die Informations- und Kommunikationstechnik (IuK)

Der Gleichzeitigkeitsfaktor nimmt mit zunehmender Anzahl der Verbraucher und gleichartiger Anlagen bzw. Geräte tendenziell ab. Wegen seiner Bedeutung ist er in jedem Fall an die örtlichen Bedingungen anzupassen. Dies gilt in besonderem Maße für Steckdosen, Geräte der IuK und besondere Verbraucher.

Steckdosen 230 V für IuK (100 W/Steckdose) 0,7 - 0,9 Mittelwert 0,8

Für weiterführende Informationen - u. a. auch zum Jahresenergiebedarf und zur Leistung für IuK - wird auf verschiedene Studien des Fraunhofer-Institutes für System- und Innovationsforschung (ISI) und des Schweizer Centre for Energy Policy and Economics (CEPE) verwiesen.

10.2.2 Netzform

Um eine bestmögliche elektromagnetische Verträglichkeit des Gebäudes von Anfang an sicherzustellen, ist grundsätzlich ab der NSHV ein TN-S-Netz aufzubauen. Abweichungen hiervon können sich durch Forderungen des Verteilnetzbetreibers (VNB) (TT-System) oder aus der besonderen Nutzung (IT-System) ergeben.
Das häufig in älteren Liegenschaften noch vorzufindende TN-C-S-System kann bei Gebäuden die mit umfangreichen Anlagen der Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) ausgerüstet sind zu erheblichen Störungen dieser IT-Netze führen. Die Ursachen sind in der Beeinflussung der Netze durch elektromagnetische Felder zu suchen. Beim TN-C-S-System werden in der Regel 4-adrige Kabel von der NSHV zu den UV verlegt, die Aufteilung in PE und N erfolgt erst in der UV. Bei einem zusätzlichen Potenzialausgleich zwischen dem PEN-Leiter und den geerdeten Metallteilen des Gebäudes werden diese Metallteile für den Betriebsstrom des PEN-Leiters zu Parallelstrompfaden. Dadurch wird der Neutralleiterstrom auf den PEN-Leiter, die Schirme von Kabeln und Leitungen der IuK-Anlagen sowie auf fremde leitfähige Teile verteilt. Die Größe des Stroms, der über die geerdeten Metallteile des Gebäudes fließt hängt von den Widerstandswerten zwischen diesen Metallteilen des Gebäudes und dem PEN-Leiter ab. Das dabei entstehende elektromagnetische Feld führt häufig zu Störungen bei IuK-Anlagen.

Gemäß der Norm DIN VDE 0100-444 [32] wird für neue Anlagen das TN-S-System vorgeschrieben.

Demzufolge dürfen TN-C-Systeme in neu errichteten Gebäuden, die eine wesentliche Anzahl von Betriebsmitteln enthalten oder wahrscheinlich enthalten werden, nicht verwendet werden. Ferner wird empfohlen, in bestehenden Gebäuden TN-C-

Systeme nicht beizubehalten, wenn diese Gebäude eine wesentliche Anzahl von informationstechnischen Betriebsmitteln enthalten oder wahrscheinlich enthalten werden. Die Anlagen in neu zu errichteten Gebäuden müssen ab Gebäudeeinspeisung als TN-S-Systeme errichtet werden. Gleiches ist in bestehenden Gebäuden anzustreben.

Bei mittleren bis hohen Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die Versorgungssicherheit sowie bei einer differenzierten Ersatzstromversorgung wird empfohlen, die Stromkreise der Starkstrominstallation konsequent zu trennen in

- allgemeine Verbraucher (z. B. Steckdosen für Reinigungsgeräte, Heißwasserbereiter, Kühlschränke) und
- IuK-Verbraucher.

Bei dieser Ausführungsvariante werden beide Verbrauchergruppen ab der Gebäudehauptverteilung (GHV) - als getrennt aufgebaute Systeme - durch jeweils eigene Niederspannungs (NS) -Verteilnetze versorgt. Die Schutzgeräte für die allgemeinen und IuK-Verbraucher sind in separaten NS-Unterverteilungen einzubauen.

Beide, nach Möglichkeit aneinander gereihten Verteiler speisen die den Verbrauchergruppen zugeordneten Endstromkreise im Versorgungsbereich. Auf die Trennung der Verteiler ist zu verzichten, wenn alle Schutzgeräte vorteilhaft in einem gemeinsamen Verteiler und die Schutzgeräte für die IuK-Verbraucher in einem von den allgemeinen Verbrauchern abgetrennten Feld im Verteiler untergebracht werden können. Die Felder sind eindeutig zu kennzeichnen.

10.2.3 Verteilungen

Verteilungen sind als bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen nach DIN EN 61439-1 [33]/-2 [34] (VDE 0660-600-1/-2) auszuführen. Verteilungen sind grundsätzlich mit Hauptschaltern auszurüsten.

Die Zu- und Abgänge sind wie folgt auf Klemmen zu legen:

- bis 10 mm² schraubenlos,
- bis 50 mm² auf Schraubklemmen,
- ab 70 mm² auf Schraubklemmen mit abnehmbarem Oberteil.

Davon abweichend soll die Elektroeinspeisung direkt auf das Schaltgerät geführt werden. Bei den Stromkreisen sind für den Neutralleiter Trennklemmen vorzusehen, so dass eine Auftrennung für Prüfzwecke leicht möglich ist. Die Betriebsmittel sind dauerhaft und gut lesbar zu bezeichnen.
Die Kabel und Leitungen sind mit Reihenschellen auf Profilschienen zu befestigen. Zum Rangieren und Ordnen der Zu- und Abgänge ist über der oberen Klemmenreihe

genügend Platz vorzuhalten. Die einzelnen Stromkreise sind für eine symmetrische Belastung gleichmäßig auf die drei Phasen aufzuteilen. Für spätere Erweiterungen ist eine Platzreserve von etwa 25 % vorzuhalten. Ist eine betriebsnotwendige Ersatzstromversorgung vorgesehen, so sind in den Verteilungen Sammelschienenabschnitte zu bilden. Diese sind so voneinander zu trennen, dass eine gegenseitige Gefährdung durch Lichtbögen zuverlässig vermieden wird.
Bei bauordnungsrechtlich geforderter Versorgungseinrichtung für Sicherheitszwecke (früher Sicherheitsstromversorgung) sind neben der (Muster-)Leitungsanlagen-Richtlinie (M)LAR einschlägige DIN- und VDE-Normen, wie z. B. DIN VDE 0100-710 [...] und DIN VDE 0100-718 [...], zu beachten.
Bei geringen bis ggf. mittleren Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die Versorgungssicherheit - wie z. B. in Bürogebäuden mit einfacher technischer Ausstattung, unterdurchschnittlichen Anforderungen an die Technik und wenigen Funktionsbereichen können alle Verbraucher grundsätzlich gemeinsam über ein NS-Verteilnetz versorgt werden. In diesen Fällen erfolgt keine Trennung bei den Steigleitungen und den Endstromkreisen für Steckdosen.
Bei mittleren bis hohen Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die Versorgungssicherheit sowie bei einer differenzierten Ersatzstromversorgung wird empfohlen, die Stromkreise der Starkstrominstallation konsequent zu trennen in

- allgemeine Verbraucher (z. B. Steckdosen für Reinigungsgeräte, Heißwasserbereiter, Kühlschränke) und
- IuK-Verbraucher.

Bei dieser Ausführungsvariante werden beide Verbrauchergruppen ab der GHV - als getrennt aufgebaute Systeme - durch jeweils eigene NS-Verteilnetze versorgt. Die Schutzgeräte für die allgemeinen und IuK-Verbraucher sind in separaten NS-Unterverteilungen einzubauen.
Beide, nach Möglichkeit aneinander gereihten Verteiler speisen die den Verbrauchergruppen zugeordneten Endstromkreise im Versorgungsbereich. Auf die Trennung der Verteiler ist zu verzichten, wenn alle Schutzgeräte vorteilhaft in einem gemeinsamen Verteiler und die Schutzgeräte für die IuK-Verbraucher in einem von den allgemeinen Verbrauchern abgetrennten Feld im Verteiler untergebracht werden können. Die Felder sind eindeutig zu kennzeichnen.
Je nach Anlagenkonfiguration und Erfordernis ist in den Verteilungen ausreichend Platz für den Einbau von Verbrauchsmesseinrichtungen vorzuhalten, um mit diesen größere Verteilerabschnitte, Abgänge mit leistungsstarken Verbrauchern wie Aufzüge, Großküchengeräte, Kältemaschinen messtechnisch separat erfassen und auswerten zu können. Bei vorhandener Gebäudeautomation mit Managementebene sind diese Messwerte in der Bedienstation zu visualisieren.
Bei besonderen Anforderungen an die Energieeffizienz des Gebäudes und damit ggf. verbundenen Nachweispflichten kann es sinnvoll sein, die Beleuchtungsstromkreise so zu strukturieren, dass die elektrische Arbeit für die künstliche Beleuchtung separat erfasst bzw. gemessen werden kann.

10.2.4 Verlegesysteme

Starkstrom- und informationstechnische Kabel, die dieselben Kabelführungssysteme, Gebäudeeinführungen oder Ähnliches nutzen, müssen entsprechend den Vorgaben der DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2)[4] verlegt werden. Sie sind über den gesamten Verlauf elektromagnetisch voneinander getrennt, in Bündeln zusammengefasst, zu verlegen.
Die Verlegesysteme und die Installationsbereiche sind so auszuwählen und festzulegen, dass die energie- und informationstechnischen Kabel und Leitungen weitestgehend auf gleichen Leitungswegen verlegt werden können. Sofern eine längere Parallelverlegung von energie- und informationstechnischen Kabeln und Leitungen mit Stromversorgungsleitungen besonders leistungsstarker elektrischer Verbraucher nicht zu vermeiden ist, müssen auch hier entsprechende Maßnahmen die EMV sicherstellen.
Die metallenen Kabelbehältnisse und Installationskanäle sind mit Trennstegen aus Stahlblech auszustatten. Die Mindestabstände zwischen den Starkstrom- und IuK-Leitungen sind auch bei einer Verlegung in Sammelbefestigungen, z. B. im Deckenhohlraum über abgehängten Decken, einzuhalten. Die brandschutztechnische Behandlung der Kabeltrassen ist zu beachten.
Im Etagenbereich können prinzipiell mehrere Installationssysteme eingesetzt werden (z. B. Brüstungs-, Unterflur-, Aufboden-, Decken-, Wandkanal). Auswahl und Einsatz erfolgen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung gebäudespezifischer Voraussetzungen.
In den mit einem oder zwei Arbeitsplätzen besetzten Büros ist der Brüstungskanal (Fensterbankkanal) meist die wirtschaftlichste Lösung. Er zeichnet sich durch niedrige Investitions- und Betriebskosten aus und birgt die geringsten Unfallgefahren. Der Brüstungskanal soll daher dort bevorzugt werden.
Unterflursysteme (estrichüberdeckt bzw. -bündig) können zu Brandschutz- und Statikproblemen führen und zur Stolperfalle werden. Sie sind nur in begründeten Ausnahmenfällen einzusetzen.
Der Brüstungskanal ist grundsätzlich aus Stahlblech zu wählen. Fensterbankkanäle aus Aluminium sollten aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht eingesetzt werden.
Bei der Dimensionierung der Trassen sind alle zum Planungszeitpunkt bekannten und absehbaren Maßnahmen zu berücksichtigen. Für alle Verlegesysteme ist eine Platzreserve von ca. 25 % zur späteren Nachrüstung einzuplanen. Eine ausreichende Stabilität des Verlegesystems muss gewährleistet sein.

10.2.5 Stromkreise

In Gebäuden ohne Trennung der Stromkreise zwischen allgemeinen und IuK-Verbrauchern sind pro Arbeitsplatz vier Steckdosen 230 V zu installieren.

In Gebäuden mit elektrotechnisch getrennten Netzen sind pro Arbeitsplatz zwei Steckdosen 230 V für allgemeine Verbraucher und zwei bis drei Steckdosen 230 V für Geräte der IuK vorzusehen.

Bei der Stromkreisaufteilung und Querschnittsbemessung ist darauf zu achten, dass der maximal zulässige Spannungsabfall nicht überschritten wird. Darüber hinaus sollten an einem 230V-Stromkreis 8-12 Steckdosen für allgemeine Verbraucher bzw. für IuK-Verbraucher angeschlossen werden.

Durch unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) gespeiste Steckdosen sind rot zu kennzeichnen. Bei nach allgemeinen Verbrauchern und IuK-Verbrauchern getrennten Stromkreisen sollen die Steckdosen für den Anwender einfach voneinander zu unterscheiden sein. Auch hier haben sich verschiedenfarbige Zentralplatten und Rahmen bewährt.

Gemäß DIN VDE 0100-410 [37] muss ein zusätzlicher Schutz durch RCDs (**R**esidual **C**urrent protective **D**evices = Fehlerstrom-(FI-)Schutzschalter) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von maximal 30 mA vorgesehen werden für:

- Steckdosen mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 20 A, die für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind und
- Endstromkreise für im Außenbereich verwendete tragbare Betriebsmittel mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A.

Es wird empfohlen,

- die Steckdosen für IuK-Verbraucher in Büroräumen oder büroähnlicher Umgebung über kombinierte zweipolige RCD mit Leitungsschutzschalter und
- die Steckdosen für den Anschluss von allgemeinen Verbrauchern einschließlich Reinigungsgeräten durch vierpolige RCD für eine Gruppe Leitungsschutzschalter zu schützen.

Bei geringen Anforderungen an die Verfügbarkeit der Steckdosen für IuK-Verbraucher können diese, wie die Steckdosen für die allgemeinen Verbraucher, geschützt werden.

10.2.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Elektromagnetische Verträglichkeit ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, z. B. eines Bauelements, einer Baugruppe, eines Betriebsmittels, Gerätes oder Anlagenteils, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung in beabsichtigter Weise zu arbeiten und andere elektrische Einrichtungen nicht unzulässig zu beeinflussen.
Geräte, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch solche Störungen beeinträchtigt werden kann, müssen die Schutzanforderungen des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) erfüllen.

Die nachfolgende Tabelle benennt für ausgewählte Anlagenarten potentielle Störquellen und deren Einkopplung.

Anlagenart	Störquellen	Art der Einkopplung	Frequenzbereich
Aufzugsanlagen	Motoren, Zuleitungen, Leistungssteuerung, Schaltvorgänge	Magnetisches Feld (M-Feld), leitungsgebundene Störungen, elektromagnetische Wellen (EM-Wellen)	50 Hz bis 20 MHZ, impulsförmige Störungen, Magnetfeld bis 10 kHz
EDV	Netzteile, Takterzeugung	leitungsgebunden, elektromagnetische Wellen (EM-Wellen)	50 kHz bis 50 MHz
Leistungssteuerung	Netz, Motoren, etc.	M-Feld, leitungsgebunden, EM-Wellen	Grundwellen bis 300 Hz, Oberwellen bis einige MHz
Leuchtstofflampen	Gasentladung, elektronische Vorschaltgeräte	leitungsgebunden, M-Feld, EM-Wellen	25 kHz bis 3 MHz
Mittelspannungsversorgung	Schaltvorgänge, Leitungen	leitungsgebunden, M-Feld	leitungsgebunden bis in den MHz-Bereich, 50 Hz (M-Feld)
Motoren	Leitungen, Leistungssteuerung, Schaltvorgänge, Kommutierung	leitungsgebunden, E-Feld, M-Feld, EM-Wellen	50 Hz bis 20 MHz, M-Feld bis 10 kHz
Niederspannungsnetz	Leistungskabel, Schaltvorgänge, Spannungseinbrüche	leitungsgebunden, M-Feld	leitungsgebunden bis in den MHz-Bereich, 50 Hz (M-Feld)
Schaltvorgänge (mechanisch)	Schalter, Relais, Schütze	leitungsgebunden, EM-Wellen	bis in den MHz-Bereich
Sendeanlagen	Rundfunk- u. Fernsehsender, Funkanlagen, Sprechfunkgeräte	EM-Wellen	bis in den GHz-Bereich
Transformatoren		M-Feld	50 Hz

Tabelle 8: Potentielle Störquellen und Arten der Einkopplung

10.2.7 Potenzialausgleichsanlage

Die Hauptaufgabe der Potenzialausgleichsanlage ist es, im Inneren einer baulichen Anlage gefährliche Potenzialdifferenzen zwischen allen Geräten zu vermeiden und das magnetische Feld zu reduzieren. Eine niederinduktive Potenzialausgleichs-

anlage wird durch möglichst kurze, mehrfache Verbindungen zwischen den metallenen Bauteilen innerhalb und außerhalb der baulichen Anlage erreicht.

In Gebäuden, in denen der Einbau von Anlagen der IuK vorgesehen oder zumindest zu erwarten ist, ist eine niederinduktive Potenzialausgleichsanlage zwingend erforderlich und durch folgende Maßnahmen sicherzustellen:

- In jedem Stockwerk oder Gebäudeabschnitt, in dem relevante elektro- und informationstechnische Anlagen errichtet werden sollen oder vorhanden sind, ist ein Potenzialausgleich zu errichten, in den, soweit vorhanden, vom jeweiligen Stockwerk oder Gebäudeabschnitt die Schutzleiter, metallene Rohrleitungen und Verlegesysteme wie z. B. Kabelpritschen und Brüstungskanäle sowie - sofern möglich - die Metallteile der Gebäudekonstruktion einzubeziehen sind.
- Alle Potenzialausgleichschienen sind miteinander zu verbinden, so dass ein engmaschiges Netz von Potenzialausgleichsleitern entsteht (vermaschter Potenzialausgleich).
- Leitfähige Teile von Anlagen der IuK, wie z. B. Schränke, Gehäuse und Gestelle müssen in das Potenzialausgleich-Netzwerk einbezogen werden.
- Ab NSHV ist ein TN-S bzw. TT-Netz auszuführen (kein PEN-Leiter, s. DIN VDE 0100-444 [32]).

10.2.7.1 Zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich

Unter bestimmten Voraussetzungen ist ein zusätzlicher Potenzialausgleich (PA) erforderlich. Bei dieser, auch „örtlicher Potenzialausgleich" genannten Schutzmaßnahme müssen alle gleichzeitig berührbaren Körper fest angebrachter Betriebsmittel und alle gleichzeitig berührbaren fremden leitfähigen Teile wie Rohrleitungen, metallene Träger, Heizkörper usw. in den Potenzialausgleich mit einbezogen und unmittelbar miteinander verbunden werden. Ein zusätzlicher Potenzialausgleich ist u. a. erforderlich in:

- Zentralen und Verteilerräumen der IuK-Anlagen (DIN VDE 0100-540 [35], DIN V VDE V 0800-2 [36])

10.2.8 Innerer Blitzschutz

Der Innere Blitzschutz umfasst die Gesamtheit der Maßnahmen, die zum Schutz gegen Auswirkungen elektromagnetischer Einwirkung auf metallene Konstruktionen, elektrische und informationstechnische Einrichtungen an einer technischen Anlage selbst und ihren Wirkbereich getroffen werden müssen. Alle Einzelmaßnahmen wie Potenzialausgleich, Schirmung, Führung und Anordnung von metallenen Leitern in Kabel und Leitungen, Einsatz von Überspannungsschutzgeräten sollen Bestandteile eines Gesamtkonzeptes sein.
Der Blitzschutz-Potenzialausgleich wird erreicht durch das Verbinden der Leiter des Äußeren Blitzschutzes einschließlich Erdungsanlage mit dem Metallgerüst der baulichen Anlage, mit den metallenen Rohrleitungen und Installationen innerhalb des Gebäudes, den geerdeten Teilen von energie- und informationstechnischen Anlagen

und das indirekte Verbinden aller in die bauliche Anlage hineinführenden und abgehenden aktiven Leiter von energie- und informationstechnischen Kabeln und Leitungen durch Überspannungsschutzgeräte.

Der Innere Blitzschutz einschließlich Blitzschutz-Potenzialausgleich ist fachgerecht entsprechend DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) [38] auszuführen. Er kann auch erforderlich sein in Gebäuden ohne Äußeren Blitzschutz, sofern der über Kabel und Leitungen in die bauliche Anlage einfließende Blitzstrom Schäden verursachen kann.
Der Schutz von elektrischen und elektronischen Systemen in Gebäuden gegen Überspannungen, die durch den elektromagnetischen Blitzimpuls (engl.: **L**ightning **E**lectro **M**agnetic im**P**ulse = LEMP) verursacht werden, beruht auf dem Prinzip der Blitzschutzzonen (engl.: **L**ightning **P**rotection **Z**ones = LPZ). Danach ist die zu schützende bauliche Anlage in innere Blitzschutzzonen mit unterschiedlichen LEMP-Bedrohungswerten zu unterteilen. Insbesondere in Gebäuden mit umfangreichen und komplexen informationstechnischen Anlagen und Einrichtungen (z. B. Rechenzentren) ist das Blitz-Schutzzonen-Konzept gemäß DIN EN 62305-4:2011-10; (VDE 0185-305-4:2011-10) [39] konsequent umzusetzen.
Die Überspannungsschutzgeräte (SPDs = **S**urge **P**rotective **D**evice) zur Einbeziehung der energie- und informationstechnischen Kabel und Leitungen in den Potenzialausgleich sind bezüglich ihres Schutzpegels und Ableitvermögens gestaffelt vorzusehen.

- Im Bereich der festen Gebäudeinstallation werden entsprechend den Anforderungen und Belastungen SPDs vom Typ 1, 2 und 3 verwendet. SPDs vom Typ 1 (Blitzstromableiter) sind an der Schnittstelle der inneren Blitzschutzzone 0A auf 1 (möglichst in der Nähe des Gebäudeeintritts bzw. in der GHV) einzusetzen.
- Am Übergang der LPZ 1 auf 2 (Unterverteiler) sind SPDs vom Typ 2 (Überspannungsableiter) zu installieren.
- Für den Übergang von Blitzschutzzone 2 auf 3 (Endgeräte, Schutzkontaktsteckdosen) stehen SPDs vom Typ 3 zur Auswahl.

Schutzkontaktsteckdosen mit Überspannungsschutzbeschaltung vom Typ 3 sind grundsätzlich vorzusehen. Dazu zählen die Steckdosen und Steckdosenleisten für die aktiven Komponenten der IuK im zentralen Technikraum, im Systembetriebsraum bzw. in den Etagenverteilerräumen und die Anschlüsse von besonders kostenintensiven Einzelgeräten (z. B. Teilnetzserver).

10.2.9 Maßnahmen zur Verbesserung der EMV und Schutz von elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Einrichtungen vor elektromagnetischen Strahlungseinflüssen

Wesentliche Maßnahmen zur Verbesserung der EMV und zum Schutz von elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Einrichtungen vor elektromagnetischen Strahlungseinflüssen sind:

- Einhaltung großer Abstände zu Störquellen,
- Einhaltung des Trennungsabstandes s (s. Abschnitt 4.1.3),
- Aufstellung und Umsetzung des Blitz-Schutzzonen-Konzeptes nach DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4) [39],
- Eintritt der energie- und informationstechnischen Kabel und Leitungen möglichst dicht zusammen in eine LPZ und gemeinsamer Anschluss an eine Potenzialausgleichschiene,
- Koordinierter Einsatz von Überspannungsschutzgeräten (SPD) entsprechend den Anforderungen und Belastungen an den gewählten Installationsorten (s. DIN VDE 0100-443 [42]),
- Anwendung der Netzform TN-S oder ggf. TT im gesamten elektrischen Verteilungssystem (keine generelle Nachrüstpflicht bei Bestandsanlagen),
  - Herstellung und Erhaltung eines stromtragfähigen, niederinduktiven Erdungssystems,
  - Vermaschter Zusammenschluss aller bauseits vorhandenen metallenen Komponenten, wie Stahlarmierung, metallene Gitter und Tragkonstruktionen etc.,
  - Verwendung von metallenen Kabelführungssystemen (DIN EN 50174 (VDE 0800-
  - 174)) [3],
  - Trennung der Leitungstrassen für allgemeine und IuK-Verbraucher,
  - Verwendung von geschirmten Kabeln und Leitungen (z. B. NYCWY) bei Haupt- und Steigleitungen bzw. Schienenverteilersysteme mit EMV-günstigen Konstruktionen,
  - Einsatz von Entstörfiltern, z. B. bei Schirmmaßnahmen,
  - Verwendung von geschirmten und/oder verdrillten Adernpaaren bei Signalkabeln und -leitungen,
  - Beidseitiges Erden der Kabel- und Leitungsschirme, umfängliche Kontaktierung des Schirmes,
  - Trennung der Stromkreise für allgemeine und IuK-Verbraucher,
  - Auslegung der Kabelquerschnitte für Oberschwingungslasten,
  - Keine Querschnittsreduzierung beim N-Leiter,
  - PE-Anschluss mit mindestens gleichem Querschnitt wie L1/L2/L3/N ausführen (Berechnung durchführen),
  - Verlegung des PE zusammen mit L1/L2/L3/N (definierte Nullreaktanzen)
  - Keine Einzeladern vom Transformator zur NSHV,
  - Einsatz von Geräten mit Differenzstromüberwachung (RCM), Durchführen eines permanenten Energie Monitoring,
  - EMV-gerechter Aufbau der Elektro-Verteilungen (Sammelschienen als 5-Leiter-System mit L1, L2, L3, N sowie PE; gleiche Stromtragfähigkeit von N, L1, L2, L3; die im Normalbetrieb stromführenden L1, L2, L3 und N sind räumlich „zusammenzufassen"),
  - Aufbau prüffähiger Verteilungen, Sicherstellen der Zugänglichkeit der Messpunkte,
  - Einbeziehung des Trafo-Gehäuses in den örtlichen Potenzialausgleich,

- Realisierung eines EMV-gerechten Netzaufbaus bei Mehrfacheinspeisung u. a. durch
  - Keine direkte Verbindung der Sternpunkte der Stromerzeuger mit Erde,
  - Verbindung der Sternpunkte der Stromerzeuger mit der NSHV über isoliert verlegte, als PEN-Leiter gekennzeichnete Leiter,
  - Verbindung der N- (PEN-)Schiene in der NSHV mit Erde, d. h. nur eine zentrale Verbindung der N- (PEN-)Schiene im Gesamtsystem einer Einspeisegruppe,
  - Verbindung der PE-Schiene in beliebiger Anzahl mit der Erde.

10.2.10 Zusätzlicher Schutz informationstechnischer Leitungen

Grundsätzlich ist zwar zu bemerken, dass die DIN VDE 0100-443 [42] und die DIN VDE 0100-534 [43] nicht den Schutz von Daten- und Telekommunikationsleitungen beinhaltet, aber die neuen Normen geben eine deutliche Empfehlung darüber ab, dass ein vollständig wirksames Überspannungsschutzsystem nur unter Einbeziehung dieser Leitungen sinnvoll umsetzbar ist. Wenn Überspannungsschutz für die Stromversorgung gefordert ist, sollte auch Überspannungsschutz für die Datenleitungen berücksichtigt werden.
Viele wesentliche Funktionsbaugruppen im Gebäude verfügen heute sowohl über eine Netzspannungsversorgung als auch datentechnische Anschlüsse. Daher können natürlich Störbeeinflussungen über beide Wege eingekoppelt werden.
Typische datentechnische Leitungen die hierbei beschaltet werden sollten, sind z. B.:

- Telefon- bzw. DSL-Anschlüsse
- SAT- und BK-Anlagen
- Datenleitungen (z. B. Ethernet)
- Gebäudeautomation (z. B. KNX-Bus)
- Sensoren (z. B. Außenfühler der Heizung).

Der Begriff des wirksamer Schutzbereich von SPDs wurde in der neuen Ausgabe der Norm DIN VDE 0100-534 [43] erstmalig eingeführt. Darunter versteht man die maximale Leitungslänge zwischen SPD und den zu schützenden Betriebsmitteln.

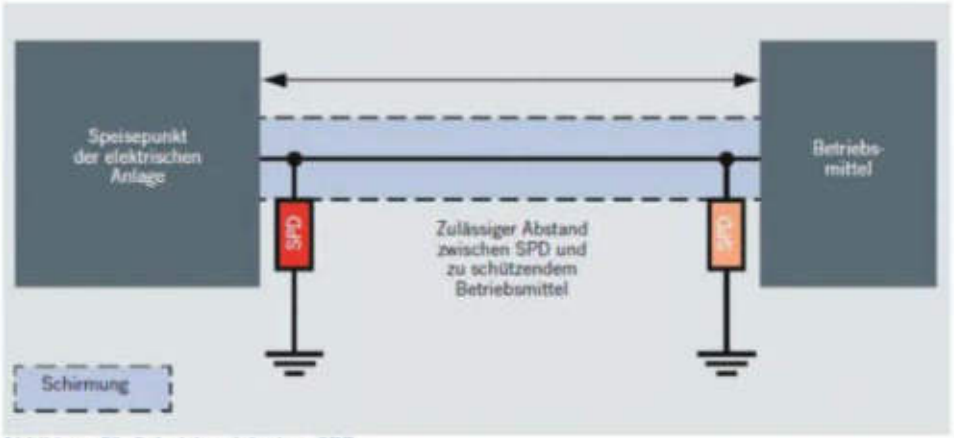


Abbildung 20: Schutzbereich einer SPD

Diese Strecke sollte nicht mehr als 10 m betragen (siehe vorstehenden Bild). Kann dieser Abstand nicht eingehalten werden, so sollte eine der nachfolgenden Maßnahmen ergriffen werden:

- Installation einer zusätzlichen SPD, so nah wie möglich am zu schützenden Betriebsmittel
- Einbau einer »One-Port-SPD« mit einem Schutzpegel, der 50 % der Stoßspannungsfestigkeit des zu schützenden Betriebsmittels nicht übersteigt
- Einbau einer »Two-Port-SPD«.

