

16147

Neubau des Sonderpädagogischen Förderzentrums mit Einfachsporthalle in Aschau Waldwinkel

AUFTRAGGEBER

Landratsamt Mühldorf am Inn
Töginger Straße 18
84453 Mühldorf am Inn

BERICHT

16147.301
Hp/Em

DATUM / VERSION

28. August 2024

INHALT

Thermische Bauphysik
Nachweis gemäß novelliertem Gebäudeenergiegesetz -
GEG 2024
Nachweis des Mindestwärmeschutzes und des baulichen
Sonnenschutzes gemäß DIN 4108-2 „Wärmeschutz und
Energie-Einsparung in Gebäuden“
Nachweis eines Effizienzgebäudes 40 in Anlehnung an die
Bundesförderung effiziente Gebäude für den Neubauteil
Nachweis der Einzelmaßnahmen gemäß der Bundesförde-
rung effiziente Gebäude (BEG EM) für den Bestand
Leistungsphase: Entwurfs- und Genehmigungsplanung
Planstand: August 2024

UMFANG

60 Text- und 58 Anlagenseiten

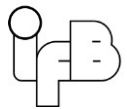
DOKUMENT

16147_301bg_tb_LPH3_4.docx

VERTEILER

Per E-Mail an:
Landratsamt Mühldorf a. Inn, Herrn Bumberger,
Frau Meyer
Delta ImmoTec GmbH, Herrn Hopfensperger, Frau Loist
Bummer Hof Planungs-GmbH, Herrn Plank
Technisches Büro Hiebel GmbH, Herrn Hiebel

Schallschutz • Raumakustik • Erschütterungsschutz • Thermische und Hygrische Bauphysik • Tageslicht • Energiedesign • Nachhaltigkeit



QUALITÄT UND QUALIFIKATION



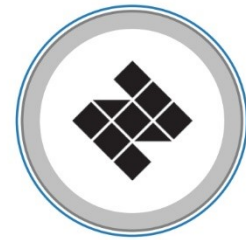
Qualitätsmanagement nach
DIN EN ISO 9001:2015
LGA InterCert



Zertifiziert für
Building Information Modeling



Auditoren
der Deutschen Gesellschaft
für Nachhaltiges Bauen



Koordinatoren BNB
Bewertungssystem
Nachhaltiges Bauen



Prüflaboratorium nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
Ermittlung von Geräuschen
und Erschütterungen,
Modul Immissionsschutz



Amtlich benannte Stelle nach
§ 29b BImSchG (Gr. V)
Immissionsschutz



Amtlich benannte Stelle nach
§ 29b BImSchG (Gr. VI)
Erschütterungsschutz



VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109



Energieeffizienzexperten
für Förderprogramme
des Bundes



Energieberatung
für Nichtwohngebäude von
Kommunen und gemeinnützigen
Organisationen sowie im
Mittelstand



Energieaudits nach
§ 7 Abs. 3 i.V.m. § 8b EDL-G



Zertifizierte
Passivhausplaner



Bay. Ingenieurekammer-Bau
Sachverständige für den
baulichen und energiesparenden
Wärmeschutz nach § 3 Abs. 1
Satz 1 AVEu (SVEW) Bayern



Zertifiziert nach FLiB Cert
für Luftdichtheitsmessungen
von Gebäuden



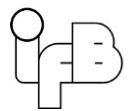
Radon-Messdienstleister (TÜV)
Zertifikat 3544785



Öffentlich bestellte und
vereidigte Sachverständige für
Schallschutz, Wärmeschutz,
Schallimmissionsschutz und
Erschütterungsschutz

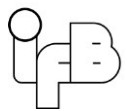
Die oben genannten Akkreditierungen stellen die umfassenden Qualifikationen und Qualitätsstandards der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG dar. Dabei sind auch Akkreditierungen aufgeführt, die den fachspezifischen Fokus der vorliegenden Ausarbeitung nicht betreffen.

Dieses Dokument darf ohne Zustimmung der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG anderen Planungsbeteiligten ausschließlich projektbezogen im Rahmen des Planungsprozesses zugänglich gemacht werden. Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie planen, das vorliegende Dokument vollständig oder in Auszügen zu veröffentlichen oder unbeteiligten Dritten zugänglich zu machen.

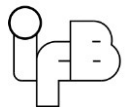


INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFGABENSTELLUNG	5
2.	GRUNDLAGEN	7
2.1	Planunterlagen	7
2.2	Sonstige Unterlagen	7
3.	REGELWERKE	8
4.	ANFORDERUNGEN.....	12
4.1	Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf des Neubaus	13
4.1.1	Anforderung an den Jahres-Primärenergiebedarf gemäß novelliertem Gebäudeenergiegesetz	13
4.1.2	Anforderung an den Jahres-Primärenergiebedarf in Anlehnung an den Standard Effizienzgebäude 40	14
4.1.3	Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf - Übersicht	14
4.2	Anforderungen an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche des Neubaus	14
4.2.1	Anforderung an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangs- koeffizienten gemäß novelliertem Gebäudeenergiegesetz.....	14
4.2.2	Anforderung an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangs- koeffizienten in Anlehnung an den Standard Effizienzgebäude 40	15
4.2.3	Anforderungen an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangs- koeffizienten - Übersicht.....	15
4.3	Anforderungen bei Änderung von Außenbauteilen bestehender Gebäude	16
4.3.1	Einzelbauteilverfahren gemäß novelliertem Gebäudeenergiegesetz	16
4.3.2	Anforderungen gemäß der Einzelmaßnahmen der Bundesförderung effizienter Gebäude	18
4.3.3	Aufrechterhaltung der energetischen Qualität.....	20
4.4	Anforderungen an den Mindestwärmeschutz.....	20
4.5	Anforderungen an Wärmebrücken	23
4.5.1	Anforderungen an Wärmebrücken gemäß Gebäudeenergiegesetz	23
4.5.2	Anforderungen an Wärmebrücken in Anlehnung an Bundesförderung Klimafreundlicher Neubau	23
4.5.3	Anforderungen an Wärmebrücken gemäß der Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen.....	23
4.6	Anforderungen an die Luftdichtheit und den Mindestluft- wechsel.....	23
4.6.1	Anforderungen an die Luftdichtheit und den Mindestluftwechsel gemäß Gebäudeenergiegesetz	23
4.6.2	Anforderungen an die Luftdichtigkeit in Anlehnung an Bundesförderung Klimafreundlicher Neubau	25
4.6.3	Anforderungen an die Luftdichtheit gemäß der Bundesförderung effizienter Gebäude – Einzelmaßnahmen.....	25
4.7	Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz / baulichen Sonnenschutz.....	25



4.8	Anforderungen an die Nutzung von erneuerbaren Energien sowie an Heizungsanlagen ...	26
4.9	Anforderungen zur Begrenzung der Wärmeabgabe von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen	28
4.10	Anforderungen an die Gebäudeautomation	29
5.	BERECHNUNGSVORAUSSETZUNGEN	29
5.1	Berechnungsalgorithmen	29
5.2	Beheiztes Gebäudevolumen	30
5.3	Zonierung	31
5.4	Technische Gebäudeausstattung	32
5.5	Solare Wärmequellen	36
5.6	Interne Wärmequellen	37
5.7	Wärmebrückeneinflüsse	37
5.8	Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	41
5.9	Lüftungswärmesenken	42
6.	KONSTRUKTIONSBESCHREIBUNG UND MAßNAHMEN	42
6.1	Konstruktionsbeschreibung der Einzelbauteile	42
6.2	Maßnahmen zur Luftdichtheit	43
6.3	Maßnahmen zum baulichen Sonnenschutz	49
7.	ENERGETISCHE BEURTEILUNG.....	50
7.1	Bewertung des Jahres-Primärenergiebedarfs	51
7.2	Bewertung der Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche	52
7.3	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der zu sanierenden Bestandteile der thermischen Hüllfläche	53
7.4	Bewertung der energetischen Vergleichsvarianten gemäß gesetzlichem Mindeststandard	54
7.5	Bewertung des Mindestwärmeschutzes	55
7.6	Bewertung der Wärmebrücken	55
7.7	Bewertung der Luftdichtheit	56
7.8	Bewertung des sommerlichen Wärmeschutzes/baulichen Sonnenschutzes	56
7.9	Bewertung erneuerbare Energien und Heizungsanlagen	57
7.10	Bewertung der Leitungsdämmung	57
8.	ZUSAMMENFASSUNG.....	58



1. AUFGABENSTELLUNG

Die Delta ImmoTec GmbH plant im Auftrag des Landratsamts Mühldorf am Inn die Sanierung sowie die Erweiterung/Neubau des Sonderpädagogischen Förderzentrums in Aschau Waldwinkel. Von der Sanierung sind die Turnhalle und die Schwimmhalle einschließlich der zugehörigen Nebenräume im Erdgeschoss und im Untergeschoss betroffen. Der restliche Bereich wird als Neu- bzw. Erweiterungsbau geplant.

Die Baumaßnahme gliedert sich für die bauphysikalischen Bearbeitungen in folgende Bereiche:

Untergeschoss

Werken, Küche mit Nebenräumen, Umkleiden, Sanitärräume, Verkehrsflächen, Lager- und Technikräume, Tiefgarage

Erdgeschoss

Klassenzimmer mit Nebenräumen, Büroräume, Mensa, Aula / Pausenhalle, sonstige Aufenthaltsbereiche (auch in Fluren), Sanitärräume, Verkehrsflächen, Lager / Technikräume, Turnhalle, Schwimmbad, Umkleiden

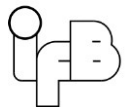
1. Obergeschoss

Klassenzimmer mit Nebenräumen, Büroräume, sonstige Aufenthaltsbereiche (auch in Fluren), Sanitärräume, Verkehrsflächen, Lager / Technikräume

2. Obergeschoss

Klassenzimmer mit Nebenräumen, Büroräume, sonstige Aufenthaltsbereiche (auch in Fluren), Sanitärräume, Verkehrsflächen, Lager / Technikräume

Zum 1. Januar 2024 ist eine novellierte Fassung des Gesetzes zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz) unter Berücksichtigung von Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung des Bürgerlichen Gesetzbuches, zur Änderung der Verordnung über Heizkostenabrechnung, zur Änderung der Betriebskostenverordnung und zur Änderung der Kehr- und Überprüfungsordnung in der Fassung vom 16. Oktober 2023 (kurz: GEG 2024) in Kraft getreten. Gegenüber dem bis zum 31. Dezember 2023 gültigen GEG 2023 sind



verschiedene Änderungen zu beachten, beispielsweise verschärfte Anforderungen an den Anteil erneuerbarer Energien zur Beheizung des Gebäudes. Maßgebend für die Anwendung des GEG 2023 bzw. GEG 2024 ist der Termin der Bauantragstellung. Für Neubauvorhaben, deren Bauantrag bis zum 31. Dezember 2023 gestellt wurde, sind bundesweit die Anforderungen nach GEG 2023 zu berücksichtigen. Bei Bauantragstellung ab dem 1. Januar 2024 ist das GEG 2024 zu beachten.

Für das im Rahmen dieses Nachweises betrachtete Nichtwohngebäude ist die Bauantragstellung noch nicht erfolgt (nach aktuellem Rahmenterminplan für den 22. November 2024 geplant), somit werden die wärmeschutztechnischen Nachweise nach aktuell geltendem GEG 2024 geführt. Neben den Maßnahmen zum baulichen Wärmeschutz werden die zugrunde liegenden anlagentechnischen Parameter beschrieben.

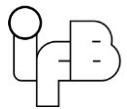
Des Weiteren wird für die geplanten Außenbauteile der Nachweis des Mindestwärmeschutzes sowie für typische Aufenthaltsräume der Nachweis der Sonneneintragskennwerte gemäß DIN 4108-2 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“ geführt.

Für den geplanten Neubauteil wird vom Bauherrn ergänzend die Anforderung gestellt, dass in Anlehnung an die Bundesförderung effiziente Gebäude - Klimafreundlicher Neubau (KFN) das energetische Niveau eines Effizienzgebäudes 40 erreicht werden soll. Eine Antragstellung auf Förderung ist aber abstimmungsgemäß nicht vorgesehen. Als Vergleichsbasis wird eine Variantenbetrachtung durchgeführt, bei der lediglich die Anforderungen des GEG 2024 eingehalten werden.

Für die Sanierungsmaßnahmen wird vom Bauherrn ergänzend die Anforderung gestellt, dass diese gemäß der Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen gefördert werden sollen.

Hinweis:

Die Ausstellung des Energieausweises gemäß § 80 des GEG 2024 kann erst nach Fertigstellung des Gebäudes erfolgen, da hierfür die tatsächlich ausgeführten baulichen Maßnahmen sowie die ausgeführte anlagentechnische Gebäudeausstattung detailliert bekannt sein müssen. Hierfür werden Sanierung und Erweiterung gemeinsam bewertet.



2. GRUNDLAGEN

2.1 Planunterlagen

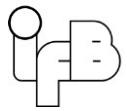
Für die Bearbeitungen wurden uns von der Delta ImmoTec GmbH folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Grundriss Kellergeschoss, Maßstab 1:100, Stand 9. August 2024
- Grundriss Erdgeschoss, Maßstab 1:100, Stand 9. August 2024
- Grundriss 1. Obergeschoss, Maßstab 1:100, Stand 9. August 2024
- Grundriss 2. Obergeschoss, Maßstab 1:100, Stand 9. August 2024
- Grundriss Dachaufsicht, Maßstab 1:100, Stand 9. August 2024
- Schnitte, Maßstab 1:100, Stand 9. August 2024
- Ansichten, Maßstab 1:100, Stand 9. August 2024
- Lageplan, Maßstab 1:500, Stand 9. August 2024

2.2 Sonstige Unterlagen

Des Weiteren beruht die hier vorliegende Bearbeitung auf nachstehenden Angaben:

- Bauteilkatalog, Bericht 16147.300, Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG vom 28. August 2024
- Angaben zur Haustechnik gemäß DIN V 18599 Checkliste, Bummer Hof Planungs-GmbH (E-Mail vom 8. Februar 2024)
- Angaben zur Beleuchtung und Photovoltaikanlage gemäß DIN V 18599 Checkliste, Technisches Büro Hiebel GmbH (E-Mail vom 5. Februar 2024)
- Angaben zur Photovoltaik, Landratsamt Mühldorf am Inn (E-Mail vom 10. Juni 2024)



- Angaben zur Fernwärme, Landratsamt Mühldorf am Inn einschließlich Wertung der Angaben in der Systematik des GEG
(E-Mails vom 10. Juni 2024)
- Bestätigung der bisherigen Angaben zur Haustechnik, Bummer Hof Planungs-GmbH
(E-Mail vom 17. Juni 2024)
- Grundrisse HKLS LPH3T Vorabzug, Bummer Hof Planungs-GmbH
(E-Mail vom 21. Juni 2024)
- Ergänzende Angaben zur Haustechnik, Bummer Hof Planungs-GmbH
(Videokonferenz und E-Mails vom 1. Juli 2024)

3. **REGELWERKE**

Der wärmeschutztechnischen Bearbeitung liegen nachstehende Regelwerke und Veröffentlichungen zugrunde:

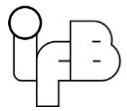
Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) in der Fassung vom 8. August 2020 ¹⁾

Artikel 18 a (Änderung Gebäudeenergiegesetz) des Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor vom 20. Juli 2022 ¹⁾

Artikel 1 (Änderung Gebäudeenergiegesetz) des Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung des Bürgerlichen Gesetzbuches, zur Änderung der Verordnung über Heizkostenabrechnung, zur Änderung der Betriebskostenverordnung und zur Änderung der Kehr- und Überprüfungsordnung vom 16. Oktober 2023 ¹⁾

DIN EN 410:2011-04

„Glas im Bauwesen - Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen“



DIN 4108-2:2013-02

„Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden

- Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“

DIN 4108-3:2018-10

DIN 4108-3:2024-03 (neue Fassung noch nicht baurechtlich eingeführt)

„Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden

- Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung“

DIN 4108-4:2020-11

„Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden

- Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte“

DIN 4108-7:2011-01

„Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden

- Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden - Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen“

DIN 4108-10:2021-11

„Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden

- Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe“

DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06

„Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken

- Planungs- und Ausführungsbeispiele“

DIN EN ISO 6946:2018-03

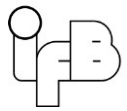
„Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient

- Berechnungsverfahren“

DIN EN ISO 10077-1:2020-10

„Wärmeschutztechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

- Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten“



DIN EN ISO 10456:2010-05

„Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte“

DIN EN 12207:2017-03

„Fenster und Türen - Luftdurchlässigkeit - Klassifizierung“

DIN EN ISO 12631:2018-01

„Wärmeschutztechnisches Verhalten von Vorhangfassaden
- Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten“

DIN EN ISO 13370:2018-03

„Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren“

DIN V 18599:2018-09

„Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung -“

Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

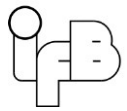
Teil 7: Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau

Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen

Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen

Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

Teil 11: Gebäudeautomation



DIN V 18599 Beiblatt 2:2012-06

„Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Beiblatt 2: Beschreibung der Anwendung von Kennwerten aus der DIN V 18599 bei Nachweisen des Gesetzes zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG)“

Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung, sogenannte RAL-Richtlinie, Ausgabe März 2024; herausgegeben von der RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V., Frankfurt

Leitfaden zur Montage von Vorhangfassaden - Planung und Ausführung der Montage für Neubau und Renovierung, Ausgabe März 2022; herausgegeben von der Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e. V., Frankfurt

EUROLUX-Richtlinie 01:2011-09

„Ermittlung des U-Wertes von Dachoberlichtern nach DIN EN 1873 und DIN EN 14963

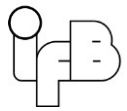
Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Klimafreundlicher Neubau (KFN) des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen vom 21. März 2024

Bundesförderung für effiziente Gebäude „Liste der Technischen FAQ“ Effizienzhäuser / Effizienzgebäude / Klimafreundliche Gebäude, Kreditanstalt für Wiederaufbau, Version 5.0 (5/2023)

Infoblatt Klimafreundlicher Neubau - Förderfähige Maßnahmen und Leistungen, Kreditanstalt für Wiederaufbau, Stand: 10/2023

Merkblatt „Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude“, Kreditanstalt für Wiederaufbau, Stand: 08/2024

Anlage zum Merkblatt „Klimafreundlicher Neubau - Nichtwohngebäude, Technische Mindestanforderungen“, Kreditanstalt für Wiederaufbau, Stand: 03/2023



Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz vom 21. Dezember 2023

Bundesförderung für effiziente Gebäude „Liste der Technischen FAQ“
Einzelmaßnahmen, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Version 6.1 (07/2024)

Bundesförderung für effiziente Gebäude Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen - Sanieren, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Version 9.0 (1/2024)

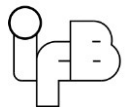
- ¹⁾ Das Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden wird in der vorliegenden Ausarbeitung in Kombination mit den Änderungen nach Artikel 18a des Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor sowie den Änderungen nach Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung des Bürgerlichen Gesetzbuches, zur Änderung der Verordnung über Heizkostenabrechnung, zur Änderung der Betriebskostenverordnung und zur Änderung der Kehr- und Prüfungsordnung mit GEG 2024 abgekürzt.

4. ANFORDERUNGEN

Der geplante Erweiterungs-/Neubau der Schule und sowie die Sanierung von Turnhalle und Schwimmhalle werden im Sinne des GEG 2024 § 3 jeweils als Nichtwohngebäude eingestuft.

Bei dem neu zu errichtenden Gebäudeteil handelt es sich um eine Erweiterung, welche – da die hinzukommende Nutzfläche über 100 % des bisherigen (im vorliegenden Fall verbleibenden) Gebäudes beträgt – von den Anforderungen her wie ein Neubau behandelt werden muss.

Für die bestehenden Gebäudeteile bestehen bei Änderungen - da im vorliegenden Fall nur einzelne Bauteilgruppen geändert/saniert werden - Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten der einzelnen Außenbauteile in saniertem Zustand (= sogenanntes Einzelbauteilverfahren). Dies gilt nur, sofern die Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe nicht mehr als 10 Prozent der gesamten Fläche



Für das im Rahmen dieses Nachweises betrachtete Nichtwohngebäude ist die Bauantragstellung noch nicht erfolgt (nach aktuellem Rahmenterminplan für den 22. November 2024 geplant), somit werden die wärmeschutztechnischen Nachweise nach aktuell geltendem GEG 2024 geführt.

Für den geplanten Neubauteil wird vom Bauherrn ergänzend die Anforderung gestellt, dass in Anlehnung an die Bundesförderung effiziente Gebäude - Klimafreundlicher Neubau (KFN) das energetische Niveau eines Effizienzgebäudes 40 erreicht werden soll. Eine Antragstellung auf Förderung ist aber abstimmungsgemäß nicht vorgesehen. Als Vergleichsbasis wird eine Variantenbetrachtung durchgeführt, bei der lediglich die Anforderungen des GEG 2024 eingehalten werden.

Für die Sanierungsmaßnahmen wird vom Bauherrn ergänzend die Anforderung gestellt, dass diese gemäß der Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen gefördert werden sollen.

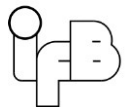
4.1 Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf des Neubaus

4.1.1 Anforderung an den Jahres-Primärenergiebedarf gemäß novelliertem Gebäudeenergiegesetz

Gemäß den Anforderungen des GEG 2024 (§ 51, Absatz 1) sind in Fällen, bei denen die hinzukommende zusammenhängende Nutzfläche mehr als 100 Prozent der Nutzfläche des bisherigen Gebäudes beträgt, die Anforderungen nach den §§ 18 und 19 einzuhalten.

Ist die hinzukommende zusammenhängende Nutzfläche größer als 50 Quadratmeter, sind außerdem die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach § 14 einzuhalten.

Gemäß den Anforderungen des GEG 2024 (§ 18) sind neu zu errichtende Nichtwohngebäude so auszuführen, dass der auf die Nettogrundfläche bezogene Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung den Wert eines Referenzgebäudes ($Q_{P,Ref}$) gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung mit der in Gebäudeenergiegesetz, Anlage 1, angegebenen technischen Ausführung um mindestens 45 % unterschreitet.



4.1.2 Anforderung an den Jahres-Primärenergiebedarf in Anlehnung an den Standard Effizienzgebäude 40

Bei einem Effizienzgebäude 40 ist eine verschärfte Anforderung gegenüber dem GEG 2024 von mindestens 60 % Unterschreitung des auf die Nettogrundfläche bezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs vom Referenzgebäude einzuhalten.

4.1.3 Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf - Übersicht

Für das geplante Gebäude berechnet sich somit im Rahmen der aktuellen Planung ein maximal zulässiger Sollwert des auf die Nettogrundfläche bezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs für das entsprechende Referenzgebäude gemäß der folgenden Tabelle:

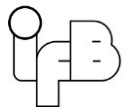
Nr.	Anforderung nach	Verhältnis zum Referenzgebäude	Jahres-Primärenergiebedarf $Q_{P''}$	Anlage
1	Referenzgebäude nach GEG		118,1 kWh/(m²a)	2
2	GEG 2024	55 %	65,0 kWh/(m²a)	1
3	EG 40 (in Anlehnung)	40 %	47,2 kWh/(m²a)	3

4.2 Anforderungen an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche des Neubaus

4.2.1 Anforderung an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß novelliertem Gebäudeenergiegesetz

Gemäß GEG 2024 (§ 19 und Anlage 3) sind für die wärmeübertragenden Umfassungsbauteile des geplanten Neubaus zudem die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile, einzuhalten. Diese werden in Kapitel 4.2.3 detailliert aufgeführt.

Bei der Berechnung des Mittelwertes des jeweiligen Bauteils sind die Bauteile nach Maßgabe ihres Flächenanteils zu berücksichtigen.



Bei an das Erdreich grenzenden Bodenplatten bleiben die Flächen unberücksichtigt, die mehr als 5 m vom äußeren Rand des Gebäudes entfernt sind. Die Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen gegen unbeheizte Räume oder Erdreich werden zusätzlich mit dem Faktor 0,5 gewichtet. Bei erdberührten Bauteilen wird der konstruktive Wärmedurchgangskoeffizient gemäß DIN V 18599-2:2018-09, Abschnitt 6.1.4.3, berücksichtigt.

4.2.2 Anforderung an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten in Anlehnung an den Standard Effizienzgebäude 40

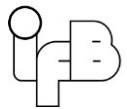
Bei einem Effizienzgebäude 40 sind gegenüber dem GEG 2024 verschärfte Anforderungen an die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten zu unterschreiten. Diese werden in Kapitel 4.2.3 detailliert aufgeführt.

4.2.3 Anforderungen an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten - Übersicht

Die Anforderungen an die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Dabei wird unterschieden in vier Bauteilgruppen:

1. Opake Außenbauteile sofern nicht in Nummer 3. und 4. enthalten \bar{U}_{Opak}
2. Transparente Außenbauteile sofern nicht in Nummer 3. und 4. enthalten $\bar{U}_{\text{Transparent}}$
3. Vorhangfassaden \bar{U}_{Vorhang}
4. Glasdächer, Lichtbänder und Lichtkuppeln \bar{U}_{Licht}



Normal beheizte Gebäudezonen ($\theta_i \geq 19 \text{ °C}$)

Nr.	Anforderungen nach	Normal beheizte Gebäudezonen ($\theta_i \geq 19 \text{ °C}$) Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche			
		\bar{U}_{Opak}	$\bar{U}_{\text{Transparent}}$	\bar{U}_{Vorhang}	\bar{U}_{Licht}
1	GEG 2024	0,28 W/(m²K)	1,5 W/(m²K)	1,5 W/(m²K)	2,5 W/(m²K)
2	EG 40 (in Anlehnung)	0,18 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	1,6 W/(m²K)

Niedrig beheizte Gebäudezonen ($12 \text{ °C} \leq \theta_i < 19 \text{ °C}$)

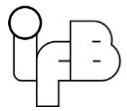
Nr.	Anforderungen nach	Niedrig beheizte Gebäudezonen ($12 \text{ °C} \leq \theta_i < 19 \text{ °C}$) Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche			
		\bar{U}_{Opak}	$\bar{U}_{\text{Transparent}}$	\bar{U}_{Vorhang}	\bar{U}_{Licht}
1	GEG 2024	0,50 W/(m²K)	2,8 W/(m²K)	3,0 W/(m²K)	3,1 W/(m²K)
2	BEG - EG 40	0,24 W/(m²K)	1,3 W/(m²K)	1,3 W/(m²K)	2,0 W/(m²K)

4.3 Anforderungen bei Änderung von Außenbauteilen bestehender Gebäude

4.3.1 Einzelbauteilverfahren gemäß novelliertem Gebäudeenergiegesetz

Die Anforderungen nach dem GEG 2024 werden bei einer Sanierung von Bestandsgebäuden eingehalten, wenn bei der baulichen Änderung von Außenbauteilen bestehender beheizter Gebäude gemäß GEG 2024, § 48, die Anforderungen an die maximal zulässigen Wärmedurchgangskoeffizienten der Einzelbauteile gemäß GEG 2024, Anlage 7, eingehalten werden (= sogenanntes Einzelbauteilverfahren). Ausgenommen hiervon sind Änderungen von Außenbauteilen, die nicht mehr als 10 Prozent der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe des Gebäudes betreffen.

Gemäß GEG 2024, Anlage 7 (zu § 48), werden im vorliegenden Fall bei der geplanten Änderung von bestehenden Außenbauteilen folgende grundlegende Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten von normal beheizten Gebäudezonen (Raum-Solltemperatur $\theta_i \geq 19 \text{ °C}$) in Abhängigkeit der Änderungstatbestände gestellt:



Bauteil / Änderungsbestand	max. Wärmedurchgangskoeffizient U_{\max} in $W/(m^2K)$
Außenwände ¹⁾ bei Ersatz oder erstmaligem Einbau	0,24 ²⁾
Außenwände ¹⁾ bei Erneuerung in einer Weise, dass außenseitige Bekleidungen in Form von Platten oder plattenartigen Bauteilen oder Verschalungen sowie Mauerwerks-Vorsatzschalen angebracht werden	0,24 ²⁾
Vorhangfassaden in Pfosten-Riegel-Konstruktion, deren Bauart DIN EN ISO 12631:2018-01 entspricht bei Ersatz oder erstmaligem Einbau des gesamten Bauteils	1,5 ³⁾
Außentüren (opake Fläche) bei Ersatz oder erstmaligem Einbau in einer Weise, dass neue Türen bzw. Türflächen eingebaut werden.	1,8 ⁴⁾
Dachflächen gegen Außenluft mit Abdichtung bei Ersatz einer flächig wasserdichten Abdichtung durch eine Schicht gleicher Funktion	0,20 ²⁾
Decken nach unten gegen Erdreich Aufbau oder Erneuerung des Fußbodenaufbaus	0,50 ²⁾

¹⁾ Gemäß GEG 2024 bestehen keine Anforderungen an den Wärmedurchgangskoeffizienten beim Einbau von Innendämmmaßnahmen bzw. von Kerndämmungen.

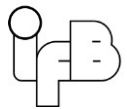
²⁾ Gemäß Anlage 7, GEG 2024, gilt die Anforderung als erfüllt, wenn aus technischen Gründen die Dämmschichtdicke begrenzt ist und die nach anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ eingebaut wird. Gemäß Anlage 7, GEG 2024, ist im Fall der Fußnote 2 ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,045 \text{ W/(mK)}$ einzuhalten, wenn Dämm-Materialien in Hohlräume eingeblasen oder Dämm-Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden.

³⁾ U_{\max} bezieht sich auf den U_{cw} -Wert

⁴⁾ U_{\max} bezieht sich auf den U_{D} -Wert

Für Lichtkuppeln werden gemäß GEG 2024 keine Anforderungen bei Änderung/Erneuerung vorgegeben. Von der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG wird aber – orientierend am Referenzgebäude der Anlage 2 des GEG 2024 die Ausführung einer Konstruktion mit $U_{\text{BW,gesamt}} \leq 2,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ empfohlen.

An niedrig beheizte Gebäudezonen (Raum-Solltemperatur $12 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq \theta_i < 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$) werden in Abhängigkeit der Änderungstatbestände folgende Anforderungen gestellt:



Bauteil / Änderungsbestand	max. Wärmedurchgangskoeffizient U_{\max} in $W/(m^2K)$
Außenwände ¹⁾ bei Ersatz oder erstmaligem Einbau	0,35 ²⁾
Außenwände ¹⁾ bei Erneuerung in einer Weise, dass außenseitige Bekleidungen in Form von Platten oder plattenartigen Bauteilen oder Verschalungen sowie Mauerwerks-Vorsatzschalen angebracht werden	0,35 ²⁾
Fenster und Fenstertüren bei bei Ersatz oder erstmaligem Einbau des gesamten Bauteils	1,9
Außentüren (opake Fläche) bei Ersatz oder erstmaligem Einbau in einer Weise, dass neue Türen bzw. Türflächen eingebaut werden.	1,8 ³⁾
Wände, die an Erdreich grenzen bei Anbringen oder Erneuern von außenseitigen Bekleidungen oder Verschalungen, Feuchtigkeitssperren oder Drainagen	0,30 ²⁾

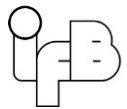
¹⁾ Gemäß GEG 2024 bestehen keine Anforderungen an den Wärmedurchgangskoeffizienten beim Einbau von Innendämmmaßnahmen bzw. von Kerndämmungen.

²⁾ Gemäß Anlage 7, GEG 2024, gilt die Anforderung als erfüllt, wenn aus technischen Gründen die Dämmschichtdicke begrenzt ist und die nach anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 W/(mK)$ eingebaut wird. Gemäß Anlage 7, GEG 2024, ist im Fall der Fußnote 2 ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,045 W/(mK)$ einzuhalten, wenn Dämm-Materialien in Hohlräume eingeblasen oder Dämm-Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden.

³⁾ U_{\max} bezieht sich auf den U_D -Wert

4.3.2 Anforderungen gemäß der Einzelmaßnahmen der Bundesförderung effizienter Gebäude

Gemäß der Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) sind bei dem jeweiligen Bauteil der wärmeübertragenden Umfassungsfläche für eine Förderung als Einzelmaßnahme folgende Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten einzuhalten:



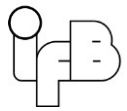
Bauteil	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U_{\max} in $W/(m^2K)$ bei normal beheizten Gebäudezonen mit einer Solltemperatur im Heizfall von $\theta_i \geq 19\text{ °C}$
Außenwand gegen Außenluft	0,20
Lichtbänder/Lichtkuppeln	1,5 ¹⁾
Fenster	0,95 ²⁾
Vorhangfassaden	1,3 ³⁾
Außentüren	1,3 ⁴⁾
Flachdächer und Dachflächen mit Abdichtung	0,14
Neuer Fußbodenaufbau bei be- stehenden Bodenflächen gegen Erdreich	0,35

- 1) Für Lichtkuppeln ist der U-Wert gemäß DIN 4108-4: 2017-03 Abschnitt 6.1 nach der Produktnorm DIN EN 1873 zu bestimmen.
- 2) U_{\max} bezieht sich auf den U_W -Wert
- 3) U_{\max} bezieht sich auf den U_{cW} -Wert
- 4) U_{\max} bezieht sich auf den U_D -Wert

Bauteil	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U_{\max} in $W/(m^2K)$ bei normal beheizten Gebäudezonen mit einer Solltemperatur im Heizfall von $12\text{ °C} \leq \theta_i < 19\text{ °C}$
Außenwand gegen Außenluft	0,25
Fenster	1,3 ¹⁾
Außentüren	1,6 ²⁾
Wände gegen Erdreich	0,25
Neuer Fußbodenaufbau bei be- stehenden Bodenflächen gegen Erdreich	0,35

- 1) U_{\max} bezieht sich auf den U_W -Wert
- 2) U_{\max} bezieht sich auf den U_D -Wert

Bei den energetischen Sanierungsmaßnahmen ist bei allen Maßnahmen auf eine wärmebrückenreduzierte und luftdichte Ausführung zu achten.



Folgende Nachweise sind gemäß der BEG-Förderrichtlinie im Rahmen einer Einzelmaßnahmenförderung zu erbringen:

- Bestätigung und Dokumentation zum Aufbau und der Art der Dämmung, bzw. bei Fenstern und Türen Bestätigung der Einhaltung der Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten sowie Bestätigung zum wärmebrückenminimierten und luftdichten Einbau.
- Herstellernachweise der energetischen Eigenschaften, insbesondere bei Dämmmaßnahmen zu den Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit der verbauten Materialien bzw. den Wärmedurchgangskoeffizienten bei Fenstern/Türen.
- Vorhabenbezogene Rechnungen und Nachweise über die geleisteten Zahlungen, Aufstellung der förderfähigen Investitionsmaßnahmen und -ausgaben.

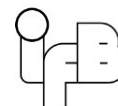
4.3.3 Aufrechterhaltung der energetischen Qualität

Gemäß GEG 2024 (§ 46, Absatz 1, Satz 1) dürfen Außenbauteile nicht in einer Weise verändert werden, dass die energetische Qualität des Gebäudes verschlechtert wird. Bei Fenstern und verglasten Fassadenflächen betrifft dies sowohl den winterlichen als auch den sommerlichen Wärmeschutz (Verschattungseinrichtungen etc.). Dies gilt nicht bei der Änderung von Außenbauteilen, wenn deren Fläche weniger als 10 Prozent der gesamten jeweilige Bauteilfläche des Gebäudes betrifft.

4.4 Anforderungen an den Mindestwärmeschutz

Gemäß GEG 2024 § 11 sind bei einem zu errichtenden Gebäude die Bestandteile der thermischen Hüllfläche so auszuführen, dass die Anforderungen des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02 und DIN 4108-3:2018-10 erfüllt werden.

Zur Gewährleistung eines hygienischen Raumklimas und des Schutzes der Baukonstruktion vor klimabedingten Feuchteeinwirkungen und deren Folgeschäden werden in DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 5.1, folgende Anforderungen an die Mindestwerte für die Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen gestellt:

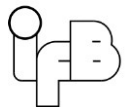


Nr.	Bauteil	Beschreibung	Wärmedurchlasswiderstand R in m²K/W
1	Wände beheizter Räume	gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen	1,2 ¹⁾
2	Dachschrägen beheizter Räume	gegen Außenluft	1,2
3	Decken beheizter Räume nach oben und Flachdächer	gegen Außenluft	1,2
4	Decken beheizter Räume nach unten	gegen Außenluft, gegen Tiefgarage	1,75
		unterer Abschluss (z. B. Sohlplatte) von Aufenthaltsräumen unmittelbar an das Erdreich grenzenden bis zu einer Raumtiefe von 5 m	0,90
5	Bauteile an Treppenräumen	Wände zwischen beheiztem Raum und direkt beheiztem Treppenraum, Wände zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum, sofern die anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen dieser Tabelle erfüllen	0,07
		Wände zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum, wenn nicht alle anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen dieser Tabelle erfüllen	0,25
		oberer und unterer Abschluss eines beheizten oder indirekt beheizten Treppenraumes	wie Bauteile beheizter Räume
6	Bauteile zwischen beheizten Räumen	Gebäudetrennwände zwischen beheizten Räumen	0,07
		Decken zwischen Räumen unterschiedlicher Nutzung	0,35

1) bei niedrig beheizten Räumen $R \geq 0,55 \text{ (m}^2\text{K)/W}$

Gemäß DIN 4108-2 gelten für Bauteile mit einer flächenbezogenen Gesamtmasse unter 100 kg/m^2 (leichte Bauteile) erhöhte Anforderungen mit einem Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes von $R \geq 1,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$.

Bei thermisch inhomogenen Bauteilen, beispielsweise bei Rahmen- und Skelettbauarten, ist im Gefachbereich ein Wärmedurchlasswiderstand von $R_G \geq 1,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ einzuhalten. Für das gesamte Bauteil muss zusätzlich im Mittel ein Wärmedurchlasswiderstand von $R_m \geq 1,0 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ erreicht werden.



Der Wärmedurchlasswiderstand des nichttransparenten Teils der Ausfachungen von Fensterwänden und Fenstertüren muss mindestens $R = 1,2 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ bzw. $U_p \leq 0,73 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

betragen.

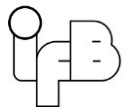
Die Rahmen dürfen höchstens einen Wärmedurchgangskoeffizienten von $U_f \leq 2,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ aufweisen.

Außenliegende Fenster und Fenstertüren von beheizten Räumen sind mindestens mit Isolierglas oder zwei Glasscheiben auszuführen.

Für Bauteile, die an das Erdreich grenzen, wird der Mindestwärmeschutz aus den raumseitigen Schichten bis zur Abdichtung berechnet. Bei einer Perimeterdämmung geht ergänzend die Wärmedämmschicht außerhalb der Abdichtung in die Berechnung ein.

Hinweis:

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach GEG 2024 richten sich an neu zu errichtende Gebäude. Für die geplanten energetischen Sanierungsmaßnahmen werden diese Anforderungen sinngemäß angewendet.



4.5 Anforderungen an Wärmebrücken

4.5.1 Anforderungen an Wärmebrücken gemäß Gebäudeenergiegesetz

Nach GEG 2024 § 12 ist ein Gebäude so zu errichten, dass der Einfluss von Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf nach den anerkannten Regeln der Technik und nach den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich gehalten wird.

Hinweis:

Die Anforderungen an Wärmebrücken nach GEG 2024 richten sich an neu zu errichtende Gebäude. Für die geplanten energetischen Sanierungsmaßnahmen werden diese Anforderungen sinngemäß angewendet.

4.5.2 Anforderungen an Wärmebrücken in Anlehnung an Bundesförderung Klimafreundlicher Neubau

Für den klimafreundlichen Neubau ist ein Konzept zur Minimierung von Wärmebrücken (Wärmebrückenkonzept) zu erstellen.

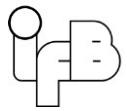
4.5.3 Anforderungen an Wärmebrücken gemäß der Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen

In Bezug auf die geplante Einzelmaßnahme ist ein Wärmebrückenkonzept zu erstellen, zum Beispiel durch grafische Darstellung der geplanten Umsetzung.

4.6 Anforderungen an die Luftdichtheit und den Mindestluftwechsel

4.6.1 Anforderungen an die Luftdichtheit und den Mindestluftwechsel gemäß Gebäudeenergiegesetz

Nach GEG 2024 § 13 ist die wärmeübertragende Umfassungsfläche des geplanten hier behandelten Nichtwohngebäudes einschließlich der Fugen entsprechend den anerkannten Regeln der Technik dauerhaft luftundurchlässig abzudichten.



Fenster und Türen sind ferner gemäß DIN 4108-7 und den ergänzend zu beachtenden RAL-Montagerichtlinien luft- und dampfdicht einzubauen und zu montieren.

Die Fugendurchlässigkeit der außenliegenden Fenster und Fenstertüren von beheizten Räumen muss gemäß DIN 4108-2 bei Gebäuden mit mehr als zwei Vollgeschossen mindestens der Klasse 3 der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12207:2017-03 entsprechen.

Bei Außentüren muss die Fugendurchlässigkeit der Funktionsfuge mindestens der Klasse 2 entsprechen.

Mit Bezug auf den aktuellen Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung (sogenannte RAL-Richtlinie) wird eine Montage der Türen mittels geeigneter Klebebänder oder Kompribändern mit ausreichender Restkomprimierung empfohlen.

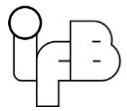
Die Fugen zwischen Pfosten und Riegeln und Festverglasungs- sowie Paneelanschlüssen müssen entsprechend den Regeln der Technik luft- und dampfdicht ausgebildet sein.

Mit Bezug auf den aktuellen Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung (sogenannte RAL-Richtlinie) wird eine Montage der Türen mittels geeigneter Klebebänder oder Kompribändern mit ausreichender Restkomprimierung empfohlen.

Der zum Zweck der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel muss bei Errichtung des Gebäudes sichergestellt werden.

Hinweis:

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach GEG 2024 richten sich an neu zu errichtende Gebäude. Für die geplanten energetischen Sanierungsmaßnahmen werden diese Anforderungen sinngemäß angewendet.



4.6.2 Anforderungen an die Luftdichtigkeit in Anlehnung an Bundesförderung Klimafreundlicher Neubau

Für den klimafreundlichen Neubau ist die Erstellung eines Konzept zur Gebäude-luftdichtheit (Luftdichtheitskonzept) und ein Lüftungskonzept (→ Nachweis separat durch TGA-Fachplaner), in dem der erforderliche Außenluftvolumenstrom und die Lösung zur Umsetzung spezifiziert werden, notwendig.

4.6.3 Anforderungen an die Luftdichtheit gemäß der Bundesförderung effizienter Gebäude – Einzelmaßnahmen

In Bezug auf die geplante Einzelmaßnahme ist ein Luftdichtheitskonzept zu erstellen, zum Beispiel durch grafische Darstellung der geplanten Umsetzung.

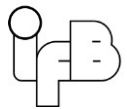
4.7 Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz / baulichen Sonnenschutz

Gemäß GEG 2024 § 14 und Klimafreundlichen Neubau ist ein Gebäude so zu errichten, dass der Sonneneintrag durch einen ausreichenden baulichen sommerlichen Wärmeschutz nach den anerkannten Regeln der Technik begrenzt wird. Ein ausreichender sommerlicher Wärmeschutz liegt vor, wenn die Anforderungen nach DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8, eingehalten werden.

Der bauliche Sonnenschutz wird nach DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.3, in Abhängigkeit vom maximal zulässigen Sonneneintragskennwert S_{zul} der transparenten Außenbauteile errechnet.

Alternativ kann nach DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.4, auch ein sogenanntes dynamisches Nachweisverfahren mit standardisierten Randbedingungen zum Nachweis des baulichen Sonnenschutzes herangezogen werden.

Liegt der raumweise Fensterflächenanteil f_{WG} in Abhängigkeit der Neigung und der Orientierung gemäß DIN 4108-2:2013-02 unter den Werten der nachfolgenden Tabelle, so kann nach GEG 2024 § 14, Absatz 5, auf einen Nachweis verzichtet werden.



Nr.	Neigung der Fenster gegenüber der Horizontalen	Orientierung der Fenster	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{wG} in %
1	über 60° bis 90°	Nordwest über Süd bis Nordost	10
2		Alle anderen Nordorientierungen	15
3	von 0° bis 60°	Alle Orientierungen	7

Bei der Sanierung von Gebäuden besteht gemäß GEG 2024 – neben der Vorgabe der Aufrechterhaltung der energetischen Qualität - keine Anforderung an den sommerlichen Wärmeschutz. Bei bestehenden Gebäuden kann daher der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nur in Anlehnung an DIN 4108-2:2013-02 geführt werden.

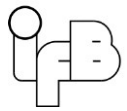
4.8 Anforderungen an die Nutzung von erneuerbaren Energien sowie an Heizungsanlagen

Vorbildfunktion der öffentlichen Hand

Bei der Errichtung von Nichtwohngebäuden durch die öffentliche Hand muss gemäß GEG 2024 § 4, Absatz 2, geprüft werden, ob durch die Errichtung einer Photovoltaikanlage Strom aus solarer Strahlungsenergie erzielt und genutzt werden kann oder ob eine solarthermische Anlage zur Wärme- und/oder Kälteerzeugung genutzt werden kann.

Anforderungen an Heizungsanlagen

Gemäß GEG 2024 (§ 10, Absatz 2, Satz 3 in Verbindung mit § 71) darf eine Heizungsanlage zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude nur eingebaut oder aufgestellt werden, wenn sie mindestens 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt. Die Mindestanforderung für die Nutzung von erneuerbaren Energien ist entsprechend auf Gebäudenetze anzuwenden.



Nachweis Einhaltung der Anforderungen:

- Berechnung:

Gemäß GEG 2024 § 71, Absatz 2 kann die Art der Heizungsanlage frei gewählt werden. Zum Nachweis der 65 %-Regel ist eine Berechnung nach DIN V 18599 durch einen Energieberater gemäß GEG 2024 § 88 erforderlich.

oder

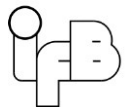
- Pauschale Erfüllung:

Gemäß GEG 2024 § 71, Absatz 3 gilt die Anforderung für die folgenden Anlagen einzeln oder in Kombination miteinander bei vollständiger Deckung des Wärmebedarfs als erfüllt, so dass ein Nachweis nach GEG 2024 § 71, Absatz 2 nicht erforderlich ist.

Hierzu zählen:

- Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz gemäß GEG 2024 § 71b
- elektrisch angetriebene Wärmepumpe gemäß GEG 2024 § 71c
- Stromdirektheizung gemäß GEG 2024 § 71d
- solarthermische Anlage gemäß GEG 2024 § 71e
- Heizungsanlage zur Nutzung von Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate gemäß GEG 2024 §§ 71f und 71g
- Wärmepumpen-Hybridheizung bestehend aus einer elektrisch angetriebenen Wärmepumpe in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung gemäß GEG 2024 § 71h Absatz 1
- Solarthermie-Hybridheizung bestehend aus einer solarthermischen Anlage gemäß GEG 2024 §§ 71e und 71h Absatz 2 in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung gemäß GEG 2024 § 71h Absatz 4.

Damit dezentrale elektrische Durchlauferhitzer der zuvor genannten Anforderung entsprechen, müssen diese gemäß GEG 2024 §71 Absatz 5 elektronisch geregelt werden.

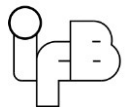


4.9 Anforderungen zur Begrenzung der Wärmeabgabe von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen

Die Wärmeabgabe von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen ist gemäß GEG 2024 §§ 69 und 70 in Verbindung mit Anlage 8, durch Wärmedämmung nach Maßgabe folgender Tabelle zu begrenzen.

Doppelbuchstabe nach Anlage 8, Nr. 1	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK)
aa	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
bb	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
cc	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
dd	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
ee	Leitungen und Armaturen nach den Doppelbuchstaben aa bis dd in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Doppelbuchstaben aa bis dd
ff	Leitungen von Zentralheizungen nach den Doppelbuchstaben aa bis dd, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden	1/2 der Anforderungen der Doppelbuchstaben aa bis dd
gg	Leitungen nach Doppelbuchstabe ff im Fußbodenaufbau	6 mm
hh	Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft	2-fache Anforderungen der Doppelbuchstaben aa bis dd

Anlage 8, Nr. 2	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK)
	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen	6 mm



Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als $0,035 \text{ W/(mK)}$ sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials sind die in Regeln der Technik enthaltenen Rechenverfahren und Rechenwerte zu verwenden.