Die beiden letztgenannten Maßnahmen sollten allerdings immer in Kombination mit der Schirmung der Verbindungsleitung zwischen SPD und zu schützendem Betriebsmittel stattfinden.

10.2.11 Brandklassen bei IT-Verkabelung



Abbildung 21: Brandklasseneinordnung nach BauPVO

Nach der europäischen Bauprodukteverordnung (BauPVO) vom 16.Juni 2016 und dem 1.Juli 2017 gelten die oben dargestellten Brandklasseneinordnungen für unterschiedliche Sicherheitsbedarfe bei Gebäuden. Für die spezifischen Bedürfnisse der IT ist die nachfolgende Tabelle zu beachten (siehe Serverräume):

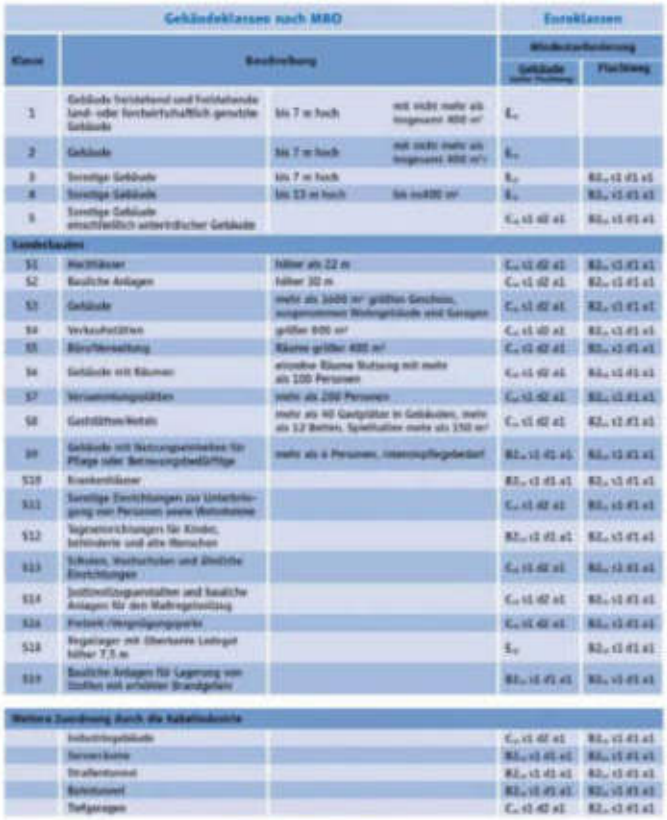


Abbildung 22: Gebäudeklassen und zugeordnete Euroklassen (Mindestanforderungen)

10.3 Anlage 3: Beleuchtung 2016 - Hinweise für die Beleuchtung öffentlicher Gebäude

10.3.1 Büroräume mit Bildschirmarbeitsplätzen

Auf Grund der Tatsache, dass Bildschirme für Text- und Datenverarbeitung inzwischen zur üblichen Büroausstattung gehören, beziehen sich alle nachfolgenden

Aussagen auf Büroräume, die mit EDV-Geräten für typische Büroanwendungen (Textverarbeitung und ähnliches) ausgestattet werden können. Im Einzelnen bestehen diese typischen Büroanwendungen in Bezug auf die Sehaufgabe ausfolgenden Tätigkeiten:

- Konventionelle Büroarbeit
- Bildschirmarbeit
- Besprechung (am Schreibtisch bzw. separaten Besprechungsbereich)
- Lesetätigkeit an Schrank- und Regalflächen

Durch die lichttechnische Gestaltung der Arbeitsplätze soll der Raumeindruck insgesamt positiv beeinflusst werden. Daher ist von Fachingenieuren und Architekten rechtzeitig ein gemeinsames Konzept zu entwickeln. Wegen der erhöhten visuellen Beanspruchung während der Bildschirmtätigkeit sind die ergonomischen Anforderungen vorrangig gegenüber den architektonischen Belangen zu erfüllen.

Räume für den Betrieb spezieller EDV-Systeme, insbesondere zur Graphikbearbeitung (CAD4), Bildbearbeitung, DTP5)), unterliegen beleuchtungstechnisch besonderen Anforderungen. Siehe hierzu (siehe auch DIN EN 12464-1 [40])

10.3.2 Auswahl der Leuchten

Je nach Größe, Höhe und Ausstattung des Raumes kommen Ein- bzw. Anbauleuchten mit einer direkten Lichtverteilung oder Pendelleuchten mit einem Indirektanteil von max. 30% zum Einsatz.
Wegen der hohen Leuchtdichte von LED sind seitens der Hersteller häufig Entblendungsmaßnahmen an den Leuchten erforderlich. Diese können z. B. Mikroprismenabdeckungen oder geeignete Ausstrahlungswinkelbegrenzungen sein. Bei der Planung von LED-Beleuchtungsanlagen ist daher darauf zu achten, dass nur ausreichend entblendete Leuchten eingesetzt werden. Spezielle BAP-Leuchten sind bei Bildschirmarbeitsplätzen heute nicht mehr erforderlich.

10.3.3 Anordnung und Wahl von Bildschirmen

Zur Vermeidung störender Blendung auf dem Bildschirm ist eine an den Arbeitsplatz angepasste Auf- und Einstellung des Bildschirmes, ggf. durch Veränderung des Bildschirmneigungswinkels und der Bildschirmhöhe, notwendig und vorrangig in Betracht zu ziehen. Die Anordnung der Bildschirmgeräte im Raum sollte so erfolgen, dass die Hauptblickrichtung bei der Betrachtung des Bildschirms parallel zu der Hauptfensterfront verläuft. Bei anderer Anordnung sind insbesondere Probleme mit Direkt- und Reflexblendung zu erwarten.
Sind nur wenige Bildschirmgeräte in großen Räumen, z. B. Hallen oder Großraumbüros, vorhanden, müssen nicht die gesamten Räume bildschirmgerecht hergerichtet werden; oft sind hier arbeitsplatz- oder gerätebezogene Maßnahmen zur Blendungsbegrenzung ausreichend.

Es sind matte, entspiegelte Bildschirme mit einer möglichen Leuchtdichte von über 200 cd/m² einzusetzen. Die mittleren Leuchtdichten von Leuchten und Flächen, die sich auf dem Bildschirm spiegeln können, dürfen bei Positivdarstellung 3.000 cd/m² nicht überschreiten.

10.3.4 Leuchtdichte der Leuchten

Bei matten entspiegelten Bildschirmen ist es ausreichend, Leuchten einzusetzen, deren Leuchtdichte bei einem Ausstrahlungswinkel von >65° auf 3.000 cd/m² begrenzt ist.
Bei Innenräumen dürfen nach DIN EN 12464-1 [40] zur Begrenzung der Direktblendung die UGR-Werte (psychologische Blendung) nicht überschritten werden.
Es ist jedoch zusätzlich darauf zu achten, dass die Flächen, die sich hinter dem Bildschirm befinden, keine höhere Leuchtdichte als 500 cd/m2 und die größeren Flächen im Raum keine höhere maximale Leuchtdichte als 1.000 cd/m2 (z. B. an der Decke bei Direkt-/Indirektbeleuchtung) aufweisen dürfen.

10.3.5 Beispiele

Im Folgenden sind einige Auslegungsbeispiele für Standardfälle aufgeführt. Da die verwendeten Leuchten jedoch derzeit einer kontinuierlichen technischen Fortentwicklung unterliegen, können die angeführten Beispiele nur eine Momentan-Betrachtung sein. Hierbei gilt:

- Büroraum arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung
- Raumhöhe 2,75 m
- Lichtpunkthöhe 2,70 m bei Deckenanbauleuchten 2,30 m bei Pendelleuchten

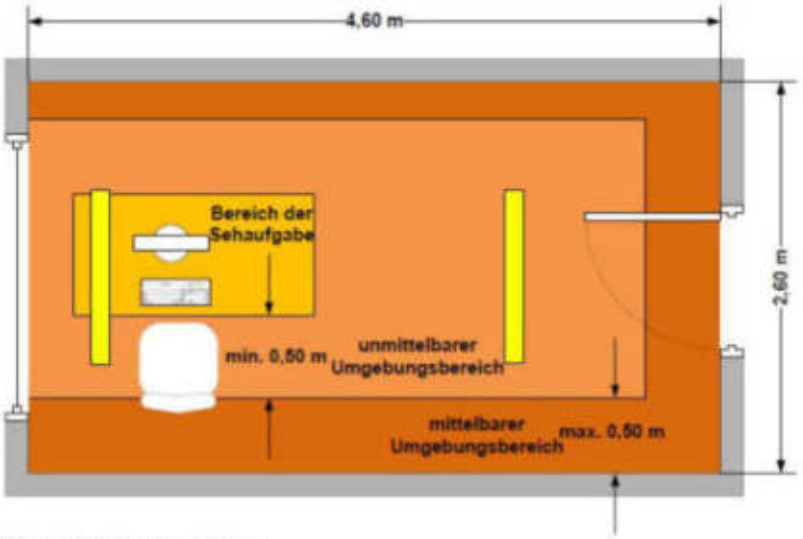


Abbildung 23: 1-Personen-Büro

- 1 LED-Leuchte mit 3400 lm / 32 W
- 1 LED-Leuchte mit 4200 lm / 39 W
- Installierte Leistung 71 W
- Spezifische Leistung 5,9 W/m²
- Mittelbarer Umgebungsbereich Ēm ≥ 100 lx
- Unmittelbarer Umgebungsbereich Ēm ≥ 300 lx
- Bereich der Sehaufgabe Ēm ≥ 500 lx
- Alternativ Direkt-/Indirektbeleuchtung mit Pendelleuchten
- 2 LED-Leuchten mit je 4100 lm/ 38,5 W Installierte Leistung 77 W (6,4 W/m²)

10.3.6 Wiring-Center-Räume

In Wiring-Centern wird grundsätzlich eine raumbezogene Beleuchtung mit einem Wartungswert von 500 Lux nach DIN 50174-2 [4] Pkt. 8.3.8.3.1 vorgesehen. Besonderes Augenmerk ist bei der Leuchtenanordnung auf die Lage der Wiring-Center-Schränke zu richten. Bei der Beleuchtungsberechnung ist die abschattende Wirkung der Datenverteilerschränke zu berücksichtigen. Durch Anordnung einer Leuchte bzw. Leuchtenreihe vor und hinter den Schränken wird die abschattende Wirkung der Schränke vermieden. Bei den Schränken ist in der Regel von sehr geringen Reflexionsgraden auszugehen. Außerdem müssen die Vor- und Rückseiten der Schränke als vertikale Arbeitszone betrachtet werden. Bei vertikalen Arbeitsflächen ist eine Beleuchtungsstärke von 150 Lux in der Höhe von 0,5 m bis 2,0 m über dem Boden einzuhalten.

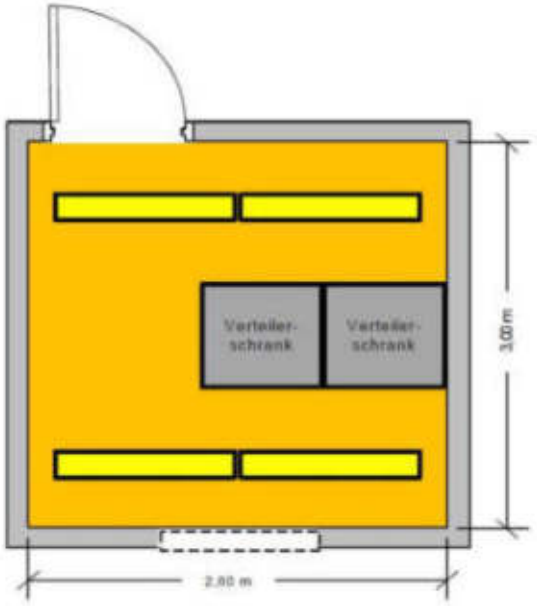


Abbildung 24: Wiring-Center-Raum

- 4 LED-Leuchten 2800 lm / 31 W
- Raumhöhe 2,75 m
- Installierte Leistung 124 W
- Spezifische Leistung 14,8 W/m²
- Nutzebene Ēm ≥ 500 lx

10.4 Anlage 4: Muster-Checkliste für die Bedarfsermittlung

Checkliste für die Bedarfsermittlung

☐ Zutreffendes ist anzukreuzen

Baumaßnahme: .....

Liegenschaft: .....

Ort: .....

Straße: .....

Nutzende Verwaltung: .....

Ort .....

Straße .....

Telefon: .....

Ansprechpartner nutzende Verwaltung

Name: ..... Telefon: .....

E-Mail: .....

Ansprechpartner Vergabestelle[7)]

Vergabestelle: .....

Name: ..... Telefon: .....

E-Mail: .....

Bemerkungen zum Projekt:

Auf besondere Betriebsumgebungen, die bei der Planung und dem Betrieb berücksichtigt werden müssen (z. B. Lager für Gefahrstoffe, Ex-Bereiche, besondere Arbeitsbereiche, Mittelspannungsanlagen) ist von der nutzenden Verwaltung hinzuweisen.

[7] Siehe Vergabehandbuch

10.4.1 Strukturierte Datenverkabelung

(siehe Abschnitt 2)

☐ Neubau und/oder ☐ Bauen im Bestand

Ist eine strukturierte Datenverkabelung vorhanden? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn nein, Ausstattung nach LAN-Konzeption und Checkliste.

Wenn ja; das vorhandene Leitungsnetz:

☐ ist ausreichend

☐ muss erweitert werden, Umfang ist festzulegen

☐ muss erneuert werden, weil: .....

Müssen Anforderungen für eine logische oder physikalische Netztrennung berücksichtigt werden?

☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, welche:

10.4.2 Primär- und Sekundärbereich

(siehe Abschnitt 2.1)

Der Betrieb folgender Übertragungsverfahren muss möglich sein:

Primärnetz: .....

Sekundärnetz: .....

Werden im Primär- bzw. Sekundärbereich Anforderungen an zusätzliche Redundanzleitungen gestellt? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, bei folgenden Strecken: .....

Gibt es Vorgaben bezüglich der zu verwendenden LWL-Steckertypen ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, welche: .....

Sind im Sekundärbereich ergänzende Kupferkabel notwendig? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, Anzahl und Qualität: .....

10.4.3 Tertiärbereich

(siehe Abschnitt 2.2)

Ggf. bislang verwendete Tertiärkabel: ☐ Kupfer / ☐ LWL

Ist im Tertiärbereich ein Link der Klasse E_A (Bandbreite bis 500 MHz, max. 10 GBit/s Übertragungsrate bei Ethernet) ausreichend? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn nein, was ist erforderlich:.....

Begründung:.....

Das Tertiärnetz soll abweichend vom Standard in LWL ausgeführt werden, da:

.....

Es soll die folgende Variante ausgeführt werden: ☐ FTTO / ☐ FTTD

Müssen ggf. einzelne Kommunikationsanschlüsse (z. B. für dezentrale Server) mit höherer Bandbreite angebunden werden? ..... ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, was ist wo erforderlich: .....

Müssen ggf. einzelne Kommunikationsanschlüsse (z. B. für Videoübertragung) für hoch performante Anwendungen eingerichtet werden? ..... ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, was ist wo erforderlich: .....

10.4.4 Erforderliche Kommunikationsanschlüsse

☐ für die Ausstattung der Büros genügt die Empfehlung entsprechend Abschnitt 7.4 Mindestanforderungen an bestehende Kommunikationsnetzwerke.

☐ für die Ausstattung der Büros genügt die Empfehlung entsprechend Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.

☐ für die Ausstattung der Büros ist vorzusehen:.....

.....

☐ die Ausstattung – der übrigen Räume[8)] - erfolgt entsprechend der beigefügten Raumliste. Weitere Anschlüsse (z. B. Messstationen, Zeiterfassungsterminal, WLAN) sind in der Raumliste mit aufzuführen. Auf besondere Anforderungen (z. B. Kommunikationsanschlüsse mit einer höheren Schutzart, Ex-Anforderungen) ist hinzuweisen.

[8] ggf. streichen

Die Energieversorgung der Kommunikationsanschlüsse ist wie folgt vorzusehen:

• Netzwerkkameras	☐ PoE	☐ 230 V
• Schließsysteme	☐ PoE	☐ 230 V
• Sprachendgeräte	☐ PoE	☐ 230 V
• Störmeldesysteme	☐ PoE	☐ 230 V
• Telefaxgeräte		☒ 230 V
• WLAN-Access-Points	☐ PoE	☐ 230 V
• Zeiterfassungsgeräte	☐ PoE	☐ 230 V
• Zentrale Netzwerkdrucker		☒ 230 V
•	☐ PoE	☐ 230 V

Sind verschiedenfarbige Rangierkabel erforderlich? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, welche: .....

10.4.5 Stromversorgung der Endgeräte

(siehe Abschnitt 3.1.2)

Gibt es Gründe die separate Stromkreise für DV-Endgeräte erforderlich machen?

☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, warum und für welche Endgeräte: .....

.....

10.4.6 Wiring-Center-Räume

(siehe Abschnitt 2.1, 2.3, 3.1.1, 3.3.2, 3.4, 3.5.1, 7.3)

Sind in Wiring-Centern Doppelböden erforderlich? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, warum und in welchen: .....

..... Höhen: ..... cm

Sind in Wiring-Centern neben den Wiring-Center-Schränken noch weitere Flächen zu berücksichtigen? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja:

Raum[9]: .....

- Arbeitsplatz für Systembetreuer ..... m²

[9] Bei Bedarf je Raum kopieren

- Lagermöglichkeiten, z. B. für Verbrauchsmaterial ..... m²
- Stellfläche für Dokumentationsunterlagen ..... m²
- Stellfläche in Wiring-Center-Schränken z. B. für systemfremde Server ..... m²
- Stellfläche für Sicherungsmedien, ggf. in Sicherheitsschrank ..... m²
- USV im Wiring-Center-Schrank..... ..... m²

Folgende Umgebungsbedingungen bezogen auf:[3)]

☐ den Raum Nr.: ..... ☐ den Schrank ☐ die Geräte

sind für die vorgesehenen aktiven Netzkomponenten/ Server notwendig:

Temperatur: ..... °C bis ..... °C

Relative Luftfeuchte: ..... % bei ..... °C bis ..... % bei ..... °C

Ist eine zentrale Kälte vorhanden die genutzt werden kann? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja:.....

Die permanente **Wärmeabgabe** (vgl. 3.5) aller aktiven Netzkomponenten/Server/USV beträgt:[3)]

Raum ....W bzw. ..... BTU/h

Blasrichtung der Lüfter: ☐ von vorn nach hinten / ☐ von hinten nach vorn / ☐ unbekannt

10.4.7 Türen zum Wiring-Center-Raum

(siehe Abschnitt 4.2.2.4)

In der Standardausstattung sind die Türen zu den Wiring-Center-Räumen nach Klasse RC2/WK2 auszuführen.

Sind höhere Anforderungen erforderlich? ..... ☐ Ja / ☐ Nein

Bei welchen Räumen:.....

Wenn ja, wie (Begründung): .....

Ein Zutrittskontrollsystem ☐ ist / ☐ ist nicht vorzusehen.

Ausführungsart:

Eine besondere Schließung ☐ ist / ☐ ist nicht vorzusehen.

Ausführungsart:

10.4.8 Fenster in den Wiring-Center-Räumen

(siehe Abschnitt 4.2.2.5)

In der Standardausstattung werden die Fenster der Wiring-Center-Räume e im Erdgeschoß nach Klasse P7B, ansonsten nach Klasse P6B ausgelegt.

Bestehen höhere Anforderungen ..... ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, welche? .....

Für folgende Räume gelten weitergehende Anforderungen[3]:

Raum ..... ☐, erforderliche Klasse: .....

10.4.9 Brandmeldeanlage

(siehe Abschnitt 2.4, 3.4.2)

Im Gebäude ist eine Brandmeldeanlage ☐ vorhanden ☐ nicht vorhanden
(Fabrikat: ..... / Typ: .....)

Folgende Räume müssen mittels Brandmeldern überwacht werden:

.....

10.4.10 Einbruchmeldeanlage

(siehe Abschnitt 3.4.1, 4.2.1)

Im Gebäude ist eine Einbruchmeldeanlage ☐ vorhanden ☐ nicht vorhanden.
(Fabrikat: ..... / Typ: .....)

Folgende Räume müssen gesichert werden (Notwendige Klasse nach VDE 0833-3 angeben):

.....

10.4.11 Stromversorgung in den Wiring-Center-Räumen

(siehe Abschnitt 3.1.1)

Für die Stromversorgung der aktiven Netzkomponenten/Server/USV sind in den Wiring-Center-Schränken folgende Leistungen vorzuhalten[3]:

Raum .... kW, aufgeteilt auf ..... Stromkreise 1~ und ..... Stromkreise 3 ~

Die Stromkreise sind wie folgt auf die einzelnen Schränke aufzuteilen:

AV ..... Stromkreise 1~ und ..... Stromkreise 3 ~

USV ..... Stromkreise 1~ und ..... Stromkreise 3 ~

In den Wiring-Center-Schränken werden benötigt:

☐ Schuko Steckdosen oder ☐ Kaltgerätesteckdosen

☐ Schuko Steckdosen und Kaltgerätesteckdosen im Verhältnis: ..... /.....

10.4.12 USV-Anlagen

(siehe Abschnitt 3.1.1, 3.1.2, 3.5.1, 6.1.3)

In folgenden Räumen ist eine USV-Anlage vorzusehen[3]:

Die USV Versorgung von Raum ..... erfolgt: ☐ dezentral ☐ zentral ☐

Erläuterungen:

Wenn dezentral: ☐ Im Wiring-Center-Schrank ☐ im Wiring-Center-Raum

als ☐ 19" Gerät / ☐ Standgerät

Überbrückungszeit ☐ 15 / ☐ ..... Minuten notwendig:

USV mit ..... kW LeistungEingang ☐ 1~ ☐ 3~

Ausgang ☐ 1~ ☐ 3~

☐ Die USV soll auf eine NEA mit ausreichender Reserve aufgeschaltet werden.
Aufschaltung: ☐ 1~ ☐ 3~

10.4.13 Einbaufläche / Schranktiefe

(siehe Abschnitt 2.3.1, 2.3.2)

In den Wiring-Center-Schränken sind für aktiven Netzkomponenten/Server folgende Höheneinheiten freizuhalten:

Raum .... HE[3]:

Erforderliche Schranktiefe ☐ 1000 mm / ☐ 1200 mm

Erforderliche Zuladung: ☐ 300 KG / ☐ 500 KG / ☐ 800 KG/ ☐ ..... KG

10.4.14 Betrieb, Organisation und Dokumentation

(siehe Abschnitt 6.1, 6.2)

Der mögliche Einbringweg, insbesondere für die Verteilerschränke, ist zu beachten. Gibt es Einschränkungen (z. B. unzureichende Höhen[10], Türbreiten)? ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, was ist zu beachten: .....

Steht Fachpersonal für den Betrieb (z. B. RLT, USV) zur Verfügung ☐ Ja / ☐ Nein

Wenn ja, für was in welchem Umfang: .....

Für die einzelnen Technischen Anlagen (z. B. USV-Anlagen, Kühlgerät) ist vor der Ausschreibung das Instandhaltungskonzept mit Bezug auf die. Antwort abzustimmen und die Ergebnisse je Anlage zu dokumentieren.

Gibt es Vorgaben bezüglich der Beschriftung der Kommunikationsanschlüsse und der Einrichtungen?
☐ Ja / ☐ Nein

Wenn Ja, welche: .....

Sind Bestandsunterlagen vorhanden ☐ Ja / ☐ Nein

Beigefügte Planunterlagen:

.....

Bemerkungen nutzende Verwaltung

Bemerkungen

Aufgestellt:

[10] Einige Datenverteilerschränke dürfen nur senkrecht stehend transportiert werden.

Berlin, den .....

....

( ) ( )

nutzende Verwaltung

10.5 Anlage 6: Muster – IT-Raumbuch

10.5.1 IT-Raumbuch Beispiel für eine Primär- und Sekundärdarstellung nach Aufnahme

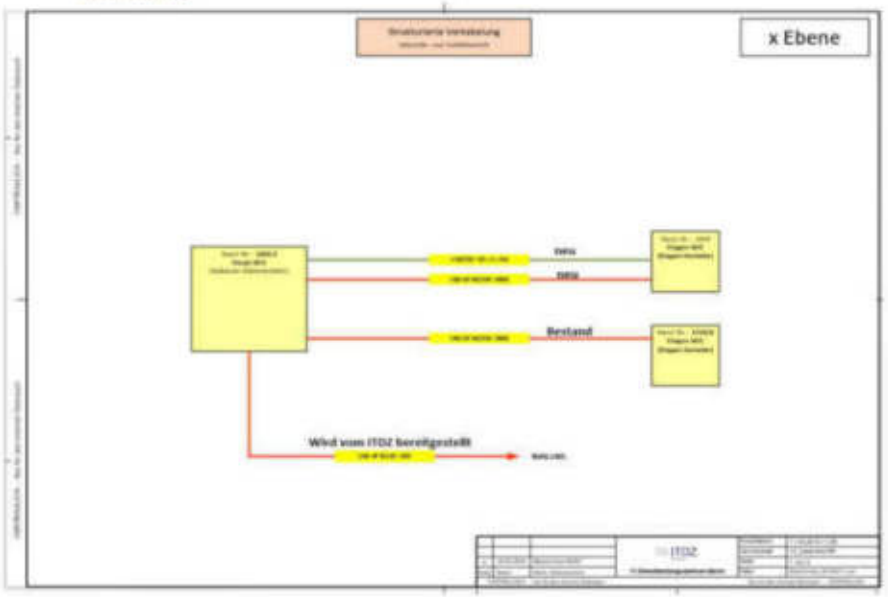


Abbildung 25: IT-Raumbuch Beispiel für eine Primär- und Sekundärverkabelung

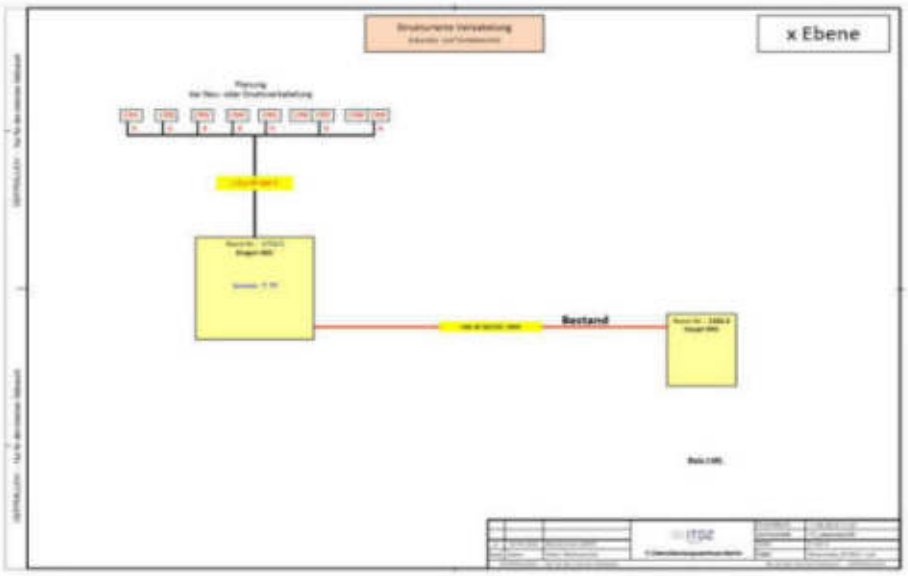


Abbildung 26: IT-Raumbuch Beispiel für eine Sekundär- und Tertiärverkabelung

10.5.2 IT-Raumbuch Beispiel für eine strukturierte Verkabelung im Sekundär- und Tertiärbereich

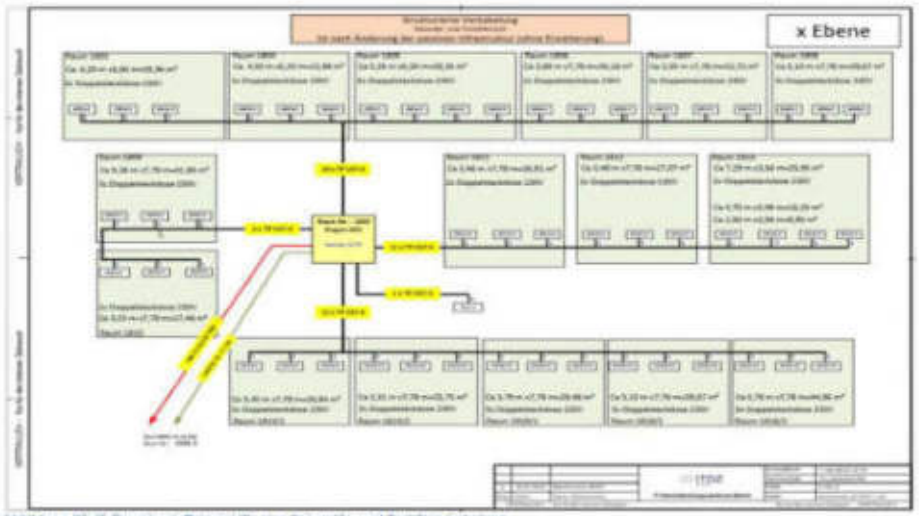
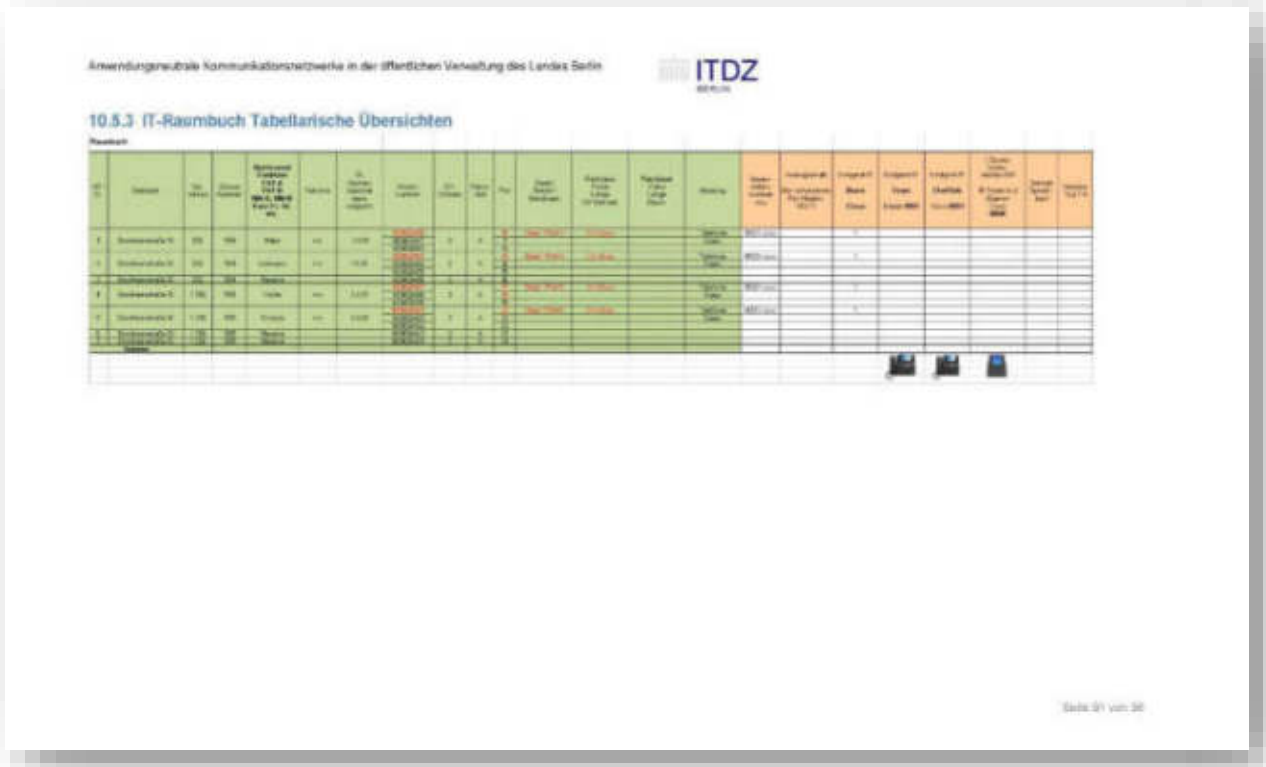


Abbildung 27: IT-Raumbuch Beispiel für eine Sekundär- und Tertiärverkabelung


Anwendungsneutrale Kommunikationsnetzwerke in der öffentlichen Verwaltung des Landes Berlin
ITDZ
10.5.3 IT-Raumbuch Tabellarische Übersichten

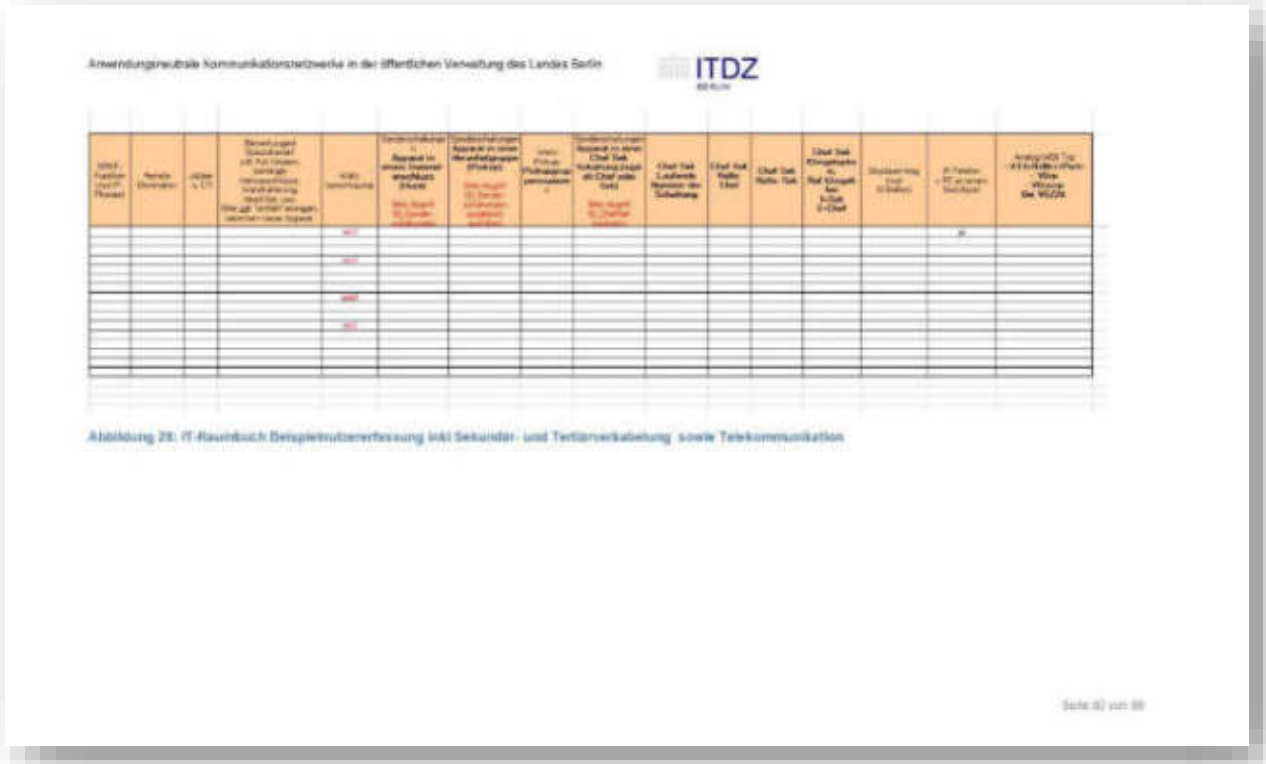


Abbildung 28: IT-Raumbuch Beispielnutzererfassung inkl Sekundär- und Tertiärverkabelung sowie Telekommunikation

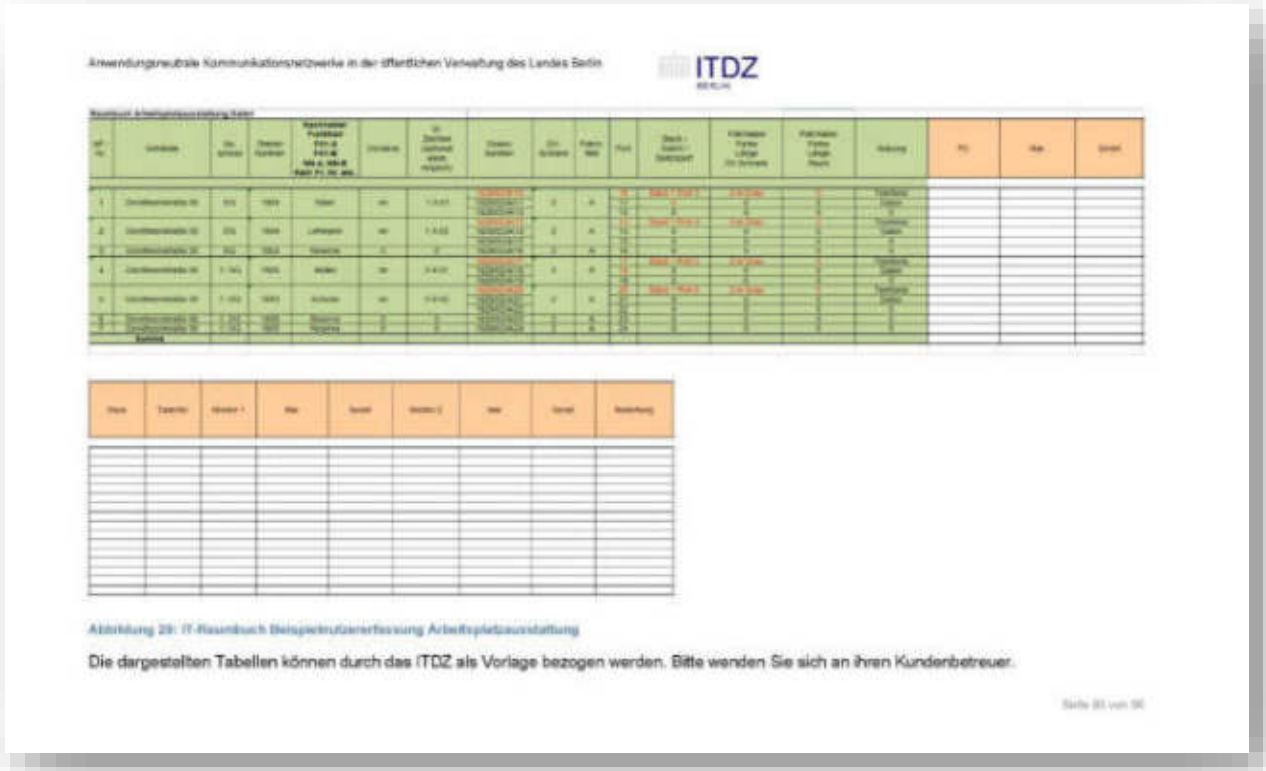
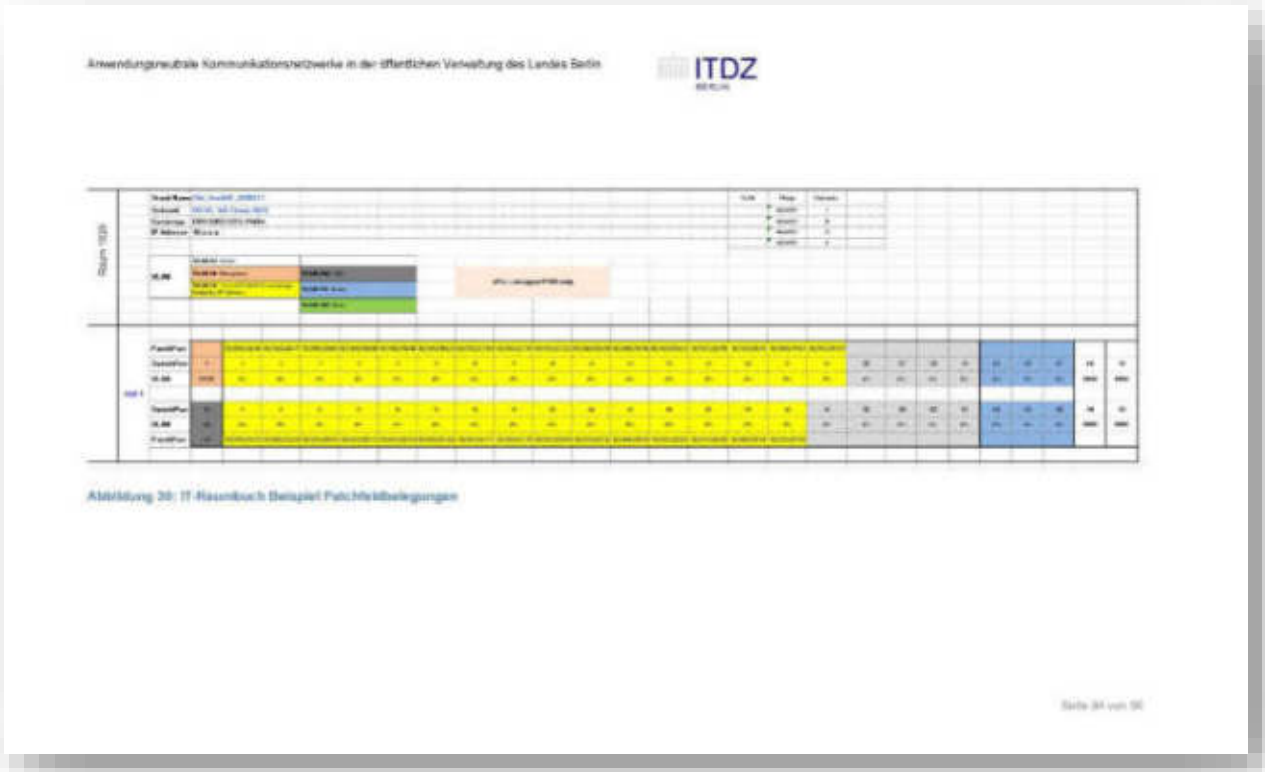


Abbildung 29: IT-Raumbuch Beispielnutzererfassung Arbeitsplatzausstattung

Die dargestellten Tabellen können durch das ITDZ als Vorlage bezogen werden. Bitte wenden Sie sich an ihren Kundenbetreuer.


Anwendungsneutrale Kommunikationsnetzwerke in der öffentlichen Verwaltung des Landes Berlin
ITDZ

10.6 Anlage 7: Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Netzstruktur nach DIN EN 50173 9
Abbildung 2: LWL-Strecke 10
Abbildung 3: Installations- und Übertragungsstrecke 14
Abbildung 4: Strukturiertes Datennetz mit Kupferkabel 15
Abbildung 5: Ausstattung eines Standard-DV-Arbeitsplatzes im Tertiärnetz mit Kupferkabeln 18
Abbildung 6: Mögliche LWL-Verkabelungen im Tertiärbereich 20
Abbildung 7: Ausstattung eines Standard-DV-Arbeitsplatzes im Tertiärnetz mit LWL-Kabel (FTTO) 21
Abbildung 8: Standverteilerschrank für aktive Komponenten 24
Abbildung 9: Legende für Abbildung 8 24
Abbildung 10: Optimale Kabelführung 25
Abbildung 11: Ungeeignete Kabelführung 26
Abbildung 12: Standard Darstellung eines Wiring-Center Schrankes für 192 Ports CAT.6A/48 Port (PoE) 27
Abbildung 13: Beispielhafte Ausstattung eines Standard-DV-Arbeitsplatzes im Tertiärnetz mit Kupfer-Verkabelung 30
Abbildung 14: Erdungsmaßnahmen mit Beispielfotos 32
Abbildung 15: Verteilerraum mit einem Verteilerschrank 39
Abbildung 16: Wiring-Center mit zwei Wiring-Center-Schränken 40
Abbildung 17: Schnitt durch ein Wiring-Center 42
Abbildung 18: Installationsstrecke als Permanent-Link 43
Abbildung 20: Redundantes Netz 51
Abbildung 20: Schutzbereich einer SPD 73
Abbildung 21: Brandklasseneinordnung nach BauPVO 73
Abbildung 22: Gebäudeklassen und zugeordnete Euroklassen (Mindestanforderungen) 74
Abbildung 23: 1-Personen-Büro 77
Abbildung 24: Wiring-Center-Raum 78
Abbildung 25: IT-Raumbuch Beispiel für eine Primär- und Sekundärverkabelung 89
Abbildung 26: IT-Raumbuch Beispiel für eine Sekundär- und Tertiärverkabelung 89
Abbildung 27: IT-Raumbuch Beispiel für eine Sekundär- und Tertiärverkabelung 90
Abbildung 28: IT-Raumbuch Beispielnutzererfassung inkl Sekundär- und Tertiärverkabelung sowie Telekommunikation 92
Abbildung 29: IT-Raumbuch Beispielnutzererfassung Arbeitsplatzausstattung 93
Abbildung 30: IT-Raumbuch Beispiel Patchfeldbelegungen 94

10.7 Anlage 8: Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Dämpfungswerte 10
Tabelle 2: Technische Daten für Einmodem-LWL-Fasern 12
Tabelle 3: Maximale Länge von Einmodem-Fasern 12
Tabelle 4: Technische Daten von Mehrmodenfasern 13
Tabelle 5: Maximale Länge von Mehrmodenfasern 13
Tabelle 6: Anwendungsklassen (Link-Klassen) 16
Tabelle 7: Klassifizierung der Einzelkomponenten 16
Tabelle 8: Potentielle Störquellen und Arten der Einkopplung 68

Anlage 8 – Zusammenfassung der wesentlichen Parameter aus der DIN 18040-1

Baugruppe	Komponente	SOLL-Zustand DIN 18040-1
Freiflächen	Flächen, Wege, Plätze (außen)	stufenlose Wegeverbindungen
Freiflächen	Flächen, Wege, Plätze (außen)	taktile und visuelle Trennung
Freiflächen	Flächen, Wege, Plätze (außen)	berollbare, rutschhemende Beläge
Freiflächen	Flächen, Wege, Plätze (außen)	barrierefreies Leitsystem
Freiflächen	Flächen, Wege, Plätze (außen)	Lichte Breite > 180 cm
Freiflächen	Flächen, Innenhöfe	stufenlose Wegeverbindungen
Freiflächen	Flächen, Innenhöfe	taktile und visuelle Trennung
Freiflächen	Flächen, Innenhöfe	berollbare, rutschhemende Beläge
Freiflächen	Flächen, Innenhöfe	barrierefreies Leitsystem
Freiflächen	Flächen, Innenhöfe	Lichte Breite > 180 cm
Gebäudezugang	Haupteingang	Pkw-Stellplätze 3,5 x 5 m
Gebäudezugang	Haupteingang	Rollstuhlgerechter Zugang
Gebäudezugang	Haupteingang	elektischer Türöffner
Gebäudezugang	Haupteingang	Lichte Breite > 90 cm
Gebäudezugang	Haupteingang	taktile und visuelle Trennung
Gebäudezugang	Nebeneingänge	taktile und visuelle Trennung
Gebäudezugang	Nebeneingänge	Pkw-Stellplätze 3,5 x 5 m
Gebäudezugang	Nebeneingänge	Rollstuhlgerechter Zugang
Gebäudezugang	Nebeneingänge	elektischer Türöffner
Gebäudezugang	Nebeneingänge	Lichte Breite > 90 cm
Gebäudezugang	Außenrampen	gemäß DIN 18040-1
Treppenhaus	Treppenlauf	Handlauf beidseitig
Treppenhaus	Treppenlauf	Höhe Handlauf > 85 cm
Treppenhaus	Treppenlauf	taktile und visuelle Trennung
Aufzug	Kabine	Typ 2 nach DIN EN 81-70
Aufzug	Kabine	DIN EN 81-70 Anhang G (Bedienung)
Aufzug	Kabine	DIN EN 81-70 Anhang E (Leitfaden)
Aufzug	Türen	Abstand zu Treppen > 3 m
Aufzug	Türen	Bewegungsfläche davor > 1,5 x 1,5 m
Aufzug	Kennzeichnung	barrierefreies Leitsystem
Verkehrsflächen	Innenwände	Glaswände mit Sicherheitsmarkierungen
Verkehrsflächen	Innenwände	Lichte Bewegungsfläche > 120 cm
Verkehrsflächen	Innenwände	Bedienelemente barrierefrei
Verkehrsflächen	Innenwände	Kommunikationsanlagen barrierefrei
Verkehrsflächen	Öffnungen in Innenwänden	Lichte Türbreite > 90 cm
Verkehrsflächen	Öffnungen in Innenwänden	Türschwellen < 2 cm
Verkehrsflächen	Öffnungen in Innenwänden	taktile und visuelle Trennung
Verkehrsflächen	Fußboden	berollbare, rutschhemende Beläge
Verkehrsflächen	Kennzeichnung	barrierefreies Leitsystem
Nutzerräume	Innenwände	Kommunikationsanlagen barrierefrei
Nutzerräume	Innenwände	Bedienelemente barrierefrei
Nutzerräume	Innenwände	Akustische Informationen nach DIN 18041 (nach Erforderniss)
Nutzerräume	Innenwände	Lichte Bewegungsfläche 120 cm

Nutzerräume	Innenwände	Serviceschalter barrierefrei
Baugruppe	**Komponente**	**SOLL-Zustand DIN 18040-1**
Nutzerräume	Öffnungen in Innenwänden	Lichte Türbreite 90 cm
Nutzerräume	Öffnungen in Innenwänden	Türschwellen < 2 cm
Nutzerräume	Öffnungen in Innenwänden	taktile und visuelle Trennung (nach Erfordernis)
Nutzerräume	Fußboden	Flächen in Veranstaltungsräumen für Rollstuhlnutzer freigehalten
Nutzerräume	Fußboden	berollbare, rutschhemende Beläge
Nutzerräume	Kennzeichnung	barrierefreies Leitsystem
Nutzerräume	Kennzeichnung	Alarmierung und Evakuierung sichergestellt
Nutzerräume	Kennzeichnung	Informations- und Kommunikationshilfen in Versammlungs- und Schulungsräumen
WC-/ Umkleideräume	Wandflächen	Drehflügeltüren öffnen nach Außen
WC-/ Umkleideräume	Fußboden	berollbare, rutschhemende Beläge
WC-/ Umkleideräume	RB-Sanitärausstattung	Quantitative Ausstattung
WC-/ Umkleideräume	RB-Sanitärausstattung	Qualitative Ausstattung
WC-/ Umkleideräume	sonstige Sanitärausstattung	Alarmierungsanlage

5 Anhang

5.1 Anlage 1 Normenübersicht

DIN EN 50173-1:2018-10

enthält die allgemein gültigen Festlegungen zur primären und sekundären Verkabelung sowie die übertragungstechnischen Spezifikationen der Übertragungsstrecken-Klassen und der dazugehörigen Komponenten-Kategorien für Kabel, Steckverbinder und Anschlussschnüre. Als eine wesentliche Neuerung gegenüber DIN EN 50173-1:2010-06 wurden die Anforderungen für die Komponenten-Kategorien 6_A und 7_A eingeführt. Weitere Änderungen betreffen u.a. auch die Modifikation der Übertragungsstrecke der Klasse OF-100 für Lichtwellenleiter-Verkabelung und die Definition einer neuen Lichtwellenleiter-Kategorie OM4.

DIN EN 50173-2:2018-10

enthält die Festlegung zum horizontalen Teilsystem, d.h. der tertiären Verkabelung sowie die Anforderungen an den sogen. Informationstechnischen Anschluss am Arbeitsplatz, die in Bürogebäuden anzuwenden sind.

Neben der Berücksichtigung der neuen Übertragungsstrecken-Klassen E_A und F_A sowie der zugehörigen Komponenten-Kategorien 6_A und 7_A enthält diese Norm Anforderungen für Mehrmoden-Lichtwellenleiter der Kategorie OM4 und Einmoden-Lichtwellenleiter der Kategorie OS2 sowie überarbeitete Festlegungen zur Verbindungstechnik.

DIN EN 50174 (VDE 0800-174):2020-10

Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung

Die Normen der DIN EN 50174 legen Anforderungen an die Spezifikationsphase, die Planungsphase, die Realisierungsphase sowie die 1betreibsphase von informationstechnischen Verkabelungen fest, die sowohl für anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen (siehe Normen der Reihe DIN EN 50173) als auch anwendungsspezifische Kommunikationskabelanlagen (siehe z.B. Normen der Reihe DIN EN 50098) gelten.

DIN EN 50174-1 (VDE 0800-174-1):2020-10

enthält Festlegungen, die während der Spezifikationsphase und im Betrieb einer Kommunikationskabelanlage einzuhalten sind. Diese Norm wendet sich hauptsächlich an Planer und Errichter informationstechnischer Verkabelungen.

DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2018-10

enthält Festlegungen zur Planungs- und Installationsphase einer Kommunikationskabelanlage in Gebäuden. Dies beinhaltet auch Festlegungen über die erforderlichen Trennabstände zwischen metallener informationstechnischer Verkabelung und Stromversorgungsleitungen, Angaben zu Stromverteilungsanlagen und Blitzschutz sowie informative Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit einschließlich einer Zusammenstellung, die alle eventuell zu berücksichtigen EMV-relevanten Gesichtspunkte erfasst.

IEEE 802.3an

ist ein Ethernet-Standard der IEEE 802 für 10 GBase-T. Unter Einhaltung der techn. Eigenschaften eines Klasse-E_A-Links, ermöglicht dieser Standard Übertragungen mit 10 GBit/s über Twisted-pair Verkabelungen bis zu einer Länge von 100 m.

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)

Verordnung über Arbeitsstätten vom 12.08.2004 in der Fassung vom 06.03.2007.

Seite 32 von 40

Technische Regeln der Arbeitsstätten (ASR)

Ausgabestand: September 2013 zu beachtende Bereiche ASR A 1.2 Pkt. 5 Ziffer (3) und (4).

DIN EN 61340-5-1 (VDE 0300-5-1:2017-07)

Errichtung von **ESD**-Schutzzonen (**E**lectro **S**tatic **D**ischarge-Areas)

DIN EN 61340-4-1

Vorgaben / Standard-Prüfverfahren

5.2 Anlage 2 Musterbeispiel Aufbau WIC

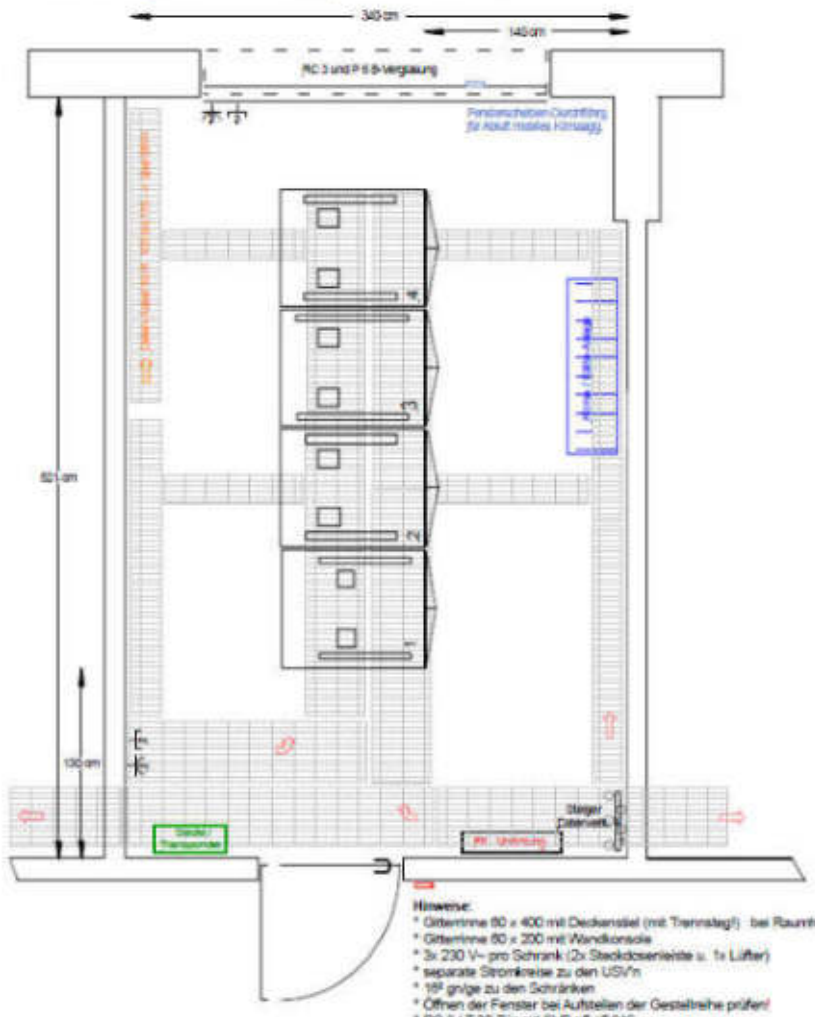


Abbildung 6 Aufbau WIC

Seite 34 von 40

5.3 Anlage 3 Beispiel eines Server-Schrankes (42 HE)

Aufstellvarianten:

- Server-Schrank S-Typ 1→ mit 2x Seitenwänden
- Server-Schrank S-Typ 2→ mit 1x Seitenwand

Hinweis:

Bei Aufstellung mehrerer Schränke erfolgt die Montage ohne Seitenwände zwischen den Schränken!

Schrankaufbau:

• Grundmaße:	(BxTxH) 800 x 1.000 x 2.000 mm
• Sockel:	(BxTxH) 800 x 1.000 x 100 mm mit 4x Nivellierfüssen
• Fronttür:	vertikal geteilte transparente Fronttür (Sicherheitsglas) 180° scharniert Bei passiver Verkabelung = Glastür; Bei aktiver Technik = gelochte Stahlblechtür
• Stahlblechtür, hinten:	vertikal geteilt, 180° schamiert
• Front- und Stahlblechtür:	mit Komfort-Griff und Druckknopfeinsatz (kein Zylinderschloss!)
• je nach Aufstellvariante:	Seitenwände bzw. Ausgleichsblende aus Stahlblech
• Farbgebung:	nach RAL 7035

Dachaufbau:

- Lüftermodul mit optional 6 Lüfterplätzen, davon 2 Lüfter eingebaut und angeschlossen
- beidseitige seitliche Kabeleinführung (zw. Gestellrahmen und 19"-Rack)

Innenausbau, vormontiert:

- zwei 19"-Befestigungsebenen vorn und hinten an versetzbaren Tiefenstreben
- 15x C-Profilschiene, Schlitzweite 16 mm (davon 5x links, rechts und hinten über die Schrankhöhe verteilt)
- 10x Kabelführungsbügel (125 x 65 mm) davon 5x links und rechts über die Schrankhöhe verteilt
- 1x Geräteboden 1 HE, ausziehbar (50 kg belastbar)

Ausstattung Elektro, vormontiert:

- 2x Abzweigdose (1x Lüfter und 1x für Steckdosenleiste)
- 2x Steckdosenleiste, ohne Schalter!
- Thermostat für Lüfterregelung
- Potentialausgleichsschiene mit Erdungssatz, kompl.