Bei Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen dürfen die Mindestdicken der Dämmschichten nach obiger Tabelle insoweit vermindert werden, als eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe oder der Wärmeaufnahme auch bei anderen Rohrdämmstoffanordnungen und unter Berücksichtigung der Dämmwirkung der Leitungswände sichergestellt ist.

Die Einhaltung der Dämmstoffdicken ist vom Haustechnikplaner separat nachzuweisen.

4.10 Anforderungen an die Gebäudeautomation

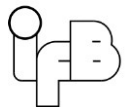
Ein Nichtwohngebäude mit einer Heizungsanlage, einer kombinierten Raumheizungs- und Lüftungsanlage, einer Klimaanlage oder einer kombinierten Klima- und Lüftungsanlage mit einer Nennleistung größer 290 kW muss ein System für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung gemäß den Anforderungen in GEG 2024 §71a Absatz 2 und 3 ausgerüstet werden.

Die Einhaltung der Anforderungen an die Gebäudeautomation ist vom Haustechnikplaner separat nachzuweisen.

5. BERECHNUNGSVORAUSSETZUNGEN

5.1 Berechnungsalgorithmen

Die energetische Bilanzierung des Neubauteils des Gebäudes wird gemäß DIN V 18599-1 für Nicht-Wohngebäude nach dem Monatsbilanzverfahren durchgeführt. Der Gebäudebestand wird hierbei nicht berücksichtigt. Der Anschluss zwischen Neubauteil und Gebäudebestand wird als adiabat angesetzt. Das Gesamtgebäude wird erst für die Ausstellung des Energieausweises nach Fertigstellung der Maßnahme als Ganzes bilanziert.



Für den Gebäudebestand erfolgt ein separater Nachweis der Einhaltung der einzelnen, von der baulichen Änderung betroffenen Bestandteile der thermischen Hüllfläche.

Die Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten der opaken Bauteile (u. a. für das sogenannte Bauteilverfahren) erfolgt gemäß DIN EN ISO 6946, bei erdberührten Bauteilen nach DIN V 18599-2 in Verbindung mit DIN EN ISO 6946 sowie DIN EN ISO 13370 und bei transparenten Bauteilen nach DIN 4108-4 in Verbindung mit DIN EN ISO 10077-1 für Fenster bzw. DIN EN ISO 12631 für Vorhangfassaden.

Die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile, werden nach den Vorgaben GEG 2024, Anlage 3 zu § 19, ermittelt.

Die Bewertung der Anlagentechnik erfolgt gemäß DIN V 18599, Teile 3 bis 5 sowie Teile 7 und 8. Die anlagentechnische Gebäudeausstattung wurde in Abstimmung mit den Haustechnikprojektanten abgebildet. Teilweise wurden für Anlagenkenndaten die in der DIN V 18599 angegebenen Standardwerte der haustechnischen Anlagen ergänzt.

Die Nutzungsrandbedingungen der Zonen und der Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser wurden gemäß DIN V 18599-10 definiert.

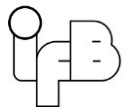
Die Primärenergiefaktoren wurden gemäß GEG 2024 § 22 berücksichtigt.

Für die Berechnungen nach DIN V 18599 wurde die Software Solar-Computer (Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG, Modul B56; Version 5.31.01) eingesetzt.

5.2 Beheiztes Gebäudevolumen

Für die Ermittlung des beheizten Gebäudevolumens des Bauvorhabens werden die Räume berücksichtigt, die aufgrund ihrer bestimmungsgemäßen Nutzung direkt, indirekt oder durch Raumverbund beheizt werden.

Bei der energetischen Bilanzierung des Neubauteils nach DIN V 18599 wurden alle Räume des geplanten Gebäudes bis auf Treppenhäuser mit Aufzügen sowie Flure,



Lager- und Technikräume im Kellergeschoss als normal beheizt (Raum-Solltemperatur $\theta_i \geq 19 \text{ °C}$) angesetzt. Der Flur im Bereich der Werken-Räume im Kellergeschoss wird davon abweichend ebenfalls als normal beheizt angesetzt. Die zuvor ausgeschlossenen Räume werden niedrig beheizt (Raum-Solltemperatur $12 \text{ °C} \leq \theta_i < 19 \text{ °C}$). Die Tiefgarage wird entsprechend den normativen Vorgaben wie Außenluft berücksichtigt.

5.3 Zonierung

Aufgrund unterschiedlicher Nutzungsprofile (Beheizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung, Trinkwarmwasser) ist nach DIN V 18599-1 eine Unterteilung des Gebäudevolumens in einzelne Zonen vorzunehmen. Hierbei werden die entsprechenden Nutzungsrandbedingungen gemäß DIN V 18599-10 zugrunde gelegt.

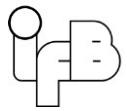
Für jede dieser Zonen wird eine energetische Bilanzierung durchgeführt. Der Energiebedarf des gesamten Neubaus setzt sich aus der Summe der Energiebedarfe der einzelnen Gebäudezonen zusammen.

Die sich bei dem geplanten Neubauteil ergebenden Gebäudezonen mit den entsprechenden Nutzungsprofilen gemäß DIN V 18599-10 sind in den Anlagen 8 und 9 angegeben. Eine Übersicht mit der farblichen Darstellung der einzelnen Gebäudezonen im Grundriss (einschließlich des im Rahmen dieser Ausarbeitung bzgl. des sogenannten Einzelbauteilverfahrens Gebäudebestands) ist in den Anlagen 50 bis 53 dargestellt.

Hinweis für die spätere Ausstellung des Energieausweises:

Für die Schwimmhalle kann gemäß DIN V 18599-10 kein entsprechendes Nutzungsprofil explizit zugeordnet werden. Gemäß GEG 2024 kann hierfür das Nutzungsprofil 17 - Sonstige Aufenthaltsräume - verwendet werden oder eine Nutzung auf der Grundlage der DIN V 18599-10 individuell bestimmt werden.

Im vorliegenden Fall wird bei den Berechnungen für diese Zone empfohlen das Nutzungsprofil 31 - Sporthalle - gemäß DIN V 18599-10, mit entsprechender Anpassung der Raum-Solltemperatur im Heizfall (Raumtemperatur 30 °C) und des Mindestaußenluftvolumenstroms in Anlehnung an die BBSR-Veröffentlichung „Fortschreibung der Nutzungsprofile für die Berechnung von Nichtwohngebäuden“ von $6,8 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$, zu Grunde zu legen.



In der energetischen Bilanzierung gemäß GEG 2024 können die thermischen Prozesse des Wärmeübergangs zwischen Raumluft und Schwimmbadwasser auf Grundlage der anzuwendenden technischen Regelwerke nicht abgebildet werden.

Die Kühlung von Lebensmitteln ist im Sinne des GEG 2024 § 2 Absatz 1 als Prozessenergie nicht Gegenstand der Bilanzierung. Die Wände und Decken dieser Kühlräume zu den angrenzenden Räumen werden adiabatisch angesetzt.

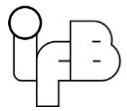
5.4 Technische Gebäudeausstattung

Bei der energetischen Bilanzierung des Neubaus nach DIN V 18599 wurden auf Grundlage der Angaben des Ingenieurbüros Bummer Hof Planungs-GmbH folgende Ansätze berücksichtigt:

Heizung

Die energetische Versorgung des geplanten Gebäudes soll Angaben gemäß im Wesentlichen über ein Fernwärmenetz, welches sich aber noch in der Entstehung befindet, versorgt werden.

Heizungsanlage:	<p>Zentrale Heizungsanlage - Fernwärme</p> <p>Aktuell liegen in der Systematik des GEG keine Angaben zum Primärenergiefaktor vor. Angaben gemäß soll das Wärmenetz aber umfangreich auf Basis regenerativer Energien betrieben werden. Für die hier vorliegende Nachweisführung wird daher vorsorglich von folgendem Ansatz für den Primärenergiefaktor ausgegangen: $f_{P,FW} \leq 0,30$ (siehe E-Mails vom 10. Juni 2024).</p> <p>Der oben genannte Kennwert ist als nach AGFW-Arbeitsblatt FW-309-1 zertifizierter Primärenergiefaktor spätestens zur Ausstellung des Energieausweises vorzulegen.</p>
Heizungspufferspeicher:	nicht vorhanden
Heizwärmeverteilung:	<p>Zweirohrnetz, hydraulisch abgeglichen; geregelte Heizpumpen - detaillierte Angaben mit Auslegungstemperaturen der Verteilsysteme etc. siehe Anlagen 10 bis 12</p>



Heizwärme- übergabe:	im Wesentlichen Fußbodenheizung, Frischwasserstationen und Heizregister RLT-Anlagen - Übersicht der Übergabesysteme mit Zuordnung der Gebäudezonen siehe Anlagen 12 bis 14
Nacht- und Wochenendabsen- kung-/abschaltung:	nicht berücksichtigt

Hinweis:

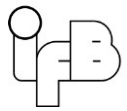
Die Vorlauf-/Rücklauf-Temperaturen hängen von den technischen Eigenschaften des Fernwärmeanschlusses ab. Da die technischen Eigenschaften des Fernwärmeanschlusses noch nicht feststehen, sind Änderungen am Bilanzierungsergebnis möglich. Da aber derzeit ein ausreichend großer Puffer zwischen den Ist-Ergebnissen und den vorhandenen Anforderungen besteht, ist die Einhaltung des GEG 2024 sowie des Standards EG 40 voraussichtlich nicht gefährdet.

Trinkwarmwasser

Der in der energetischen Bilanzierung abgebildete Ansatz zur Trinkwarmwasserbereitung ist nachfolgend beschrieben bzw. kann den angegebenen Berechnungsanlagen 15 bis 16 entnommen werden:

Die Küche der Mensa sowie allgemeine Sanitärbereiche werden durch Frischwasserstationen über die zuvor angegebene Fernwärme versorgt. Sonstige Räume mit Warmwasserbedarf (Behinderten-WCs, Putzräume, Klassenzimmer/Lehrküchen, etc.) werden dezentral durch elektrische Untertischspeicher, Übertischspeicher und Durchlauferhitzer versorgt.

Wärmeerzeugung:	<p>Frischwasserstationen mit Anbindung an die oben beschriebene Fernwärme</p> <p>Momentaner Ansatz Primärenergiefaktor</p> $f_{P,FW} = 0,30$ <p>- detaillierte Angaben mit Zonenzuordnung siehe Anlage 15.</p> <p>Der oben genannte Kennwert ist als nach AGFW-Arbeitsblatt FW-309-1 zertifizierter</p>
-----------------	---



	Primärenergiefaktor spätestens zur Ausstellung des Energieausweises vorzulegen.
Speicher:	nicht vorhanden
Wärmeerzeugung:	dezentrale elektrische Warmwassererzeugung - detaillierte Angaben mit Zonenzuordnung siehe Anlage 16
Speicher:	vorhanden

Hinweis:

Die Errichtung eines Speichers für die Frischwasserstationen hängt ebenfalls von den technischen Eigenschaften des Fernwärmeanschlusses ab. Gemäß den Angaben der Bummer Hof Planungs-GmbH ist die Ausführung jedoch unwahrscheinlich. Die Einhaltung des GEG 2024 sowie des Standards EG 40 ist - wie zuvor beschrieben – voraussichtlich nicht gefährdet. Es kann jedoch ebenfalls zu Änderungen am Ergebnis kommen.

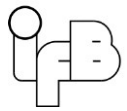
Das Volumen von 6 l der dezentralen, elektrischen Warmwasserspeicherung wurde in der Berechnungssoftware automatisch ermittelt und kann nicht manuell angepasst werden, entspricht jedoch in etwa dem tatsächlich vorhandenen mittleren Speicherinhalt (0 l, 5 l, 15 l).

Kälte

Der Energieeinsatz für die Kühlung von Serverräumen (Abwärmeabführung) wird in der Bilanzierungsberechnung im Allgemeinen nicht berücksichtigt, da es sich um Energieeinsatz für Prozesse handelt. Dieser ist gemäß GEG 2024, § 2, Absatz 1, nicht Gegenstand des Gesetzes.

Lüftung

Die in der energetischen Bilanzierung abgebildeten maßgeblichen Ansätze zur mechanischen Belüftung von Gebäudezonen wurden mit der Bummer Hof Planungs-GmbH detailliert für alle Bereiche (mit Ausnahme der Schwimmhalle – nur für späteren Energieausweis relevant) abgestimmt und sind nachfolgend beschrieben bzw. können den angegebenen Berechnungsanlagen entnommen werden:



Spezifische Ventilatorleistungen nach EN 13779:	RLT-Anlagen: im Wesentlichen Einstufung der zentralen Lüftungsgeräte RLT 1, 3 und 4 in SFP-Klasse 4 bzw. RLT 5 und 6 in SFP-Klasse 3 sowie Einstufung der dezentralen Geräte in SFP-Klasse 1 - detaillierte Angaben siehe Anlagen 17 bis 28 - „Übersicht Raumluftechnik“
Wärmerückgewinnung:	Alle zentralen und dezentralen Lüftungsgeräte: WRG $\geq 75\%$ (ansetzbarer Maximalwert gemäß DIN V 18599)
Luftvorkonditionierung:	Heizregister - detaillierte Angaben siehe Zonenübersicht in Anlagen 8 und 9
Luftvolumenströme und mechanisch belüftete Gebäudezonen:	Ansatz auf Grundlage der Fachplanung TGA bzw. Übersichten Zonendaten in Anlagen 8 und 9

Beleuchtung

Die in der energetischen Bilanzierung abgebildeten Ansätze zur Beleuchtung wurden mit der Technisches Büro Hiebel GmbH abgestimmt und sind nachfolgend beschrieben bzw. können den Berechnungsanlagen 30 bis 45 entnommen werden:

Lampentyp:	LED-Leuchtmittel (alle Gebäudezonen)
Beleuchtungsart	Im Wesentlichen direkte Beleuchtung
Steuerung der Beleuchtung	Präsenzmelder mit Tageslichtkontrolle

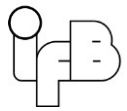
Hinweise:

Im weiteren Planungsverlauf sind die spezifischen Bewertungsleistungen der Zonen seitens der Elektroplanung anzugeben.

In der Bilanzierung wurde abweichend zu den Fachplanerangaben (auf der sicheren Seite liegend) durchgehend eine direkte und indirekte Beleuchtung für die Zonen berücksichtigt.

Photovoltaikanlage

Gemäß GEG 2024, § 23, Absatz 1, darf bei zu errichtenden Gebäuden der Strom aus erneuerbaren Energien angerechnet werden, wenn er in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang zum Gebäude erzeugt wird.



Wird die oben genannte Voraussetzung eingehalten, so darf die Strommenge, berechnet gemäß GEG 2024, § 23, Absatz 2, in der energetischen Bilanzierung berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Fall wurde in der energetischen Berechnung für den Neubau eine Photovoltaikanlage mit folgenden Kennwerten berücksichtigt:

Photovoltaik-Anlagengröße:	Peak-Leistung der Anlage ca. 240 kWp (entspricht bei Ansatz des Standardwerts gemäß DIN V 18599-9 Tab. B.2 von 0,182 kWp/m ² einer Fläche von 1.318 m ²) - zur anteiligen Deckung des rechnerisch ermittelten Strombedarfs
Photovoltaikmodule:	Monokristalline Solarmodule mit 30 Grad Neigung Ausrichtungen sowohl Richtung Osten, als auch Süden sowie Westen

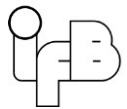
Der rechnerisch ermittelte PV-Strom wird in Anlage 29 aufgeführt.

Hinweis:

Da bisher zu der Fläche der geplanten Photovoltaikanlage keine Detail-Angaben vorliegen, müssen die oben aufgeführten Ansätze in der weiteren Planung als Mindest-Vorgaben berücksichtigt werden (Verantwortung: Fachplaner PV-Anlage).

5.5 Solare Wärmequellen

Die Wärmequellen durch solare Einstrahlung über die Fenster wurden nach dem in DIN V 18599-2, Abschnitt 5.4.2, beschriebenen Verfahren unter Berücksichtigung der in DIN V 18599-10 vorgegebenen Klimadaten ermittelt. Solare Wärmequellen über opake Bauteile wurden ebenfalls berücksichtigt.



5.6 Interne Wärmequellen

Bei der Ermittlung der internen Wärmequellen ist gemäß DIN V 18599-2, Abschnitt 5.4.5, der Wärmeeintrag durch Personen, künstliche Beleuchtung sowie durch Geräte und Maschinen zu berücksichtigen.

Die mittlere, auf die Nutzfläche bezogene, nutzungsabhängige Wärmeleistung wird entsprechend den Nutzungsprofilen gemäß DIN V 18599-10, Tabellen A.1 - A.41, angesetzt.

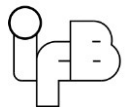
5.7 Wärmebrückeneinflüsse

Bei sämtlichen Bauteilen des Nichtwohngebäudes wird ein pauschaler Wärmebrückenzuschlag gemäß DIN V 18599-2, Abschnitt A 6.2.5, von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ berücksichtigt.

Gemäß DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06 ist damit kein gesonderter Gleichwertigkeitsnachweis erforderlich. Dennoch sind möglichst frühzeitig prinzipielle Leitdetails zu entwickeln, um die lokal erhöhten Wärmeverluste bei Wärmebrücken so gering wie möglich zu halten.

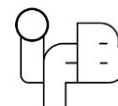
In der nachstehenden Tabelle werden dazu derzeit die bekannten Wärmebrücken des Gebäudes aufgeführt und die grundsätzlich erforderlichen Wärmedämmmaßnahmen beschrieben:

Wärmebrückendetail	erforderliche Wärmedämmmaßnahmen
Von außen in beheizte Bereiche eindringende Bauteile (einschließlich Bereiche gegen Erdreich und gegen Tiefgarage)	Durchdringungen sind in größtmöglichem Umfang zu vermeiden. Wenn unvermeidbar, sind - wo möglich - stets ausreichende thermische Trennungen (z.B. thermisch isolierter Kragplattenanschluss wie Typ Iso-Korb der Firma Schöck oder gleichwertige Konstruktionen) vorzusehen. Alternativ müssen im Rahmen der LPH5 flankierende Dämm-Maßnahmen detailliert geplant werden. Orientierend ist folgende Angabe zu berücksichtigen: Im Bereich der Unterbrechung der durchgehenden Dämmebene sind ab der Anschlussstelle beidseitig Flankendämmungen ($\lambda_{BW} \leq 0,045 \text{ W}/(\text{mK})$) mit einer Länge von mindestens 1.000 mm und einer Dicke von mindestens 100 mm.

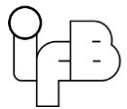


Wärmebrückendetail	erforderliche Wärmedämmmaßnahmen
Wärmebrücken zwischen dem Gebäudebestand und dem Neubau	<p>Die Regel-Dämmstoffstärken der Außenbauteile dürfen in keinem Bereich reduziert werden. Die Dämmebenen der unterschiedlichen Konstruktionen müssen direkt ineinander übergehen.</p> <p>Alternativ müssen im Rahmen der LPH5 flankierende Dämm-Maßnahmen detailliert geplant werden. Orientierend ist folgende Angabe zu berücksichtigen: Im Bereich der Unterbrechung der durchgehenden Dämmebene sind ab der Anschlussstelle beidseitig Flankendämmungen ($\lambda_{BW} \leq 0,045 \text{ W/(mK)}$) mit einer Länge von mindestens 1.000 mm und einer Dicke von mindestens 100 mm.</p>
Wärmebrücken im Bereich erdberührter Bauteile	<p>Die Regel-Dämmstoffstärke im Bereich der Wände gegen Erdreich sowie im Bereich der Bodenplatten darf in keinem Bereich reduziert werden.</p> <p>Es sind im Neubaubereich durchgehend lastabtragende Bodenplatten vorgesehen. Lediglich im Gebäudebestand sind Streifenfundamente vorhanden.</p> <p>Die Dämmebene im Neubau-Bereich zwischen den Bodenplatten und den Wänden gegen Erdreich darf nicht unterbrochen werden (= durchgehende Dämmebene).</p> <p>Zur Verminderung der Wärmebrückenwirkung im Übergangsbereich von Bodenplatte/Streifenfundament zu Außenwand im Gebäudebestand ist die neue Perimeter-Wärmedämmung der Außenwände im Untergeschoss mindestens bis zur Unterkante der Bodenplatte/Streifenfundamente bzw. mindestens bis in frostfreie Tiefen zu führen.</p>

Wärmebrückendetail	erforderliche Wärmedämmmaßnahmen
<p>Wärmebrücken im Bereich gegen die Tiefgarage</p>	<p>Die Dämmung der Decke nach unten gegen die Tiefgarage darf nur im Bereich der aus tragwerkstechnischer Sicht zwingend erforderlichen Stützen sowie der Tiefgaragenwände unterbrochen werden. Die Stützen sowie die Außenwände sind im Anschlussbereich an die Decke über eine Länge von mindestens 1.000 mm nach unten (umlaufend bzw. beidseitig) zu dämmen ($\lambda_{BW} \leq 0,045 \text{ W/(mK)}$; $d_{WD} \geq 100 \text{ mm}$).</p> <p>Im Bereich von Unterzügen ist die Regeldämmstoffdicke der Decke nach unten gegen die Tiefgarage umlaufend auszuführen.</p> <p>Die Dämmstoffstärke im Bereich der Wände gegen die Tiefgarage darf in keinem Bereich reduziert werden.</p> <p>Im Anschluss an das EG sind auf der Tiefgaragenaußenseite Dämmschürzen mit mindestens 100 mm Dicke bis mindestens 1.000 mm unter Geländeoberkante vorgesehen.</p> <p>Im Sockelbereich der Wände gegen die Tiefgarage muss die Dämmung gegen die Tiefgarage bis zur Oberkante der Bodenplatte geführt werden. Ergänzend sind zusätzliche Dämm-Maßnahmen auf der beheizten Seite gemäß der u.g. Prinzip-Skizze vorzusehen:</p>
<p>Übergang Außenwand gegen Erdreich zu Außenwand gegen Außenluft</p>	<p>Im Übergangsbereich zwischen der erdberührten und der luftberührten Außenwand muss die XPS-Perimeterdämmung (mit entsprechendem UV-Schutz) fehlstellenfrei an die hinterlüftete Fassade und die Pfosten-Riegel-Fassade anschließen.</p>
<p>Übergang zwischen unterschiedlichen Außenwänden gegen Außenluft</p>	<p>Die Regel-Dämmstoffstärke im Bereich der Wände gegen Außenluft darf in keinem Bereich reduziert werden. Die Dämmebenen der unterschiedlichen Konstruktionen müssen direkt ineinander übergangen.</p> <p>Alternativ müssen im Rahmen der LPH5 flankierende Dämm-Maßnahmen detailliert geplant werden. Orientierend ist folgende Angabe zu berücksichtigen: Im Bereich der Unterbrechung der durchgehenden Dämmebene sind ab der Anschlussstelle beidseitig Flankendämmungen ($\lambda_{BW} \leq 0,045 \text{ W/(mK)}$) mit einer Länge von mindestens 1.000 mm und einer Dicke von mindestens 100 mm.</p>



Wärmebrückendetail	erforderliche Wärmedämmmaßnahmen
Stirnseiten der Geschossdecken bei außen gedämmten Wänden	Im Bereich der Deckenstirnseiten der Betongeschossdecke muss die Wärmedämmung der Fassade in unverminderter Dicke durchlaufen.
Decke nach unten gegen Außenluft	<p>Die Dämmung der Decke nach unten gegen die Außenluft darf nur im Bereich der aus tragwerkstechnischer Sicht zwingend erforderlichen Stützen unterbrochen werden. Die Stützen sind im Anschlussbereich an die Decke über eine Länge von mindestens 1.000 mm nach unten (umlaufend) zu dämmen ($\lambda_{BW} \leq 0,045 \text{ W/(mK)}$; $d_{WD} \geq 100 \text{ mm}$).</p> <p>Im Bereich von Unterzügen ist die Regeldämmstoffdicke umlaufend auszuführen.</p> <p>Es muss eine fehlstellenfreie Dämmebene zu den angrenzenden Außenwänden hergestellt werden.</p>
Dachkonstruktion	Die Regel-Dämmstoffstärke im Bereich der unterschiedlich geneigten Dächer darf in keinem Bereich reduziert werden
Anschluss der Dachkonstruktion	Im Ortgang- und Traufbereich muss die Dachdämmung in ungeminderter Stärke fehlstellenfrei an die Außenwanddämmung angeschlossen werden.
Flachdachaufkantung bzw. Attiken	<p>Flachdachaufkantung bzw. Attiken werden außenseitig mit der Regeldämmstoffdicke der Außenwand gedämmt. Die Ober- und die Innenseiten sind jeweils mit mindestens 100 mm zu dämmen.</p> <p>Alternativ müssen Flachdachaufkantung aus Beton mit einer thermischen Trennung ausgeführt werden.</p>
Pfosten-Riegel-Fassaden und Türen	<p>Die Pfosten-Riegel- bzw. Vorhangfassaden sind im Wandquerschnitt so zu platzieren, dass sich der Bereich der thermischen Trennung mittig in der Dämmebene befindet. Die angrenzende Wanddämmung ist direkt an die Pfosten und Riegel anzuschließen und mit entsprechenden Systemklemmleisten zu fixieren.</p> <p>Rahmenprofile von Türen sollten mittig in der Dämmebene eingebaut und zu mindestens 50 % bzw. mindestens 30 mm mit einer 60 mm dicken Dämmung $\lambda_{BW} \leq 0,035 \text{ W/(mK)}$ überdeckt werden.</p> <p>Im Bereich des Sockelanschlusses der Türen ist eine entsprechende Rahmenüberdämmung durch die Perimeterdämmung vorzusehen.</p>
Anschlüsse Dachoberlichter, RWA-Öffnungen, Dachausstiegsluken sowie Aufzugsüberfahrten etc.	<p>Auf eine fehlstellenfreie Dämmebene ist zu achten. Die Dachdämmung ist in ungeminderter Stärke direkt an die wärmegeprägten Aufsätze anzuschließen. I.d.R. können die Anschlüsse von Einbauten in der gedämmten Dachkonstruktion mit geeigneten Dämmschürzen (im Lieferprogramm der Hersteller enthalten) hergestellt werden. Eine Rahmenüberdämmung ist erforderlich.</p>

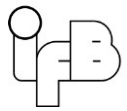


Wärmebrückendetail	erforderliche Wärmedämmmaßnahmen
Wärmebrücken innerhalb der Bauteile	Sämtliche Befestiger (z. B. UK der VHF, Dämmstoffhalter, Windsogsicherungen etc.) bzw. die gesamte Unterkonstruktion der jeweiligen Bauteile dürfen die in dem Bauteilkatalog 16147.300 vom 28. August 2024 benannten Zuschlagswerte auf den Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschreiten. Die Einhaltung der Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 inklusive aller Zuschläge ist vom jeweiligen Hersteller schriftlich und nachprüfbar nachzuweisen.
Leitungsdurchdringungen und TGA-Einbauten	Sämtliche Leitungen, wie etwa die RLT-Kanäle, sind entsprechend den technischen Regelwerken ausreichend gegen Schwitzwasserbildung zu dämmen (Verantwortung: TGA-Fachplaner). Für den Bereich der RLT-Kanäle zwischen Wärmerückgewinnung und thermischer Hüllfläche wird eine erhöhte Dämmstoffdicke von 80 mm empfohlen. Innerhalb des Wanddurchbruchs sollte diese Dämmung nicht weniger als 60 mm betragen.