Zubehör, lose beigelegt:

- 50 Stk. Käfigmuttern M 5
- 50 Stk. Schraube M 5 x 16 mm
- optional Anreihzubehör für Schränke
- 8x Rangierpanel 1HE, Bügel: Stahl, chromatiert, Größe 105 x 43 mm
- 2x Baugruppenträger 3 HE (Rundstange) zur Aufnahme LSA plus Trennleisten

Seite 35 von 40

5.4 Anlage 4 Montageanleitung mobiles Klimagerät

Hinweise für die Anschlussmöglichkeit von mobilen Klimageräten im WiC:

- Es werden 2 Kernbohrungen für die Zu- und Abluft benötigt.
- Die Kernbohrungen müssen mind. 130 mm im Durchmesser betragen, so dass ein 125 mm Lüftungsrohr montiert werden kann.
- Im Innenbereich muss ein Anschlussadapter für ein flexibles Rohr (125 mm) montiert werden *(Abbildung 7)*
- Die Möglichkeit des Verschließens nach Außen muss gewährleistet sein, wenn kein Klimagerät angeschlossen ist!
- Im Außenbereich muss eine Wetterschutzhaube mit Kleintiergitter montiert werden *(Abbildung 8)*.
- Die Bohrungen sollten zwischen 0,5 und 1,0 m in der Höhe betragen *(Abb.9)*.



Abbildung 7 Anschlussadapter für flexibles Rohr



Abbildung 7 Wetterschutzhaube mit Kleintiergitter



Abbildung 9 Bohrungshöhe mit Abstand vom Boden

Seite 36 von 40

5.5 Anlage 5 Technische Parameter zum Datenkabel

Kupferdatenkabel Kat. 7 S/FTP (Einsatz in der Tertiärverarbeitung)

Einsatzgebiete/Geltende Normen:

Installationskabel für den Einsatz im Sekundär- und Tertiärbereich in der strukturierten Gebäudeverkabelung nach EN 50173-1; EN 50288-4-1

ISO/IEC 11801; IEC 61156-5, IEEE 802.3af / at / bt

Kabelaufbau:

PiMF-Kabel mit Schirmung als	S/FTP-Kabel (Screened / Foiled Twisted Pair)
Leiter	Cu-Draht, blank, Ø 0,56 mm (AWG 23)
Isolierung	Foam-Skin Polyethylen, Ø 1,4 mm
Verseilung	zwei Adern zum Paar
Paarabschirmung	Aluminium beschichtete Kunststoff-Verbundfolie
Verseilung zur Seele	vier Paare (PiMF) zur Seele
Gesamtabschirmung	Cu-Geflecht, verzinnt (ca. 65% Bedeckung)
Schutzmantel	LSHF-FR, orange RAL 2003
Gewicht	75 kg/km

Biegeradien: ohne Zugbelastung 4 x D
mit Zugbelastung 8 x D

Signalfrequenz: bis 1.000 MHz

Elektrische Daten bei 1.000 MHz:

Dämpfung	63,1 dB
NEXT	80,0 dB
PS-NEXT	77,0 dB
ACR	17,0 dB
PS-ACR	14,0 dB
ELFEXT	57,0 dB
PS-ELFEXT	54,0 dB
Return Loss	20,0 dB

Brandklasse: LSHF-FR Cca s1a d1 a1.

Flammwidrigkeit: EN 50399: Class Cca s1a d1 a1

LSHF-FR (LSOH-FR): IEC 60332-1; IEC 60332-3-24; IEC 60754-2; IEC 61034

Brandlast 0,585 MJ/m

Kopplungswiderstand:

bei 1 MHz	≤ 5 mΩ/m
bei 10 MHz	≤ 5 mΩ/m
bei 30 MHz	≤ 10 mΩ/m
bei 100 MHz	≤ 20 mΩ/m

Kopplungsdämp7fung: 85dB

Schleifenwiderstand: ≤ 150 Ω/km

Trennklasse gem. EN 50174-2: „D"

Chemische Eigenschaften: Schwermetallfrei nach RoHS 2002/95/EG

Fabrikat: **Draka Comteq** oder gleichwertig

Bezeichnung: **UC 900 SS 23 Kat.7 S/FTP 4P FRNC-C**

Seite 37 von 40

5.6 Anlage 6 Technische Parameter zur Datenbuchse (Modul)

Technische Parameter zur Datenbuchse (Modul)

- modulare Anschlusseinheit **Cat. 6_A**, RJ 45
- Einhaltung der Klasse E_A nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173-1:2011-09
- getestet: Link bis 500 MHz
- 10 GBit geeignet nach IEEE 802.3an
- GHMT zertifiziert?
- geeignet für Power over Ethernet (PoE)
- montagefreundlicher Anschluss der 2- bis 4-paarigen Datenleitung von AWG 26 bis 22
- Kennzeichnung der Adernbelegung TIA 568 A bzw. TIA 568 B
- leichtes und schnelles Einlegen der Adernpaare in ein modulares Ladestück
- Modulgehäuse aus Zinkdruckguss, veredelt

Kontaktfedern:	CuSn
Kontaktoberfläche:	Ni 2,0 µm + Au 0,75 µm
Abmessung der RJ-45 Buchse nach:	IEC 60603-7-51 Ed.1 (12/2008)
Steckkraft:	< 20 N
Nennstrom bei 50°C:	max. 1 A
Nennspannung:	max. 50 V DC
Spannungsfestigkeit nach IEC 60603-7:	max. 1.000 V DC
Kontaktwiderstand:	< 20 mΩ
Durchgangswiderstand:	< 200 mΩ
Isolationswiderstand:	> 500 mΩ
Übertragungstechn. Parameter nach:	ISO/IEC 11801:9/2002 und EN 50173-1:2002
Kopplungswiderstand / Schirmdämpfung:	ISO/IEC 11801:9/2002 und EN 50173-1:2002
ACR bei 100 MHz:	> 30 db
ACR bei 500 MHz:	> 10 db

- Montage ohne Spezialwerkzeug
- Zugentlastung mit Kabelbinder am Modul
- Einbauform: Modul
- Kabelzuführung 180°

Seite 38 von 40

5.7 Anlage 7 Netzstruktur Elektroakustische Lautsprecheranlage

Es wird ein IP-basiertes Lautsprechersystem wie z.B. VARIODYN ONE empfohlen:

- In jeder Gebäudeetage ist ein UP-Etagenverteiler aufzubauen, von dem aus sternförmig die Lautsprecherstandorte mit ISDN-Innenkabel J-2Y(St)Y H, 2x2x0,8 angeschlossen werden.
- An der Montageposition des Lautsprechers ist eine UP-Dose zu setzen mit 20 cm Kabelreserve.
- Anzahl und Typ der Lautsprecher sind dem Mengengerüst der Fachabteilung Dir ZS IKT B3 zu entnehmen.
- Im Etagenverteiler erfolgt der Abschluss der kommenden und gehenden Kabel über LSA+ **10 DA-Trennleiste**.
- Die Funktionsbeschaltung (Zuordnung Lautsprecher bzw. Rufgruppen der jeweiligen Etage) erfolgt im Etagenverteiler (Rangierdraht).
- In einem zentral gelegenen WiC ist für die ELA / Kdo.-Rufanlagen-Technik ein separater LAN-Schrank vorzusehen.
- Von diesem LAN-Schrank werden die einzelnen Etagenverteiler mit ISDN-Innenkabel J-2Y(St)Y H 10x2x0,8 verbunden.
- Im Schrank selbst sind diese Kabel ebenfalls auf LSA+ 10 DA-Trennleiste in 19"-Baugruppenträgern (3 HE) aufzuschalten.
- Vom Standort / Raum der Einsprechstellen (siehe Auflistung gemäß Mengengerüst) ist ein Kat. 7-Datenkabel (z.B. UC 900 SS 4x2xAWG 23 der Fa. Draka) zu verlegen und im LAN-Schrank ELA / Kdo.-Rufanlage im Patchpanel auf Modultechnik RJ 45 abzulegen.

Hinweis:

Die Abnahmehandlungen bestehen aus einer Funktionsprüfung, sowie einer Sprachverständigkeitsmessung unter Bedingungen des laufenden Dienstbetriebes.

5.8 Anlage 8 Zuständigkeiten zwischen BIM GmbH <> Nutzer

(Polizei – Dir ZS IKT B)

AG IT-Gebäudestandards
UAG Technik

03.04.2009

IT-Gebäudestandards

Darstellung der Zuständigkeiten

	(Bau-)technische Voraussetzungen	BIM	Nutzer
1	Bereitstellung der Infrastruktur für den LWL-Zugang zum Berliner Landesnetz einschließlich Übernahme der einmaligen Erschließungskosten	X	
2	Passive Strukturierte Verkabelung für Technikräume, Arbeitsplätze, Verkehrsflächen usw. entsprechend den „Bautechnische Standards der BIM", die regelmäßig fortgeschrieben werden. Die Maßnahmen sollten in Abstimmung mit der BIM, den Mietern und dem ITDZ erfolgen.	X	
3	**Wiringcenter**	Wiringcenter sind sowohl nutzerunabhängig als auch nutzerspezifisch. Demnach sind für sie keine allgemeinen Standards festlegbar, sondern nur Funktionalitäten.	
3.1	Kabel und Schränke für aktive Komponenten (als „Übergabepunkt") **sind nutzerunabhängig. Es werden klimatisierungsfähige Schränke beschafft.**	X	
3.2	Die notwendige Klimatisierung ist abhängig von Art und Anzahl der betriebenen Komponenten und somit nutzerspezifisch.		X
3.3	Ausreichende Stromversorgung	X	
3.4	Ausreichende Wärmableitungsmöglichkeit	X	
3.5	Begehbarkeit der Schränke von vorne und hinten	X	
4	Aktive Netzwerkkomponenten		X
5	Elektroversorgung		
5.1	Elektroversorgung für Technikräume Arbeitsplätze und Verkehrsflächen usw. ist nutzerunabhängig	X	
5.2	Notstromanlagen und USV sind abhängig von der eingesetzten IT und somit nutzerspezifisch		X
6	Telekommunikation (Daten- und Sprachkommunikation), (z.B. TK-Anlagen)		X
7	**Serverräume**	Serverräume sind sowohl nutzerunabhängig als auch nutzerspezifisch. Demnach sind für sie keine allgemeinen Standards festlegbar, sondern nur Funktionalitäten.	
7.1	Ausreichende Stromversorgung	X	
7.2	Ausreichende Wärmableitungsmöglichkeit	X	
7.3	Die notwendige Klimatisierung ist abhängig von Art und Anzahl der betriebenen Komponenten und somit nutzerspezifisch.		X
7.4	Allseitige Begehbarkeit der Schränke	X	
7.5	Stellfläche für einen nur zeitweise genutzten ITArbeitsplatz	X	
7.6	Notstromanlagen und USV sind abhängig von der eingesetzten IT und somit nutzerspezifisch		X
8	Datenträgerarchiv (sofern gewidmeter Raum)		X
9	Uhrenanlagen		X
10	WLAN, Richtfunk		X
11	TV-Versorgung		X
12	Vortrags-, Besprechungs-, Schulungsräume		X

Anlage 10 – Technische Standards der BIM für Aufzugsnotrufanlagen (neu)



Anlage 10 – Technische Standards der der BIM für Aufzugsnotrufanlagen

Technische Standards
für Aufzugnotrufanlagen

Hinweise für die standardisierte Installation von Fernnotrufsystemen für Aufzugsanlagen in öffentlichen Gebäuden

In einer Aufzugskabine (Fahrkorb) muss gemäß BetrSichV ein wirksames Zweiwege-Kommunikationssystem installiert sein, über das ein Notdienst ständig erreicht werden kann. Seit 2003 werden von der BIM Personenaufzüge in verschiedenen Segmenten (Senatsverwaltung, Polizei, Gerichte, Feuerwehr usw.) betrieben. Seit 2009 verwendet die BIM als Standard-Produkt die Fernnotrufsysteme der Telegärtner Elektronik GmbH in der jeweils aktuellen Bauart.

Zu den Hauptkomponenten eines Fernnotrufsystems gehören:

- Notrufwählgerät
- Sprechstelle (Mikrofon/Lautsprecher)
- Notruftaster
- Piktogramm-Anzeige
- LTE-Modul inkl. SIM-Karte
- Antenne inkl. Kabel

Muster-LV-Position*

*Es ist die Lieferung und der Einbau eines Notrufgerätes vom Fabrikat **Telegärtner Typ NRT 1XT** mit **IPG 141 40 Modul** mit VoLTE Funktion (oder neuwertiger) inkl. Anbauteilen anzubieten. Es wird auf dem Kabinendach montiert und verfügt über eine eingebaute Sprechstelle mit Mikrofon, Lautsprecher und Notruftaste. Für die Rufübertragung ist die SGFM-Karte der Firma **SiwalTec GmbH** zu verwenden. Bei Bestandsanlagen ist die vorhandene Karte weiterzuverwenden.*
2G-Karten sind durch den AG zu deaktivieren und gegen 4G-Karten austauschen zu lassen.
Lieferung und Montage einer Sprechstelle (Mikrofon/Lautsprecher) im Fahrkorb mit Notruftaster und Anrufquittierung. Eine Grubensprechstelle wird durch einen Notruftaster unter der Kabine ersetzt. Die Sprechstelle im Notrufgerät auf der Kabine wird bei Auslösung dieses Tasters genutzt.
Lieferung und Montage der Stromversorgung für das LTE-Modul einschl. einer USV.
Lieferung und Montage eines Zusatzhängekabels.
Aufschaltung auf die Notrufzentrale des Auftragnehmers bzw. auf die Notrufzentrale des vor Ort tätigen FM-Dienstleisters. Die monatlichen Kosten der SIM-Karte und der Aufschaltung trägt der AG.

*Dient lediglich zur Orientierung, ist jeweils abhängig von den örtlichen Anforderungen und im Bedarfsfall zu ergänzen.

(Stand 11.2024)

BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH • www.bim-berlin.de



Handbuch Bauteilbörse

Vorbemerkungen

Das zirkuläre Bauen hat unter anderem das Ziel, Bauprodukte nicht mehr nur einmalig in den Gebrauch zu bringen, sondern über ihre gesamte zu erwartende Lebensdauer zu verwenden und den Baukreislauf zu erhalten. So werden neu eingebrachte Bauprodukte **reversibel** verbaut, so dass sie später **wiederverwendungsorientiert** ausgebaut werden können. Das Gebäude wird also zum genutzten Lager für Materialien und Produkte. Es soll möglichst alles Verbaute im Anschluss erneut verwendet werden und den Kreislauf nicht verlassen. Dies dient der Schonung von Ressourcen und Klima, da weniger Produkte neu produziert werden müssen. Die BIM-Bauteilbörse startet diesen Prozess und möchte für das Land Berlin eine Vorbildrolle einnehmen. Nach dem Prinzip:

„Erhalten → Wiederverwenden → Aufbereiten → Verwerten"

unterstützt die Bauteilbörse weit vorne in dieser Kette und nutzt die Ressourcen aus dem BIM-eigenen Bestand, um diesen kreislauffähig zu machen. Die aktuellen aufwendigen Schadstoffsanierungen zeigen auf, dass wir durch die Vermeidung von zukünftigem Abfall und der damit verbundenen aufwendigen Entsorgung, neben Deponien auch wirtschaftliche Einsparungen erzielen können. Mit diesem Handbuch möchten wir die Dienstleistung der Bauteilbörse beschreiben und einen funktionierenden Prozess aufbauen. Das Vorgehen beruht auf den bisherigen Erfahrungen aus den Pilotprojekten und Testverfahren. Wir sind an der Weiterentwicklung des Prozesses interessiert und nehmen Anmerkungen gerne entgegen.

Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit.

Oft gestellte Fragen haben wir hier beantwortet: FAQ

Das Team der BIM-Bauteilbörse (BTB)
Kontakt: bauteilboerse@bim-berlin.de

1

BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH • www.bim-berlin.de

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen 1
A_Kurzübersicht 2
B_Bauteilbörse (BTB) 3
C_ Hinweise zu den benötigten Bauprodukt- / Baumaterialinformationen 11
D_Abkürzungsverzeichnis 11
E_FAQ 12

A_Kurzübersicht

01 Kontaktaufnahme BTB:
Abgabe RBK mit Einreichung der LPH2 Präsentation (Prüfung durch BC bei Projekten >2 Mio.)
Der BM sendet gleichzeitig das RBK per E-Mail an die BTB bauteilboerse@bim-berlin.de

02 Entscheidung zum Auftrag:
Bewertung des RBK durch BTB, ggf. Nachforderungen (siehe TeilC).
Entscheidung über Bauprodukt- Annahme durch BTB (Auftragsannahme/Auftragsablehnung).

03 Erstellung Materialpass:
Erstellung digitaler Materialpass für alle Bauprodukte zur Wiederverwendung durch BTB (Zuarbeit BM: Fotos, Angaben zu Mengen, Massen, ggf. Herstellerinformationen, Verfügbarkeit, usw.).

04 Veröffentlichung des Materialpasses
Veröffentlichung Materialpass in digitaler BTB/SharePoint.

05 Eingang Interessensbekundung
Interessensbekundung oder Bedarfsanmeldung an Re-Use-Bauprodukten aus der digitalen Bauteilbörse.

06 Auswahl Vergabe
Verbindliche Reservierung und Vorprüfung zum Wiedereinbau (Nehmerliegenschaft)

Begleitung Bauproduktvermittlung und -übergabe
07 Terminierung/ Vermittlung
08 Begleitung Rückbau
09 Bestätigung Materialübergabe
10 Transport
11 Lagerung
12 Wiedereinbau

13 Dokumentation
Dokumentation der Wiederverwendung in fortgeschriebenem RBK in LPH9 (Schlussakte) (Geberliegenschaft + Nehmerliegenschaft) durch BM.

B_Bauteilbörse (BTB)

01_Kontaktaufnahme BTB

01_a Über Rückbaukonzept (RBK)(Regelfall)

Bei dem Erstellen von RBK im Zuge der LPH2 prüfen maßnahmenverantwortliche Baumanager:innen gemeinsam mit ihren Fachplaner:innen Bauprodukte, welche im Zuge ihrer Maßnahme aus der bestehenden Maßnahme herausgetrennt werden, auf Wiederverwendung in der eigenen Maßnahme. Ausschluss und Wiederverwendung müssen textlich erfasst und in dem Rückbaukonzept plausibilisiert werden. Erst nach der erfolgten Vorprüfung durch maßnahmenverantwortliche Baumanager:innen und Fachplaner:innen wird das RBK bei der Re-Use AG Bauteilbörse eingereicht.

HINWEIS: Ein frühzeitiges Einbinden von Re-Use Koordinator:in wird insbesondere bei komplexen BV empfohlen (über RV-Beratungsleistungen für energieeffizientes und ökologisches Sanieren + Bauen Los 4), dies kann bereits in der LPH0 mit BM EUM abgestimmt werden.

1. Im Zuge der LPH2 erstellt die Objektplanung als Bestandteil des RV das RBK (andere Fachplaner:innen arbeiten für ihre jeweiligen Kostengruppen zu).
2. Das zur Wiederverwendung geeignete Bauprodukt wird von der Objektplanung ggf. mit Unterstützung von Re-Use Koordinator:in gemäß den Hinweisen zur Erstellung eines RBK in der dazugehörigen Bauteilliste festgehalten.
3. Die Möglichkeit einer Wiederverwendung in der eigenen Maßnahme muss vor Abgabe der RBKs geprüft werden. Unabhängig davon, ob die Wiederverwendung in der eigenen Maßnahme möglich ist oder nicht, muss es in dem RBK verschriftlicht werden.
4. Bei Maßnahmen über 2 Mio. ist die Objektplanung aufgefordert spätestens bei der Präsentation der Leistungsphase 2 das RBK vorzulegen. Dieses wird der BTB vom BM gleichzeitig per E-Mail übermittelt.
5. Maßnahmen unter 2 Mio. Auftragswert, die keine Prüfung durch das Baucontrolling benötigen, reichen das RBK inkl. Materialliste vor dem Abschluss LPH2 direkt bei der BTB über bauteilboerse@bim-berlin.de zur Bewertung ein.

HINWEIS: Es wird empfohlen sich über die Schulung "Rückbaukonzept" von unserer Fachexpertin Daria Sizov über das Vorgehen zu informieren und weiterbilden zu lassen. Hier wird das Vorgehen zum Rückbaukonzept erläutert. Rückfragen sind über diesen Weg jederzeit möglich. Darüber hinaus können auch im Zuge des Erstellens der Konzepte Fragen über Daria Sizov Daria.Sizov@bim-berlin.de geklärt werden. Dieses Handbuch ist auch über den Zugang unserer digitalen Bauteilbörsenplattform zugänglich. Direkte Fragen können auch an die BTB über bauteilboerse@bim-berlin.de gerichtet werden.

6. Die BIM BTB prüft binnen 2-4 Wochen alle aufgelisteten Bauprodukte des RBK's
   a. auf Vollständigkeit
   b. Sortierung nach Bauprodukten, die
      1. in der Geberliegenschaft wiederverwendet werden sollen.
      2. in einer anderen Liegenschaft innerhalb der BIM verwendet werden.
      3. nur für eine externe Wiederverwendung geeignet sind, nicht in die BIM Bauteilbörse aufgenommen werden können.
   c. Einschätzung: Ist eine Ortsbegehung erforderlich?
      1. Nein
         Auswertung nur über vollumfänglich ausgefüllte Bauteilliste.

2. Ja
   Vor Ort Begehung:
   Beteiligte: Baumanager:in; BTB, ggf. Re-Use Koordinator:in, Schadstoffgutachter:in, Objektplaner:in, ggf. Fachplaner:in
   Bei der Begehung werden alle Faktoren zur Beurteilung der Bauprodukte gemeinsam besprochen und geeignete Bauprodukte für die BTB identifiziert.

HINWEIS: Diese Leistungen (Erstellung RBK einschl. vertiefte Bauproduktdokumentation und Begehungen) sind bereits in der Ausschreibung zu berücksichtigen und bei Bedarf entsprechend einzuplanen!

01_b Wiederverwendung über BTB ohne Rückbaukonzept (Sonderfall)

Damit auch die Wirtschaftlichkeit der Wiederverwendung von Bauprodukten gegeben ist, welche ohne Rückbaukonzepte eingereicht werden, benötigt die BTB ausreichend Vorlaufzeit. Dies ist wichtig, um Rückbauprodukte aufzunehmen und in die Vermittlung zu geben. Auf Lagerung und unnötige Transporte soll möglichst verzichtet werden. Dieser Vorlauf ist bei der Annahme im Rahmen der LP2 gegeben. In **Ausnahmefällen** werden besondere Bauprodukte auch ohne Rückbaukonzept in der Bauteilbörse aufgenommen, wenn

- bereits ein Interessent vorhanden ist, der als Wiederverwender in Frage kommt (intern)
- nach Absprache mit der BIM BTB noch ausreichend Zeit für eine Vermittlung vorhanden ist

1. BM/IB/ F+O „erntet" auf der eigenen Liegenschaft Bauprodukte, welche dem Land Berlin gehören (s. Hinweise FAQs) und
   a. auf der eigenen Liegenschaft wieder eingesetzt werden sollen.
   b. für die eigene Wiederverwendung geprüft, jedoch nicht geeignet sind und für andere Maßnahmen zur Verfügung gestellt werden können.
2. Die Geberliegenschaft nimmt über bauteilboerse@bim-berlin.de/Digitale Bauteilbörse (SharePoint für Planer:innen) Kontakt auf.

HINWEIS: Wir erbitten vom BM an dieser Stelle einen direkten Hinweis auf komplexe Bauvorhaben mit mehreren Bauprodukten!

   a. Jedes Bauprodukt ist entsprechend der Bauteilliste des RBK mit allen benötigten Bauproduktinformationen, soweit vorhanden und bekannt, zu beschreiben (s. auch „Hinweise zu den benötigten Bauproduktinformationen").
   b. Es sind aussagekräftige Fotos des Bauproduktes beizufügen, die die Bewertung ermöglichen und die zur Publikation verwendet werden können.

3. Die Bauteilbörse bestätigt den Eingang der Anfrage mit einer standardisierten E-Mail.

HINWEIS: Fehlende Unterlagen führen zu Verzögerungen und erhöhtem Ressourcenaufwand. Die BTB bittet deswegen darum dies zu vermeiden, indem die Bauproduktinformationen gleich zu Beginn sorgfältig geprüft und übermittelt werden. Zwingend erforderliche Bauproduktinformationen müssen von der BTB nochmals per E-Mail nachgefordert werden.

02_Entscheidung zum Auftrag

Die BTB teilt der Geberliegenschaft die Entscheidung zum Bauprodukt per E-Mail mit.

02_a Auftragsannahme

1. Das Bauprodukt wird in der eigenen Liegenschaft der Geberliegenschaft wiederverwendet.
2. Das Bauprodukt ist grundsätzlich für die Wiederverwendung innerhalb der BIM, jedoch nicht für s.1. geeignet und
   a. verbleibt mindestens bis zur Vermittlung auf der Geberliegenschaft.
   b. kann aber nicht auf der Baustelle verbleiben, weil ... (Begründung durch BM/OP).
3. Das Bauprodukt ist nicht für eine interne Wiederverwendung geeignet, jedoch wird eine externe Weitergabe angestrebt.

HINWEIS: Die BTB erteilt eine schriftliche Zusage per E-Mail an den/die Baumanager:in der Geberliegenschaft. Der wiederverwendungsorientierte Rückbau kann ausgeschrieben werden (Hilfestellung über BTB durch LV Mustertexte Rückbau möglich). Eine Entsorgung des Bauproduktes, z.B. aufgrund von Schäden beim Ausbau oder Transport, muss bei der Ausschreibung berücksichtigt werden.

02_b Auftragsablehnung

Erteilung einer Absage an Baumanager:in **mit Begründung durch BTB**

1. Das Bauprodukt ist für eine Wiederverwendung nicht geeignet.
2. Das Bauprodukt entspricht nicht den Anforderungen zur internen Widerverwendung. Der Aufwand für die externe Weitergabe durch den wiederverwendungsorientierten Rückbau ist voraussichtlich höher als der Nutzen aus einer externen Weitergabe und somit unwirtschaftlich.
3. Sonstige Begründung.

HINWEIS: Bei Ablehnung muss das Bauprodukt über die Geberliegenschaft entsorgt werden.

Die Bauteilliste des RBK ist entsprechend der Entscheidung, ob ein Bauprodukt in die BTB aufgenommen wird, von der Objektplanung fortzuschreiben. Mit Festlegung zum wiederverwendbaren Bauprodukt hat der/die Baumanager:in/ Objektplaner:in Folgendes zu beachten:

1. Das Bauprodukt muss durch Kennzeichnung auf der Geberliegenschaft gesichert werden (Unterstützung BTB möglich).
2. Die Bauleitung ist für die Sicherung der Bauprodukte während der Lagerung auf der Baustelle verantwortlich (Dies ist bitte bei der Ausschreibung zu beachten!).
3. Ggf. wird eine Vereinbarung über die Lagerung vor Ort erstellt (Ort/Dauer).
4. Es ist eine Vereinbarung über den Abholzeitraum, Abholort und die Voraussetzungen vor Ort zwischen BTB und Geberliegenschaft zu treffen.
5. Die Angabe aller erforderlichen Kontakte der Geberliegenschaft (Hausmeister/BM/PPM/BL) hat durch das Baumanagement an die BTB zu erfolgen.

HINWEIS: Sobald ein Bauprodukt in Form eines digitalen Materialpasses in die BTB aufgenommen wurde und ein Abnahmeinteresse einer anderen Liegenschaft angemeldet wird, wird eine Übernahmeabsichtserklärung vereinbart. Dies schafft Planungssicherheit für alle Prozessbeteiligten. Das Risiko, dass ein Bauprodukt im weiteren Planungsverlauf nicht zum benannten Zeitraum zur Verfügung steht oder zuletzt nicht wiederverwendbar ausgebaut werden kann, bleibt stets zu berücksichtigen.

03_Erstellung Materialpass

Anhand der übermittelten Daten zum Bauprodukt wird nach Auftragsannahme vom Team der Bauteilbörse ein möglichst aussagekräftiger, umfangreicher Materialpass erstellt.

HINWEIS: Auch für Bauprodukte, die auf der eigenen Liegenschaft wiederverwendet werden sollen, werden über die BIM BTB-Materialpässe zur Dokumentation erstellt.

04_Veröffentlichung des Materialpasses

04_a Intern Veröffentlichung des Materialpasses in der digitalen Bauteilbörse

Die Daten aus dem Materialpass werden kurzfristig in der digitalen Bauteilbörse bereitgestellt.
Der Zugang zur digitalen Bauteilbörse erfolgt über den **SharePoint.** Die Daten der digitalen Bauteilbörse werden regelmäßig aktualisiert. Den Freigabelink zum SharePoint erhalten alle RV-Planer.

HINWEIS: Sollte kein Zugang bestehen oder Fragen zum Zugang entstehen, bitte direkt per E-Mail an die BTB wenden unter bauteilboerse@bim-berlin.de.

04_b Extern_Veröffentlichung einer Auktion auf der Internetseite

Externe Auktionen von Bauprodukten erfolgen in regelmäßigen Abständen auf der Internetseite der BIM: Re-Use - Bauteilauktion (bim-berlin.de).

05_Eingang Interessensbekundung

05_a Interesse der Geberliegenschaft, das Material in eigener Liegenschaft zu verwenden

1. Dieser Weg wird priorisiert und ist deswegen bereits im RBK dokumentieren, bzw. vor der Auftragsbewertung schriftlich mitzuteilen. Der erstellte Materialpass wird dann nicht veröffentlicht und ausschließlich zur Dokumentation verwendet.
2. Kann die Wiederverwendung in der eigenen Liegenschaft im weiteren Planungsverlauf nicht erfolgen, das Bauprodukt besitzt aber dennoch ein hohes Potential zur Wiederverwendung in anderen Liegenschaften oder extern, geht das Bauprodukt erneut in die Prüfung durch die BTB, bevor es in der digitalen Bauteilbörse (SharePoint) veröffentlicht wird.

05_b Kontaktaufnahme Nehmerliegenschaft: Interesse am angebotenen Bauprodukt!

Bei Interesse an einem Bauprodukt erfolgt die Kontaktaufnahme zur Bauteilbörse durch

1. BM
2. IB
3. F+O
4. Planer:innen

direkt über den "Ich habe Interesse"-Button auf dem BTB SharePoint.

HINWEIS: Bitte alle Anfragen über diesen offiziellen Weg stellen. Nur so kann eine kurzfristige Bearbeitung sichergestellt werden! Das Bauprodukt wird nach Prüfung der **verbindlichen Absicht** des Interessenten durch das Team der Bauteilbörse „reserviert" und dadurch aus der Veröffentlichung entfernt.

HINWEIS: Sobald ein Bauprodukt in Form eines digitalen Materialpasses in die BTB aufgenommen wurde und ein Abnahmeinteresse einer anderen Liegenschaft angemeldet wird, wird eine Übernahmeabsichtserklärung vereinbart. Dies schafft Planungssicherheit für alle Prozessbeteiligten.

05_c Bedarfsanmeldung für gebrauchte Bauprodukte, welche nicht im derzeitigen Angebot gefunden wurden:
Über die Mailadresse bauteilboerse@bim-berlin.de
Mit folgenden Informationen: **HINWEIS: Ich suche!**

1. Die BTB antwortet mit einer standardisierten E-Mail, über die mit Hilfe einer Formsabfrage alle erforderlichen Informationen übermittelt werden können, um das Gesuch erfolgreich einstellen zu können (s. auch „Hinweise zu den benötigten Bauproduktinformationen").

HINWEIS: Erhält die BTB innerhalb von 14 Tagen hierzu keine Rückmeldung, versendet die BTB eine Erinnerungsmail. Wenn diese wiederholt unbeantwortet bleibt, stellt die BTB den Vorgang ein. Eine gesonderte Information darüber erfolgt nicht. Die Anfrage wird gelöscht.

2. Die Bauproduktsuche wird in der digitalen Bauteilbörse (SharePoint) veröffentlicht und durch die Bauteilbörse weiter begleitet.

06_Auswahl Vergabe

06_a Eignungsprüfung von Bauprodukten seitens der Nehmerliegenschaft

1. Das Bauprodukt passt zu den Anforderungen der Nehmerliegenschaft und benötigt keine besondere Prüfung.
   - Reservierungsbestätigung (Absichtserklärung)
2. Das Bauprodukt muss zunächst über die Nehmerliegenschaft geprüft werden, um die Eignung zu bestätigen.
   - Termin zwischen Baumanager:in der Gebermaßnahme und Objektplaner:in /Re-Use Koordinator:in der Nehmerliegenschaft
     a. Entscheidung für das Bauprodukt
     ➢ s. Reservierungsbestätigung (Absichtserklärung)
     b. Bauprodukt ist nicht geeignet
     ➢ Das Bauprodukt wird in der digitalen BTB wieder veröffentlicht.

06_b Reservierungsbestätigung

Die Reservierungsbestätigung regelt die Rechte, Pflichten und Vergütung zur geplanten Übernahme von Bauprodukten zwischen Geber- und Nehmerseite. Die Reservierungsbestätigung der Vermittlung gilt bis 8 Wochen vor der Veröffentlichung des Abbruch-/Rückbau- Leistungsverzeichnisses. Die Bauproduktvergabe steht unter aufschiebender Bedingung der Verfügbarkeit.

- Die Verbindlichkeit wird durch eine schriftliche Bestätigung inkl. Erklärung zur Kostenübernahme der Transportkosten seitens der Geberliegenschaft und der Kostenübernahme der ggf. erforderlichen Aufarbeitung durch die Nehmerliegenschaft geschaffen.
- Inkl. einer Vereinbarung zur erforderlichen Vorlaufzeit.
- Inkl. einer Vereinbarung zum Transport (Verantwortlichkeiten/Termin/Zielort/Schutz- und Sicherungsmaßnahmen).
- Vereinbarung zur Lagerung (Lagerort/ Lagerdauer/ Schutzmaßnahmen).
- Vorinformationen zum geplanten Einbauort + Einbauzeitpunkt.
- Vorinformation zum geplanten Ausbauzeitpunkt.

07_Terminierung

Die Eintragung des Rückbautermins ist gemäß Terminplan bereits im RBK anzugeben. Mit Planungsfortschritt sind erforderliche Anpassungen der BTB unmittelbar schriftlich mitzuteilen. Es ist auf eine Unterscheidung zwischen Bauprodukten mit bzw. ohne aufwendigen wiederverwendungsorientierten Rückbau zu achten. Mit Beauftragung der Rückbaufirma sind die Kontaktdaten der Firma, inkl. Ansprechpartner:in der BTB zur Dokumentation und späteren Bewertung zur Verfügung zu stellen. Bei Änderungen der Terminplanung ist ein **verbindlicher** Rückbautermin spätestens 6 Wochen vor dem geplanten Rückbau der BTB mitzuteilen. Der/die Baumanager:in der Geberliegenschaft ist die verantwortliche Schnittstelle zwischen Geberliegenschaft und BTB und übermittelt den finalen Ausbautermin. Er ist Ansprechpartner:in für alle eventuelle Rückfragen der BTB. Sollte keine Verschiebung durch BM mitgeteilt werden, gilt der Termin als vereinbart.

08_Begleitung Rückbau

- Objektplaner:in/Bauleiter:in legen bereits nach der Auftragsbestätigung mit Baumanager:in und BTB fest, wo und wie lange und unter welchen Bedingungen das Bauprodukt vor Ort nach Abbau gelagert werden kann.
- Mit Zusage des verbindlichen Rückbautermins erfolgt die finale Festlegung, wo abgeholt werden kann, ob es zusätzliche Bedingungen gibt, die vorher nicht kommuniziert wurden.
  Mehrere Bauprodukte sind möglichst zusammenzufassen.
- Die Objektplanung/Bauleitung ist verantwortlich für die Überwachung des wiederverwendungsorientierten Rückbaus.
- Unmittelbar nach dem Ausbau erfolgt eine schriftliche Information durch die Bauleitung an die BTB, dass das Bauprodukt zur Verfügung steht.

HINWEIS: Das jeweilige Bauprodukt muss durch Beschilderung gegen Beschädigung und nicht wiederverwendungsorientierten Abbruch gesichert werden (Markierung mit - Vorsicht- Wiederverwendung durch Re-Use!). Eventuell erforderliche Schutz- und Verpackungsmaßnahmen sind bereits in der Ausschreibung "wiederverwendungsorientierter Rückbau" zu berücksichtigen.

- Bauprodukte sind an den vereinbarten Abholort zu bringen und bis zur Abholung gegen Beschädigung zu sichern. Für besonders wertvolle Bauprodukte sind gesonderte Sicherungsmaßnahmen bereits mit Auftragsannahme festzulegen und bei der Ausschreibung zu berücksichtigen.

HINWEIS: Hinweise zu evtl. Beschädigungen haben unmittelbar zu erfolgen (Verantwortung der Geberliegenschaft - beschädigte Bauprodukte sind auf Kosten der Geberliegenschaft zu entsorgen!).
Die Objektplanung hat in der Fortschreibung des RBK´s, spätestens mit der Schlussdokumentation der LPH 9, zu dokumentieren, dass das Bauprodukt schadenfrei ausgebaut wurde, bzw. Änderungen nachzutragen.

09_Übergabe

Die BTB informiert die Nehmerliegenschaft über den Beginn und ggf. den Fortschritt des Rückbaus

1. Organisation des Übergabetermins durch BTB
   - Schriftliche Einholung der Bestätigung des geplanten Abholtermins über Kontaktperson der Nehmerliegenschaft.
   - Organisation und Durchführung des Transportes **über die Nehmerliegenschaft**.

2. Ortstermin zur Übergabe/Abholtermin (Beteiligte: Bauleitung Geberliegenschaft/BTB/ Verantwortliche:r der Nehmerliegenschaft)
   - Check: alle festgelegten Bauprodukte sind ausgebaut und in geplanter Menge vorhanden
   - Ggf. Verluste/Beschädigungen festhalten
   - Bestätigung durch Empfänger:in
3. Übergabebestätigung
   - Die Übergabebestätigung regelt die Organisation, Vergütung, Gewährleistung und Haftung zur Übergabe von Bauprodukten zwischen Übergeber:in und Übernehmer:in.

10_ Transport

Bereits in der Auftragsbestätigung zwischen den BM der beteiligten Liegenschaften und der Bauteilbörse werden die benötigten Transportwege festgelegt:

1. Das Bauprodukt kann direkt in die Nehmerliegenschaft transportiert werden (Transport initiiert und finanziert durch Nehmerliegenschaft).
2. Das Bauprodukt wird zum Aufbereiter transportiert (Transport und Aufbereitung initiiert und finanziert durch Nehmerliegenschaft).
3. Das Bauprodukt wird in ein Zwischenlager der BIM transportiert (Transport initiiert und finanziert durch Nehmerliegenschaft).
   a. Termine und der Zielort werden durch die BTB zur Dokumentation aufgenommen.
   b. Die Nehmerliegenschaft stellt sicher, dass der Transport durchgeführt wurde.

HINWEIS: Die BTB stellt kein fertig aufgearbeitetes Bauprodukt bereit. Es muss bei Bedarf durch die Nehmerliegenschaft aufgearbeitet werden. Die Kosten dafür sind bereits in der Kalkulation der Nehmerliegenschaft zu berücksichtigen. Die Leistung ist entsprechend auszuschreiben.

11_Lagerung

Die Lagerung eines Bauproduktes soll grundsätzlich möglichst direkt auf den Liegenschaften erfolgen

1. auf der Geberliegenschaft: Wird das Bauprodukt frühzeitig über die digitale BTB (SharePoint) der Planung bereitgestellt, kann die Zeit vor dem Rückbau für die Vermittlung genutzt werden und somit möglicherweise eine Lagerung entfallen. Reicht der Zeitraum nicht, legen Objektplaner:in bereits nach der Auftragsbestätigung mit Baumanager:in und BTB fest, wo und wie lange und unter welchen Bedingungen das Bauprodukt vor Ort nach Rückbau gelagert werden kann.

2. auf der Nehmerliegenschaft: Wird das Bauprodukt für die Nehmerliegenschaft als geeignet identifiziert, soll im gleichen Zuge geprüft werden, ob das Bauprodukt nach dem Rückbau bis zum geplanten Einbau auf der Nehmerliegenschaft gelagert werden kann.

Sind diese Vorgänge geprüft und/oder zeitlich ausgereizt kann die Lagerung über die Lagerflächen der BTB erfolgen, wenn folgende Aspekte gegeben sind:

1. Lagerung als Zwischenlager
   a. Verwendung in der eigenen Liegenschaft, bei der ausreichend Zwischenlagerfläche fehlt, über einen klar abgegrenzten, vorher bestimmten Zeitraum.
   b. Die Nehmerliegenschaft ist bekannt, jedoch für einen begrenzten, festgelegten Zeitraum noch nicht lagerfähig.

2. Lagerung als Bauproduktlager für die BIM
   a. Ein Bauprodukt wurde als Potential für ein Bauproduktlager identifiziert. Hierfür gibt es derzeit eine begrenzte Liste, welches beispielsweise regelmäßig während des Betriebes als Ersatzbauprodukt benötigt oder mit hoher Wahrscheinlichkeit in einer nächsten Maßnahme zum
   b. Wiedereinsatz geeignet sein wird. Die Liste wird je nach Erkenntnisstand regelmäßig aktualisiert und in Abstimmung mit allen beteiligten Bereichen angepasst.

HINWEIS: Für Bauprodukte, welche zur externen Wiederverwendung vorgesehen sind, ist die Lagerung in einem Zwischenlager grundsätzlich zu vermeiden! Konnten Bauprodukte aus dem Bauproduktlager nach einem festzulegenden Zeitraum nicht intern wiederverwendet werden, wird zunächst geprüft, ob sie über eine Auktion in die externe Wiederverwendung gehen können.

12_Wiedereinbau

Der Wiedereinbau erfolgt selbstständig durch die Nehmerliegenschaft. Ein erfolgter Wiedereinbau ist durch den Verantwortlichen der Nehmerliegenschaft der BTB zu Dokumentationszwecken mitzuteilen.

HINWEIS: Hinweise zu evtl. Verlusten haben unmittelbar zu erfolgen (Verantwortung der Nehmerliegenschaft - Beschädigte Bauprodukte sind auf eigene Kosten zu entsorgen!).

13_Dokumentation

1. Im fortgeschriebenen RBK der Geberliegenschaft wird dokumentiert, ob und wo das Bauprodukt wiederverwendet wurde (Aufgabe Objektplanung/ Zuarbeit durch BTB).
2. Die BTB dokumentiert und archiviert den eigenen Prozess.

C_ Hinweise zu den benötigten Bauprodukt- / Baumaterialinformationen

- Angaben zur Geberliegenschaft
- Bauproduktbezeichnung/ Herstellerangabe
- Bauproduktbeschreibung/ Zustandsbeschreibung/ Einbausituation
- Bauproduktkategorie (s. Liste)
- Planungsrelevante Mengenangabe
- Planungsrelevante Maße + Gewicht des Bauproduktes
- Herstellerangaben/ Produktdatenblatt
- Planungsrelevante Material- und Oberflächenangaben
- Rückbaukonzept vorliegend
- Auszug Schadstoffgutachten zum Bauprodukt
- Angaben zum historischen Wert des Bauprodukt
- Angabe zur Verfügbarkeit (Ausbautermin)
- Lagermöglichkeit vor Ort
- Anlagen:
  - Bauproduktbilder
  - Produktdatenblatt + sonstige relevante Dokumente
- Sonstige relevante Angaben

D_Abkürzungsverzeichnis

BC	Baucontrolling
BL	Bauleitung
BM	Baumanager:innen
BTB	Bauteilbörse
EUM	Energie- und Umweltmanagement
FAQ	Fragen, Antworten, Quintessenz (Frequently Asked Questions)
F+O	Fach- und Objektplanung
FP	Fachplaner:innen
IB	Immobilienbewirtschaftung
LPH	Leistungsphase
OP	Objektplaner:innen
PPM	Propertymanagement
RBK	Rückbaukonzept
RV	Rahmenvertrag

E_FAQ

- Eigentumsverhältnisse
  - *Die Bauteilbörse vermittelt derzeit ausschließlich Bauprodukte, die den von der BIM GmbH verwalteten Vermögen gehören.*
  - *Fest eingebaute Bauprodukte gehört i.d.R. dem Sondervermögen und nicht dem Nutzer! Bei Unsicherheiten ist dies ggf. vorab zu prüfen und mit dem zuständigen PPM zu klären.*

- Wie verhält es sich, wenn ein beauftragter Dienstleister wiederverwendbare Bauprodukte verbauen soll? Wer haftet für die Qualität der Bauprodukte?
  - *Wiederverwendbare Bauprodukte werden vor dem Wiedereinbau begutachtet und ggf. aufgearbeitet. Dies ist vom OP bereits in den Ausschreibungen zu berücksichtigen.*
  - *Wird Aufarbeitung und Einbau von zwei unterschiedlichen Unternehmen durchgeführt liegt die Gewährleistung der Aufarbeitung beim Aufarbeitungsunternehmen und die Gewährleistung bezüglich des fachgerechten Einbaus bei entsprechendem Handwerksbetrieb des Einbaus.*
  - *Wenn wir einem bauausführenden Unternehmen (aufgearbeitete) Bauteile zur Verfügung stellen, besteht für diesen eine Prüfungs- und Hinweispflicht gem. § 4 Abs. 3 VOB/B. Danach muss der Auftragnehmer Bedenken insbesondere auch gegen die Güte der vom Auftraggeber gelieferten Stoffe oder Bauteile schriftlich mitteilen. Der Umfang der Prüfungspflicht hängt von den Umständen des Einzelfalls ab. Maßgeblich sind insoweit die vom jeweiligen Unternehmer zu erwartende Fachkenntnisse.*

  In Bearbeitung: Derzeit sind wir im Gespräch mit der Versicherungsagentur der BIM und prüfen unsere Bauprodukt-Prioliste auf erforderliche zusätzliche Absicherung durch eine Versicherung. Im Einzelfall unterstützt die BTB bei der Risikobewertung.

3. Haftung für Bauprodukte bei Beschädigung, z.B. während der Lagerung, Rückbau
   - *Grundsätzlich haftet wer schuldhaft fremdes Eigentum beschädigt. Verursacht also ein "Dienstleister" im Zuge des Ausbaus oder während der ihm Übertragenen Lagerung einen Schaden am Objekt und hat er dies zu vertreten, haftet er nach allgemeinen Grundsätzen.*

4. Wie können wir vermeiden, das ein Gutachter alle Baumaterialien zeitaufwendig und kostenintensiv bewerten muss.
   - *Je besser die Informationen zum Bauprodukt sind, desto geeigneter ist das Produkt für die "bewertungsarme" Wiederverwendung. Die Bauteilbörse benötigt deswegen schon bei der Produktaufnahme in die BTB möglichst umfassende Produktangaben. Beispielsweise kann die Angabe des Produktherstellers bei der Bestimmung von Produkteigenschaften sehr weiterhelfen.*
   - *Je niederschwelliger die geplante Wiederverwendung ist, desto weniger Bewertung ist für das Produkt erforderlich. Die Wiederverwendung von Bauprodukten in Bereichen ohne besondere statische, bauphysikalische und brandschutztechnische Anforderung kann in der Regel ohne aufwendige Prüfverfahren erreicht werden.*

   In Bearbeitung: Für die Reduzierung des Aufwandes bei der Bewertung von Bauprodukten plant das Projekt Re-Use einen Bauproduktkatalog für geeignete Bauprodukte. Hierfür werden für die priorisierten Bauprodukte aus unserer entsprechenden Bauproduktliste, Datenblätter vorbereitet, die durch eine externe Zuarbeit weiterentwickelt werden sollen.

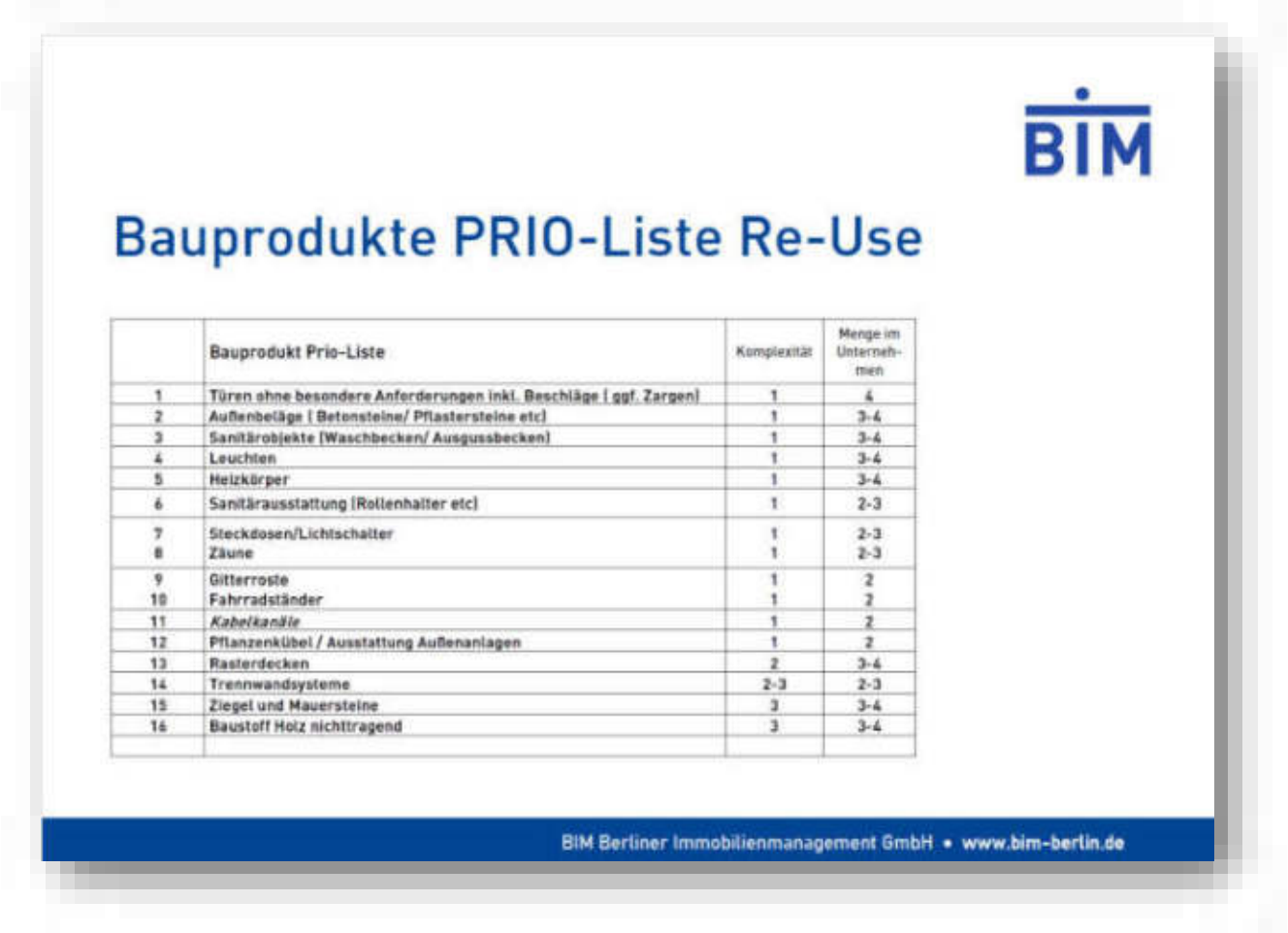
Im Pilotprojekt Re-Use WRD werden zudem bereits einige Bauprodukte bewertet, wodurch wir erste Erfahrungen mit verschiedenen Produktkategorien sammeln und einfließen lassen.

- HINWEIS: DIE BAUTEILBÖRSE IST AN DER WEITERENTWICKLUNG INTERESSIERT. JEDE BAUPRODUKTBEWERTUNG FLIEßT IN UNSEREN KATALOG EIN. WIR UNTERSTÜTZEN MÖGLICHE EINZELVORHABEN UND STEHEN GERNE ZUR BERATUNG ZUR VERFÜGUNG.

5. Ist eine Schenkung an Privat möglich?
   - *Die Bauprodukte gehören dem jeweiligen Vermögen. Eine Schenkung ist aus steuerrechtlicher Sicht nicht möglich.*
   - *Die Weitergabe von Bauprodukten an Private/ Verbraucher ist derzeit nicht möglich, da die Haftung in diesem Fall nicht ausgeschlossen werden kann.*
   - *Alle, die keine Verbraucher sind, also Unternehmen, Vereine, Organisationen, können sich an unserer Auktion beteiligen. Re-Use - Bauteilauktion*

Stand 29.01.2025

Anlage 12 – Bauprodukte PRIO-Liste Re-Use (neu)



Bauprodukte PRIO-Liste Re-Use

	Bauprodukt Prio-Liste	Komplexität	Menge im Unternehmen
1	Türen ohne besondere Anforderungen inkl. Beschläge (ggf. Zargen)	1	4
2	Außenbeläge (Betonsteine/ Pflastersteine etc)	1	3-4
3	Sanitärobjekte (Waschbecken/ Ausgussbecken)	1	3-4
4	Leuchten	1	3-4
5	Heizkörper	1	3-4
6	Sanitärausstattung (Rollenhalter etc)	1	2-3
7	Steckdosen/Lichtschalter	1	2-3
8	Zäune	1	2-3
9	Gitterroste	1	2
10	Fahrradständer	1	2
11	*Kabelkanäle*	1	2
12	Pflanzenkübel / Ausstattung Außenanlagen	1	2
13	Rasterdecken	2	3-4
14	Trennwandsysteme	2-3	2-3
15	Ziegel und Mauersteine	3	3-4
16	Baustoff Holz nichttragend	3	3-4

BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH • www.bim-berlin.de

2.5.1 Inhaltsverzeichnis Entwurfsakte

0. Allgemeine Unterlagen

0.1 Elektronischer Datenträger
0.2 Präsentation LPh 2 inkl. Ergebnisdokumentation des Vorstellungstermins
0.3 Projektbeteiligtenliste (Anlage 2.20.2)

1. Baukostenkennzahlen / Flächenkennwerte

1.1 Baukostenkennzahlen / Flächenkennwerte
1.2 Baukostenkennwerte (Auswahl aus Anlage 2.6.1 einschl. Berechnung)
1.3 Ermittlung BRI, BGF, Flächenermittlung gem. DIN 277

2. Grundlagen

2.1 Entwurfsbaubeschreibung mit Erläuterungsbericht nach DIN 276
(KGR 200 bis 600 zusammengefasst in einem Register), einschließlich einleitender Kurzdarstellung zu Veranlassung und Aufgabenstellung (Maßnahmenbeschreibung) und der Betriebsbeschreibung (Entwurf) bei Erfordernis einer Bauantragsstellung

2.2 Gutachten (Schadstoff-/ Brandschutzgutachten/etc.) - ggf. vom BM vorgelegt
2.2.1 Schadstoff / Altlastenuntersuchungen sofern nicht Bestandteil Bodengutachten
2.2.2 Brandschutznachweis / -konzept / -gutachten / -simulationen
2.2.3 Vermesserunterlagen
2.2.4 Bodengutachten einschl. Altlastenuntersuchung inkl. Kampfmittel
2.2.5 Gutachten des Bereichs Umwelt und Natur (Naturschutz / Artenschutz / Wasserschutz)
2.2.6 Denkmalpflegegutachten / Restauratorische Befunduntersuchungen
2.2.7 Schadenskartierungen / Baustoffliche Untersuchungen
2.2.8 Bauphysikalische Gutachten und Planungen
- Lärmschutzgutachten zum Emissions- und Immissionsschutz
- Bau- und Raumakustische Planungen
Hinweis: siehe unter 2.3
2.2.9 Planungen zum Design for All
2.2.10 SiGe- Planungen

2.3 Energie- und Umweltmanagement
2.3.1 Thermische und hygrische Bauphysik
- Nachweise gemäß EnEV inkl. sommerlicher Wärmeschutz
- Bauphysikalische Berechnungen
2.3.2 Planungsunterlagen zur VwVBU inkl. CO2-Haushalt
2.3.3 Ökologische Aspekte
2.3.3.1 Baugrund, Abfallmanagement
2.3.3.2 ÖPNV-Erschließung
2.3.3.3 Arbeitsschutz / Arbeitsstättenregelung
2.3.3.4 Konzept BNB-Nachhaltiges Bauen
2.3.3.5 Nachweis Fahrradstellplätze
2.3.3.6 Stellplätze Dienstfahrzeuge
2.3.3.7 Ladestationen PKW, Roller, Fahrrad
2.3.3.8 Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen
2.3.3.9 Beitrag zur klimaneutralen Stadt
2.3.3.10 Entsiegelung Flächen

2.3.4. Checkliste energetische Maßnahmen (Anlage

2.1.2) 2.4 Prüfung auf Drittmittelverwendung
- 2.4.1 Förderprogramm / Fördermittelbeantragung
- 2.4.2 Prüfung Gründächer / Photovoltaik

2.5 Beweissicherung
- 2.5.1 Beweissicherungsverfahren vor Bauausführung eigenes Objekt
- 2.5.2 Beweissicherungsverfahren vor Bauausführung Nachbarbebauung
- 2.5.3 Nachbarschaftliche Vereinbarungen

3. Gebäudescan (vom Baumanager einzufügen)

- 3.1 Gebäudescan (Anlage 2.5.2)

4. Kosten

- 4.1 Kostenschätzung (KGR 200-700) gem. LPH 2
- 4.2 Kostenberechnung nach DIN 276 einschl. Gesamtaufstellung KG 100-800
- 4.3 Kostenkontrolle KB zur KS und Kostenrahmen bei Beauftragung (Kostenstandsbericht gem. Anlage2.2.1 zum Projekthandbuch)
- 4.4 Kostenaufstellung (KB KG 200-600) auf Basis der Vergabeeinheiten (LB)
- 4.5 Kostenaufstellung von Maßnahmen, die vom Nutzer getragen werden.