Die oben aufgeführten Anschlussdetails und weitere, derzeit noch nicht bekannte Anschlussdetails sind im Rahmen der Ausführungsplanung weiter zu detaillieren. Bei Bedarf sind ergänzende Finite-Elemente-Berechnungen erforderlich (hierzu erfolgt dann aber vorab eine Rücksprache mit dem Bauherrn und dem Objektplaner).

5.8 Wirksame Wärmespeicherfähigkeit

Zur Ermittlung des Ausnutzungsgrades der solaren und der internen Wärmequellen und des Auskühlverhaltens des Neubaus wurde die wirksame, auf die Nettogrundfläche A_{NGF} (= Bezugsfläche A_B) bezogene Wärmespeicherfähigkeit gemäß DIN V 18599-2, Abschnitt 6.7, für leichte Bauart mit $C_{wirk}/A_B = 50,0 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$ ermittelt und angesetzt.



5.9 Lüftungswärmesenken

Die Berechnung der Lüftungswärmesenken erfolgt unter Berücksichtigung der Nutzungsrandbedingungen nach DIN V 18599-10.

Nach DIN V 18599-2, Tabelle 7, wird der Neubau der Kategorie I für Gebäude mit einem Nettoraumvolumen über 1 500 m³ zugeordnet, das heißt, es muss zwingend eine Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung des Gebäudes durchgeführt werden.

Des Weiteren erfolgt die Einstufung der Windabschirmungsklasse für halbfreie Lage (Windschutzkoeffizient 0,07).

Bei einer Druckdifferenz von 50 Pa wird eine hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit von $q_{50} = 2 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ angesetzt.

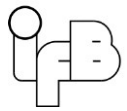
Bei einer wärmeübertragenden Fläche des Neubauteils von $A = 11.517 \text{ m}^2$
und einem Bruttovolumen von $V_e = 34.992 \text{ m}^3$
(vereinfachte Ermittlung des Nettovolumens gemäß DIN V 18599-1:2018-09 Gleichung (33) und (34) über $V = 0,80 \cdot V_e$)
entspricht dies bei einer Druckdifferenz von 50 Pa einem stündlichen Luftwechsel von $n_{50} = 0.82 \text{ 1/h}$.

6. KONSTRUKTIONSBESCHREIBUNG UND MAßNAHMEN

6.1 Konstruktionsbeschreibung der Einzelbauteile

Die Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile der wärmeübertragenden Umfassungsfläche des Nichtwohngebäudes erfolgt für die opaken Bauteile gemäß DIN EN ISO 6946 bzw. für erdberührte Bauteile gemäß DIN V 18599-2 und DIN EN ISO 13370 sowie für die Fensterelemente gemäß DIN EN ISO 10077-1 bzw. DIN EN ISO 12631 für Vorhangfassaden (jeweils unter Beachtung von DIN 4108-4).

Sämtliche Bauteilkonstruktionen sind in dem gesonderten Bauteilkatalog 16147.300 vom 28. August 2024 mit Ausführungshinweisen detailliert erläutert. Der vorliegende Nachweis ist nur in Verbindung mit dem oben genannten Bauteilkatalog gültig.



Die in dem Bauteilkatalog für die Dämmmaterialien angegebenen Wärmeleitfähigkeiten sind jeweils die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit λ_{BW} .

Die in den Anlagen 6 und 7 aufgeführten Bauteile wurden mit den angegebenen Wärmedurchgangskoeffizienten bei der energetischen Bilanzierung berücksichtigt.

Ergänzung:

Für die hypothetische Variantenbetrachtung mit reduzierter Dämmung (Basisvariante GEG-Standard zur Ermittlung der Mehrkosten für den energetisch höherwertigen Stand nach Bundesförderung effizienter Gebäude) wurden die in Anlage 48 und 49 aufgeführten Bauteile angesetzt.

Allgemeine Ausführungshinweise:

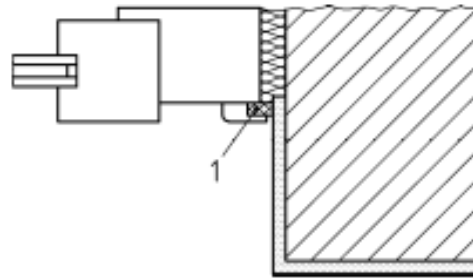
- Die Ausführungshinweise zu den Bauteilaufbauten auf den Anlagenseiten sind zwingend zu beachten. Bei Bedarf ist mit der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG Rücksprache zu halten.
- Die Dampfsper-, Dampfbrems- und Luftdichtigkeitsschichten sind nach Vorgabe der DIN 4108-7 stets fehlerstellenfrei zu verlegen und umlaufend dauerhaft luft- und dampfdicht an die angrenzenden Bauteile anzuschließen.

6.2 Maßnahmen zur Luftdichtheit

Der geplante Neubau ist so zu planen und auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig gemäß DIN 4108-7:2011-01 „Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele“ sowie nach den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.

Fenster und Türen sind ferner gemäß DIN 4108-7 und den ergänzend zu beachtenden RAL-Montagerichtlinien luft- und dampfdicht einzubauen und zu montieren.

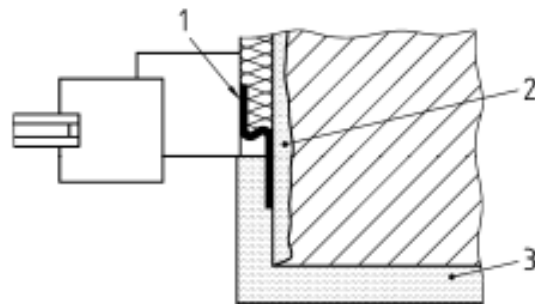
Zur Orientierung werden die Prinzipskizzen aus DIN 4108-7 für den geeigneten luftdichten Einbau von Fenster mit unterschiedlichen Maßnahmen (vorkomprimiertes Dichtband, Klebeband und Luftdichtigkeitsbahn) abgebildet:



Legende

- 1 vorkomprimiertes Dichtband in Verleistung

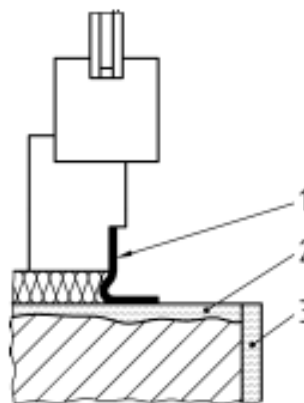
Bild 26 — Beispiel zur Abdichtung der Fuge zwischen Fensterblendrahmen und verputztem Mauerwerk mit vorkomprimiertem Dichtband



Legende

- 1 vlieskaschiertes Klebeband
2 Glattstrich vor Fenstereinbau
3 Putz

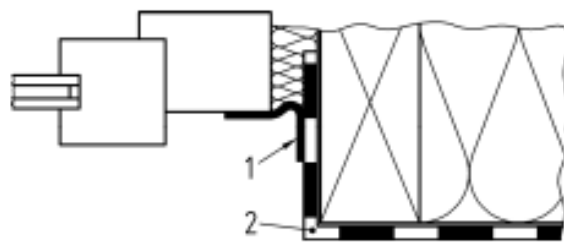
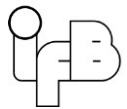
Bild 27 — Beispiel der Abdichtung der Fuge zwischen Fensterblendrahmen und Mauerwerk mit vlieskaschiertem Klebeband



Legende

- 1 Klebeband
2 Glattstrich vor Fenstereinbau
3 Putz

Bild 28 — Beispiel der Abdichtung der Fuge zwischen Fensterblendrahmen und Mauerwerk im Brüstungsbereich



Legende

- 1 Klebeband
- 2 Luftdichtheitsbahn

Bild 29 — Beispiel zum luftdichten Anschluss von Fensterblendrahmen im Holzbau

Die Ausführung der luftdichten Ebene sowie der luftdichten Anschlüsse zwischen flächigen Bauteilen untereinander sowie bei Fenster- und Türanschlüssen und im Bereich von Durchdringungen muss im Rahmen der Ausführungsplanung weiter detailliert geplant werden. Es sind jedoch folgende grundsätzliche Maßnahmen im weiteren Planungsverlauf zwingend zu beachten:

Für die Sicherstellung einer luftdichten Gebäudehülle und somit für die Vermeidung von erhöhten Wärmeverlusten und insbesondere von Schäden durch Tauwasseranfall muss ein lückenloser Verlauf der luftdichten Ebene gewährleistet werden (siehe den nachfolgenden Auszug aus DIN 4108-7).

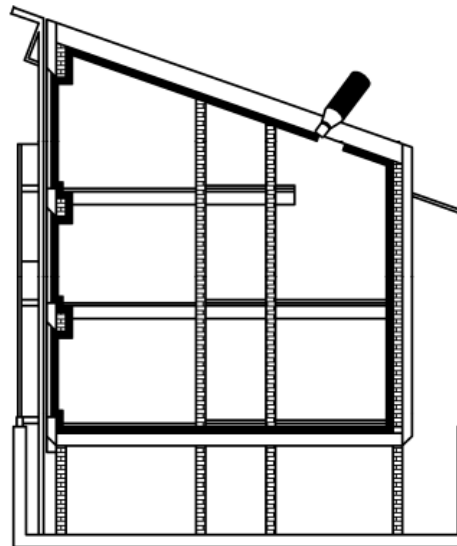
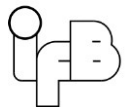


Bild 1 — Prinzipdarstellung für eine umlaufende Luftdichtheitsebene, die mit einem Stift ohne abzusetzen nachgezeichnet werden kann

Stahlbetonbauteile (Bodenplatten, Wände, Dächer, Geschossdecken) sind als luftdicht einzustufen, so dass in diesen Bereichen ausschließlich Durchdringungen,



Fugen und Bauteilöffnungen zusätzlicher Maßnahmen zur Herstellung der Luftdichtheit bedürfen.

Bei den Holzwänden und Dächern in Massivbauweise ist das massive Holzbauteil (Sturz bzw. Brettsperrholzdecke) die Luftdichtheitsebene und muss vollständig fehlerstellenfrei (einschließlich der Element-Stöße!) ausgeführt sowie luftdicht an alle angrenzende Bauteile (bzw. deren Luftdichtheitsebene) angeschlossen werden. In Holzbauteilen können bereits kleinste Fehlerstellen der luftdichten Ebene zu massiven Bauschäden führen – hier ist daher eine große Sorgfalt bei der Detailentwicklung und Bauausführung zwingend zu beachten.

Bei den Dächern in Sparrenbauweise stellt bei der hinterlüfteten Konstruktion (siehe Codierung DA-AL-010 des BTK) die OSB/4-Platten die Luftdichtheitsebene dar. Bei der nicht hinterlüfteten Dachkonstruktion (siehe Codierung DA-AL-022 des BTK) stellt die Dampfsperre die Luftdichtheitsebene dar. Diese Bauteilebenen müssen daher vollständig fehlerstellenfrei (ebenfalls einschließlich der Element-Stöße!) ausgeführt sowie luftdicht an alle angrenzenden Bauteile (bzw. deren Luftdichtheitsebene) angeschlossen werden. In Holzbauteilen können bereits kleinste Fehlerstellen der luftdichten Ebene zu massiven Bauschäden führen – hier ist daher eine große Sorgfalt bei der Detailentwicklung und Bauausführung zwingend zu beachten.

Die Fugendurchlässigkeit der außenliegenden Fenster und Fenstertüren von beheizten Räumen muss gemäß DIN 4108-2 bei Gebäuden mit mehr als zwei Vollgeschossen mindestens der Klasse 3 der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12207:2017-03 entsprechen.

Bei Außentüren muss die Fugendurchlässigkeit der Funktionsfuge mindestens der Klasse 2 entsprechen.

Mit Bezug auf den aktuellen Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung (sogenannte RAL-Richtlinie) wird eine Montage der Türen mittels geeigneter Klebebänder oder Komprimbändern mit ausreichender Restkomprimierung empfohlen.

Die Fugen zwischen Pfosten und Riegeln und Festverglasungs- sowie Paneelan-schlüssen müssen entsprechend den Regeln der Technik luft- und dampfdicht ausgebildet sein.

Mit Bezug auf den aktuellen Leitfaden zur Montage von Vorhangfassaden - Planung und Ausführung der Montage für Neubau und Renovierung (Ergänzung der o.g. RAL-Richtlinie) wird ebenfalls eine Montage der Fassadenelemente mittels geeigneter Klebebänder oder Kompribändern mit ausreichender Restkomprimierung empfohlen.

Durchdringungen der luftdichten Ebene sind ebenfalls dauerhaft luftdicht auszuführen (siehe den nachfolgenden Auszug aus DIN 4108-7).

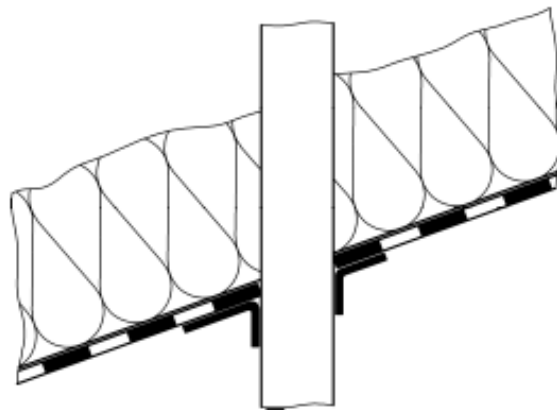
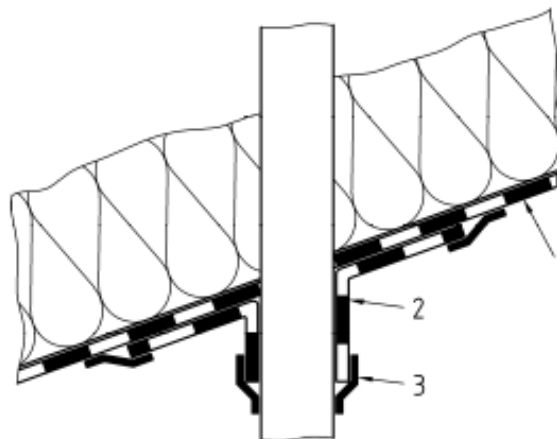


Bild 16 – Beispiel zum Anschluss einer Luftdichtheitsbahn an eine Durchdringung mit einseitigem Klebeband

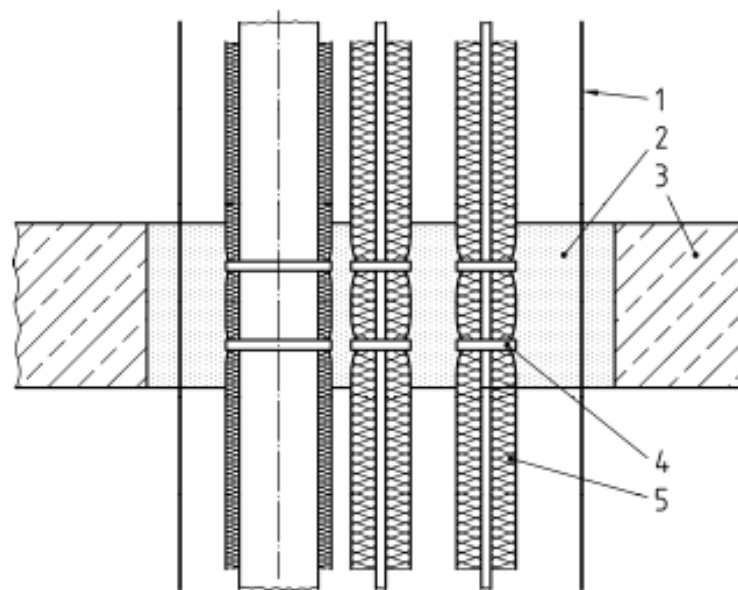
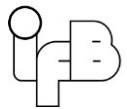


Legende

- 1 Luftdichtheitsbahn
- 2 vorkonfektionierte Manschette/Formteil
- 3 einseitiges Klebeband

Bild 17 — Beispiel zum Anschluss einer Luftdichtheitsbahn an eine Durchdringung unter Einsatz einer vorkonfektionierten Manschette oder eines Formteils

Kabel und Rohrdurchdringungen sowie Schächte müssen hierzu mit geeigneten Dichtmanschetten bzw. Schächte mit luftdichter Ebene (z. B. Betonverguss in der Deckenebene) ausgeführt werden.



Legende

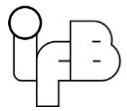
- 1 Elektroleitungen
- 2 Feinkörniger Beton
- 3 Stahlbeton
- 4 Rohrdämmung mit Kabelbinder/Schellen etwas zusammenschnüren
- 5 geschlossenzellige Schaumdämmung

Bild 32 — Beispiel für luftdichte Installationsdurchführungen durch eine Geschossdecke

Öffnungen zur Rauchableitung in Aufzugsschächten sind bei Gebäuden mit hohem energetischen Standard grundsätzlich mit geeigneten, dauerhaft luftdichten Verschlüssen im Wand- oder Deckenbereich und entsprechenden Öffnungseinrichtungen auszustatten. Sonstige Belange (z. B. Brandschutz oder hygienische Anforderungen) sind gesondert zu prüfen.

Nach DIN V 18599-2, Tabelle 7, wird der Neubau der Kategorie I zugeordnet, das heißt, eine Dichtheitsprüfung (sogenannte Blower-Door-Messung) ist nach Fertigstellung des Gebäudes zur Einhaltung der Vorgaben an den Primärenergiebedarf zwingend erforderlich.

Eine baubegleitende Dichtheitsprüfung zur Leckageortung wird ebenfalls empfohlen.



6.3 Maßnahmen zum baulichen Sonnenschutz

Die für die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes notwendigen baulichen Maßnahmen (Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung, Abminderungsfaktor des Sonnenschutzes) sind in dem gesonderten Bauteilkatalog 16147.300 vom 28. August 2024 bei den Fenstern und Fassaden beschrieben.

Allgemeine Randbedingungen:

Die im Folgenden aufgeführten Randbedingungen sind bei der weiteren Planung zu beachten:

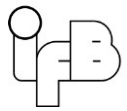
- Kein Ansatz einer passiven Kühlung
- Kein Ansatz eines erhöhten Nachtluftwechsels
- Ansatz einer leichten Bauart

Für die Eckräume mit Süd- und Westorientierung vom EG – 1.OG (EG: 00-SFZ-43 Mensa; 1. OG: 01-SFZ-35 Lehrerzimmer und 2. OG: 02-SFZ-36 PCB Lehr- und Übungssaal) müssen für die Einhaltung der baurechtlichen Mindestvorgaben an den baulichen Sonnenschutz zusätzlich zu den ca. 10 % opaken Paneelen und der ca. 1/3 Abdeckung durch die vertikalen Holzlatten der Fassade zusätzlich diagonale Latten/Stangen vor der Fassadenbekleidung mit ca. 10 % Abdeckung berücksichtigt werden (siehe Codierung FF-AL-40 im Bauteilkatalog).

In der Ausführungsplanung empfehlen wir die gestalterische Möglichkeit für eine weitere Reduzierung der Rohbauöffnung bzw. größere Ausbildung opaker Flächen in diesen kritischen Bereichen zu überprüfen. Alternativ wäre der Einsatz einer passiven Kühlung (ggf. auch einer erhöhten Nachtlüftung) zu empfehlen.

Im EG ergibt sich aufgrund der aus Achse 12 in Richtung Achse 13 verschobenen Flurwand in Kombination mit den raumhohen Verglasungen ebenfalls Sonderfälle (beschrieben im Bauteilkatalog mit der Codierung FF-AL-041) für folgende vier Räume zu beachten:

- 00-SFZ-22 1.Hilfe,
- 00-SFZ-20 Jugendsozialarbeit,
- 00-SFZ-12 Einzeltherapie und
- 00-SFZ-11 Einzeltherapie



Hier müssen folgende Flächenanteile zwingend beachtet werden:

- Erfordernis der Fläche des opaken Paneels von $\geq 17 \%$
(statt ca. 10 % bei FF-AL-40) bzw. Anteil der Festverglasung und der Einsetzelemente in Summe $< 71 \%$
(statt ca. 80 % bei FF-AL-40)
- Erfordernis der Fläche von Pfosten und Riegeln von $\geq 12 \%$
(statt ca. 10 % bei FF-AL-40)

In der Ausführungsplanung empfehlen wir ebenfalls die gestalterische Möglichkeit für eine Reduzierung der Rohbauöffnung bzw. größere Ausbildung opaker Flächen in diesen kritischen Bereichen zu überprüfen. Alternativ wäre der Einsatz einer passiven Kühlung (ggf. auch einer erhöhten Nachtlüftung) zu empfehlen.

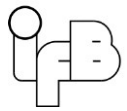
7. **ENERGETISCHE BEURTEILUNG**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der energetischen Berechnungen im Rahmen der aktuellen Planung aufgezeigt und anhand der Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und der Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsbauteile des geplanten Neubaus, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile gemäß GEG 2024 und in Anlehnung an die Bundesförderung Klimafreundlicher Neubau beurteilt.

Des Weiteren erfolgt die Beurteilung der in Abschnitt 6.1 bzw. Anlage 6 genannten Bauteilkonstruktionen hinsichtlich der Anforderungen an den Mindestwärmeschutz und für den Bestand hinsichtlich der Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM).

Darüber hinaus wird der bauliche Sonnenschutz geprüft und bewertet.

Ebenfalls wird der Nachweis der Nutzung von erneuerbaren Energien nach GEG 2024 geführt.

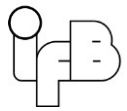


7.1 Bewertung des Jahres-Primärenergiebedarfs

Der Energiebedarf des hier betrachteten Nichtwohngebäudeteils (nur Neu- bzw. Erweiterungsteil) wurde im Rahmen der öffentlich-rechtlichen Nachweisform gemäß GEG 2024 bzw. den Berechnungsmethoden der DIN V 18599-1 mit monatlicher Bilanzierung ermittelt.

Hierbei werden für jeden Monat des Jahres die Nutzenergien für Heizung, Lüftung, Warmwasser (entspricht Nutzwärmebedarf) sowie gegebenenfalls auftretende Verluste bei Erzeugung, Verteilung und Übergabe bestimmt. Als Ergebnis der Bilanzierung resultiert der Primärenergiebedarf eines Gebäudes, aufgeteilt nach den verschiedenen Energieträgern.

Nr.	Anforderung nach	Verhältnis zum Referenzgebäude	Jahres-Primärenergiebedarf $Q_{P''}$	Anforderung eingehalten?	Anlage
1	Vorhandener Wert des geplanten Gebäudes	17 %	19,9 kWh/(m²a)	-	1
2	Vorhandener Wert der Variante mit reduzierter Dämmung (GEG-Basisstandard als hypothetische Vergleichsvariante)	21 %	24,3 kWh/(m²a)	-	45
3	GEG 2024	55 %	65,0 kWh/(m²a)	Ja	1
4	EG 40	40 %	47,2 kWh/(m²a)	Ja	3



7.2 Bewertung der Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche

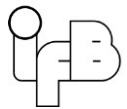
Der Nachweis zur Einhaltung der Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile, gemäß GEG 2024, wird für den Neubauteil tabellarisch geführt:

Normal beheizte Gebäudezonen ($\theta_i \geq 19 \text{ °C}$)

Nr.	Anforderungen nach	Normal beheizte Gebäudezonen ($\theta_i \geq 19 \text{ °C}$) Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche				Anforderung eingehalten?
		\bar{U}_{Opak}	$\bar{U}_{\text{Transparent}}$	\bar{U}_{Vorhang}	\bar{U}_{Licht}	
1	Vorhandener Wert des geplanten Gebäudes	0,16 W/(m²K)	-	1,0 W/(m²K)	-	Anlage 2
2	Vorhandener Wert der Variante mit reduzierter Dämmung (GEG-Basisstandard als hypothetische Vergleichsvariante)	0,22 W/(m²K)		1,5 W/(m²K)		Anlage 46
3	GEG 2024	0,28 W/(m²K)	1,5 W/(m²K)	1,5 W/(m²K)	2,5 W/(m²K)	Ja
4	EG 40	0,18 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	1,6 W/(m²K)	Ja

Anmerkung:

Die Variante mit reduzierter Dämmung (GEG-Basisstandard als hypothetische Vergleichsvariante) erreicht das Anforderungsniveau eines Effizienzgebäudes EG 40 nicht, kann aber natürlich den aktuellen gesetzlichen Mindeststandard einhalten.



Niedrig beheizte Gebäudezonen ($12\text{ °C} \leq \theta_i < 19\text{ °C}$)

Nr.	Anforderungen nach	Niedrig beheizte Gebäudezonen ($12\text{ °C} \leq \theta_i < 19\text{ °C}$) Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche				Anforderung eingehalten?
		\bar{U}_{Opak}	$\bar{U}_{\text{Transparent}}$	\bar{U}_{Vorhang}	\bar{U}_{Licht}	
1	Vorhandener Wert des geplanten Gebäudes	0,18 W/(m²K)	-	1,3 W/(m²K)	-	Anlage 2
2	Vorhandener Wert der Variante mit reduzierter Dämmung (GEG-Basisstandard als hypothetische Vergleichsvariante)	0,23 W/(m²K)	-	1,8 W/(m²K)	-	Anlage 46
3	GEG 2024	0,50 W/(m²K)	2,8 W/(m²K)	3,0 W/(m²K)	3,1 W/(m²K)	Ja
4	EG 40	0,24 W/(m²K)	1,3 W/(m²K)	1,3 W/(m²K)	2,0 W/(m²K)	Ja

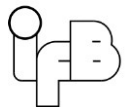
Anmerkung:

Die Variante mit reduzierter Dämmung (GEG-Basisstandard als hypothetische Vergleichsvariante) erreicht das Anforderungsniveau eines Effizienzgebäudes EG 40 nicht, kann aber natürlich den aktuellen gesetzlichen Mindeststandard einhalten.

7.3 Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der zu sanierenden Bestandteile der thermischen Hüllfläche

Der Nachweis der Einzelanforderungen gemäß GEG 2024 und BEG EM für die zu ändernden Außenbauteile des bestehenden Nichtwohngebäudes erfolgt auf den Bauteildatenblättern im Bauteilkatalog 16147.300 vom 28. August 2024.

Mit den aufgeführten Bauteilen werden die Anforderungen des GEG 2024 nach dem sogenannten Einzelbauteilverfahren eingehalten.



Die Einzelanforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) können mit der aktuellen Planung für folgende Bauteile im Bestand nicht eingehalten werden:

- BP-ER-051: EG - Verkehrsflächen (zwischen den Achsen B und C)
- BP-ER-0521: EG – Umkleiden, WCs und Waschräume (zwischen den Achsen B und C)

Hier ist folglich keine Förderung gemäß der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) möglich.

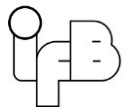
Die weiteren Bestandteile der thermischen Hüllfläche des Gebäudebestands erfüllend die Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) und können gefördert werden.

7.4 Bewertung der energetischen Vergleichsvarianten gemäß gesetzlichem Mindeststandard

Es wurden auf Bauherrenwunsch Vergleichs-Varianten (siehe jeweils Nummer 2 der Bewertungstabellen der Abschnitte 7.1 und 7.2) mit reduzierter Dämmung (Einhaltung des gesetzlichen Mindeststandards nach Vorgabe des GEG 2024) untersucht. Die Auswirkungen auf die Ausbildung der thermischen Hülle sind im Bauteilkatalog beschrieben. Es ist erkennbar, dass prinzipiell teils deutliche Reduzierungen (z. B. im Bereich erdberührten Bauteile, der Bauteile gegen die Tiefgarage und gegen die Außenluft sowie der Fenster und Pfosten-Riegel-Fassaden) möglich wären.

Aus energetischer Sicht wird aber ausdrücklich empfohlen für den Neubauteil weiterhin die erhöhten Anforderungen des EG 40 Standards in Anlehnung anzustreben. Für den Gebäudebestand wird ebenfalls die Umsetzung einer gegenüber dem aktuellen gesetzlichen Mindeststandard des GEG 2024 energetisch verbesserten Lösung gemäß Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) empfohlen.

Die Errichtung von Gebäuden mit EG 40 Standard bzw. mit Standard einer BEG EM ist gängige Praxis und aufgrund der Energie- und CO₂-Einsparungen im Betrieb auf Dauer sicherlich vorteilhaft. Nachbesserungen beim Wärmeschutz sind im Nachhinein ebenfalls oftmals nur schwer möglich bzw. unmöglich (z.B. bei Bodenplatten),



weshalb aus Energieberatersicht bereits jetzt ein zukunftsorientierter Standard erstrebenswert ist.

7.5 Bewertung des Mindestwärmeschutzes

In DIN 4108-2, Abschnitt 5.1, werden Anforderungen an die Mindestwerte für die Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen gestellt.

Die Anforderungen an die Mindestwerte der Wärmedurchlasswiderstände der Einzelbauteile werden von den im Bauteilkatalog 16147.300 vom 28. August 2024 aufgeführten Konstruktionen erfüllt.

Der Wärmedurchgangskoeffizient der geplanten Fassadenprofile liegt mit $U_f \leq 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ unter dem in DIN 4108-2 geforderten Maximalwert von $U_f \leq 2,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Sämtliche verglaste Fassadenflächen werden mit einer Isolierverglasung ausgeführt, so dass auch hier die Anforderung gemäß DIN 4108-2 an den Mindestwärmeschutz erfüllt wird.

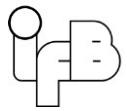
7.6 Bewertung der Wärmebrücken

Die Anforderungen des GEG 2024 werden bei Einhaltung der Ansätze gemäß Abschnitt 5.7 erfüllt.

Mit dem aktuellen Ansatz für den pauschalen Wärmebrückenzuschlag ist kein Nachweis der Gleichwertigkeit der Anschlussdetails mit den Referenzvorgaben nach DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06 erforderlich.

Im Rahmen der Ausführungsplanung sind die Details hinsichtlich der Zielvorgabe der Minimierung von Wärmebrücken weiter zu detaillieren.

Grundsätzlich müssen die Details so ausgebildet werden, dass die Mindestvorgaben nach Abschnitt 6 der DIN 4108-2 (Schimmelpilzvermeidung) eingehalten werden können. Bei komplexen bzw. kritischen Details sind hierzu ggf. separat zu beauftragende Finite-Elemente-Berechnungen erforderlich.

Hinweise:

- Der pauschale Ansatz für den Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ kann bei Neubauten oftmals deutlich unterschritten werden. Durch die separate Beauftragung eines Gleichwertigkeitsnachweises oder einer detaillierten Wärmebrückenermittlung kann das Ergebnis des Jahres-Primärenergiebedarfs (sofern nötig) ggf. nochmals verbessert werden.
- Bei den mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten geht der Wärmebrückenzuschlag nicht mit ein.

7.7 Bewertung der Luftdichtheit

Die Anforderungen des GEG 2024 werden bei Einhaltung der Ansätze gemäß Abschnitt 6.2 erfüllt.

Im Rahmen der Ausführungsplanung sind die Details hinsichtlich der Zielvorgabe der dauerhaften Luftdichtigkeit weiter zu detaillieren.

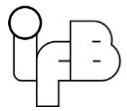
In Bezug auf die geplanten, für eine BEG-Förderung vorgesehenen Einzelmaßnahme im Gebäudebestand ist ferner ein Luftdichtheitskonzept zu erstellen, zum Beispiel durch grafische Darstellung der geplanten Umsetzung (Definition der luftdichten Ebene in den Plänen).

Es ist zwingend ein Lüftungskonzept vom Haustechnikplaner zu erstellen.

7.8 Bewertung des sommerlichen Wärmeschutzes/baulichen Sonnenschutzes

Die Anforderungen gemäß DIN 4108-2:2013-02 werden bei Einhaltung der Ansätze gemäß Abschnitt 0 erfüllt (siehe Anlagen 54 - 58).

In der Ausführungsplanung empfehlen wir für die im o.g. Abschnitt benannten Räume, bei denen das Verfahren der maximal zulässigen Sonneneintragskennwerte S_{zul} nach DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.3 nur knapp eingehalten ist, die gestalterische Möglichkeit für eine weitere Reduzierung der Rohbauöffnung bzw. größere Ausbildung opaker Flächen in diesen kritischen Bereichen zu überprüfen.



Alternativ wäre der Einsatz einer passiven Kühlung (ggf. auch einer erhöhten Nachtlüftung) zu empfehlen.

Hinweise:

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes gemäß DIN 4108-2 dient ausschließlich dem baurechtlichen Nachweis des baulichen Sonnenschutzes und bezieht sich auf übliche Wohnnutzungen/Aufenthaltsräume. In Räumen mit erhöhten internen Wärmelasten, z. B. Räumen mit hoher Personenzahl, können trotz Einhaltung der Anforderung an den baulichen Sonnenschutz gemäß DIN 4108-2 erhöhte Temperaturen erreicht werden. Die thermische Behaglichkeit während sommerlicher Hitzeperioden kann ausschließlich mittels separat zu beauftragender, dynamischer Gebäude- und Anlagensimulationen geprüft werden.

7.9 Bewertung erneuerbare Energien und Heizungsanlagen

Die Erfüllung der Anforderungen des GEG 2024 §71 erfolgt pauschal durch Verwendung von Fernwärme gemäß GEG 2024 §71b.

Im Falle des Anschlusses an ein Wärmenetz gemäß GEG 2024 § 71b hat der Wärmenetzbetreiber sicherzustellen, dass das Wärmenetz die zum Zeitpunkt der Beauftragung des Netzanschlusses jeweils geltenden rechtlichen Anforderungen an dieses Wärmenetz (hier maßgeblich: Mindestens 65 Prozent der bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt) erfüllt.

Der Primärenergiefaktor von $f_{P,FW} \leq 0,30$

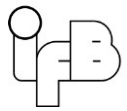
ist als nach AGFW-Arbeitsblatt FW-309-1 zertifizierter Primärenergiefaktor spätestens zur Ausstellung des Energieausweises vorzulegen.

Der Wärmenetzbetreiber hat dies dem Verantwortlichen schriftlich zu bestätigen.

7.10 Bewertung der Leitungsdämmung

Die Anforderungen des GEG 2024 werden bei Einhaltung der Ansätze gemäß Abschnitt 4.9 erfüllt.

Der Nachweis ist vom Haustechnikplaner separat zu führen.



8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Delta ImmoTec GmbH plant im Auftrag des Landratsamts Mühldorf am Inn die Sanierung sowie die Erweiterung/Neubau des Sonderpädagogischen Förderzentrums in Aschau Waldwinkel. Von der Sanierung sind die Turnhalle und die Schwimmhalle einschließlich der zugehörigen Nebenräume im Erdgeschoss und im Untergeschoss betroffen. Der restliche Bereich wird als Neu- bzw. Erweiterungsbau geplant.

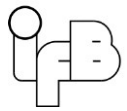
In der vorliegenden Ausarbeitung werden für den Neubau die zur Einhaltung der Anforderungen des Gesetzes zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024) erforderlichen Maßnahmen angegeben. Neben den Maßnahmen zum baulichen Wärmeschutz werden die allgemeinen, zugrunde liegenden anlagentechnischen Berechnungsvoraussetzungen beschrieben.

Der für den Neubauteil separat berechnete, auf die Nettogrundfläche bezogene Primärenergiebedarf hält mit den angegebenen Bauteilkonstruktionen und der berücksichtigten technischen Gebäudeausstattung die Anforderungen nach GEG 2024 und in Anlehnung an den Klimafreundlichen Neubau ein.

Die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, nach GEG 2024 und in Anlehnung an den Klimafreundlichen Neubau können mit den angegebenen Bauteilkonstruktionen ebenfalls eingehalten werden.

Auch im Bereich der Sanierung können die Vorgaben von GEG 2024 eingehalten werden. Die Vorgaben der BEG-Einzelmaßnahmen werden mit Ausnahme der beiden Bauteile BP-ER-051: EG - Verkehrsflächen (zwischen den Achsen B und C) und BP-ER-0521: EG – Umkleiden, WCs und Waschräume (zwischen den Achsen B und C) eingehalten. Für diese beiden Bauteile ist keine Förderung möglich. Die restlichen, neu geplanten Bestandteile der thermischen Hülle des Gebäudebestands können über die aktuelle Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) gefördert werden.

Unter Berücksichtigung der Fernwärme können ebenfalls die Vorgaben des GEG 2024 für Heizungsanlagen hinsichtlich der Nutzung erneuerbare Energien und Heizungsanlagen eingehalten werden.



Der Primärenergiefaktor von $f_{P,FW} \leq 0,30$
ist als nach AGFW-Arbeitsblatt FW-309-1 zertifizierter Primärenergiefaktor spätestens zur Ausstellung des Energieausweises vorzulegen.

Mit den derzeit geplanten Maßnahmen werden zudem die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz, an Wärmebrücken, an die Luftdichtigkeit, an den baulichen Sonnenschutz und an die Leitungsdämmung erfüllt.

Der Nachweis der Leitungsdämmung ist vom Haustechnikplaner separat zu führen.

Gemäß DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06 ist im vorliegenden Fall kein Gleichwertigkeitsnachweis der Wärmebrücken erforderlich. Im Rahmen der Ausführungsplanung sind die Details hinsichtlich der Zielvorgabe der Minimierung von Wärmebrücken aber weiter zu detaillieren.

Die Bauteilanschlüsse sind im Rahmen der Ausführungsplanung ebenfalls hinsichtlich der Zielvorgabe der dauerhaften Luftdichtigkeit weiter zu detaillieren.

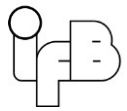
In Bezug auf die geplanten, für eine BEG-Förderung vorgesehenen Einzelmaßnahme im Gebäudebestand ist ferner ein Luftdichtheitskonzept zu erstellen, zum Beispiel durch grafische Darstellung der geplanten Umsetzung (Definition der luftdichten Ebene in den Plänen).

Für den Neubauteil ist ein separater Luftdichtheitstest nach Fertigstellung der luftdichten Ebene für die Einhaltung der Anforderungen zwingend erforderlich. Eine baubegleitende Dichtheitsprüfung zur Leckageortung wird ebenfalls empfohlen.

Gemäß der Bundesförderung effizienter Gebäude für Einzelmaßnahmen ist durch die geplanten Maßnahmen ein Lüftungskonzept vom Haustechnikplaner für den Bereich der Sanierung zu erstellen.

Es wurde auf Bauherrenwunsch ergänzend eine Vergleichs-Variante mit reduzierter Dämmung (Einhaltung des GEG-Mindeststandards) untersucht. Die Auswirkungen auf die Ausbildung der thermischen Hülle sind im Bauteilkatalog beschrieben. Es ist erkennbar, dass prinzipiell teils deutliche Reduzierungen (z. B. im Bereich erdberührten Bauteile, der Bauteile gegen die Tiefgarage und gegen die Außenluft sowie der Fenster und Pfosten-Riegel-Fassaden) möglich wären.

Aus energetischer Sicht wird aber ausdrücklich empfohlen für den Neubauteil weiterhin die erhöhten Anforderungen des EG 40 Standards in Anlehnung anzustreben.



Für den Gebäudebestand wird ebenfalls die Umsetzung einer gegenüber dem aktuellen gesetzlichen Mindeststandard des GEG 2024 energetisch verbesserten Lösung gemäß Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) empfohlen.

Die Errichtung von Gebäuden mit EG 40 Standard bzw. mit Standard einer BEG EM ist gängige Praxis und aufgrund der Energie- und CO₂-Einsparungen im Betrieb auf Dauer sicherlich vorteilhaft. Nachbesserungen beim Wärmeschutz sind im Nachhinein ebenfalls oftmals nur schwer möglich bzw. unmöglich (z.B. bei Bodenplatten), weshalb aus Energieberatersicht bereits jetzt ein zukunftsorientierter Standard erstrebenswert ist.

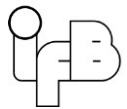
Nürnberg, den 28. August 2024

Dipl.-Ing. (FH) Wolff Fülle
Geschäftsführung

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Heimpel
Projektleitung

Diese Ausarbeitung wurde elektronisch versandt und ist ohne Unterschrift gültig.

Anlagen



Ausdruck der Bilanzierung

Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG Energieausweis - Kurzübersicht

Datum: 12.08.2024

Seite: 1

Projekt: 16147 SFZ Aschau

Neubau

Anforderungen GEG

**Die Anforderungen
sind erfüllt.**

Gebäudedaten

Bezugsfläche:	9022 m ²	Volumen V _e :	34992 m ³	Fensteranteil:	19.3 %
Wü. Fläche A:	11517 m ²	A/V _e :	0.33 1/m		

Primärenergiebedarf

ausführliche Berechnung

CO₂-Emissionen: 3.47 kg/(m²·a)

Nachweis der Einhaltung der Anforderungen des GEG

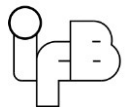
Primärenergiebedarf		Energetische Qualität der Gebäudehülle		DIN 4108/2
Gebäude Ist-Wert:	19.88 kWh/(m ² ·a)	✓	Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten	✓
Anforderungswert:	64.96 kWh/(m ² ·a)	✓		sommerlicher Wärmeschutz ✓

Aufteilung Energiebedarf (Endenergie brennwertbezogen)

kWh/(m ² ·a)	Heizung	Warm- wasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie	43.14	0.22	4.21	---	0.00	47.57
Endenergie	50.45	0.70	0.90	1.44	0.00	53.49
Primärenergie	15.40	0.26	1.62	2.59	0.00	19.88

Endenergiebedarf (heizwertbezogen)

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für					
	Heizung	Warm- wasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nah-/Fernwärme KWK, erneuerb. Brennstoff	50.27	0.66	0.00	0.00	0.00	50.93
Strom	0.18	0.04	0.90	1.44	0.00	2.55


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Gebäudekenngrößen

Datum: 12.08.2024

Seite: 2

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Gebäudedaten:

Zeile	Randbedingungen	Eigenschaft		Einheit
1	Nicht-Wohngebäude, Gebäudeenergiegesetz	Bezugsfläche	9022	m ²
2	Nachweis für ein neu zu errichtendes Gebäude	wärmeübertragende Fläche	11517	m ²
3	ausführliche Berechnung	Volumen V _e	34992	m ³
4	Randbedingungen GEG 2024	Verhältnis A/V _e	0.33	1/m
5	Klimaregion 4	Fensterflächenanteil	19.3	%
6	Dichtheitsprüfung des Gebäudes nach DIN 4108-7	Luftwechsel n ₅₀	0.82	1/h
7	pauschaler Wärmebrückenzuschlag	Wärmebrückenzuschlag	0.100	W/(m ² K)

Anforderung an den Primärenergiebedarf:

Zeile		Ist-Wert kWh/(m ² a)	Anforde- rungswert kWh/(m ² a)	Referenz- gebäude kWh/(m ² a)	Nachweis
1	Primärenergiebedarf	19.88	64.96	118.10	erfüllt

Wärmeschutzanforderungen:

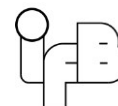
Zeile	Bauteil	Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf dem Mittelwert der jeweiligen Bauteile				Nachweis
		Zonen mit Raum-Soll-temperaturen im Heizfall > 19 °C		Zonen mit Raum-Soll-temperaturen im Heizfall von 12 bis < 19 °C		
		Ist-Wert W/(m²K)	Höchstwert W/(m²K)	Ist-Wert W/(m²K)	Höchstwert W/(m²K)	
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	0.16	0.28	0.18	0.50	erfüllt
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	---	1.5	---	2.8	---
3	Vorhangfassade	1.0	1.5	1.3	3.0	erfüllt
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	---	2.5	---	3.1	---

CO₂-Emission:

Zeile		CO ₂ kg/(m ² a)
1	CO ₂ -Emission des Originalgebäudes	3.47
2	CO ₂ -Emission des Referenzgebäudes	29.57

Anforderung an den sommerlichen Wärmeschutz:

Zeile		Nachweis
1	Sommerlicher Wärmeschutz (zu § 14 GEG)	erfüllt


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Angaben zur BEG-Berechnung

Datum: 12.08.2024

Seite: 3

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Erläuterung BEG-Berechnung

Zur Erreichung einer Effizienzgebäudestufe nach der „Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude“ gelten folgende Kriterien:

- Der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes muss denjenigen des Referenzgebäudes um einen bestimmten Prozentsatz unterschreiten.
- Der Transmissionskoeffizient $H't$ muss denjenigen des Referenzgebäudes um einen bestimmten Prozentsatz unterschreiten.
- Der sommerliche Wärmeschutz muss nachgewiesen werden.
- Für die Erfüllung der Erneuerbare-Energien-Klasse (EE-Klasse) müssen 65 % des Wärme- und Kältebedarfs des Gebäudes aus Erneuerbaren Energien gedeckt sowie weitere Anforderungen erfüllt werden.

Ihr Gebäude erreicht folgende Effizienzgebäudestufe: EG 40.

Anforderung an den Primärenergiebedarf: Ihr Gebäude hat einen Primärenergiebedarf von 19.88 kWh/(m²a). Das entsprechende Referenzgebäude hat einen Primärenergiebedarf von 118.10 kWh/(m²a). Dies entspricht 17 % von erforderlichen 40 % für das Gebäudeniveau EG 40.