5. Terminplanung

- 5.1 Rahmenterminplan, bedarfsweise in Varianten gem. Aufgabenstellung
- 5.2 Detailterminplanung einschließlich Planung der Planung

6. Qualitäten

- 6.1 Abgleich der baufachlichen Standards / BIM-Standards (Planer) (inkl. Bemusterungskatalog gem. Anlage 2.8.1)
- 6.2 Vorstellung von Alternativen/ Varianten (inkl. Kostenauswirkungen bzw. Wirtschaftlichkeitsnachweis)
- 6.3 Abweichungen mit Begründung und Nachweis der Wirtschaftlichkeit (ggf. Erstellung einer Entscheidungsvorlage - siehe Projekthandbuch)

7. Risiken

- 7.1 Risikobetrachtung (inkl. Risikomatrix)
- 7.2 Offene Entscheidungen
- 7.3 Projektänderungsanträge

8. Entwurfsplanung (alle Entwurfszeichnungen jeweils gefaltet)

- 8.1 Gebäudeplanung Architekt
  Lageplan, BE-Plan, Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Leitdetails
- 8.2 Tragwerksplanung
- 8.3 Planung Technische Anlagen
- 8.4 Planung Freianlagen

Objektakte
5 Baumanagement

WE-Nr.

Straße
PLZ

4. Planung

4.1 Entwurfsplanung
Entwurfspräsentation

1. Entwurfszeichnungen

Ordner 1 / 1

Jahr

Gebäudescan

Abbau des Sanierungsstaus

	Prio 1	**Prio 2**	**Prio 3**	**Prio 4**	**Gesamt**
Welche Maßnahmen sind aktuell im Gebäudescan enthalten? *Eintragung **aller** Maßnahmen und Summen unter Berücksichtigung des aktualisierten Gebäudescans gemäß der vorliegenden Planungsergebnisse LP 3.*	Bandschutz Schadstoffsanierung Fenstersanierung …				
	1.000.000,00 €	500.000,00 €	300.000,00 €	200.000,00 €	2.000.000,00 €
Welche Leistungen werden mit dieser Maßnahme abgearbeitet:	Schadstoffsanierung				
	200.000,00 €	- €	- €	- €	200.000,00 €
Welche Leistungen verbleiben nach Umsetzung in dieser Maßnahme:	Fensteraustausch				
	800.000,00 €	500.000,00 €	300.000,00 €	200.000,00 €	1.800.000,00 €

Anlage 2.5.4

Laufzettel

An: zuständiger Property Manager, über Baumanager und Energiemanager

Von: beauftragter Architekt / Planer

Datum: 06. Jun. 2025

Thema: Überprüfung der vorzuhaltenden Wärmeleistung (Fernwärme-Anschlusswert)

Überprüfung der vorzuhaltenden Wärmeleistung (**Fernwärme-Anschlusswert** (FW-AW)) von Fernwärmeanlagen bei Sanierungsmaßnahmen oder bei Nutzungsänderungen, die sich im Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen ergeben.

1. Vom Architekten / Planer zu prüfen und auszufüllen:

a) Angaben zum Objekt (bei Bedarf beim zuständigen Baumanager anfragen)

Wirtschaftseinheit-Nr:

Ggf. Gebäude-Nr:

Ggf. Gebäudebezeichnung:

Straße, Nr:

PLZ, Ort:

b) Angaben zum Vertrag (bei Bedarf beim zuständigen Energiemanager anfragen)

Versorgungsunternehmen:

Vertragsnummer:

Vertragslaufzeit bis:

c) Angaben zum FW-AW (bei Bedarf beim zuständigen Energiemanager anfragen)

Anpassung erforderlich ☐ ab Datum: _____

FW-AW aktuell: _____ kW FW-AW neu: _____ kW

Anpassung nicht erforderlich ☐

Begründung:

Thema: Überprüfung der vorzuhaltenden Wärmeleistung (Fernwärme-Anschlusswert)

d) Bestätigung der sachlichen und fachlichen Richtigkeit

Architekt / Planer: _____ _____

Name, Vorname | Stempel, Datum, Unterschrift

_____

Büro

2. BIM-intern, Kenntnisnahme und Bestätigung:

a) BM: Zuständiger BM _____ _____

Name, Vorname | Datum, Unterschrift

b) IB-EM: EM-Team Querschnitt _____ _____

Name, Vorname | Datum, Unterschrift

c) IB-PPM: Zuständiger PPM _____ _____

Name, Vorname | Datum, Unterschrift

Schriftliche Mitteilung an den Wärmeversorger mit Angaben zur Leistungsanpassung

Die schriftliche Mitteilung an den Wärmeversorger mit Angaben zur Leistungsanpassung wird vom Energiemanager vorbereitet und mit Kenntnis und in Abstimmung mit dem jeweils zuständigen Propertymanager an den Wärmeversorger übergeben.

Die Teamassistenz des Propertymanagements archiviert den durch 2a, 2b und 2c unterzeichneten Laufzettel durch Ablage eines Scans in der Objektakte.

Der Energiemanager ist für die Nachverfolgung und für die Kontrolle der Umsetzung verantwortlich.

Baukostenkennzahlen / Flächenkennwerte

Allgemeine Daten:

Maßnahme	Muster
Maßnahme-Nr.	Muster
Baumanager	Name, Team
Planer	Name
Datum	xx.xx.xxxx
LP (LPH der Datenerhebung)	3 / 8
Objekt:	Anschrift der Liegenschaft
Funktion:	Gebäudeart
Baujahr:	
Denkmalschutz:	

Inhalt der Maßnahme:

kurze Beschreibung der anstehenden Bauleistungen (z.B. Grundrissänderungen, Erneuerung Dachabdichtungen, Fenster, Innenausbauarbeiten, TGA wie Sanitär, Heizung oder Elektroinstallationen, etc.), sowie Besonderheiten

Gebäudekennwerte:

Bruttogrundfläche der Gebäude:	
Bruttogrundfläche dieser Maßnahme:	
Nettoraumfläche (ehem. NGF):	
Nettoraumfläche dieser Maßnahme:	

Kosten:		**€ netto**	**€ brutto**
Kostenberechnung LP3 / Kostenfeststellung LP 8:		**0,00 €**	**0,00 €**
	KG 200 Vorbereitende Maßnahmen	0,00 €	
	KG 300 Bauwerk - Baukonstruktion	0,00 €	
	KG 400 Bauwerk - Technische Anlagen	0,00 €	
	KG 500 Außenanlagen und Freiflächen	0,00 €	
	KG 600 Ausstattung und Kunstwerke	0,00 €	
	KG 700 Baunebenkosten	0,00 €	

Kostenkennwerte (gebäude- & maßnahmenbezogen):

Baukosten	KGR 300 + 400 €/m² BGF	#DIV/0!	#DIV/0!
Gesamtherstellungskosten	KGR 200 - 700 €/m² BGF	#DIV/0!	#DIV/0!

Übersicht Baukostenkennwerte

Nr.	Baukostenkennzahl	Kennwert	Bezugsgröße			Bemerkungen
			Wert	ME	Bezeichnung	
1	Fensteraustausch	#DIV/0! / m²	0	m²	Fensterfläche	
2	Fensterinstandsetzung	#DIV/0! / m²	0	m²	Fensterfläche	
3	Fassadeninstandsetzung komplett WDVS	#DIV/0! / m²	0	m²	Fassadenfläche	
4	Fassadeninstandsetzung komplett Vorhangfassade	#DIV/0! / m²	0	m²	Fassadenfläche	
5	Fassadeninstandsetzung denkmalgeschützt	#DIV/0! / m²	0	m²	Fassadenfläche	
6	Dachinstandsetzung Schrägdach	#DIV/0! / m²	0	m²	Dachfläche	
7	Dachinstandsetzung Flachdach	#DIV/0! / m²	0	m²	Dachfläche	
8	Gründach	#DIV/0! / m²	0	m²	Dachfläche	
9	PV-ready	#DIV/0! / m²	0	m²	Dachfläche	
10	Abdichtungsarbeiten UG Außenwände	#DIV/0! / m²	0	m²	Außenwandfläche	
11	Instandsetzung Malerarbeiten	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
12	Instandsetzungsarbeiten Bodenbelagsarbeiten	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
13	Deckensanierung	#DIV/0! / m²	0	m²	Deckenfläche / BGF	
14	Innenausbau (Wände-, Böden-, Deckensanierung)	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
15	Gesamtinstandsetzung Gebäude innen und außen	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
16	WC-Sanierung inkl. Strangsanierung	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
17	Strangsanierung Heizung	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
18	Lüftung Büroräume	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
19	Brandschutzsanierung BMA	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
20	Brandschutzsanierung Sicherheitsbeleuchtung	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF	
21	Arbeitsplatzbeleuchtung	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF / Anzahl AP	
22	Strukturierte Verkabelung	#DIV/0! / m²	0	m²	BGF / Anzahl AP	
23	E-Ladesäule	#DIV/0! / St.	0	St.	Anzahl Ladepunkte	

Fensteraustausch

zu berücksichtigende Leistungen:

- alte Fenster ausbauen und entsorgen
- neue Fenster nach EnEV-Anforderungen und den baufachlichen Standards einbauen
- neue Dichtungen einbauen
- Fensterbretter innen/außen
- Sonnenschutzanlagen (wenn vorhanden)
- baubegleitende Arbeiten wie Anarbeitungen WDVS/Putz innen/außen, Maler, Reinigung, etc.
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Fensterfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Tischlerarbeiten / Fenster	Firma 2			0 €					
Sonnenschutzanlagen	Firma 3			0 €					
Fassadenarbeiten	Firma 4			0 €					
Innenputzarbeiten	Firma 5			0 €					
Malerarbeiten	Firma 6			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 8			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Fensterfläche	
Entsorgungsgebühren	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Fensterinstandsetzung

zu berücksichtigende Leistungen:

- neue Dichtungen einbauen
- nach Bedarf neue Fensterscheiben austauschen
- malermäßige Instandsetzung der Rahmen
- tischlermäßige Instandsetzung der Rahmen
- inkl. Fensterbretter innen/außen
- Sonnenschutzanlagen (wenn vorhanden)
- baubegleitender Arbeiten wie Anarbeitungen WDVS/Putz innen/außen, Maler, Reinigung, etc.
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Fensterfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Tischlerarbeiten / Fenster	Firma 2			0 €					
Sonnenschutzanlagen	Firma 3			0 €					
Fassadenarbeiten	Firma 4			0 €					
Innenputzarbeiten	Firma 5			0 €					
Malerarbeiten	Firma 6			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 8			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Fensterfläche	
Entsorgungsgebühren	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Fassadeninstandsetzung komplett WDVS

zu berücksichtigende Leistungen:

- alte Fassadenbekleidung entfernen und entsorgen
- Untergrund vorbereiten, schadhafte Stellen und Fugen ausbessern
- Wärmedämmung und Verkleidung nach EnEV-Anforderung und baufachlichen Standards
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- inkl. sämtlicher Anschlüsse an Fenster, Türen, Dach, angenzende Bauteile
- inkl. Fensterbretter außen (bei Maßnahmen ohne Fensteraustausch - bzw. Instandsetzung)
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Fassadenfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Fassadenarbeiten / WDVS	Firma 2			0 €					
Tischlerarbeiten / Fenster	Firma 3			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 4			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 5			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 6			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 7			0 €					
	Firma 8			0 €					
	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Fassadenfläche	
	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Fassadeninstandsetzung komplett Vorhangfassade

zu berücksichtigende Leistungen:

- alte Fassadenbekleidung entfernen und entsorgen
- Untergrund vorbereiten, schadhafte Stellen und Fugen ausbessern
- Wärmedämmung und Verkleidung nach EnEV-Anforderung und baufachlichen Standards
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- inkl. sämtlicher Anschlüsse an Fenster, Türen, Dach, angenzende Bauteile
- inkl. Fensterbretter außen (bei Maßnahmen ohne Fensteraustausch - bzw. Instandsetzung)
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Fassadenfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Fassadenarbeiten / WDVS	Firma 2			0 €					
Tischlerarbeiten / Fenster	Firma 3			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 4			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 5			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 6			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 7			0 €					
	Firma 8			0 €					
	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Fassadenfläche	
	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Fassadeninstandsetzung denkmalgeschützt
zu berücksichtigende Leistungen:
- alte Fassadenbekleidung reinigen, ausbessern und streichen
- alte Verfugungen reinigen und ausbessern
- Verzierungen ausbessern und/oder erneuern
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- inkl. sämtlicher Anschlüsse an Fenster, Türen, Dach, angenzende Bauteile
- inkl. Fensterbretter außen (bei Maßnahmen ohne Fensteraustausch - bzw. Instandsetzung)
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Fassadenfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Fassadenarbeiten / WDVS	Firma 2			0 €					
Tischlerarbeiten / Fenster	Firma 3			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 4			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 5			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 6			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 7			0 €					
	Firma 8			0 €					
	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Fassadenfläche	
	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Dachinstandsetzung Schrägdach

zu berücksichtigende Leistungen:

- nach Bedarf Schadstoffbeseitung oder Austausch Dachstuhl
- Dämmung oberste Geschossdecke (inkl. baubegleitender Maßnahmen wie z.B. Laufsteg) oder Zwischensparrendämmung nach EnEV-Anforderung und baufachlichen Standards
- Dachbedeckung ausbessern unter Verwendung vorhandenen Material oder bei Bedarf austauschen
- Klempnerarbeiten
- Blitzschutzarbeiten
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen an angrenzende Bauteile
- Entsorgungsgebühren
- ohne Dachfenster, Dachaustiege, jedoch inkl. deren Anschlüsse

Bezugsgröße: Dachfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Fassadenarbeiten / WDVS	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Zimmererarbeiten	Firma 4			0 €					
Dachdeckerarbeiten	Firma 5			0 €					
Klempnerarbeiten	Firma 6			0 €					
Blitzschutz	Firma 7			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 8			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Dachfläche	
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 10			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Dachinstandsetzung Flachdach

zu berücksichtigende Leistungen:

- nach Bedarf Schadstoffbeseitung oder Austausch Unterkonstruktion
- Dämmung oberste Geschossdecke (oder Zwischensparrendämmung) nach EnEV-Anforderung und baufachlichen Standards
- Dachbedeckung ausbessern unter Verwendung vorhandenen Material oder bei Bedarf austauschen
- Klempnerarbeiten
- Sekuranten
- Blitzschutzarbeiten
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen an angrenzende Bauteile
- Entsorgungsgebühren
- ohne Lichtkuppeln, Dachaustiege, jedoch inkl. deren Anschlüsse

Bezugsgröße: Dachfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Fassadenarbeiten / WDVS	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Zimmererarbeiten	Firma 4			0 €					
Dachdeckerarbeiten	Firma 5			0 €					
Klempnerarbeiten	Firma 6			0 €					
Blitzschutz	Firma 7			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 8			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Dachfläche	
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 10			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Gründach
zu berücksichtigende Leistungen:
- Verstärkung Dachkonstruktion
- Dachdeckerarbeiten
- Klempnerarbeiten
- Dachbegrünung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen an angrenzende Bauteile
- Entsorgungsgebühren
- ohne Lichtkuppeln, Dachaustiege, jedoch inkl. deren Anschlüsse

Bezugsgröße: Dachfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Zimmererarbeiten	Firma 3			0 €					
Dachdeckerarbeiten	Firma 4			0 €					
Klempnerarbeiten	Firma 5			0 €					
Dachbegrünung	Firma 6			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 8			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Dachfläche	
Entsorgungsgebühren	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

PV-ready
zu berücksichtigende Leistungen:
- Verstärkung Dachkonstruktion für Lastreserve
- Dachdeckerarbeiten
- Klempnerarbeiten
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen an angrenzende Bauteile
- Entsorgungsgebühren
- Dachaustiege für Wartungszwecke inkl. deren Anschlüsse entsprechend Vorgaben BfS
- optional spezielle PV-Unterkostruktionen bei intensiv begrünten Dächern
- Vorrüstung Elektro entsprechend Vorgaben BfS
- Anpassungen im Rohbau/Trockenbau, z.B. Schächte

Bezugsgröße: Dachfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Elektro	Firma 2			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Zimmererarbeiten	Firma 4			0 €					
Dachdeckerarbeiten	Firma 5			0 €					
Klempnerarbeiten	Firma 6			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 8			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Dachfläche	
Entsorgungsgebühren	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Abdichtungsarbeiten UG Außenwände
zu berücksichtigende Leistungen:
- Erdarbeiten / Verbauarbeiten
- Abbrucharbeiten
- Drainagen
- Entwässerungsleitungen / event. Regenfallrohre
- vertikale und horizontale Abdichtungen Außenwände / Fundamente
- Sanierung Putz innen und außen / Dämmungen
- Trocknungsarbeiten
- Dichtungen Hausanschlusseinführungen / Wanddurchdringungen
- Schadstoffsanierung
- Lichtschächte
- Entsorgungsgebühren
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Aufnahme / Wiederherstellung Außenanlagen

Bezugsgröße: Außenwandfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Erdarbeiten	Firma 1			0 €					
Verbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Abbrucharbeiten	Firma 2			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Klempnerarbeiten	Firma 4			0 €					
Abdichtungsarbeiten	Firma 5			0 €					
Innenputzarbeiten	Firma 6			0 €					
Außenputzarbeiten/WDVS	Firma 7			0 €					
Malerarbeiten	Firma 8			0 €		**#DIV/0!**	m²	Außenwandfläche	
Reinigungsarbeiten	Firma 9			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 10			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 11			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 12			0 €					
Außenanlagen	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Instandsetzung Malerarbeiten
zu berücksichtigende Leistungen:
- alte Wand- und Deckenbeläge entfernen
- Ausbessern Untergrund, Spachteln, Streichen, Tapezieren nach BIM-Standards
- Abdeckungen von Mobiliar, Schaltern, Steckdosen und weiteren technischen Bedieneinheiten austauschen/erneuern
- Feinreinigung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Wand- und Deckenfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Malerarbeiten	Firma 3			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 4			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 5			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 6			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 7			0 €					
Elektroinstallation	Firma 8			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
	Firma 9			0 €					
	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Instandsetzungsarbeiten Bodenbelagsarbeiten
zu berücksichtigende Leistungen:
- alte Bodenbeläge entfernen
- bei Bedarf Bodenausgleich herstellen
- Neuverlegung Bodenbelagsarbeiten nach den baufachlichen Standards
- inkl. Sockelleisten
- Feinreinigung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Bodenfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Estricharbeiten	Firma 2			0 €					
Fliesenlegerarbeiten	Firma 3			0 €					
Bodenlegerarbeiten	Firma 4			0 €					
Baureinigungsarbeiten	Firma 5			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 6			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 7			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 8			0 €					
	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Deckensanierung
zu berücksichtigende Leistungen:
- alte Deckenbeläge inkl. Unterkonstruktionen entfernen und entsorgen
- Erneuerung der Beleuchtung nach BIM-Standards
- neue Deckenkonstruktionen inkl. Unterkonstruktionen einbauen in F0/F30/F90-Qualität nach jeweiliger Anforderung
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Fugen an angrenzende Bauteile
- Feinreinigung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Deckenfläche in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 3			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 4			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 5			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 6			0 €					
Elektroinstallation	Firma 7			0 €					
	Firma 8			0 €					
	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	Deckenfläche / BGF	
	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Innenausbau (Wände-, Böden-, Deckensanierung)
zu berücksichtigende Leistungen:
- alte Wand-, Boden- und Deckenbeläge inkl. Unterkonstruktionen entfernen und entsorgen

Wände:
- Ausbessern Untergrund, Spachteln, Streichen, Tapezieren nach BIM-Standards
- Abdeckungen von Mobiliar, Schaltern, Steckdosen und weiteren technischen Bedieneinheiten austauschen/erneuern

Böden:
- bei Bedarf Bodenausgleich herstellen
- Neuverlegung Bodenbeläge nach den baufachlichen Standards
- inkl. Sockelleisten

Decken:
- Erneuerung der Beleuchtung nach BIM-Standards
- neue Deckenkonstruktionen inkl. Unterkonstruktionen einbauen in F30/F90-Qualität nach jeweiliger Anforderung
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Fugen an angrenzende Bauteile
- Feinreinigung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Innenputzarbeiten	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Malerarbeiten	Firma 4			0 €					
Estricharbeiten	Firma 5			0 €					
Fliesenlegerarbeiten	Firma 6			0 €					
Bodenbelagsarbeiten	Firma 7			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 8			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 10			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 11			0 €					
Elektroinstallation	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Gesamtinstandsetzung Gebäude innen und außen
zu berücksichtigende Leistungen:
- sämtliche Kosten für die Sanierung der Gebäudehülle und des Innenausbaus
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Tischlerarbeiten / Fenster	Firma 3			0 €					
Sonnenschutzanlagen	Firma 4			0 €					
Fassadenarbeiten	Firma 5			0 €					
Zimmererarbeiten	Firma 6			0 €					
Dachdeckerarbeiten	Firma 7			0 €					
Klempnerarbeiten	Firma 8			0 €					
Blitzschutz	Firma 9			0 €					
Innenputzarbeiten	Firma 10			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 11			0 €					
Tischlerarbeiten / Türen	Firma 12			0 €					
Malerarbeiten	Firma 13			0 €					
Estricharbeiten	Firma 14			0 €					
Fliesenlegerarbeiten	Firma 15			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
Bodenbelagsarbeiten	Firma 16			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 19			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 20			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 21			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 22			0 €					
Sanitärinstallation	Firma 23			0 €					
Heizungsinstallation	Firma 24			0 €					
Lüftungsanlagen	Firma 25			0 €					
Elektroinstallationsarbeiten	Firma 26			0 €					
Förderanlagen	Firma 27			0 €					
Nutzungsspezifische Anlagen	Firma 28			0 €					
	Firma 29			0 €					
	Firma 30			0 €					

WC-Sanierung inkl. Strangsanierung

zu berücksichtigende Leistungen:

Oberflächen und Objekte:

- alte Wand-, Boden- und Deckenbeläge inkl. Fliesen sowie Sanitärobjekte entfernen
- Ausbessern Untergrund, Spachteln, Streichen, nach baufachlichen Standards
- Abdeckungen von Mobiliar, Schaltern, Steckdosen und weiteren technischen Bedieneinheiten austauschen/erneuern
- bei Bedarf Bodenausgleich herstellen
- Neuverlegung Wand- und Bodenfliesen nach den baufachlichen Standards
- Erneuerung der Beleuchtung nach BIM-Standards
- neue Deckenbeläge bzw. Deckenkonstruktionen inkl. Unterkonstruktionen einbauen in F0/F30/F90-Qualität nach jeweiliger Anforderung
- neue Sanitärobjekte einbauen

Steig- und Fallleitungen:

- Demontage und Entsorgung alter Verkleidungen und Rohre inkl. Dämmung
- Einbau und Dämmung neuer Leitungen
- Einbau von Regulier-/ Absperrventilen in Stränge (Heizung, Trinkwasser)
- Herstellung Brandschutz
- Anbringen von Wandverkleidungen
- Anschluss an vorhandene Heizkörperleitung

Haustechnische Ausstattung:

- Einbau neuer Sanitärobjekte inkl. Vorwandelementen
- Einbau von Luftauslässen bzw. Einraumlüftern
- Aufstellung von Dachventilatoren inkl. Zubehör
- Einbau neuer Heizkörper
- Zubehör Heizkörper (Thermostatventile, Rücklaufverschraubungen)

Allgemein:

- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Fugen an angrenzende Bauteile
- Feinreinigung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren
- ohne Stockwerks- und Sammelanschlussleitungen, ohne Lüftungsleitungen, inkl. Herstellen der erforderlichen Verbidnungen, mit UPV, ohne SSV
- bis Übergang Grundleitung bzw. Sammelanschlussleitung (RFL)
- spülen/ abdrücken der Rohrleitungen

Bezugsgröße: BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Innenputzarbeiten	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Fliesenlegerarbeiten	Firma 4			0 €					
Malerarbeiten	Firma 5			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 6			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 7			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 8			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
Sanitärinstallation	Firma 10			0 €					
Heizungsinstallation	Firma 11			0 €					
Lüftungsanlagen	Firma 12			0 €					
Elektroinstallationsarbeiten	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Strangsanierung Heizung
zu berücksichtigende Leistungen:
Oberflächen und Objekte:
- Abdeckungen von Mobiliar, Schaltern, Steckdosen und weiteren technischen Bedieneinheiten austauschen/erneuern
- bei Erforderniss Ausbessern Untergrund, Spachteln, Streichen, nach baufachlichen Standards
- Montage neuer Heizfächen inkl. Zubehör

Steig- und Fallleitungen:
- Demontage und Entsorgung alter Verkleidungen, Rohre und Dämmungen
- Einbau und Dämmung neuer Leitungen
- Einbau von Regulier-/ Absperrventilen in Stränge
- Herstellung Brandschutz
- Anschluss an vorhandene Heizkörperleitung

Allgemein:
- Hydraulischer Abgleich
- Feinreinigung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren
- spülen/ abdrücken der Rohrleitungen

Bezugsgröße: BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Innenputzarbeiten	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Malerarbeiten	Firma 5			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 6			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 7			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 8			0 €					
Heizungsinstallation	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Lüftung Büroräume

zu berücksichtigende Leistungen:

- Abdeckungen von Mobiliar, Schaltern, Steckdosen und weiteren technischen Bedieneinheiten austauschen/erneuern
- bei Bedarf neue Deckenbeläge bzw. Deckenkonstruktionen inkl. Unterkonstruktionen einbauen in F0/F30/F90-Qualität nach jeweiliger Anforderung
- bei Bedarf Verstärkung Dachkonstruktion
- Luftauslässe inkl. erforderlicher Einbauteile (z.B. Volumenstromregler, Schalldämpfer) einbauen
- Demontage und Entsorgung alter Verkleidungen und Rohre
- Einbau und Dämmung neuer Rohre und Leitungen
- Herstellen des Brandschutzes
- bei Bedarf fachgerechter Verschluss von Schächten
- Lieferung, Aufstellung Lüftungsgeräte
- Lieferung, Aufstellung Unterkonstruktion Lüftungsgerät (Beton, Stahl)

Allgemein:

- Feinreinigung
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren
- Einregulier- unf Inbetriebnahmeleistungen
- Hygieneerstinspektion

Bezugsgröße: BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Rohbau	Firma 2			0 €					
Dachdeckerarbeiten	Firma 3			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 4			0 €					
Malerarbeiten	Firma 5			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 6			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 7			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 8			0 €					
Lüftungsinstallation	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
Stahlbau	Firma 10			0 €					
Sicherungsarbeiten / Gerüste	Firma 11			0 €					
SV- Abnahme	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Brandschutzsanierung BMA
zu berücksichtigende Leistungen:
- BMA installieren, erneuern
- Brandfallsteuerung für Aufzüge erstellen, erneuern
- F+R-Pläne, Feuerwehrpläne erstellen, erneuern
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Fugen an angrenzende Bauteile
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Malerarbeiten	Firma 4			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 5			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 6			0 €					
Sicherungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 8			0 €					
Elektroinstallationen	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
SV-Abnahme	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Brandschutzsanierung Sicherheitsbeleuchtung
zu berücksichtigende Leistungen:
- Sicherheitsbeleuchtung installieren, erneuern
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Fugen an angrenzende Bauteile
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Malerarbeiten	Firma 4			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 5			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 6			0 €					
Sicherungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 8			0 €					
Elektroinstallationen	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF	
SV-Abnahme	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Arbeitsplatzbeleuchtung
zu berücksichtigende Leistungen:
- Demontage alter Beleuchtungsanlagen und Entsorgung
- Anbau und Anschluss neuer Beleuchtung nach den baufachlichen Standards
- Überprüfung der Luxstärke der neuen Beleuchtung
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Fugen an angrenzende Bauteile
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren
- Arbeitsstättenrichtlinien, Arbeitsschutzgesetzt und VDE-Richtlinien sind zu beachten

Bezugsgröße: Anzahl Arbeitsplätze oder BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 3			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 4			0 €					
Sicherungsarbeiten	Firma 5			0 €					
Entsorgungsgebühren	Firma 6			0 €					
Elektroinstallationen	Firma 7			0 €					
	Firma 8			0 €					
	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF / Anzahl AP	
	Firma 10			0 €					
	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

Strukturierte Verkabelung

zu berücksichtigende Leistungen:

- abklemmen, demontieren und entsorgen der alten Leitungen und technischen geräte (Anschlussgeräte wie Telefondosen)
- Demontage und Entsorgung alter Kabelkanäle, PVC-Rohre oder anderer Leitungsführungen
- Installation von neuen Kabelkanälen, PVC-Rohren oder anderen Leitungsführungen
- Verlegung und Anschluss der neuen Leitungen und Endgeräte
- Messung und Protokollierung der neu eingebauten Elektroendgeräte
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Maler-, Bodenbelags-/Fliesenarbeiten an angrenzende Bauteile, Reinigung, etc.
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren

Bezugsgröße: Anzahl Arbeitsplätze oder BGF in m²

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Abbrucharbeiten	Firma 1			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Malerarbeiten	Firma 4			0 €					
Fliesenlegerarbeiten	Firma 5			0 €					
Bodenbelagsarbeiten	Firma 6			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 8			0 €					
Sicherungsarbeiten	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	m²	BGF / Anzahl AP	
Entsorgungsgebühren	Firma 10			0 €					
Elektroinstallationen	Firma 11			0 €					
	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

E-Ladesäule
zu berücksichtigende Leistungen:
- Erdarbeiten, Außenanlagen
- Rohbauarbeiten
- baubegleitende Arbeiten wie z.B. Anarbeitungen, Maler-, Bodenbelags-/Fliesenarbeiten an angrenzende Bauteile, Reinigung, etc.
- Baustelleneinrichtungsarbeiten und Sicherungsmaßnahmen
- Entsorgungsgebühren
- Verlegung und Anschluss der Ladesäule inkl. Verkabelung
- inkl. Elektroprüfung