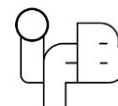
Anforderung an die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten: Die mittleren U-Werte erfüllen die Anforderungen der Effizienzgebäudestufe EG 40. Details können in den Berechnungsergebnissen nachvollzogen werden.

Anforderung an den sommerlichen Wärmeschutz: Der sommerliche Wärmeschutz wurde nachgewiesen.

EE-Klasse: Die Anforderungen der EE-Klasse sind nicht erfüllt.

Die einzelnen Berechnungsergebnisse sind nachfolgend aufgeführt.

Einstufung des Gebäudes		EG 40	
Einsparung gegenüber Neubauniveau von ...			
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)		146013 kWh/a / 198232 kWh/a	
... Primärenergie		406702 kWh/a	
... CO2		168807 kg/a	
Einstufungskriterien			
Qp Referenzgebäude		118.1 kWh/(m²a)	
Effizienzgebäude		EG 40	dieses Gebäude
Qp in kWh/(m²a)		47.2	19.9
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen		ja	ja
mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten für Zonen mit Raumtemperatur >= 19 °C			
Zeile	Bauteil	Höchstwert [W/(m²K)]	Ist-Wert [W/(m²K)]
1	opake Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten	0.18	0.16
2	transparente Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten	1.0	---
3	Vorhangfassade	1.0	1.0
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	1.6	---
mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten für Zonen mit Raumtemperatur von 12°C bis < 19 °C			
Zeile	Bauteil	Höchstwert [W/(m²K)]	Ist-Wert [W/(m²K)]
1	opake Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten	0.24	0.18
2	transparente Außenbauteile sofern nicht in Zeilen 3 und 4 enthalten	1.3	---
3	Vorhangfassade	1.3	1.3
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	2.0	---
Erfüllung der Stufe		ja	

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Angaben zur BEG-Berechnung

Seite: 4

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

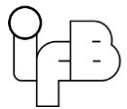
Wärme- und Kälteenergiebedarf (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)		
Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes	920088 kWh/a	
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude		
Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahme	Ertrag [kWh/a]	Deckungsgrad DG [%]
Solarthermie	0	---
Strom aus erneuerbaren Energien	816	0
Wärmepumpen	0	0
Nutzung fester Biomasse	0	---
Nutzung gasförmiger Biomasse	0	---
regenerative Kälteerzeugung	0	0
Wärme aus Wärmenetzen	456604	0
... davon aus solarthermischen Anlagen oder Strom aus erneuerbaren Energien		0
... davon aus gasförmiger Biomasse		0
... davon aus Geothermie und Umweltwärme sowie fester Biomasse		0
Wärme aus Kältenetzen	0	0
... davon aus solarthermischen Anlagen oder Strom aus erneuerbaren Energien		0
... davon aus gasförmiger Biomasse		0
... davon aus Geothermie und Umweltwärme sowie fester Biomasse		0
Wärmerückgewinnung	462667	50
Ergebnis		
Der Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes wird zu 50 % von erforderlichen 65 % aus erneuerbaren Energien gedeckt und erfüllt die Anforderungen der EE-Klasse nicht.		

Gebäudedaten

Gebäudedaten	Wert
erreichte BEG-Gebäudestufe	EG 40
Nettogrundfläche (A _{NGF})	9021.81 m²

Berechnungen Sachverständiger

Berechnungsergebnis	Wert
Endenergieeinsparung zum Neubauniveau (Heizwert/Brennwert)	146013 / 198232 kWh/a
Primärenergieeinsparung zum Neubauniveau	406702 kWh/a
CO ₂ -Einsparung zum Neubauniveau	168807 kg/a
Q _p Referenzgebäude	118.10 kWh/(m²a)
Q _p Neubauniveau	64.96 kWh/(m²a)
Q _p Zielwert (gemäß Stufe)	47.24 kWh/(m²a)
Q _p Gebäude	19.88 kWh/(m²a)
Relativ zum angegebenen Q _p -Referenzwert/Zielwert	17 % / 40 %
Anforderungen an den Primärenergiebedarf	erfüllt
maximaler mittlerer U-Wert opaker Bauteile bei Zonen mit Raumsolltemperatur ≥ 19 °C / < 19 °C	0.18 W/(m²K) / 0.24 W/(m²K)
mittlerer U-Wert opaker Bauteile bei Zonen mit Raumsolltemperatur ≥ 19 °C / < 19 °C	0.16 W/(m²K) / 0.18 W/(m²K)
maximaler mittlerer U-Wert transparenter Bauteile bei Zonen mit Raumsolltemperatur ≥ 19 °C / < 19 °C	1.0 W/(m²K) / 1.3 W/(m²K)
mittlerer U-Wert transparenter Bauteile bei Zonen mit Raumsolltemperatur ≥ 19 °C / < 19 °C	--- / ---
maximaler mittlerer U-Wert von Vorhangfassaden bei Zonen mit Raumsolltemperatur ≥ 19 °C / < 19 °C	1.0 W/(m²K) / 1.3 W/(m²K)

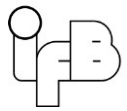

Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Datum: 12.08.2024

Angaben zur BEG-Berechnung
Seite: 5

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

mittlerer U-Wert von Vorhangfassaden bei Zonen mit Raumsolltemperatur $\geq 19\text{ °C}$ / $< 19\text{ °C}$	1.0 W/(m ² K) / 1.3 W/(m ² K)
maximaler mittlerer U-Wert von Glasdächern, Lichtbändern und Lichtkuppeln bei Zonen mit Raumsolltemperatur $\geq 19\text{ °C}$ / $< 19\text{ °C}$	1.6 W/(m ² K) / 2.0 W/(m ² K)
mittlerer U-Wert von Glasdächern, Lichtbändern und Lichtkuppeln bei Zonen mit Raumsolltemperatur $\geq 19\text{ °C}$ / $< 19\text{ °C}$	--- / ---
Anforderungen an mittlere U-Werte (BEG-Stufe)	erfüllt
Anforderungen an den Wärmeschutz	erfüllt
Peakleistung Photovoltaik	240.0 kW
Fläche Photovoltaik	1318.7 m ²
Jahresertrag Photovoltaik	170128 kWh

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

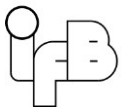
Bauteile

Seite: 6

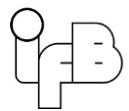
Projekt: 16147 SFZ Aschau

Übersicht Bauteile

Kürzel	Bezeichnung	U-Wert W/(m²K)
Außenfenster		
AF01	FF-AL-040	0.950
AF02	FF-AL-060	1.000
AF04	FF-AL-020	1.300
AF08	FF-AL-040 Element dez. RLT	0.950
AF09	FF-AL-080	1.000
Außentür		
AT01	TR-AL-020	1.600
AT02	TR-TG-010	1.500
AT03	TR-AL-010	1.500
AT04	TR-AL-030	1.300
Außenwand		
AW01	---	9.000
AW02	AW-AL-050	0.210
AW03	AW-AL-040	0.200
AW04	AW-AL-041	0.190
AW06	AW-AL-030	0.150
AW08	---	9.000
AW09	---	9.000
AW11	AW-ER-010	0.240
AW12	AW-ER-020	0.240
AW15	IW-TG-020	0.400
AW18	AW-AL-041	0.190
AW19	AW-ER-010	0.240
AW20	AW-AL-050	0.210
AW21	AW-AL-041	0.190
AW22	---	9.000
AW23	---	9.000
Dach		
DA01	DA-AL-010	0.150
DA03	DA-AL-022	0.140
DA04	DA-AL-060	0.120
DA05	DA-AL-040	0.140
DA06	DA-AL-051	0.230
Decke		
DE01	---	0.001
DE02	---	0.001
Dachfenster		
DF01	LK-AL-010	1.500
Fußboden		
FB01	TD-TG-010	0.200
FB02	TD-AL-010	0.140
FB03	---	9.000
FB04	BP-ER-060 Bestand	4.500
FB05	---	9.000
FB06	BP-ER-020	0.200
FB07	BP-ER-030	0.200
FB08	BP-ER-040	0.240
FB09	BP-ER-050	0.350
FB10	BP-ER-031 Sonstige Nebenräume	0.200

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Bauteile****Seite:** 7**Projekt:** 16147 SFZ Aschau**Übersicht Bauteile**

Kürzel	Bezeichnung	U-Wert W/(m²K)
Fußboden		
FB11	BP-ER-051	1.300


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Zonenübersicht

Datum: 12.08.2024

Seite: 8

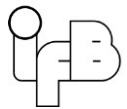
Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Grunddaten der Zonen

Zonennummer		001	002	003	004
Zonenbezeichnung		SFZ Klassenzimmer	SFZ Nebenräume...	SFZ Nebenräume A...	SFZ Büro
Nutzungsprofil-Nr.	---	008	008	018	001
Nutzungsprofil	---	Klassenzimmer(Sch...	Klassenzimmer(Sch...	Nebenflächen ohne ...	Einzelbüro
Bezugsfläche	m²	2908.14	607.70	22.32	463.40
Nettovolumen	m³	9286.96	2006.54	58.03	1418.43
gesamte Hüllfläche	m²	13113.83	3638.12	168.49	2805.82
wärmeübertr. Fläche	m²	3787.07	790.76	25.05	768.90
A/Ve	1/m	0.33	0.32	0.35	0.43
Fensterflächenanteil	%	23.3	20.9	0.0	21.3
statische Heizung	---	×	×	×	×
statische Kühlung	---				
Trinkwarmwasser	---		×		
Beleuchtung	---	×	×	×	×
mechanische Zuluft	---	×	×	×	×
mechanische Abluft	---	×	×	×	×
RLT-Heizung	---	×	×	×	×
RLT-Kühlung	---				
RLT-Befeuchtung	---				
Zuluftvolumenstrom	---	konstant	konstant	konstant	konstant
Berechnungsart	---	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe
Zuluftvolumenstrom	m³/h	26928.00	1290.00	165.00	625.00
Abluftvolumenstrom	m³/h	26928.00	1290.00	165.00	625.00
Feuchteanforderung	---	mit Toleranz	mit Toleranz	keine Anforderung	mit Toleranz

Zonennummer		006	007	008	009
Zonenbezeichnung		SFZ Pausenhalle / Aul	SFZ Fitness	SFZ Sonstiger Aufen...	SFZ Sonstiger Aufen...
Nutzungsprofil-Nr.	---	017	035	017	017
Nutzungsprofil	---	Sonstige Aufenthalts...	Fitnessraum	Sonstige Aufenthalts...	Sonstige Aufenthalts...
Bezugsfläche	m²	337.28	121.56	591.49	206.93
Nettovolumen	m³	1686.42	439.31	1796.76	744.98
gesamte Hüllfläche	m²	1916.99	575.67	3329.07	1444.09
wärmeübertr. Fläche	m²	616.04	239.23	771.48	226.60
A/Ve	1/m	0.29	0.44	0.34	0.24
Fensterflächenanteil	%	15.6	12.5	31.2	2.0
statische Heizung	---	×	×	×	×
statische Kühlung	---				
Trinkwarmwasser	---				
Beleuchtung	---	×	×	×	×
mechanische Zuluft	---	×	×	×	
mechanische Abluft	---	×	×	×	
RLT-Heizung	---	×	×	×	
RLT-Kühlung	---				
RLT-Befeuchtung	---				
Zuluftvolumenstrom	---	konstant	konstant	konstant	
Berechnungsart	---	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe	
Zuluftvolumenstrom	m³/h	2016.00	612.00	2913.00	
Abluftvolumenstrom	m³/h	2016.00	612.00	2913.00	
Feuchteanforderung	---	mit Toleranz	mit Toleranz	mit Toleranz	mit Toleranz


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Zonenübersicht

Datum: 12.08.2024

Seite: 9

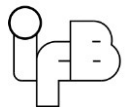
Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Grunddaten der Zonen

Zonennummer		010	011	012	013
Zonenbezeichnung		SFZ Küche	SFZ Vorbereitung/...	SFZ Sanitärräume	SFZ Verkehrsfläche
Nutzungsprofil-Nr.	---	014	015	016	019
Nutzungsprofil	---	Küche in Nichtwohn...	Küche-Vorbereitung, ...	WC und Sanitärräu...	Verkehrsfläche
Bezugsfläche	m²	117.22	122.29	511.78	1321.90
Nettovolumen	m³	304.77	317.95	1335.70	3441.64
gesamte Hüllfläche	m²	509.59	711.05	4379.42	7514.49
wärmeübertr. Fläche	m²	200.96	187.83	555.51	1080.85
A/Ve	1/m	0.53	0.47	0.33	0.25
Fensterflächenanteil	%	29.3	0.0	0.0	8.1
statische Heizung	---	×	×	×	×
statische Kühlung	---				
Trinkwarmwasser	---	×		×	
Beleuchtung	---	×	×	×	×
mechanische Zuluft	---	×	×	×	
mechanische Abluft	---	×	×	×	
RLT-Heizung	---	×	×	×	
RLT-Kühlung	---				
RLT-Befeuchtung	---				
Zuluftvolumenstrom	---	konstant	konstant	konstant	
Berechnungsart	---	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe	
Zuluftvolumenstrom	m³/h	9240.00	1710.00	4705.00	
Abluftvolumenstrom	m³/h	9240.00	1710.00	4705.00	
Feuchteanforderung	---	mit Toleranz	mit Toleranz	keine Anforderung	keine Anforderung

Zonennummer		014	015	016	017
Zonenbezeichnung		SFZ Verkehrsfläche ...	SFZ Lager / Technik	SFZ Lager / Technik ...	SFZ Mensa
Nutzungsprofil-Nr.	---	019	020	020	012
Nutzungsprofil	---	Verkehrsfläche	Lager, Technik, Archiv	Lager, Technik, Archiv	Kantine
Bezugsfläche	m²	791.45	307.09	272.16	319.10
Nettovolumen	m³	2274.17	945.56	947.11	989.21
gesamte Hüllfläche	m²	5515.85	1968.20	1461.28	1140.83
wärmeübertr. Fläche	m²	1346.98	202.54	616.31	101.01
A/Ve	1/m	0.47	0.17	0.52	0.08
Fensterflächenanteil	%	20.5	4.7	0.0	70.5
statische Heizung	---	×	×	×	×
statische Kühlung	---				
Trinkwarmwasser	---				
Beleuchtung	---	×	×	×	×
mechanische Zuluft	---		×	×	×
mechanische Abluft	---		×	×	×
RLT-Heizung	---		×	×	×
RLT-Kühlung	---				
RLT-Befeuchtung	---				
Zuluftvolumenstrom	---		konstant	konstant	konstant
Berechnungsart	---		manuelle Eingabe	manuelle Eingabe	manuelle Eingabe
Zuluftvolumenstrom	m³/h		670.00	310.00	3024.00
Abluftvolumenstrom	m³/h		670.00	310.00	3024.00
Feuchteanforderung	---	keine Anforderung	keine Anforderung	keine Anforderung	mit Toleranz

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 10

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - Fernwärme

Übersicht Heizung

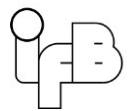
Die Heizungsanlage enthält folgende Komponenten:	
Erzeugung	Nah- und Fernwärme
Verteilung / Übergabe	Verteilkreis Fußbodenheizung mit Flächenheizung, mit Wasser beheizt, Raumhöhe ≤ 4 m
	Fußbodenheizung, mit Wasser beheizt, Raumhöhe > 4 m
	Verteilkreis Frischwasserstationen mit Wohnungsstation
	Verteilkreis RLT-Anlagen mit Heizregister in RLT-Anlagen

Erzeugung Heizung

Nah- und Fernwärme	
Berechnung mit	Standardwerten
Aufstellung	in Zone: 016 SFZ Lager / Technik (NB)
Nenn-Wärmeleistung	1240.79 kW
Energieträger	Nah-/Fernwärme KWK, erneuerb. Brennstoff
Art der Fernwärmestation	Warmwasser, niedrige Temperatur
Dämmklasse	Sekundär: 1, Primär: 2
Primärenergiefaktor	0.30
CO ₂ -Emission	40 g/kWh
Vorlauftemperaturregelung innerhalb der Fernwärmestation vorhanden	Ja

Verteilung Heizung

Verteilkreis Fußbodenheizung		
Allgemeine Angaben		
Verteilkreis	Raumkreis	
Berechnung mit	Standardwerten	
Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren	
Leitungen		
Rohrsystem	Zweirohrheizung	
Netztyp / Gebäudegruppe	Netztyp II / Gruppe 1	
Temperaturadaption	Vorlauftemperatur begrenzt	
Vor- / Rücklauftemperatur	45.00 / 33.00 °C	
Verteilleitungen	Leitungslänge / U-Wert	594.08 m / 0.200 W/(mK)
	Verlegung	im beheizten Bereich
Strangleitungen	Leitungslänge / U-Wert	215.29 m / 0.255 W/(mK)
	Lage	Strangleitungen im Gebäudeinneren
Anbindeleitungen	Leitungslänge / U-Wert	0.00 m / 0.255 W/(mK)

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 11

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

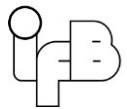
Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - Fernwärme

Umwälzpumpe	
Berechnung mit	Standardwerten
Art des Wärmeerzeugers	sonstige
Strangarmaturen	im Verteilkreis vorhanden
Pumpe auf Bedarf ausgelegt	Ja
Regelung der Pumpe	variabler Druck
Effizienzindex	nicht bekannt
maximale Rohrleitungslänge	1037.91 m
Pumpenleistung	1072 W

Verteilkreis Frischwasserstationen		
Allgemeine Angaben		
Verteilkreis		
Berechnung mit	Standardwerten	
Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren	
Leitungen		
Rohrsystem	Zweirohrheizung	
Netztyp / Gebäudegruppe	Netztyp II / Gruppe 1	
Temperaturadaption	Vorlauftemperatur begrenzt	
Vor- / Rücklauftemperatur	70.00 / 40.00 °C	
Verteilleitungen	Leitungslänge / U-Wert	30.00 m / 0.200 W/(mK)
	Verlegung	im beheizten Bereich
Strangleitungen	Leitungslänge / U-Wert	0.00 m / 0.255 W/(mK)
	Lage	Strangleitungen im Gebäudeinneren
Anbindeleitungen	Leitungslänge / U-Wert	0.00 m / 0.255 W/(mK)
Umwälzpumpe		
Berechnung mit	Standardwerten	
Art des Wärmeerzeugers	sonstige	
Strangarmaturen	im Verteilkreis vorhanden	
Pumpe auf Bedarf ausgelegt	Ja	
Regelung der Pumpe	variabler Druck	
Effizienzindex	nicht bekannt	
maximale Rohrleitungslänge	30.00 m	
Pumpenleistung	0 W	

Verteilkreis RLT-Anlagen	
Allgemeine Angaben	
Verteilkreis	Anlagenkreis
Berechnung mit	Standardwerten
Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Anlagendaten und -ergebnisse****Datum:** 12.08.2024**Seite:** 12**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

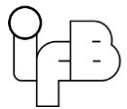
Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - Fernwärme

Leitungen		
Rohrsystem	Zweirohrheizung	
Netztyp / Gebäudegruppe	Netztyp IV / Gruppe 1	
Temperaturadaption	Vorlauftemperatur begrenzt	
Vor- / Rücklauftemperatur	60.00 / 40.00 °C	
Verteilleitungen	Leitungslänge / U-Wert	50.00 m / 0.200 W/(mK)
	Verlegung	im beheizten Bereich
Strangleitungen	Leitungslänge / U-Wert	8.00 m / 0.255 W/(mK)
	Lage	Strangleitungen im Gebäudeinneren
Anbindeleitungen	Leitungslänge / U-Wert	4.00 m / 0.255 W/(mK)
Umwälzpumpe		
Berechnung mit	Standardwerten	
Art des Wärmeerzeugers	sonstige	
Strangarmaturen	im Verteilkreis vorhanden	
Pumpe auf Bedarf ausgelegt	Ja	
Regelung der Pumpe	variabler Druck	
Effizienzindex	nicht bekannt	
maximale Rohrleitungslänge	62.00 m	
Pumpenleistung	340 W	

Übergabe Heizung

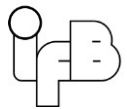
Verteilkreis Fußbodenheizung - Übergabe 1	
Wärmeübergabe	
Art der Wärmeübergabe	Raumheizung
Berechnung mit	Standardwerten
Übergabesystem	Flächenheizung, mit Wasser beheizt, Raumhöhe ≤ 4 m
Anordnung	Fußbodenheizung, Nasssystem
Verlegeflächen	doppelte Mindestdämmung nach DIN EN 1264
Regelung	
Regelung	Raumtemperaturregelung (eletromechanisch / elektronisch)
Stellantrieb	elektromotorischer Stellantrieb
elektrische Leistung Stellantrieb	0 W
zertifizierte Regelung	kein zertifiziertes Produkt
CA-Wert	0.00 K
hydraulischer Abgleich Übergabesystem	statisch je HK, statischer Gruppenabgleich
Anzahl Heizkörper	80
Einzelraumregelsystem	keine

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Anlagendaten und -ergebnisse****Datum:** 12.08.2024**Seite:** 13**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - Fernwärme

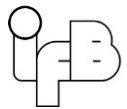
Zonen	
angeschlossene Zonen	001 SFZ Klassenzimmer zu 100 %
	002 SFZ Nebenräume Klassenzimmer zu 100 %
	003 SFZ Nebenräume Allgemein zu 100 %
	004 SFZ Büro zu 100 %
	007 SFZ Fitness zu 100 %
	008 SFZ Sonstiger Aufenthalt zu 100 %
	009 SFZ Sonstiger Aufenthalt Flur zu 100 %
	010 SFZ Küche zu 100 %
	011 SFZ Vorbereitung/Lager Küche zu 100 %
	012 SFZ Sanitärräume zu 100 %
	013 SFZ Verkehrsfläche zu 100 %
	014 SFZ Verkehrsfläche (NB) zu 100 %
	015 SFZ Lager / Technik zu 100 %
	016 SFZ Lager / Technik (NB) zu 100 %
	017 SFZ Mensa zu 100 %
Verteilkreis Fußbodenheizung - Übergabe 2	
Wärmeübergabe	
Art der Wärmeübergabe	Raumheizung
Berechnung mit	Standardwerten
Übergabesystem	Fußbodenheizung, mit Wasser beheizt, Raumhöhe > 4 m
Anordnung	Minstdämmung nach DIN EN 1264
Verlegetflächen	Überdeckung <= 10 cm
Regelung	
Regelung	P-Regler
Stellantrieb	elektrothermischer Stellantrieb
elektrische Leistung Stellantrieb	1 W
zertifizierte Regelung	kein zertifiziertes Produkt
CA-Wert	0.00 K
hydraulischer Abgleich Übergabesystem	statisch je HK, statischer Gruppenabgleich
Anzahl Heizkörper	5
Zonen	
angeschlossene Zonen	006 SFZ Pausenhalle / Aula zu 100 %
Verteilkreis Frischwasserstationen - Übergabe 1	
Wärmeübergabe	
Art der Wärmeübergabe	Wohnungsstation
Berechnung mit	Standardwerten
Übergabesystem	Wohnungsstation
Verteilkreis RLT-Anlagen - Übergabe 1	
Wärmeübergabe	
Art der Wärmeübergabe	RLT-Heizung
Berechnung mit	Standardwerten
Übergabesystem	Heizregister in RLT-Anlagen

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Anlagendaten und -ergebnisse****Seite:** 14**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - Fernwärme

Regelung	
hydraulischer Abgleich Übergabesystem	kein hydraulischer Abgleich
Anzahl Heizkörper	1
RLT-Anlagen	
angeschlossene RLT-Anlagen	RLT 3 Küche mit Lager- & Sanitärbereich
	RLT 4 Mensa, Pausenhalle und Aula
	RLT 5 Innenliegende Räume und Sanitär
	RLT 6 Innenliegende Räume und Sanitär
	RLT 7 Dezentrale Fassadengeräte
	RLT 8 Dezentrale Push-Pull-Lüfter


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 15

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - Frischwasserstationen

Übersicht Warmwasser

Die Heizungsanlage enthält folgende Komponenten für die Warmwasserbereitung	
Erzeugung	Wohnungsstation
Verteilung	Verteilkreis Frischwasserstationen

Erzeugung Warmwasser

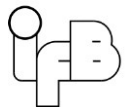
Wohnungsstation	
Berechnung mit	Standardwerten
Energieträger	Strom

Verteilung Warmwasser

Verteilkreis Frischwasserstationen		
Allgemeine Angaben		
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung	
Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren	
Leitungen		
Zirkulation / Begleitheizung	keine Zirkulation/Rohrbegleitheizung	
Netztyp	Netztyp III	
Art der Stichleitungen	wohnungszentrale Versorgung	
Stichleitungen	Leitungslänge / U-Wert	150.00 m / 0.255 W/(mK)

Übergabe Warmwasser

Verteilkreis Frischwasserstationen - Übergabe 1	
angeschlossene Zonen	010 SFZ Küche zu 100 %
	012 SFZ Sanitärräume zu 100 %

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 16

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - Untertisch-/Übertischspeicher/DLE

Übersicht Warmwasser

Die Heizungsanlage enthält folgende Komponenten für die Warmwasserbereitung	
Erzeugung	Elektro-Durchlauferhitzer
Speicherung	Elektro-Tagspeicher
Verteilung	Verteilkreis Unter/Übertischspeicher/DLE

Erzeugung Warmwasser

Elektro-Durchlauferhitzer	
Berechnung mit	Standardwerten
Energieträger	Strom

Speicherung Warmwasser

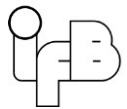
Elektro-Tagspeicher	
Allgemeine Angaben	
Berechnung mit	Standardwerten
Aufstellung	in Zone: SFZ Nebenräume Allgemein
Speicherlage	stehender Speicher
Speichervolumen (Bereitschaftsspeicher)	6 l
Bereitschafts-Wärmeverlust	0.37 kWh/d
Speicherladepumpe	
Berechnung mit	Standardwerten
Leistungsaufnahme	0 W
Verteilkreise	
angeschlossene Verteilkreise	Verteilkreis Unter/Übertischspeicher/DLE

Verteilung Warmwasser

Verteilkreis Unter/Übertischspeicher/DLE		
Allgemeine Angaben		
Berechnung mit	Standardwerten	
Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren	
Leitungen		
Zirkulation / Begleitheizung	keine Zirkulation/Rohrbegleitheizung	
Netztyp	Netztyp III	
Art der Sticleitungen	mehrere Zapfstellen im Raum	
Sticleitungen	Leitungslänge / U-Wert	24.00 m / 0.255 W/(mK)

Übergabe Warmwasser

Verteilkreis Unter/Übertischspeicher/DLE - Übergabe 1	
angeschlossene Zonen	002 SFZ Nebenräume Klassenzimmer zu 100 %

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 17

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 3 Küche mit Lager- & Sanitärbereich

Übersicht Raumluftechnik

Art der RLT-Anlage	Zu- und Abluftanlage
Die RLT-Anlage enthält folgende Komponenten:	
Erzeugung	Wärmerückgewinnung
	Heizregister
	Zuluftventilator
	Abluftventilator
Verteilung	Verteilkreis RLT 1

Erzeugung Raumluftechnik

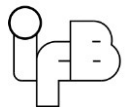
Zuluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	12962.3 m³/h
Abluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	12962.3 m³/h
Wärmerückgewinnung	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ der Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung, nur Wärme
Wärmerückgewinnungssystem	Plattenwärmeübertrager Kreuz-Gegenstrom
Rückwärmezahl	75 %
Regelung	drehzahlgeregelt
Heizregister	
Berechnung mit	Standardwerten
Zuluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ des Zuluftventilators	Zuluftventilator mit Erwärmung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	1.020 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	Wärmerückführungsklasse H2 oder H1: 0.300 kW/(m³s)
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.300 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	1.320 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	792.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60
Abluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	0.940 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	Wärmerückführungsklasse H2 oder H1: 0.300 kW/(m³s)
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.300 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	1.240 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	744.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60

Verteilung Raumluftechnik

Verteilkreis RLT 1	
Berechnung mit	Standardwerten
Lage der Verteilleitungen	innerhalb der thermischen Hülle

Übergabe Raumluftechnik

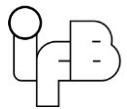
Verteilkreis RLT 1 - Übergabe 1	
Nutzungsgrad Luftführung Heizen	0.90

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Anlagendaten und -ergebnisse****Seite:** 18**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 3 Küche mit Lager- & Sanitärbereich

Zonen	
angeschlossene Zonen	003 SFZ Nebenräume Allgemein zu 76 %
	010 SFZ Küche zu 100 %
	011 SFZ Vorbereitung/Lager Küche zu 100 %
	012 SFZ Sanitärräume zu 4 %
	016 SFZ Lager / Technik (NB) zu 47 %


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Anlagendaten und -ergebnisse
Datum: 12.08.2024

Seite: 19

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau
Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 4 Mensa, Pausenhalle und Aula

Übersicht Raumluftechnik

Art der RLT-Anlage	Zu- und Abluftanlage
Die RLT-Anlage enthält folgende Komponenten:	
Erzeugung	Wärmerückgewinnung
	Heizregister
	Zuluftventilator
	Abluftventilator
Verteilung	Verteilkreis RLT 1

Erzeugung Raumluftechnik

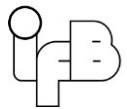
Zuluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	8104.8 m³/h
Abluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	8104.8 m³/h
Wärmerückgewinnung	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ der Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung, nur Wärme
Wärmerückgewinnungssystem	Plattenwärmeübertrager Kreuz-Gegenstrom
Rückwärmezahl	75 %
Regelung	drehzahleregelt
Heizregister	
Berechnung mit	Standardwerten
Zuluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ des Zuluftventilators	Zuluftventilator mit Erwärmung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	1.030 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	Wärmerückführungsstufe H2 oder H1: 0.300 kW/(m³s)
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.300 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	1.330 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	798.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60
Abluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	0.860 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	Wärmerückführungsstufe H2 oder H1: 0.300 kW/(m³s)
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.300 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	1.160 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	696.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60

Verteilung Raumluftechnik

Verteilkreis RLT 1	
Berechnung mit	Standardwerten
Lage der Verteilleitungen	innerhalb der thermischen Hülle

Übergabe Raumluftechnik

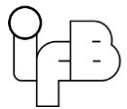
Verteilkreis RLT 1 - Übergabe 1	
Nutzungsgrad Luftführung Heizen	0.90

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Anlagendaten und -ergebnisse****Seite:** 20**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 4 Mensa, Pausenhalle und Aula

Zonen	
angeschlossene Zonen	006 SFZ Pausenhalle / Aula zu 100 %
	017 SFZ Mensa zu 100 %

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 21

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 5 Innenliegende Räume und Sanitär

Übersicht Raumluftechnik

Art der RLT-Anlage	Zu- und Abluftanlage
Die RLT-Anlage enthält folgende Komponenten:	
Erzeugung	Wärmerückgewinnung
	Heizregister
	Zuluftventilator
	Abluftventilator
Verteilung	Verteilkreis RLT 1

Erzeugung Raumluftechnik

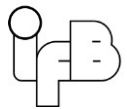
Zuluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	6823.8 m³/h
Abluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	6823.8 m³/h
Wärmerückgewinnung	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ der Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung, nur Wärme
Wärmerückgewinnungssystem	Plattenwärmeübertrager Kreuz-Gegenstrom
Rückwärmezahl	75 %
Regelung	drehzahl geregelt
Heizregister	
Berechnung mit	Standardwerten
Zuluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ des Zuluftventilators	Zuluftventilator mit Erwärmung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	1.070 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	1.070 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	642.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60
Abluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	0.800 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	0.940 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	660.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60

Verteilung Raumluftechnik

Verteilkreis RLT 1	
Berechnung mit	Standardwerten
Lage der Verteilleitungen	innerhalb der thermischen Hülle

Übergabe Raumluftechnik

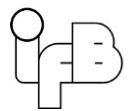
Verteilkreis RLT 1 - Übergabe 1	
Nutzungsgrad Luftführung Heizen	0.90

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Anlagendaten und -ergebnisse****Seite:** 22**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 5 Innenliegende Räume und Sanitär

Zonen	
angeschlossene Zonen	002 SFZ Nebenräume Klassenzimmer zu 17 %
	003 SFZ Nebenräume Allgemein zu 24 %
	004 SFZ Büro zu 19 %
	008 SFZ Sonstiger Aufenthalt zu 2 %
	012 SFZ Sanitärräume zu 61 %
	015 SFZ Lager / Technik zu 70 %
	016 SFZ Lager / Technik (NB) zu 53 %

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 23

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 6 Innenliegende Räume und Sanitär

Übersicht Raumluftechnik

Art der RLT-Anlage	Zu- und Abluftanlage
Die RLT-Anlage enthält folgende Komponenten:	
Erzeugung	Wärmerückgewinnung
	Heizregister
	Zuluftventilator
	Abluftventilator
Verteilung	Verteilkreis RLT 1

Erzeugung Raumluftechnik

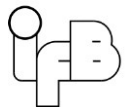
Zuluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	3866.7 m³/h
Abluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	3866.7 m³/h
Wärmerückgewinnung	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ der Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung, nur Wärme
Wärmerückgewinnungssystem	Plattenwärmeübertrager Kreuz-Gegenstrom
Rückwärmezahl	75 %
Regelung	drehzahl geregelt
Heizregister	
Berechnung mit	Standardwerten
Zuluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ des Zuluftventilators	Zuluftventilator mit Erwärmung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	1.170 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	1.170 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	702.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60
Abluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	1.090 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	1.090 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	654.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60

Verteilung Raumluftechnik

Verteilkreis RLT 1	
Berechnung mit	Standardwerten
Lage der Verteilleitungen	innerhalb der thermischen Hülle

Übergabe Raumluftechnik

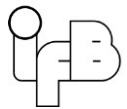
Verteilkreis RLT 1 - Übergabe 1	
Nutzungsgrad Luftführung Heizen	0.90

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Anlagendaten und -ergebnisse****Seite:** 24**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 6 Innenliegende Räume und Sanitär

Zonen	
angeschlossene Zonen	002 SFZ Nebenräume Klassenzimmer zu 17 %
	008 SFZ Sonstiger Aufenthalt zu 2 %
	012 SFZ Sanitärräume zu 34 %
	015 SFZ Lager / Technik zu 21 %

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 25

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 7 Dezentrale Fassadengeräte

Übersicht Raumlufthtechnik

Art der RLT-Anlage	Zu- und Abluftanlage
Die RLT-Anlage enthält folgende Komponenten:	
Erzeugung	Wärmerückgewinnung
	Heizregister
	Zuluftventilator
	Abluftventilator
Verteilung	Verteilkreis RLT 1

Erzeugung Raumlufthtechnik

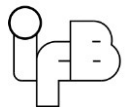
Zuluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	34018.1 m³/h
Abluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	34018.1 m³/h
Wärmerückgewinnung	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ der Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung, nur Wärme
Wärmerückgewinnungssystem	Plattenwärmeübertrager Kreuz-Gegenstrom
Rückwärmezahl	75 %
Regelung	drehzahl geregelt
Heizregister	
Berechnung mit	Standardwerten
Zuluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ des Zuluftventilators	Zuluftventilator mit Erwärmung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	0.300 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	0.300 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	180.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60
Abluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	0.300 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	0.300 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	180.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60

Verteilung Raumlufthtechnik

Verteilkreis RLT 1	
Berechnung mit	Standardwerten
Lage der Verteilleitungen	innerhalb der thermischen Hülle

Übergabe Raumlufthtechnik

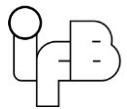
Verteilkreis RLT 1 - Übergabe 1	
Nutzungsgrad Luftführung Heizen	0.90

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Anlagendaten und -ergebnisse****Seite:** 26**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 7 Dezentrale Fassadengeräte

Zonen	
angeschlossene Zonen	001 SFZ Klassenzimmer zu 100 %
	007 SFZ Fitness zu 100 %
	008 SFZ Sonstiger Aufenthalt zu 84 %

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Anlagendaten und -ergebnisse

Seite: 27

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 8 Dezentrale Push-Pull-Lüfter

Übersicht Raumluftechnik

Art der RLT-Anlage	Zu- und Abluftanlage
Die RLT-Anlage enthält folgende Komponenten:	
Erzeugung	Wärmerückgewinnung
	Zuluftventilator
	Abluftventilator
Verteilung	Verteilkreis RLT 1

Erzeugung Raumluftechnik

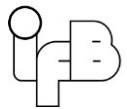
Zuluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	6146.1 m³/h
Abluftkanalnetz	
Maximaler Volumenstrom (manuelle Eingabe)	6146.1 m³/h
Wärmerückgewinnung	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ der Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung, nur Wärme
Wärmerückgewinnungssystem	Plattenwärmeübertrager Kreuz-Gegenstrom
Rückwärmezahl	75 %
Regelung	drehzahl geregelt
Zuluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Typ des Zuluftventilators	Zuluftventilator mit Erwärmung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	0.300 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	0.300 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	180.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60
Abluftventilator	
Berechnung mit	Werten der Anlagenplanung
Spezifische Ventilatorleistung (PSFP)	0.300 kW/(m³s)
Zusätzliche Bauteile	keine
Zuschlag DIN EN 16798-3	0.000 kW/(m³s)
Gesamte spezifische Leistungsaufnahme	0.300 kW/(m³s)
Totaldruckerhöhung	180.000 Pa
Gesamtwirkungsgrad	0.60

Verteilung Raumluftechnik

Verteilkreis RLT 1	
Berechnung mit	Standardwerten
Lage der Verteilungen	innerhalb der thermischen Hülle

Übergabe Raumluftechnik

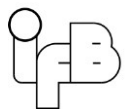
Verteilkreis RLT 1 - Übergabe 1	
Nutzungsgrad Luftführung Heizen	0.90

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Anlagendaten und -ergebnisse****Seite:** 28**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Anlagentechnik: Anlagentechnik - RLT 8 Dezentrale Push-Pull-Lüfter

Zonen	
angeschlossene Zonen	002 SFZ Nebenräume Klassenzimmer zu 66 %
	004 SFZ Büro zu 81 %
	008 SFZ Sonstiger Aufenthalt zu 12 %
	012 SFZ Sanitärräume zu 1 %
	015 SFZ Lager / Technik zu 9 %


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Allgemeine Daten

Datum: 12.08.2024

Seite: 29

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

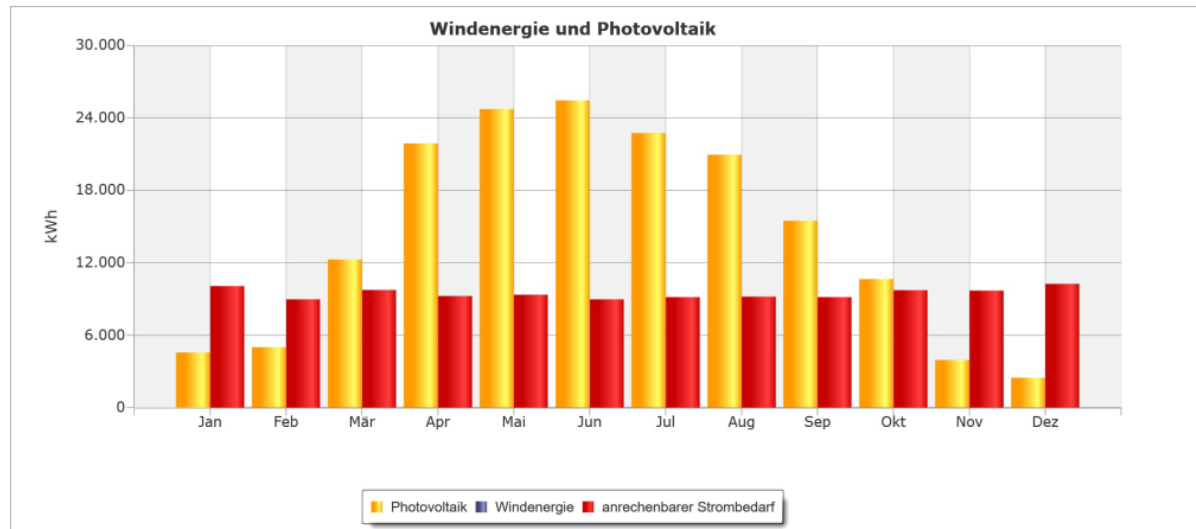
Neubau

Windenergie

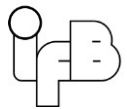
Windenergieanlage	<input type="checkbox"/> in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang zum Gebäude vorhanden
-------------------	---

Photovoltaik

Photovoltaik		<input checked="" type="checkbox"/> in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang zum Gebäude vorhanden					
Zelltyp	Neigung °	HR	Belüftung	Baujahr	Kollektorfläche m²	K _{pk} kW/m²	f _{perf}
Monokristallines Silizium	30°	S	unbelüftete Module	ab 2017	779.68	0.182	0.70
Monokristallines Silizium	30°	O	unbelüftete Module	ab 2017	184.00	0.182	0.70
Monokristallines Silizium	30°	W	unbelüftete Module	ab 2017	355.00	0.182	0.70



Monat	Photovoltaik kWh	Windenergie kWh	anrechenbarer Strombedarf kWh
Januar	4569.30	0.00	10084.69
Februar	5007.92	0.00	8981.17
März	12264.70	0.00	9763.79
April	21879.32	0.00	9261.26
Mai	24727.13	0.00	9362.94
Juni	25439.54	0.00	8983.78
Juli	22745.71	0.00	9165.31
August	20948.28	0.00	9206.07
September	15475.61	0.00	9163.37
Oktober	10644.85	0.00	9732.39
November	3944.64	0.00	9705.18
Dezember	2480.70	0.00	10265.16
Jahr	170127.71	0.00	113675.11

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Zonendaten und -ergebnisse****Seite:** 30**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 001 SFZ Klassenzimmer**Nutzung und Konditionierung**

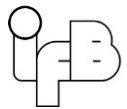
Nutzung	Nutzungsprofil	008 Klassenzimmer(Schule), Gruppenraum(Kinderga
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	300	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten als Lichtbänder
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	2.00
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.97
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	4.10 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Zonendaten und -ergebnisse****Seite:** 31**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 002 SFZ Nebenräume Klassenzimmer**Nutzung und Konditionierung**

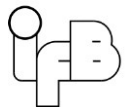
Nutzung	Nutzungsprofil	008 Klassenzimmer(Schule), Gruppenraum(Kinderga
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	300	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	2.00
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.97
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	4.56 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Zonendaten und -ergebnisse****Seite:** 32**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 003 SFZ Nebenräume Allgemein**Nutzung und Konditionierung**

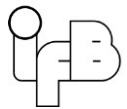
Nutzung	Nutzungsprofil	018 Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E_m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	100	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.50
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	1.76 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 33

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 004 SFZ Büro

Nutzung und Konditionierung

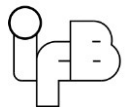
Nutzung	Nutzungsprofil	001 Einzelbüro
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	500	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	0.90
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.84
	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
Bewertungsleistung	spezifische Bewertungsleistung	10.08 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 34

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 006 SFZ Pausenhalle / Aula

Nutzung und Konditionierung

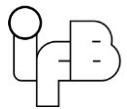
Nutzung	Nutzungsprofil	017 Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Abschaltung
	Nichtnutzungstag	Abschaltung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	300	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.25
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.93
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	5.33 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 35

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 007 SFZ Fitness

Nutzung und Konditionierung

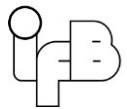
Nutzung	Nutzungsprofil	035 Fitnessraum
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	300	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	2.00
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	4.70 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 36

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 008 SFZ Sonstiger Aufenthalt

Nutzung und Konditionierung

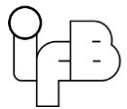
Nutzung	Nutzungsprofil	017 Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E_m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	300	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.25
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.93
	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
Bewertungsleistung	spezifische Bewertungsleistung	5.33 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 37

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 009 SFZ Sonstiger Aufenthalt Flur

Nutzung und Konditionierung

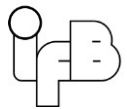
Nutzung	Nutzungsprofil	017 Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	keine Luftaufbereitung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	300	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.25
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.93
	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
Bewertungsleistung	spezifische Bewertungsleistung	5.33 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 38

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 010 SFZ Küche

Nutzung und Konditionierung

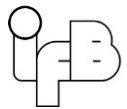
Nutzung	Nutzungsprofil	014 Küche in Nichtwohngebäuden
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	500	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.50
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.96
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.60
	spezifische Bewertungsleistung	11.26 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 39

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 011 SFZ Vorbereitung/Lager Küche

Nutzung und Konditionierung

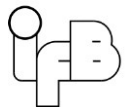
Nutzung	Nutzungsprofil	015 Küche-Vorbereitung, Lager
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E_m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	300	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.50
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.60
	spezifische Bewertungsleistung	7.04 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 40

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 012 SFZ Sanitärräume

Nutzung und Konditionierung

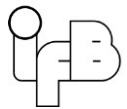
Nutzung	Nutzungsprofil	016 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	200	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	0.80
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	5.19 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 12.08.2024**Zonendaten und -ergebnisse****Seite:** 41**Projekt/Variante:** 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 013 SFZ Verkehrsfläche**Nutzung und Konditionierung**

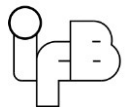
Nutzung	Nutzungsprofil	019 Verkehrsfläche
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	keine Luftaufbereitung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E_m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	100	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	0.80
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	2.60 W/m²


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Zonendaten und -ergebnisse
Datum: 12.08.2024

Seite: 42

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau
Zone: 014 SFZ Verkehrsfläche (NB)

Nutzung und Konditionierung

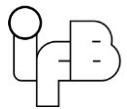
Nutzung	Nutzungsprofil	019 Verkehrsfläche
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	keine Luftaufbereitung
	Zone gering beheizt	Solltemperatur 17 °C
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	100	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	0.80
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	2.60 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 43

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 015 SFZ Lager / Technik

Nutzung und Konditionierung

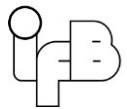
Nutzung	Nutzungsprofil	020 Lager, Technik, Archiv
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	100	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.50
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
Bewertungsleistung	spezifische Bewertungsleistung	3.53 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 44

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 016 SFZ Lager / Technik (NB)

Nutzung und Konditionierung

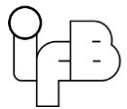
Nutzung	Nutzungsprofil	020 Lager, Technik, Archiv
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
	Zone gering beheizt	Solltemperatur 17 °C
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	100	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	1.50
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	1.00
Bewertungsleistung	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
	spezifische Bewertungsleistung	3.53 W/m²

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**

Datum: 12.08.2024

Zonendaten und -ergebnisse

Seite: 45

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Zone: 017 SFZ Mensa

Nutzung und Konditionierung

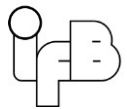
Nutzung	Nutzungsprofil	012 Kantine
Konditionierung	thermische Konditionierung durch Raumsysteme	nur Heizung
	Konditionierung durch RLT-Anlagen	nur Heizung
Reduzierter Betrieb	Nacht am Nutzungstag	Absenkung
	Nichtnutzungstag	Absenkung

Beleuchtungsbereiche

Nr.	Bezeichnung	Anteil %	E _m lx	tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Konstantlichtkontrolle	Präsenzmelder
001	Beleuchtungsbereich 1	100	200	gedimmt, ausschaltend	<input type="checkbox"/>	automatisch mit Präsenzmelder

Kunstlichtversorgung

Kunstlichtbereich	Beleuchtungsbereich	001 Beleuchtungsbereich 1
	Kunstlichtbereich	001 Kunstlicht
	Anteil am Beleuchtungsbereich	100 %
	Berechnungsverfahren	Tabellenverfahren
Beleuchtung	Beleuchtungsart	direkte und indirekte Beleuchtung
	Lampentyp	LED in LED-Leuchten
	Vorschaltgerät	elektronisches Vorschaltgerät
	Raumindex	2.50
	Minderungsfaktor Sehaufgabe	0.97
	Wartungsfaktor DIN EN 12464-1	0.80
Bewertungsleistung	spezifische Bewertungsleistung	2.76 W/m²



Bilanzierungsvariante reduzierte Dämmung (GEG-Standard)

Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG Energieausweis - Kurzübersicht