Bezugsgröße: Anzahl Ladepunkte

Leistung	zugrundeliegende Aufträge	Kosten gem. Kostenberechnung oder SR-Summe (in € brutto)	Berücksichtigung zu %	anrechenbare Kosten (in € brutto)	Bezugsgröße in m² bzw. St	**BKZ**	ME	Bezugsgröße Bezeichnung	Bemerkungen
Erarbeiten	Firma 1			0 €					
Rohbauarbeiten	Firma 2			0 €					
Trockenbauarbeiten	Firma 3			0 €					
Malerarbeiten	Firma 4			0 €					
Fliesenlegerarbeiten	Firma 5			0 €					
Bodenbelagsarbeiten	Firma 6			0 €					
Reinigungsarbeiten	Firma 7			0 €					
Baustelleneinrichtung	Firma 8			0 €					
Sicherungsarbeiten	Firma 9			0 €		**#DIV/0!**	St.	Anzahl Ladepunkte	
Entsorgungsgebühren	Firma 10			0 €					
Elektroinstallationen	Firma 11			0 €					
Außenanlagen	Firma 12			0 €					
	Firma 13			0 €					
	Firma 14			0 €					
	Firma 15			0 €					

2.8.1 Bemusterungskatalog

Objekt:	Anschrift der Liegenschaft
Maßnahme:	Beschreibung der Maßnahme
Maßnahmen-Nr.:	B12345-12345678-001
zuständiger BM:	
Planungsbüro:	
Stand:	10. Juli 2025

1. Büroräume

Bauteil	Material	Farbe	Bezeichnung	Bild	Mehr-/ Minderkosten	Bemerkungen	Entscheidung
Wände	Mauerwerk/Putz; GK gespachtelt	RAL 9010 matt		1.1			
Decken							
Bodenbelag	Linoleum 2,5 mm					BIM-Standard	
Sockelleiste							
Außenfenster						Bestand	
Türen							
Zargen							
Beschläge	Aluminium		Hoppe			Fenster im Bestand, Türen neu	
Beleuchtung							
Steckdosen / Schalter	Kunststoff	reinweiß	Busch Jäger Modell:				
Heizkörper							

2. Besprechungsräume

Bauteil	Material	Farbe	Bezeichnung	Bild	Mehr-/ Minderkosten	Bemerkungen	Entscheidung
Wände							
Decken							
Bodenbelag							
Sockelleiste							
Türen							
Zargen							
Beschläge							
Beleuchtung							
Steckdosen / Schalter							
Heizkörper							

3. Flure

Bauteil	Material	Farbe	Bezeichnung	Bild	Mehr-/ Minderkosten	Bemerkungen	Entscheidung
Wände							
Decken							
Bodenbelag							
Sockelleiste							
Türen							
Zargen							
Beschläge							
Beleuchtung							
Steckdosen / Schalter							
Heizkörper							

4. Treppenhaus

Bauteil	Material	Farbe	Bezeichnung	Bild	Mehr-/ Minderkosten	Bemerkungen	Entscheidung
Wände							
Decken							
Bodenbelag							
Sockelleiste							
Türen							
Zargen							
Beschläge							
Beleuchtung							
Steckdosen / Schalter							
Heizkörper							
Treppengeländer							

5. Sanitärräume

Bauteil	Material	Farbe	Bezeichnung	Bild	Mehr-/ Minderkosten	Bemerkungen	Entscheidung
Wände							
Decken							
Türen							
Zargen							
Beschläge							
Beleuchtung							
Steckdosen / Schalter							
Heizkörper							
Wandfliesen							
Bodenfliesen							
Sockelfliese							
WC-Trennwände							
Sanitärobjekte							
Waschtisch							
WC							
Urinale							

2.9.1 Checkliste LV-Erstellung

Objekt: Anschrift der Liegenschaft

Maßnahme: Beschreibung der Maßnahme

Maßnahmen-Nr: B1000-3000000-001

zuständiger BM:

Planer:

Stand: 1. Januar 2014

1.	Vermerk für die Vorbereitung der Vergabe	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
1.1	Vergabeart	☐		
	Wirtschaftseinheit-Nummer, Straße, PLZ, Ort	☐		
	Maßnahmennummer und -bezeichnung	☐		
	Gewerk: zu vergebende Leistung	☐		
	Buisy-Auftragsnummer	☐		
1.2	Gesamtbudget des Vorhabens (EURO brutto)	☐		
	Budget für Vergabeeinheit [KB] (EURO brutto)	☐		
	Vorauss. Angebotssumme (EURO brutto)	☐		
1.3	Verfahrensart	☐		
	Vorschlag für Submissionstermin	☐		
	Ausführungsfrist (Anfang/ Ende)	☐		
1.4	Losweise Vergabe	☐		
	Wertgrenze / Schwellenwert	☐		
	Begründung der Verfahrensart	☐		
1.5	Angabe zu notwendigen Anlagen wie LV in Papierform, Formblatt 1 etc.	☐		
1.6	Planerangaben	☐		
1.7	Firmenvorschläge, einschl. Kontaktdaten, ULV-Angabe	☐		
2.	LV-Unterlagen als Anlage	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	LV in Papierform (Vorbemerkungen ohne Dopplungen/ Widersprüchen zu Vorbemerkungen der BIM [Besondere Vertragsbedingungen etc.] bzw. zur VOB, stattdessen projektspezifische Bedingungen (z.B. Geheimschutz, Bauen bei Nutzung etc.)	☐		
	LV als gaeb-Datei	☐		
	LV als pdf-Datei	☐		
	Kosten-LV als gaeb-Datei	☐		
3.	Leitdetails o.ä.	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als pdf-Datei	☐		
4.	Relevante Ausführungsplanung (ggf. Berechnungen z.B. Wärmebedarf, Schadstoffgutachten)	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als pdf-Datei	☐		
5.	Terminpläne	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als pdf-Datei	☐		
6.	Stellungnahme SiGeKo zum LV falls erforderlich	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als pdf-Datei	☐		
7.	Kurztext für Veröffentlichung, bei offenen und öffentlichen Vergaben	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als doc-Datei	☐		
8.	bei Abweichung von produktneutraler Ausschreibung: formlose Begründung	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als pdf-Datei	☐		
9.	bei Bedarfspositionen (max 10 % des Vergabewertes) : formlose Begründung	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als pdf-Datei	☐		
10.	diese Checkliste	Check	Anmerkungen Planer	Anmerkungen BIM
	in Papierform	☐		
	als pdf-Datei	☐		

Vergabeplan Bauleistungen

ANWENDUNG: Für Maßnahmen die den EU-Schwellenwert überschreiten und sowohl national als auch europaweit ausgeschrieben werden ausfüllen und in jede Vergabeakte der Maßnahme hochladen.
Für Maßnahmen unterhalb des EU-Schwellenwertes als Steuerungswerkzeug nutzen und nur die Spalten zur nationalen Vergabe ausfüllen und nicht in Vergabeakte hochladen.

HINWEIS: Maßgeblicher Zeitpunkt zum Befüllen des Vergabeplans und dortige Kosten ist der Zeitpunkt des ersten Vergabeverfahrens.
Danach ist der Vergabeplan nicht mehr anpassbar. Somit stellt die Verwendung dieses Vergabeplans die Erfüllung der gesetzl. Anforderungen sicher.

kursiv = Mustereintragung zur Orientierung --> im Anwendungsfall anpassen

Maßnahmen-Nr: XXXXXX
Maßnahmentitel: XXXXXX

EU (oberschwellig): Offenes Verfahren (OV), Verhandlungsverfahren ohne TNW (VV)
national (unterschwellig): Öffentliche Ausschreibung (ÖAS); Beschränkte Ausschreibung (BAS); freihändige Vergabe (freih.)

Planer	*Planer*	*Planer*	*BIM/BM*	*Planer*	*Planer*	*Planer*	*Planer*	*Planer*	*Planer*	*Planer*
VE lfd.-Nr. *	**Conject-Nr. / Gewerke-Nr.**	**Bezeichnung Gewerk (gem. Vergabeterminplan)**	**Gewerk (gem. Conject FM)**	**Kosten gem. bepreister LV, alternativ gem. Kostenberechnung aus LP3 EU-weit 80% der Gesamtmaßnahme**		**Kosten gem. bepreister LV, alternativ gem. Kostenberechnung aus LP3 national 20% der Gesamtmaßnahme** **		**Vergabeart*** ** (OV, VV, ÖAS, BAS, freih.)	**Termin der Veröffentlichung / Bekanntmachung**	**Baubeginn**
				[€, netto]	**[€, brutto, 19%]**	**[€, netto]**	**[€, brutto, 19%]**		**[Datum]**	**[Datum]**
	300	***Bauwerk - Baukonstruktionen***								
1	*310-01*	*Baugrube/Erdbau*	*Baugrube / Erdbau*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
2	*320-01*	*Gründung, Unterbau*	*Gründung*	*200.000 €*	*238.000 €*	*- €*	*- €*	*OV*		
3	*330-01*	*Außenwände / Vertikale Baukonstr., außen*	*Außenwände*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
4	*340-01*	*Maler*	*Innenwände*	*- €*	*- €*	*900.000 €*	*1.071.000 €*			
5	*342-01*	*nichttragende Innenwände*	*Trockenbau*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
6	*344-03*	*Innenwandöffnungen*	*Innentüren/Fenster*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
7	*345-01*	*Innenwandbekleidungen*	*Fliesen*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
8	*....*	*...*	*...*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
9	*360-01*	*Dächer*	*Dächer*	*100.000 €*	*119.000 €*	*- €*	*- €*	*OV*		
10	*370-01*	*Infrastrukturanlagen*	*Infrastrukturanlagen*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
11	*380-01*	*Baukonstruktive Einbauten*	*Baukonstruktive Einbauten*	*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
12	*390-01*	*sonstige Maßnahmen f. Baukonstruktionen*	*sonstige Maßnahmen f. Baukonstruktionen*	*- €*	*- €*	*20.000 €*	*23.800 €*	*ÖAS*		
	400	***Bauwerk - Technische Anlagen***								
13	*410-01*	*Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
14		*Wärmeversorgungsanlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
15		*Raumlufttechnische Anlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
16		*Elektrische Anlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
17		*Kommunikations-, sicherheits- u. informationstechnische Anlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
18		*Förderanlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
19		*Nutzungsspezifische u. verfahrenstechnische Anlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
20		*Gebäude- und Anlagenautomation*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
21		*sonstige Maßnahmen für technische Anlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
	500	***Außenanlagen und Freiflächen***								
22	*510-01*	*Erdbau*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
23	*520-01*	*Gründung, Unterbau*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
24		*Oberbau, Deckschichten*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
25		*Baukonstruktionen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
26		*Technische Anlagen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
27		*Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
28		*Vegetationsflächen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
29		*Wasserflächen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
30		*Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen*		*- €*	*- €*	*- €*	*- €*			
				300.000 €	***357.000 €***	***920.000 €***	***1.094.800 €***			

* VE lfd.-Nr. in EKP-Akte unter VVV S.1 im Feld Leistung angeben!!!

** national 20%-Kontingent nur möglich für Aufträge (Los) < 80.000 € netto bei Liefer- und Dienstle

300.000 €	*357.000 €*	***920.000 €***	***1.094.800 €***
24,59%		***75,41%***	

100,00%

PROJEKTBETEILIGTENLISTE - MAßNAHMENTITEL

BAUVORHABEN		**ZUSTÄNDIGER BM:**	
MAßNAHME:		**PLANER:**	
MAßNAHMENBUMMER:		**STAND:**	

	POSITION/GEWERK	ORGANISATION7FIRMA	STRAßE; Hs:-Nr.	PLZ	ORT	ANSPRECHPARTNER	TELEFON	MOBIL	E-Mail
BM									
PM									
BEHÖRDEN									
PLANER									
FIRMEN									
WEITERE BETEILIGTE									

Objekt: *Anschrift der Liegenschaft*
Maßnahme: *Beschreibung der Maßnahme*
Maßnahmen-Nr: *B12345-12345678-001*

P R O T O K O L L **Baubesprechung** **N R.** **12**

Ort:

Zeit hh:mm Uhr bis hh:mm Uhr

Teilnehmer: Frau xyz, *Firma*
Herr abc, *Firma*

Verteiler: wie Teilnehmer

Anlagen zum Protokoll:

Übergebene Unterlagen:

	Besprechungsinhalt	**Termin**	**zuständig**
A	**Allgemein**		
01.1.1	Zugang zur Baustelle		
03.1.1	XXX		
05.1.1	XXX	07.03.2017	Fa. Muster
09.1.1	XXX	14.03.2017	
12.1.1	XXX		
B	**Hochbau**		
2.	**Bauhaupt**		
05.2.1	Einbautermine		
05.2.2	XXX		
06.2.1	XXX	06.03.2017	
08.2.2	XXX	21.03.2017	
11.2.4	XXX	28.03.2017	
12.2.1	XXX		
12.2.2	XXX		
3.	**Tischlerarbeiten**		
05.3.1	Einbautermine		
05.3.2			
06.3.1	XXX	06.03.2017	
09.3.1	XXX	21.03.2017	
10.3.3	XXX	28.03.2017	
12.3.1	XXX		
12.3.2	Abnahmen		
C	**TGA**		
4.	**Heizung**		
05.4.1	Einbautermine		
05.4.2	XXX		

06.4.1	XXX	06.03.2017
08.4.2	XXX	21.03.2017
11.4.4	XXX	28.03.2017
12.4.1	XXX	
12.4.2	Abnahmen	
5.	**Elektrotechnik**	
05.5.1	Einbautermine	
05.5.2		
06.5.1	XXX	06.03.2017
09.5.1	XXX	21.03.2017
10.5.3	XXX	28.03.2017
12.5.1	XXX	
12.5.2	Abnahmen	

Nächster Termin:
Aufgestellt:

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft	Adresse
Baumaßnahme	Maßnahmenbezeichnung
Auftragsnummer	B12345-12345678-001-123-01
gemäß Bauvertrag vom	1. Januar 2017

Ihre Bedenkenanzeige vom

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ihre schriftliche Bedenkenanzeige vom bezüglich der Ihnen mit Vertrag vom übertragenen Bauleistungen haben wir erhalten.

Derzeit werden diese Bedenken von uns geprüft. Schon heute weisen wir allerdings darauf hin, dass Sie die ordnungsgemäße und termingerechte Fertigstellung der Ihnen obliegenden Leistungen schulden. Sollten sich die von Ihnen geäußerten Bedenken als unbegründet erweisen, behalten wir uns außerdem entsprechende Schadensersatzansprüche vor, insbesondere wegen etwa dadurch verursachter Verzögerungskosten oder sonstiger Mehrkosten.

Unser Prüfungsergebnis werden wir Ihnen schnellstmöglich schriftlich mitteilen und erforderlichenfalls vorab einen Besprechungstermin mit Ihnen vereinbaren.

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

Vers.-Nr.: 01.08.18

LiegenschaftAdresse
Baumaßnahme Maßnahmenbezeichnung
Auftragsnummer B12345-12345678-001-123-01
gemäß Bauvertrag vom 1. Januar 2017

Ihre Bedenkenanzeige vom

BIM GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

BIM Berliner
Immobilienmanagement GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Tel: +49-30-90 166-KE
Fax: +49-30-90 166-

www.bim-berlin.de

Es schreibt Ihnen
Kisner Eileen

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft:
Baumaßnahme:
Auftragsnummer:
Gemäß Bauvertrag vom:

Ihre Behinderungsanzeige vom

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Schreiben vom haben Sie mitgeteilt, Sie seien in der Ausführung Ihrer Bauleistung behindert. Die von Ihnen hierfür vorgebrachten Gründe erkennen wir nicht an.

[Begründung]

Beispiel:

Nach [Bezugnahme auf allgemeine Vorbemerkungen des LV] des mit Ihnen geschlossenen Bauvertrages war mit einer solchen Verzögerung zu rechnen; daraus resultierende Kosten bzw. eine Verlängerung der Ausführungszeit waren von Ihnen bei der Preisbestimmung zu berücksichtigen.

Es besteht somit kein Anspruch auf Berücksichtigung der angeblichen Behinderungen. Folglich bleibt es bei den vertraglich vereinbarten Fristen und Terminen.

Sitz
Berlin
AG Charlottenburg
HRB 87806
USt-IdNr. DE227125263

Vorsitz
des Aufsichtsrates
Staatssekretär
Wolfgang Schyrocki

Geschäftsführung
Birgit Möhring

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

BIM GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

BIM Berliner
Immobilienmanagement GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Tel: +49-30-90 166-KE
Fax: +49-30-90 166-

www.bim-berlin.de

Es schreibt Ihnen
Kisner Eileen

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft:
Baumaßnahme:
Auftragsnummer:
Gemäß Bauvertrag vom:

Mängelrüge gemäß § 13 Abs. 5 Nr. 1 VOB/B

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ihre schriftliche Bedenkenanzeige vom bezüglich der Ihnen mit Vertrag vom übertragenen Bauleistungen haben wir erhalten.

Derzeit werden diese Bedenken von uns geprüft. Schon heute weisen wir allerdings darauf hin, dass Sie die ordnungsgemäße und termingerechte Fertigstellung der Ihnen obliegenden Leistungen schulden. Sollten sich die von Ihnen geäußerten Bedenken als unbegründet erweisen, behalten wir uns außerdem entsprechende Schadensersatzansprüche vor, insbesondere wegen etwa dadurch verursachter Verzögerungskosten oder sonstiger Mehrkosten.

Unser Prüfungsergebnis werden wir Ihnen schnellstmöglich schriftlich mitteilen und erforderlichenfalls vorab einen Besprechungstermin mit Ihnen vereinbaren.

Sitz
Berlin
AG Charlottenburg
HRB 87806
USt-IdNr. DE227125263

Vorsitz
des Aufsichtsrates
Staatssekretär
Wolfgang Schyrocki

Geschäftsführung
Birgit Möhring

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

BIM GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

BIM Berliner
Immobilienmanagement GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Tel: +49-30-90 166-KE
Fax: +49-30-90 166-

www.bim-berlin.de

Es schreibt Ihnen
Kisner Eileen

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft:
Baumaßnahme:
Auftragsnummer:
Gemäß Bauvertrag vom:

Prüfung Ihrer Abschlagsrechnung Nr. vom ;
Einbehalt gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B

Sitz
Berlin
AG Charlottenburg
HRB 87806
USt-IdNr. DE227125263

Vorsitz
des Aufsichtsrates
Staatssekretär
Wolfgang Schyrocki

Geschäftsführung
Birgit Möhring

Sehr geehrte Damen und Herren,

zu dem oben genannten Bauvorhaben haben Sie am Ihre Abschlagsrechnung Nr. in Höhe von gelegt. Diese haben wir zwischenzeitlich geprüft. Die geprüfte Abschlagsrechnung erhalten Sie in Anlage. Daraus ergeben sich Einbehalte im Sinne von § 16 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B, die wir nachfolgend erläutern:

Beispiele:

- *Bekanntermaßen stehen dem Auftraggeber aus dem Bauvorhaben noch Schadensersatzansprüche zu, die mit Schreiben vom im Einzelnen begründet wurden. Daraus ergibt sich ein Einbehalt im Sinne von § 16 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B in Höhe von €.*

- *Schon jetzt steht fest, dass der vertraglich vereinbarte Gesamtfertigstellungstermin für die von Ihnen zu erbringenden Leistungen nicht eingehalten werden kann, sondern diese Frist um mindestens Werktage überschritten wird. Da die Gründe für die Überschreitung von Ihnen zu vertreten sind, steht ebenfalls fest, dass die in* [hier Fundstelle eintragen] *vereinbarte Vertragsstrafe in Höhe von € anfallen wird. Dieser Betrag*

war daher als Einbehalt im Sinne von § 16 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B von Ihrer Abschlagrechnung in Abzug zu bringen.

„Vertraglich vereinbart ist, soweit die Auftragssumme mindestens 250.000 Euro ohne Umsatzsteuer beträgt, eine Sicherheitsleistung für die vertragsgemäße Ausführung der Leistung (Vertragserfüllungssicherheit) in Höhe von insgesamt 5 % der vereinbarten Brutto-Auftragssumme (Ziffer 4 Abs. 1 der Besonderen Vertragsbedingungen (BVB)). Im Übrigen gelten die Regelungen des § 17 VOB/B (Ziffer 4 Abs. 3 BVB). Nachdem Sie insoweit von Ihrem Wahlrecht nach § 17 Abs. 3 VOB/B keinen Gebrauch gemacht und nicht binnen 18 Werktagen nach Vertragsabschluss eine entsprechende Vertragserfüllungssicherheit geleistet haben (§ 17 Abs. 7 Satz 1 VOB/B), werden Abschlagsforderungen nicht zu 100 %, sondern lediglich zu 90 % ausgezahlt, bis ein Sicherheitseinbehalt für die vertragsgemäße Ausführung der Leistung (Vertragserfüllungssicherheit) in Höhe von insgesamt 5 % der Brutto-Auftragssumme erreicht ist. Die verbleibenden 10 % Ihres Guthabens werden daher einbehalten (§ 17 Abs. 7 Satz 2 VOB/B)."

- *Die von Ihnen erbrachten Leistungen weisen folgende Mängel auf:*

  [hier genaue Beschreibung von Art und Ort der Mängel bzw. der Mangelerscheinungen]

  Diese Mängel rügen wir hiermit und fordern Sie auf, die genannten mangelhaften Leistungen unverzüglich, spätestens jedoch bis

  [...]

  auf eigene Kosten durch mangelfreie zu ersetzen.

  Bis zur Mängelbeseitigung besteht ein Einbehalt im Sinne von § 16 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B in Höhe des Zweifachen der voraussichtlichen Mängelbeseitigungskosten. Das insoweit bestehende Leistungsverweigerungsrecht machen wir hiermit ausdrücklich geltend. Die voraussichtlichen Mängelbeseitigungskosten schätzen wir vorläufig auf €.

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

BIM GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

BIM Berliner
Immobilienmanagement GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Tel: +49-30-90 166-KE
Fax: +49-30-90 166-

www.bim-berlin.de

Es schreibt Ihnen
Kisner Eileen

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft:
Baumaßnahme:
Auftragsnummer:
Gemäß Bauvertrag vom:

Fehlende Prüffähigkeit Ihrer Wählen Sie ein Element aus.
vom .

Sitz
Berlin
AG Charlottenburg
HRB 87806
USt-IdNr. DE227125263

Vorsitz
des Aufsichtsrates
Staatssekretär
Wolfgang Schyrocki

Geschäftsführung
Birgit Möhring

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Schreiben vom haben Sie uns Ihre Abschlags-/Schlussrechnung Nr. vom übersandt.

Gemäß § 14 Abs. 1 VOB/B haben Sie Ihre Leistungen entsprechend der dort genannten Anforderungen prüfbar abzurechnen. Ihre o.g. Rechnung erfüllt diese Anforderungen nicht, sodass der von Ihnen geltend gemachte Werklohnanspruch nicht fällig ist.

Die Rechnung ist insbesondere aus folgenden Gründen nicht prüfbar:

1.
2.
3.

Wir fordern Sie auf, unverzüglich, spätestens jedoch bis

eine neue, den Anforderungen des § 14 Abs. 1 VOB/B entsprechende (d.h. prüfbare) Rechnung nachzureichen.

[*Nur bei Schlussrechnung:*
Sollte uns bis zu diesem Termin keine prüfbare Rechnung vorliegen, werden wir diese gemäß § 14 Abs. 4 VOB/B selbst aufstellen lassen und die hierfür entstehenden Kosten von einem an Sie etwa auszuzahlenden Betrag in Abzug bringen.]

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

BIM GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

BIM Berliner
Immobilienmanagement GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Tel: +49-30-90 166-KE
Fax: +49-30-90 166-

www.bim-berlin.de

Es schreibt Ihnen
Kisner Eileen

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft:
Baumaßnahme:
Auftragsnummer:
Gemäß Bauvertrag vom:

Kürzung der Schlussrechnung gemäß § 16 Abs. 3 VOB/B

Sehr geehrte Damen und Herren,

die von Ihnen eingereichte Schlussrechnung vom haben wir geprüft. Der geltend gemachte Schlussrechnungsbetrag kann jedoch nicht in voller Höhe ausgezahlt werden, da

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Als Abschlagszahlung für Ihr unbestrittenes Guthaben werden wir dem Bauherren vorschlagen, Ihnen gemäß § 16 Abs. 3 Nr. 1 VOB/B zunächst die Summe von Euro auszuzahlen.

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

Kopie an BIM GmbH, Herr

Sitz
Berlin
AG Charlottenburg
HRB 87806
USt-IdNr. DE227125263

Vorsitz
des Aufsichtsrates
Staatssekretär
Wolfgang Schyrocki

Geschäftsführung
Birgit Möhring

BIM GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

BIM Berliner
Immobilienmanagement GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Tel: +49-30-90 166-KE
Fax: +49-30-90 166-

www.bim-berlin.de

Es schreibt Ihnen
Kisner Eileen

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft:
Baumaßnahme:
Auftragsnummer:
Gemäß Bauvertrag vom:

Sitz
Berlin
AG Charlottenburg
HRB 87806
USt-IdNr. DE227125263

Vorsitz
des Aufsichtsrates
Staatssekretär
Wolfgang Schyrocki

Geschäftsführung
Birgit Möhring

Erstellung der Schlussrechnung durch den Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

als Auftragnehmer sind Sie gemäß § 14 Abs. 3 VOB/B verpflichtet, bei einem Auftrag mit einer vertraglichen Ausführungsfrist von bis zu drei Monaten spätestens 12 Werktage nach Fertigstellung der Leistung die Schlussrechnung einzureichen. Bei einer längeren Ausführungsfrist als drei Monate verlängert sich diese Frist zur Erstellung der Schlussrechnung für jede weiteren drei Monate jeweils um sechs Werktage.

Ausgehend vom Fertigstellungstermin am endete die Frist vorliegend am .

Diese Frist haben Sie überschritten.

Wir fordern Sie daher im Namen des Auftraggebers auf, unverzüglich eine prüfbare Schlussrechnung einzureichen, spätestens jedoch bis zum

.

Vertragsgemäß erwarten wir von Ihnen eine Kopie der Rechnung zur Prüfung.

Sollten Sie diese Frist nicht einhalten, werden wir die Schlussrechnung auf Ihre Kosten erstellen lassen.

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

BIM GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

BIM Berliner
Immobilienmanagement GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Tel: +49-30-90 166-KE
Fax: +49-30-90 166-

www.bim-berlin.de

Es schreibt Ihnen
Kisner Eileen

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft:
Baumaßnahme:
Auftragsnummer:
Gemäß Bauvertrag vom:

Sitz
Berlin
AG Charlottenburg
HRB 87806
USt-IdNr. DE227125263

Vorsitz
des Aufsichtsrates
Staatssekretär
Wolfgang Schyrocki

Geschäftsführung
Birgit Möhring

Zusätzliche Leistungen

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ihr Schreiben vom haben wir erhalten. Hierin fordern Sie unter Bezugnahme auf § 2 Abs. 6 VOB/B eine besondere Vergütung für eine angeblich zusätzlich erbrachte Leistung.

Diesen Anspruch weisen wir hiermit als unberechtigt zurück.

Begründung:
Beispiele:

Um eine besondere Vergütung zu erhalten, hätten Sie den Vergütungsanspruch gemäß § 2 Abs. 6 Satz 2 VOB/B vor Beginn der Ausführung anzeigen müssen. Dies ist jedoch nicht erfolgt. Daher können wir Ihrer Forderung nach besonderer Vergütung nicht entsprechen.

Darüber hinaus ist die von Ihnen getätigte Leistung bereits Teil des Auftragsumfanges und entspricht daher dem vereinbarten Bausoll. Auch aus diesem Grund ist ein Anspruch auf gesonderte Vergütung nicht gerechtfertigt.

Für eventuelle Rückfragen steht Ihnen in unserem Haus Herr unter der Rufnummer gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Funktion/Position Funktion/Position

Bautagebuch

Objekt:	**Straße Nr.** **PLZ Ort**
Maßnahme:	**Maßnahmennummer Maßnahmenbezeichnung**

Baubeginn am:

Baufertigstellung am:

Bauherrenvertreter:

Name:	vom	bis
Name:	vom	bis
Name:	vom	bis

Das Bautagebuch enthält Seiten.

Das Bautagebuch wurde geführt von:

Name:	vom	bis
Name:	vom	bis
Name:	vom	bis
Name:	vom	bis
Name:	vom	bis

Tag	Wetter Temp. min. max.	Arbeitsbeginn/ -ende	Auftragnehmer	Arbeitskräfte				Maschinen-einsatz	sonstige Beschreibung
				Vorarbeiter/ Polier	Facharbeiter	Helfer	Σ:		
01.02.17									

BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH • Keibelstraße 36 • 10178 Berlin
(Auftraggeber)

2.10.12 Abnahmeniederschrift

Betr.: Anschrift der Liegenschaft

Beschreibung der Maßnahme

Auftragnehmer: Name und Anschrift des Auftragnehmers

AuftragsNr:

1. Die nachstehend bezeichneten Leistungen wurden heute zum Zwecke der
   ☐ Abnahme gemäß VOB Teil B § 12 Nr. 1 (gesamte Leistung)
   ☐ Teilabnahme gemäß VOB Teil B § 12 Nr. 2a (in sich abgeschlossene Leistung)
   besichtigt:
   Gebäude:
   Etage(n):

   Als der mit der Objektüberwachung bzw. Bauoberleitung Beauftragte hat an der Abnahme teilgenommen:

   Name in Druckbuchstaben & Büro (Unterschrift)

   Schlussdokumentation vorhanden:
   ☐ ja
   ☐ nein (wenn nein, dann als Mangel unter 2. aufnehmen)

2. Es wurden ☐ keine ☐ folgende Mängel ☐ Restleistungen festgestellt:

   Einwendungen des Auftragnehmers:

   Zur Beseitigung dieser Mängel wird eine Frist bis zum gesetzt.

3. Die Abnahme der Leistung
   ☐ ist hiermit vorbehaltlich aller Mängelrechte für die unter Ziff. 2 genannten Mängel durchgeführt.
   ☐ wird vom Auftraggeber wegen wesentlicher Mängel verweigert. (VOB Teil B § 12 Nr.3).

4. Die Verjährungsfrist für die Gewährleistung beträgt nach dem Vertrage 4 Jahre. Sie beginnt
   ☐ an dem der Abnahme folgendem Tage.
   ☐ ab

5. Bei einer vereinbarten Vertragsstrafe behält sich der Auftraggeber vor, die ihm hieraus zustehenden Rechte geltend zu machen.

BERLIN, den

für den Auftraggeber: für den Auftragnehmer:

_____ _____

Name / Unterschrift / Stempel Name / Unterschrift / Stempel

bitte wenden!

Vers.-Nr.: 11.06.25

Nachtrag zur Abnahmeniederschrift (Mängelfreimachung) vom

Der Auftragnehmer hat die unter Nr. 2 der Abnahmeniederschrift aufgeführten Mängel beseitigt.

Wegen dieser Mängel war

☐ die Abnahme verweigert worden; sie kann nunmehr durchgeführt werden.
☐ die Abnahme nicht verweigert worden; es bedarf darum keiner neuen Abnahmeverhandlung.

BERLIN, den

für den Auftraggeber:	für den Planer:	für den Auftragnehmer:
_____	_____	_____
Name / Unterschrift / Stempel	Name / Unterschrift / Stempel	Name / Unterschrift / Stempel

~~Vers.-~~Nr.: 11.06.25

Anlage: Mängel aus Abnahme bezugnehmend auf Punkt 2

Mangelbeschreibung	wer	bis wann

Anlage: Mängel aus Abnahme bezugnehmend auf Punkt 2

Mangelbeschreibung	wer	bis wann

Nachstehende firmenspezifische Unterlagen liegen der BIM GmbH zum Zeitpunkt der VOB-Abnahme vor:

	Hochbau
☐	Zulassungen: Aktuelle Prüfzeugnisse / Nachweise / Zulassungen / Übereinstimmungserklärungen (Pkt. 2.1.5 Schlussdokumentation)
☐	Prüfungen: Prüfbücher einschl. der Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung, Bescheinigungen Prüfsachverständiger (Punkt 2.1.6 Schlussdokumentation)
☐	Datenblätter: Ausrüstungs-, Inventar- oder Geräteverzeichnisse, Produktdatenblätter, Bedienungsanleitungen, Wartungs- und Reinigungsanleitungen (Punkt 2.1.7 Schlussdokumentation)
	TGA
☐	Prüfung / Wartung: Detaillierte Betriebs- und Wartungsanleitungen der technischen Anlagen inkl. Schaltpläne und technische Dokumentationen, Schulungsunterlagen für betriebsnotwendige Einweisungen, Regel- & Zählkonzept (Punkt 3.1.4 Schlussdokumentation)
☐	Prüfungen: Prüfbücher einschl. der Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung, Prüfprotokolle (Druck-/Spülprotokoll, Einmess-/ Einregulierungsprotokolle), Bescheinigungen Prüfsachverständiger (Punkt 3.1.6 Schlussdokumentation)
☐	Datenblätter: Ausrüstungs-, Inventar- oder Geräteverzeichnisse, Produktdatenblätter, Bedienungsanleitungen (inkl. Passwörter und Codes der technischen Anlagen), Wartungs- und Reinigungsanleitungen (Punkt 3.1.7 Schlussdokumentation)
	Außenanlagen / Sonstiges
☐	Datenblätter: Ausrüstungs-, Inventar- oder Geräteverzeichnisse, Produktdatenblätter, Bedienungsanleitungen, Wartungs- und Reinigungsanleitungen (Punkt 4.1.7 (bei Außenanlagen) / 5.1.7 (bei Sonstiges)

Informationen & Anleitung zur korrekten Bearbeitung des Rechnungsdeckblattes	
1.	Die Positionen und abgerechnete Mengen sind mit den beauftragten zu vergleichen und mit Häkchen zu bestätigen. Nicht beauftragte Position und Nachtragspositionen dürfen nicht freigegeben werden. Mengen, die die beauftragte überteigen, jedoch nachweislich ausgeführt sind, sind kenntlich zu machen und zu erklären. Wenn die Überschreitung mehr als 10% beträgt, ist Nachlass zu verhandeln und das Ergebnis zu dokumentieren.
2.	Bitte befüllen Sie ausschließlich die gelbbraun markierten Felder. Alle anderen Felder sind bewusst gesperrt (Ausnahme: Feld D30 - siehe Punkt 3).
3.	Die hinterlegten Einbehalte errechnen sich automatisch durch die Eingabe des Auftragsdatum sowie der Hauptauftragssumme. Nachfolgende Einbehalte wurden bis dato gezogen: Aufträge seit dem 01.08.2019: 5% Sicherheitseinbehalt von der Auftragssumme (es werden bei jeder Teilrechnung 10% in Abzug gebracht bis der 5%ige Sicherheitseinbehalt erreicht ist) sowie 3 % Gewährleistungseinbehalt von der Schlussrechnungssumme jeweils ab einer Auftragssumme i. H. v. € 250 T€ netto. Aufträge ab dem 10.05.2019: 5% Sicherheitseinbehalt von der Auftragssumme sowie 3 % Gewährleistungseinbehalt von der Schlussrechnungssumme jeweils ab einer Auftragssumme i. H. v. € 250 T€ netto. Aufträge ab dem 16.05.2018: 5% Sicherheitseinbehalt von der Auftragssumme sowie 3 % Gewährleistungseinbehalt von der Schlussrechnungssumme. Aufträge bis zum 15.05.2018: 10% Sicherheitseinbehalt (bis 50 T€ Auftragssumme von der Rechnungssumme, ab 50 T€ von der Auftragssumme / 5% Gewährleistungseinbehalt von der Schlussrechnungssumme.
4.	Für den Ausnahmefall, dass wir keinen Gewährleistungseinbehalt bei einer Schlussrechnung ziehen (z. Bsp. Gerüstbau, Reinigung u.s.w.), kann das Feld D30 angepasst werden. Die dort hinterlegte Formel ist nicht gesperrt.
5.	Bitte beachten Sie, dass für jeden Auftrag ein neues Rechnungsdeckblatt aus dem Formularcenter gezogen werden muss, da das Rechnungsdeckblatt sich stätig den Vertragsbestandteilen anpasst.
6.	Bei mehr als 9 Teilrechnungen kann die Reihenfolge der bezahlten Rechnungen gerne angepasst werden, so dass die aktuellen Teilrechnungen einzeln aufgeführt werden und ältere Rechnungen zusammengefasst werden.
7.	Für Teilrechnungen und Schlussrechnungen gilt, dass der kumulierte Leistungsstand mit 19% Umsatzsteuer ausgewiesen wird. Dann müssen die bisherigen Abschlagszahlungen einzeln ausgewiesen werden (inkl. der seinerzeit berechneten Umsatzsteuer [16% & 19%]) und vom Leistungsstand (brutto) abgezogen werden. Der dann errechnete Restbetrag ist der Zahlbetrag. Damit werden die bisher abgerechneten Leistungen aus dem Zeitraum mit 16%-USt. auch nicht hochgezogen. Erst in der Schlussrechnung wird dann auf den dann gültigen Umsatzsteuersatz final abgerechnet/verrechnet.

2.10.13 Rechnungsdeckblatt

WE / Liegenschaft	Musterstraße 11, 10178 Berlin
Projekt- / Maßnahmenbezeichnung:	Fassadensanierung
Gewerk / Vergabeeinheit:	Malerarbeiten
Auftragnehmer:	Malereibetrieb xyz GmbH
Auftragsnummer:	B12345-123456789-001-123-01
Referenznummer:	6300000000

Betrifft:			1. TR	TR, TSR od. SR
Rechnungsnummer:				
Rechnungsdatum:				
Rechnungseingang:		vom		
Fälligkeit VOB:		am	21. Januar 1900	21 Tage (TR) / 30 Tage (TSR & SR)
Angeforderter Betrag:	brutto			

Auftragsdatum:			Datum des Hauptauftrages
Hauptauftrag:	brutto		
Σ der beauftragten Nachtragspositionen:	brutto		Anzahl der Nachträge:
Σ der Minderkosten:	brutto		
Auftragssumme gesamt:	**brutto**	**0,00 €**	*netto: 0,00 €*

Einbehalt Vertragserfüllungssicherheit (TR)			ja	0,00 €
V- Bürgschaft liegt vor i.H.v.	-	€	nein	0,00 €
Gewährleistungseinbehalt (TSR & SR)			nein	0,00 €
G- Bürgschaft liegt vor i.H.v.	-	€	nein	0,00 €
Nachlass			nein	0,00%
Freistellungsbescheid liegt vor			ja	0,00% Bitte Datum der Gültigkeit eintragen.
Schlussakte liegt vor (SR)			ja	0,00%
sonstige Abzüge	brutto		nein	Bitte eine Begründung eintragen.

Festgestellter Wert der Leistung		netto	
Nachlass		netto	0,00 € Eintragung erfolgt in Feld E33.
Zwischensumme 1		netto	0,00 €
Umsatzsteuer		19%	0,00 €
		brutto	**0,00 €** *netto: 0,00 €*

Abzüge			
abzügl. Einbehalt Vertragserfüllungssicherheit (TR)		0,00 €	keine Bürgschaft eingereicht!
abzügl. Gewährleistungseinbehalt (TSR & SR)		0,00 €	keine Bürgschaft eingereicht!
geprüfter Anspruch bis heute	**brutto**	**0,00 €**	
davon bereits erhalten	**brutto**	**0,00 €**	Σ erhaltenen Zahlungen
			1. TR
			2. TR
			3. TR
			4. TR
			5. TR
			6. TR
			7. TR
			8. TR
			9. TR
Zwischensumme 2	**brutto**	**0,00 €**	
Ausgleich Rundungen TR		0,00 €	
sonstige Abzüge		0,00 €	Eintragung erfolgt in Feld E35.
Abzug fehlender Freistellungsbescheid		0,00 €	15% der Bruttorechnungssumme
Abzug fehlende Schlussakte		0,00 €	5% der Bruttoschlussrechnungssumme
Zahlbetrag	**brutto**	**0,00 €**	

sachlich und rechnerisch richtig			10. Juli 2025
Name, Vorname (Druckbuchstaben)	Unterschrift		Stempel

Die Frist der Verjährung beginnt mit der Abnahme der gesamten Leistung; nur für in sich abgeschlossene Teile der Leistung beginnt sie mit der Teilabnahme.	
zur Beseitigung der Mängel wird folgende Frist gesetzt (Datum)	
Ablauf der Gewährleistungsfrist	

2.10.14 Gewährleistungsbegehung

Datum: 2. Januar 2021

Planungsbüro: _____

Bearbeiter: _____

Objekt: Anschrift der Liegenschaft

Maßnahmen-Nr.: B12345-123456789-001

Kurzbeschreibung: _____

_____

Gewerk: _____

Auftragnehmer: _____

Auftragsdatum: 2. Januar 2016 Auftragsnummer: B12345-12345678-001-123-01

Bürgschaft: nein Höhe der Bürgschaft: _____

SR-Betrag: _____ Gewährl.-einbehalt: _____

Abnahmedatum: 15. Januar 2017 Gewährleistungsende: 15. Januar 2021

Gewährleistungsmängel bestehen

Der Auftragnehmer wurde aufgefordert, die Mängel zu beseitigen, bis spätestens 10. Januar 2021

Die Mängel sind beseitigt 8. Januar 2021

Die Sicherheiten können nach Ablauf der Gewährleistung freigegeben werden.

in Höhe von _____€.

9. Januar 2021

Datum, Unterschrift

Bemerkungen:

Unternehmen GmbH
Herrn/Frau Vorname Name
Straße oder Postfach
PLZ Ort

Berlin, 10. Juli 2025

Liegenschaft	Adresse
Baumaßnahme	Maßnahmenbezeichnung
Auftragsnummer	B12345-12345678-001-123-01

Abschluss der Baumaßnahme
Wählen Sie ein Element aus.

Sehr geehrte Damen und Herren,

beigefügt erhalten Sie die Schlussdokumentation zu oben genannter Baumaßnahme, dessen Vollständigkeit und Richtigkeit (nach 11.2 des Projekthandbuches) ich hiermit bestätige.

Gleichzeitig erkläre ich hiermit die vertragsgemäße Erfüllung und Vollendung meiner beauftragten Leistung.

Mit freundlichen Grüßen

2.10.16 Checkliste Schlussdokumentation

Liegenschaft/ Wirtschaftseinheit	0	Planungsbüro Hochbau	0	Die Daten sind im 1. Reiter "Allgemeiner Teil" durch den Planer auszufüllen.
Maßnahmenname	0	Planungsbüro TGA	0	
Maßnahmen-Nr	0	Planungsbüro Außenanlagen	0	
zuständiger Baumanager BIM	0	Planungsbüro Sonstige	0	
Up- & Download-Portal vorhanden	0	Prüfung am	00.01.1900	

Nr.	Die Checklisten für Hochbau, TGA und Außenanlagen sind auf den vorangegangenen Reitern zu finden.	Vermerk Planer Teil der Schlussakte	Vermerk SB Prüfung auf Vollständigkeit	Vermerk BM Inhaltliche Prüfung	Bemerkungen Sollte ein Dokument entfallen , weil es nicht notwendig ist, dann bitte den Hinweis "entfällt" in der jeweiligen Zeile vermerken. Ansonsten sind die Zeilen mit einem "x" zu versehen, wenn dies Bestandteil der Schlussakte ist.
5.	**Firmenspezifischer Teil Sonstige**				
5.1	Gewerk				
	Firmenname				
5.1.1	Gewährsbescheinigung				
5.1.2	Fachunternehmererklärung				
5.1.3	VOB Abnahmeprotokoll (Anlage 11.1)				
	Teilnehmerliste				
5.1.4	Prüfung/Wartung				
	Auflistung d. überwachungspflichtigen und wartungsbedürftigen Bauteile/Anlagen inkl. vorgeschr. Prüftermine				
	Fristenpläne für Wartungsarbeiten				
5.1.5	akt. Prüfzeugnisse, Nachweise, Zulassungen/ Übereinstimmungserklärungen				
5.1.6	Prüfungen				
	Prüfbücher				
	Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung				
	Bescheinigung Prüfsachverständiger				
5.1.7	Datenblätter				
	Ausrüstungsverzeichnisse				
	Inventarverzeichnisse				
	Geräteverzeichnisse				
	Produktdatenblätter				
	Bedienungsanleitungen				
	Wartungs- & Reinigungsanleitungen				
5.1.8	Schadstoffe				
	Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe				
	Freimeldungsprotokoll				
	Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen				
5.1.9	Entsorgung				
	Entsorgungsnachweise				
	Formblatt 2				
5.1.10	Revisionsplanung				
	Planliste				
	Revisionsplanung				
5.1.11	Baudokumentation				
	Bautagesberichte				
	Mängelliste				
	Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)				
5.1.12	Sonstiges				

5.	**Firmenspezifischer Teil Sonstige**	
5.2	Gewerk	
	Firmenname	

5.	**Firmenspezifischer Teil Sonstige**	
5.3	Gewerk	
	Firmenname	

Für weitere Gewerke können die Zeilen kopiert werden. Die fortlaufende Nummerierung aktualisiert sich nach Anpassung unter Gewerk/Firmenname.

11.1.1 Checkliste Schlussdokumentation

Liegenschaft/ Wirtschaftseinheit		Planungsbüro Hochbau		**durch den Planer auszufüllen**
Maßnahmenname		Planungsbüro TGA		
Maßnahmen-Nr		Planungsbüro Außenanlagen		
zuständiger Baumanager BIM		Planungsbüro Sonstige		
Up- & Download-Portal vorhanden		Prüfung am		

Nr.	Die Checklisten für Hochbau, TGA, Außenanlagen und Sonstige sind auf den nachfolgenden Reitern zu finden	Vermerk Planer Teil der Schlussakte	Vermerk SB Prüfung auf Vollständigkeit	Vermerk BM Inhaltliche Prüfung	Bemerkungen Sollte ein Dokument entfallen , weil es nicht notwendig ist, dann bitte den Hinweis "entfällt" in der jeweiligen Zeile vermerken. Ansonsten sind die Zeilen mit einem "x" zu versehen, wenn dies Bestandteil der Schlussakte ist.
1.	**Allgemeiner Teil**				
1.1	Anschreiben Schlussdokumentation für alle an der Baumaßnahme beteiligten Planugunsbüros (Anlage 11.1.2)				
1.2	Projektbeteiligtenliste (Anlage 11.2.2)				
1.3	behördliche Genehmigungen				
	Baugenehmigung				
	Genehmigungsverzicht				
	Denkmalschutz				
	Abstimmungsprotokolle				
	Bescheinigungen				
1.4	Statik				
	statische Berechnungen				
	Prüfstatik				
	Berichte und Schlussbescheinigung Prüfingenieur				
1.5	Brandschutz				
	gepr. BS-Gutachten/Konzept				
	Feuerwehrpläne				
	Flucht- und Rettungspläne				
	Berichte und Schlussbescheinigung Prüfingenieur				
1.6	Bauphysik				
	akt. Energiebedarfsausweis				
	EnEV-Berechnung				
	Checkliste energ. Maßnahmen				
	Schallschutznachweis				
1.7	Abnahmebescheinigungen				
	Öffentlich-rechtliche Abnahmebescheinigungen (bei baugenehmigungspflichtigen Maßnahmen) / Teilnehmerliste				
	Nutzerübergabeprotokolle / Teilnehmerliste				
	Anzeige Nutzungsaufnahme				
1.8	Verjährungsfristen / Auflistung der Verjährungsfristen für Mängelansprüche/ Gewährleistungsverzeichnis				
1.9	Prüfung/Wartung				
	Auflistung d. überwachungspflichtigen und wartungsbedürftigen Bauteile/Anlagen inkl. vorgeschr.				
	Fristenpläne für Wartungsarbeiten				
	Verweis auf Wartungsangebote				
1.10	Vorschriften				
	Arbeitsschutz und Unfallverhütung				
	Unterlage für spätere Arbeiten				
	Reinigunskonzept				
1.11	Reinigungskonzept				
1.12	Schadstoffe				
	Gutachten				
	Zusammenstellung der ausgebauten und im Gebäude verbleibenden Schadstoffe				
	Freimeldungsprotokoll				
	Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen				
1.13	Ausführungsplanung Hochbau				
	Planliste				
	Schließpläne				
	fortgeschriebene Ausführungsplanung				
1.14	Ausführungsplanung Tragwerk				
	Planliste				
	fortgeschriebene Ausführungsplanung				
1.15	Ausführungsplanung TGA				
	Planliste				
	fortgeschriebene Ausführungsplanung				
1.16	Ausführungsplanung Außenanlagen				
	Planliste				
	fortgeschriebene Ausführungsplanung				
1.17	Baudokumentation				
	Bautagebuch				
	Fotodokumentation (Anlage 4.2)				
	SiGeKo-Protokolle				
	relevanter Schriftverkehr				
	Protokoll Zählerstände				
1.18	Kosten				
	Kostenfestestellung nach DIN 276				
	letzter aktueller Kostenstandsbericht (Anlage 3.1.1)				
	Baukostenkennzahlen aus LP3 in aktualisierter Form (Anlage 5.2.1)				
	Checkliste energetische Maßnahme (Anlage 2.4)				
1.19	Sonstiges				

11.1.1 Checkliste Schlussdokumentation

Liegenschaft/ Wirtschaftseinheit	0	Planungsbüro Hochbau	0	Die Daten sind im 1. Reiter "Allgemeiner Teil" durch den Planer auszufüllen.
Maßnahmenname	0	Planungsbüro TGA	0	
Maßnahmen-Nr	0	Planungsbüro Außenanlagen	0	
zuständiger Baumanager BIM	0	Planungsbüro Sonstige	0	
Up- & Download-Portal vorhanden	0	Prüfung am	00.01.1900	

Nr.	Die Checklisten TGA, Außenanlagen und Sonstige sind auf den nachfolgenden Reitern zu finden.	Vermerk Planer Teil der Schlussakte	Vermerk SB Prüfung auf Vollständigkeit	Vermerk BM Inhaltliche Prüfung	Bemerkungen Sollte ein Dokument entfallen , weil es nicht notwendig ist, dann bitte den Hinweis "entfällt" in der jeweiligen Zeile vermerken. Ansonsten sind die Zeilen mit einem "x" zu versehen, wenn dies Bestandteil der Schlussakte ist.
2.	**Firmenspezifischer Teil Hochbau**				
2.1	Gewerk				
	Firmenname				
2.1.1	Gewährsbescheinigung				
2.1.2	Fachunternehmererklärung				
2.1.3	VOB Abnahmeprotokoll (Anlage 11.1)				
	Teilnehmerliste				
2.1.4	Prüfung/Wartung				
	Auflistung d. überwachungspflichtigen und wartungsbedürftigen Bauteile/Anlagen inkl. vorgeschr. Prüftermine				
	Fristenpläne für Wartungsarbeiten				
	Wartungsangebote				
2.1.5	akt. Prüfzeugnisse, Nachweise, Zulassungen/ Übereinstimmungserklärungen				
2.1.6	Prüfungen				
	Prüfbücher				
	Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung				
	Bescheinigung Prüfsachverständiger				
2.1.7	Datenblätter				
	Ausrüstungsverzeichnisse				
	Inventarverzeichnisse				
	Geräteverzeichnisse				
	Produktdatenblätter				
	Bedienungsanleitungen				
	Reinigungsanleitungen				
2.1.8	Schadstoffe				
	Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe				
	Freimeldungsprotokoll				
	Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen				
2.1.9	Entsorgung				
	Entsorgungsnachweise				
	Formblatt 2				
2.1.10	Revisionsplanung				
	Planliste				
	Revisionsplanung				
2.1.11	Baudokumentation				
	Bautagesberichte				
	Mängelliste				
	Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)				
2.1.12	Sonstiges				

2.	**Firmenspezifischer Teil Hochbau**	
2.2	Gewerk	
	Firmenname	

2.	**Firmenspezifischer Teil Hochbau**	
2.3	Gewerk	
	Firmenname	

2.	**Firmenspezifischer Teil Hochbau**	
2.4	Gewerk	
	Firmenname	

Für weitere Gewerke können die Zeilen kopiert werden. Die fortlaufende Nummerierung aktualisiert sich nach Anpassung unter Gewerk/Firmenname.

11.1.1 Checkliste Schlussdokumentation

Liegenschaft/ Wirtschaftseinheit	0	Planungsbüro Hochbau	0	Die Daten sind im 1. Reiter "Allgemeiner Teil" durch den Planer auszufüllen.
Maßnahmenname	0	Planungsbüro TGA	0	
Maßnahmen-Nr	0	Planungsbüro Außenanlagen	0	
zuständiger Baumanager BIM	0	Planungsbüro Sonstige	0	
Up- & Download-Portal vorhanden	0	Prüfung am	00.01.1900	

Nr.	Die Checklisten für Hochbau, Außenanlagen und Sonstige sind auf den anderen Reitern zu finden.	Vermerk Planer Teil der Schlussakte	Vermerk SB Prüfung auf Vollständigkeit	Vermerk BM Inhaltliche Prüfung	Bemerkungen Sollte ein Dokument entfallen , weil es nicht notwendig ist, dann bitte den Hinweis "entfällt" in der jeweiligen Zeile vermerken. Ansonsten sind die Zeilen mit einem "x" zu versehen, wenn dies Bestandteil der Schlussakte ist.
3.	**Firmenspezifischer Teil TGA**				
3.1	Gewerk				
	Firmenname				
3.1.1	Gewährsbescheinigung				
3.1.2	Fachunternehmererklärung				
3.1.3	VOB Abnahmeprotokoll (Anlage 11.1) inkl. Mängelfreimeldung				
3.1.4	Prüfung/Wartung				
	Auflistung d. überwachungspflichtigen und wartungsbedürftigen Bauteile/Anlagen inkl. vorgeschr. Prüftermine				
	Fristenpläne für Wartungsarbeiten				
	Wartungsangebote				
3.1.5	akt. Prüfzeugnisse, Nachweise, Zulassungen/ Übereinstimmungserklärungen				
3.1.6	Prüfungen				
	Prüfbücher inkl. Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung				
	Außer- und Inbetriebnahmeprotokoll				
	Prüfprotokolle				
	Bescheinigung Prüfsachverständiger				
3.1.7	Datenblätter				
	Ausrüstungsverzeichnisse				
	Inventarverzeichnisse				
	Geräteverzeichnisse				
	Produktdatenblätter				
	Bedienungsanleitungen				
	Reinigungsanleitungen				
3.1.8	Schadstoffe				
	Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe				
	Freimeldungsprotokoll				
	Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen				
3.1.9	Entsorgung				
	Entsorgungsnachweise				
	Formblatt 2				
3.1.10	Werk- und Montageplanung				
	Planliste				
3.1.11	Revisionsplanung				
	Planliste				
	Revisionsplanung				
3.1.12	Baudokumentation				
	Bautagesberichte				
	Mängelliste				
	Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)				
3.1.13	Sonstiges				

3.	**Firmenspezifischer Teil TGA**	
3.2	Gewerk	
	Firmenname	

3.	**Firmenspezifischer Teil TGA**	
3.3	Gewerk	
	Firmenname	

3.	**Firmenspezifischer Teil TGA**	
3.4	Gewerk	
	Firmenname	

Für weitere Gewerke können die Zeilen kopiert werden. Die fortlaufende Nummerierung aktualisiert sich nach Anpassung unter Gewerk/Firmenname.

11.1.1 Checkliste Schlussdokumentation

Liegenschaft/ Wirtschaftseinheit	0	Planungsbüro Hochbau	0	Die Daten sind im 1. Reiter "Allgemeiner Teil" durch den Planer auszufüllen.
Maßnahmenname	0	Planungsbüro TGA	0	
Maßnahmen-Nr	0	Planungsbüro Außenanlagen	0	
zuständiger Baumanager BIM	0	Planungsbüro Sonstige	0	
Up- & Download-Portal vorhanden	0	Prüfung am	00.01.1900	

Nr.	Die Checklisten für Hochbau, TGA und Sonstige sind auf den anderen Reitern zu finden.	Vermerk Planer Teil der Schlussakte	Vermerk SB Prüfung auf Vollständigkeit	Vermerk BM Inhaltliche Prüfung	Bemerkungen Sollte ein Dokument entfallen , weil es nicht notwendig ist, dann bitte den Hinweis "entfällt" in der jeweiligen Zeile vermerken. Ansonsten sind die Zeilen mit einem "x" zu versehen, wenn dies Bestandteil der Schlussakte ist.
4.	**Firmenspezifischer Teil Außenanlagen**				
4.1	Gewerk				
	Firmenname				
4.1.1	Gewährsbescheinigung				
4.1.2	Fachunternehmererklärung				
4.1.3	VOB Abnahmeprotokoll (Anlage 11.1) inkl. Mängelfreimeldung				
4.1.4	Prüfung/Wartung				
	Auflistung d. überwachungspflichtigen und wartungsbedürftigen Bauteile/Anlagen inkl. vorgeschr. Prüftermine				
	Fristenpläne für Wartungsarbeiten				
4.1.5	akt. Prüfzeugnisse, Nachweise, Zulassungen/ Übereinstimmungserklärungen				
4.1.6	Prüfungen				
	Prüfbücher inkl. Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfung				
	Bescheinigung Prüfsachverständiger				
4.1.7	Datenblätter				
	Ausrüstungsverzeichnisse				
	Geräteverzeichnisse				
	Produktdatenblätter				
	Bedienungsanleitungen				
	Wartungs- & Reinigungsanleitungen				
4.1.8	Schadstoffe				
	Zusammenstellung der ausgebauten Schadstoffe				
	Freimeldungsprotokoll				
	Nachweis über Schadstoffe in Baustoffen				
4.1.9	Entsorgung				
	Entsorgungsnachweise				
	Formblatt 2				
4.1.10	Revisionsplanung				
	Planliste				
	Revisionsplanung				
4.1.11	Baudokumentation				
	Bautagesberichte				
	Mängelliste				
	Mangelabmeldungen (entsprechend Seite 2 Abnahmeprotokoll)				
4.1.12	Sonstiges				

4.	**Firmenspezifischer Teil Außenanlagen**	
4.2	Gewerk	
	Firmenname	

4.	**Firmenspezifischer Teil Außenanlagen**	
4.3	Gewerk	
	Firmenname	

4.	**Firmenspezifischer Teil Außenanlagen**	
4.4	Gewerk	
	Firmenname	

Für weitere Gewerke können die Zeilen kopiert werden. Die fortlaufende Nummerierung aktualisiert sich nach Anpassung unter Gewerk/Firmenname.