Datum: 02.07.2024

Seite: 1

Projekt: 16147 SFZ Aschau

Neubau

Anforderungen GEG

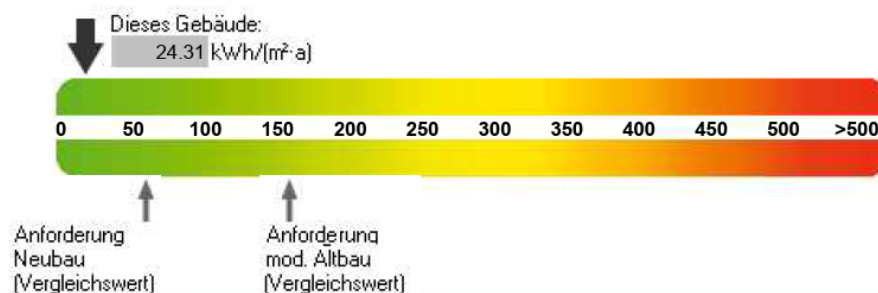
**Die Anforderungen
sind erfüllt.**

Gebäudedaten

Bezugsfläche:	9022 m ²	Volumen V ₀ :	34992 m ³	Fensteranteil:	19.3 %
Wü. Fläche A:	11517 m ²	A ₀ /V ₀ :	0.33 1/m		

Primärenergiebedarf

ausführliche Berechnung

CO₂-Emissionen: 4.08 kg/(m²·a)

Nachweis der Einhaltung der Anforderungen des GEG

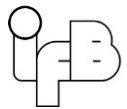
Primärenergiebedarf		Energetische Qualität der Gebäudehülle		DIN 4108/2
Gebäude Ist-Wert:	24.31 kWh/(m ² ·a)	✓	Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten	✓
Anforderungswert:	64.96 kWh/(m ² ·a)	✓		sommerlicher Wärmeschutz ✓

Aufteilung Energiebedarf (Endenergie brennwertbezogen)

kWh/(m ² ·a)	Heizung	Warm- wasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie	55.51	0.22	4.21	---	0.00	59.94
Endenergie	64.96	0.69	0.91	1.45	0.00	68.01
Primärenergie	19.80	0.26	1.64	2.61	0.00	24.31

Endenergiebedarf (heizwertbezogen)

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für					
	Heizung	Warm- wasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nah-/Fernwärme KWK, erneuerb. Brennstoff	64.74	0.66	0.00	0.00	0.00	65.40
Strom	0.21	0.04	0.91	1.45	0.00	2.61


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Gebäudekenngrößen

Datum: 02.07.2024

Seite: 2

Projekt/Variante: 16147 SFZ Aschau / Neubau (Erweiterung)

Neubau

Gebäudedaten:

Zeile	Randbedingungen	Eigenschaft		Einheit
1	Nicht-Wohngebäude, Gebäudeenergiegesetz	Bezugsfläche	9022	m ²
2	Nachweis für ein neu zu errichtendes Gebäude	wärmeübertragende Fläche	11517	m ²
3	ausführliche Berechnung	Volumen V _e	34992	m ³
4	Randbedingungen GEG 2024	Verhältnis A/V _e	0.33	1/m
5	Klimaregion 4	Fensterflächenanteil	19.3	%
6	Dichtheitsprüfung des Gebäudes nach DIN 4108-7	Luftwechsel n ₅₀	0.82	1/h
7	pauschaler Wärmebrückenzuschlag	Wärmebrückenzuschlag	0.100	W/(m ² K)

Anforderung an den Primärenergiebedarf:

Zeile		Ist-Wert kWh/(m ² a)	Anforde- rungswert kWh/(m ² a)	Referenz- gebäude kWh/(m ² a)	Nachweis
1	Primärenergiebedarf	24.31	64.96	118.10	erfüllt

Wärmeschutzanforderungen:

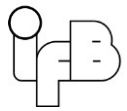
Zeile	Bauteil	Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf dem Mittelwert der jeweiligen Bauteile				Nachweis
		Zonen mit Raum-Soll-temperaturen im Heizfall > 19 °C		Zonen mit Raum-Soll-temperaturen im Heizfall von 12 bis < 19 °C		
		Ist-Wert W/(m²K)	Höchstwert W/(m²K)	Ist-Wert W/(m²K)	Höchstwert W/(m²K)	
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	0.22	0.28	0.23	0.50	erfüllt
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	---	1.5	---	2.8	---
3	Vorhangsfassade	1.5	1.5	1.8	3.0	erfüllt
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	---	2.5	---	3.1	---

CO₂-Emission:

Zeile		CO ₂ kg/(m ² a)
1	CO ₂ -Emission des Originalgebäudes	4.08
2	CO ₂ -Emission des Referenzgebäudes	29.57

Anforderung an den sommerlichen Wärmeschutz:

Zeile		Nachweis
1	Sommerlicher Wärmeschutz (zu § 14 GEG)	erfüllt


Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG
Bauteile

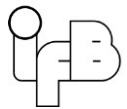
Datum: 02.07.2024

Seite: 3

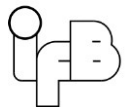
Projekt: 16147 SFZ Aschau

Übersicht Bauteile

Kürzel	Bezeichnung	U-Wert W/(m²K)
Außenfenster		
AF01	FF-AL-040	1.500
AF02	FF-AL-060	1.500
AF04	FF-AL-020	1.800
AF08	FF-AL-040 Element dez. RLT	1.500
AF09	FF-AL-080	1.500
Außentür		
AT01	TR-AL-020	1.800
AT02	TR-TG-010	1.800
AT03	TR-AL-010	1.800
Außenwand		
AW01	---	9.000
AW02	AW-AL-050	0.240
AW03	AW-AL-040	0.240
AW04	AW-AL-041	0.350
AW06	AW-AL-030	0.240
AW08	---	9.000
AW09	---	9.000
AW11	AW-ER-010	0.300
AW12	AW-ER-020	0.300
AW15	IW-TG-020	0.400
AW18	AW-AL-041	0.350
AW19	AW-ER-010	0.300
AW20	AW-AL-050	0.240
AW21	AW-AL-041	0.350
AW22	---	9.000
AW23	---	9.000
Dach		
DA01	DA-AL-010	0.200
DA03	DA-AL-022	0.200
DA04	DA-AL-060	0.200
DA05	DA-AL-040	0.200
DA06	DA-AL-051	0.230
Decke		
DE01	---	0.001
DE02	---	0.001
Dachfenster		
DF01	LK-AL-010	1.500
Fußboden		
FB01	TD-TG-010	0.240
FB02	TD-AL-010	0.240
FB03	---	9.000
FB04	BP-ER-060 Bestand	4.500
FB05	---	9.000
FB06	BP-ER-020	0.300
FB07	BP-ER-030	0.300
FB08	BP-ER-040	0.370
FB09	BP-ER-050	0.350
FB10	BP-ER-031 Sonstige Nebenräume	0.300
FB11	BP-ER-051	1.300

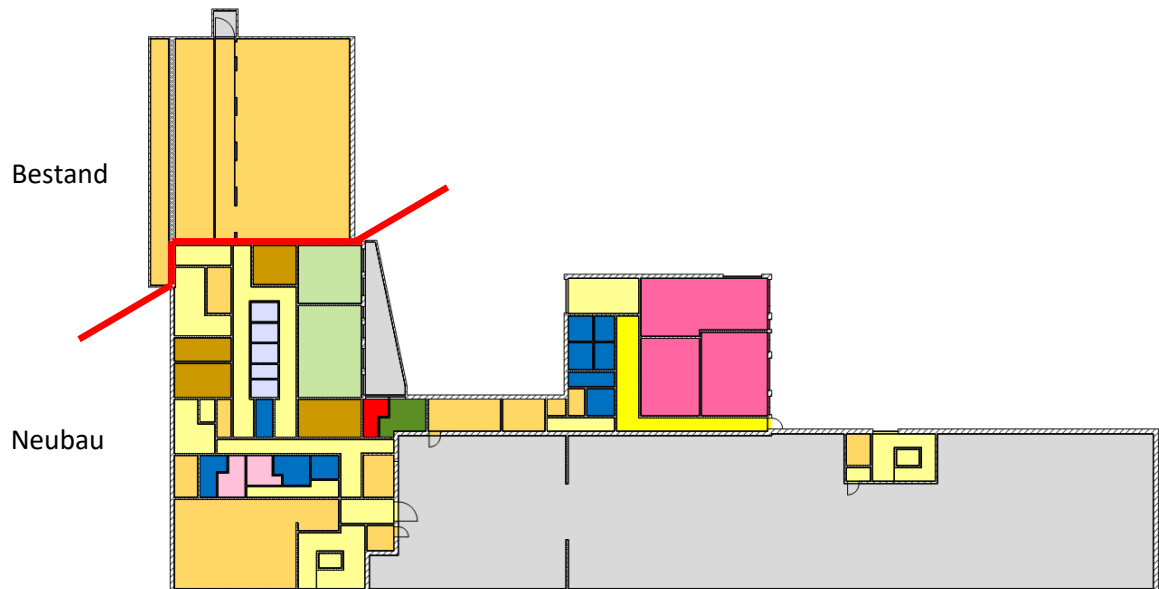
**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG****Datum:** 02.07.2024**Bauteile****Seite:** 4**Projekt:** 16147 SFZ Aschau**Übersicht Bauteile**

Kürzel	Bezeichnung	U-Wert W/(m²K)
Fußboden		
FB12	BP-ER-052	1.400



Darstellung der Zonierung

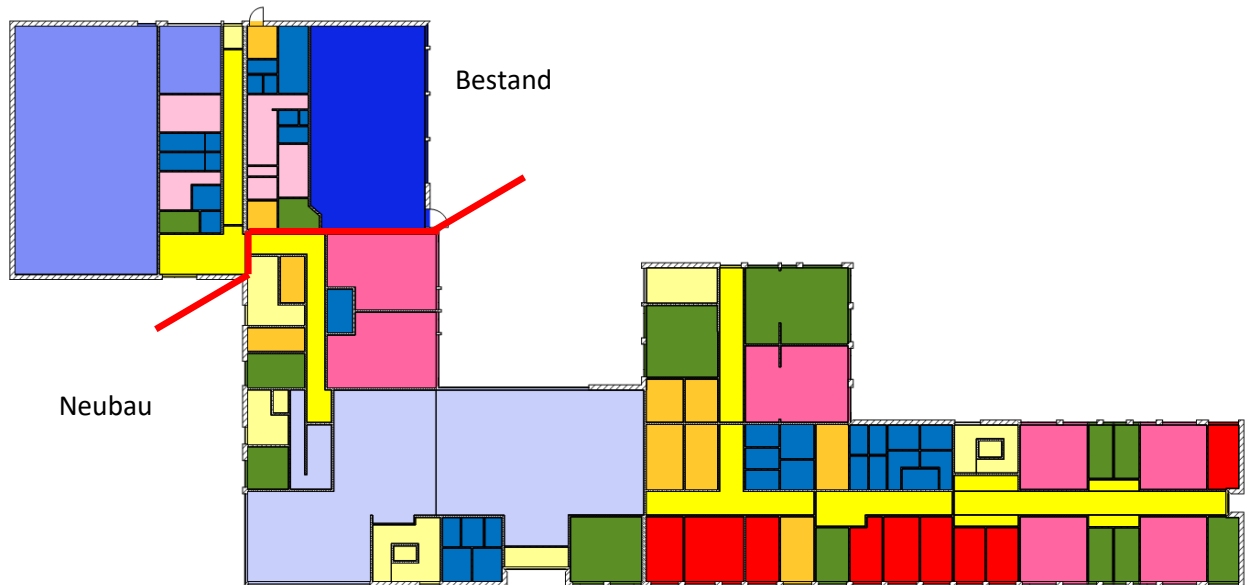
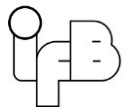
Zonierung Untergeschoss



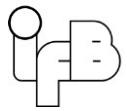
Legende:

Farbe	Beschreibung	Nutzungsprofil gemäß DIN V 18599-10
	Klassenzimmer	8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum
	Umkleide	18 Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)
	Büro	1 Einzelbüro
	Sonstiger Aufenthalt	17 Sonstige Aufenthaltsräume
	Küche	14 Küchen in Nichtwohngebäuden
	Vorbereitung, Lager	15 Küche – Vorbereitung, Lager
	Sanitärräume	16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	Verkehrsfläche	19 Verkehrsflächen
	Verkehrsfläche (NB)	19 Verkehrsflächen
	Lager / Technik UG (NB)	20 Lager, Technik, Archiv
	Gekühlte Lagerräume	Adiabat
	Tiefgarage, Außenluft	Außenluft

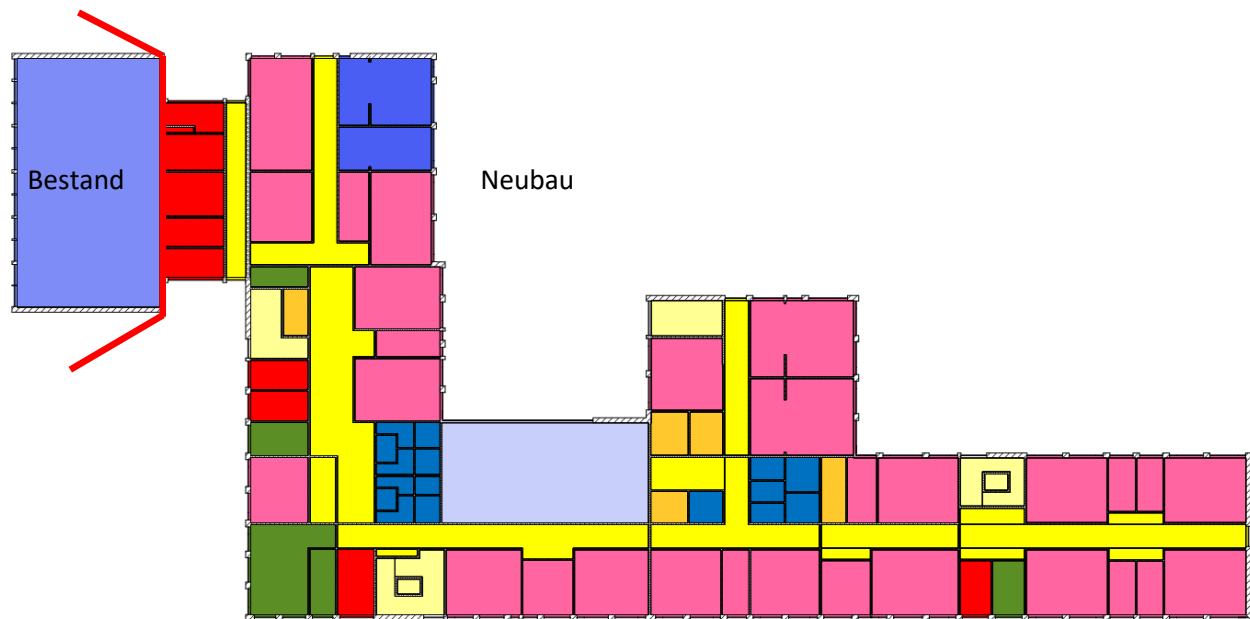
Zonierung Erdgeschoss

**Legende:**

Farbe	Beschreibung	Nutzungsprofil gemäß DIN V 18599-10
	Klassenzimmer	8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum
	Umkleide	18 Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)
	Büro	1 Einzelbüro
	Pausenhalle / Aula	17 Sonstige Aufenthaltsräume
	Turnhalle	33 Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)
	Schwimmbecken	33 Turnhalle (angepasste Randbedingungen)
	Sonstiger Aufenthalt	17 Sonstige Aufenthaltsräume
	Sanitärräume	16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	Verkehrsfläche	19 Verkehrsflächen
	Verkehrsfläche (NB)	19 Verkehrsflächen
	Lager / Technik	20 Lager, Technik, Archiv

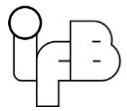


Zonierung 1. Obergeschoss



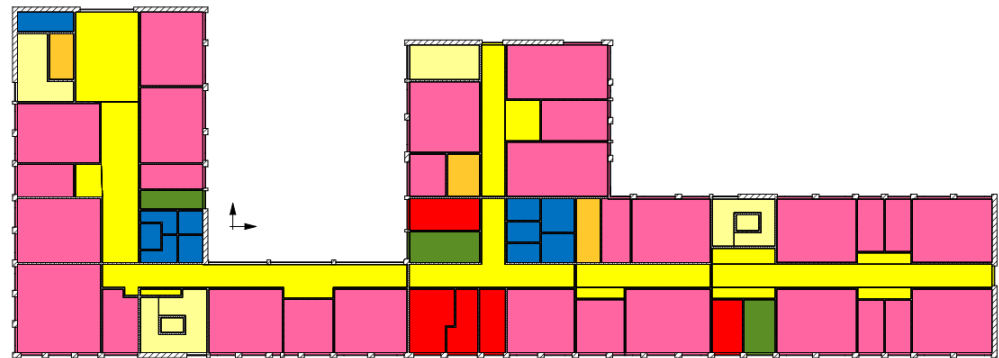
Legende:

Farbe	Beschreibung	Nutzungsprofil gemäß DIN V 18599-10
	Klassenzimmer	8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum
	Büro	1 Einzelbüro
	Pausenhalle / Aula	17 Sonstige Aufenthaltsräume
	Turnhalle	33 Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)
	Fitness	37 Fitnessraum (8.00 - 23.00)
	Sonstiger Aufenthalt	17 Sonstige Aufenthaltsräume
	Sanitärräume	16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	Verkehrsfläche	19 Verkehrsflächen
	Verkehrsfläche (NB)	19 Verkehrsflächen
	Lager / Technik	20 Lager, Technik, Archiv






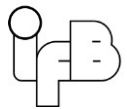
Zonierung 2. Obergeschoss

Hier alles Neubau



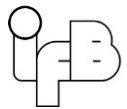
Legende:

Farbe	Beschreibung	Nutzungsprofil gemäß DIN V 18599-10
	Klassenzimmer	8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum
	Büro	1 Einzelbüro
	Sonstiger Aufenthalt	17 Sonstige Aufenthaltsräume
	Sanitärräume	16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	Verkehrsfläche	19 Verkehrsflächen
	Verkehrsfläche (NB)	19 Verkehrsflächen
	Lager / Technik	20 Lager, Technik, Archiv



Berechnung des sommerlichen Wärmeschutzes

Nachweis des baulichen Sonnenschutzes gemäß DIN 4108-2:2013-02												
Projekt:		Neubau Sonderpädagogisches Förderzentrum Aschau am Inn										
Klimaregion:		Gebäude in Klimaregion B (Bezugswert der Innentemperatur $\theta_{b,op} = 26\text{ °C}$)										
Statisches Nachweisverfahren												
Nr.	1				2				3			
Gebäude	Bestand				Neubau				Neubau			
Raum	01-SFZ-20 Warme Küche				00-SFZ-31 Bibliothek				01-SFZ-35 Lehrerzimmer			
Geschoss	Kellergeschoss				Erdgeschoss				1. Obergeschoss			
Orientierung	Osten				Norden / Osten				Süden / Westen			
Variante	FF-AL-040				FF-AL-040				FF-AL-040			
Nutzung	Nichtwohngebäude				Nichtwohngebäude				Nichtwohngebäude			
Bauart	leicht				leicht				leicht			
Netto-Grundfläche A_G [m²]	67,87				93,91				69,53			
erhöhte Nachtlüftung	ohne				ohne				ohne			
passive Kühlung	nein				nein				nein			
Fensterflächen-eingabe	FE 1	FE 2	FE 3	FE 4	FE 1	FE 2	FE 3	FE 4	FE 1	FE 2	FE 3	FE 4
Orientierung	O				O	N			S	W	S	W
Neigung [°]	> 60°				> 60°	> 60°			> 60°	> 60°	> 60°	> 60°
Fensterfläche $A_{w,gesamt}$ [m²]	10,37				22,35	28,15			6,91	10,42	3,46	5,88
Fensterflächenanteil f_{WG} [%]	15,3%				53,8%				38,4%			
Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung g-Wert [-]	0,30				0,30	0,30			0,30	0,30	0,30	0,30
Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen F_c -Wert [-]	0,25				0,25	0,25			0,25	0,25	0,17	0,17
Abminderungsfaktor für bauliche Verschattung F_s -Wert [-]	1,00				1,00	1,00			1,00	0,81	1,00	0,81
S_{vorn} [-]	0,011				0,040				0,022			
S_{zul} [-]	0,049				0,061				0,023			
Beurteilung $S_{vorn} \leq S_{zul}$	erfüllt				erfüllt				erfüllt			
Dynamisches Nachweisverfahren - Übertemperaturgradstunden												
Berechneter Wert [Kh/a]												
Anforderungswert [Kh/a]	500				500				500			
Beurteilung	nicht bewertet				nicht bewertet				nicht bewertet			



Nachweis des baulichen Sonnenschutzes gemäß DIN 4108-2:2013-02

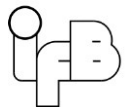
Projekt: Neubau Sonderpädagogisches Förderzentrum Aschau am Inn
 Klimaregion: Gebäude in Klimaregion B (Bezugswert der Innentemperatur $\theta_{b,op} = 26\text{ °C}$)

Statisches Nachweisverfahren

Nr.	1	2	3
Gebäude	Neubau	Neubau	Neubau
Raum	00-SFZ-24 Schulleitung 2	02-SFZ-17 Elternsprechzimmer 2	00-SFZ-22 1. Hilfe
Geschoss	Erdgeschoss	2. Obergeschoss	Erdgeschoss
Orientierung	Süden	Süden	Süden
Variante	FF-AL-040	FF-AL-040	FF-AL-041
Nutzung	Nichtwohngebäude	Nichtwohngebäude	Nichtwohngebäude
Bauart	leicht	leicht	leicht
Netto-Grundfläche A_G [m²]	24,88	20,37	20,54
erhöhte Nachlüftung	ohne	ohne	ohne
passive Kühlung	nein	nein	nein
Fensterflächen-eingabe	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4
Orientierung	S	S	S
Neigung [°]	> 60°	> 60°	> 60°
Fensterfläche $A_{w,gesamt}$ [m²]	8,34	4,22	5,01
Fensterflächenanteil f_{WG} [%]	33,5%	20,7%	36,6%
Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung g-Wert [-]	0,30	0,30	0,30
Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen F_c -Wert [-]	0,25	0,25	0,25
Abminderungsfaktor für bauliche Verschattung F_s -Wert [-]	1,00	1,00	1,00
S_{vorn} [-]	0,025	0,016	0,024
S_{zul} [-]	0,028	0,043	0,025
Beurteilung $S_{vorn} \leq S_{zul}$	erfüllt	erfüllt	erfüllt

Dynamisches Nachweisverfahren - Übertemperaturgradstunden

Berechneter Wert [Kh/a]	500	500	500
Anforderungswert [Kh/a]	500	500	500
Beurteilung	nicht bewertet	nicht bewertet	nicht bewertet



Nachweis des baulichen Sonnenschutzes gemäß DIN 4108-2:2013-02

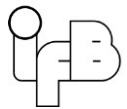
Projekt: Neubau Sonderpädagogisches Förderzentrum Aschau am Inn
 Klimaregion: Gebäude in Klimaregion B (Bezugswert der Innentemperatur $\theta_{b,op} = 26\text{ °C}$)

Statisches Nachweisverfahren

Nr.	1	2	3
Gebäude	Neubau	Neubau	Neubau
Raum	02-SFZ-36 PCB Lehr- und Übungsraum	02-SFZ-08 Klasse 14	01-SFZ-11 Klasse 7
Geschoss	2.Obergeschoss	2. Obergeschoss	1. Obergeschoss
Orientierung	Süden / Westen	Süden	Süden
Variante	FF-AL-040	FF-AL-040	FF-AL-040
Nutzung	Nichtwohngebäude	Nichtwohngebäude	Nichtwohngebäude
Bauart	leicht	leicht	leicht
Netto-Grundfläche A_G [m²]	89,08	61,25	65,32
erhöhte Nachtlüftung	ohne	ohne	ohne
passive Kühlung	nein	nein	nein
Fensterflächen-eingabe	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4
Orientierung	S W SO S	S	S
Neigung [°]	> 60° > 60° > 60° > 60°	> 60°	> 60°
Fensterfläche $A_{w,gesamt}$ [m²]	6,44 9,22 12,89 4,61	14,40	18,09
Fensterflächenanteil f_{WG} [%]	37,2%	23,5%	27,7%
Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung g-Wert	0,30 0,30 0,30 0,30	0,30	0,30
Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen F_c -Wert	0,25 0,25 0,23 0,23	0,25	0,25
Abminderungsfaktor für bauliche Verschattung F_s -Wert	0,85 1,00 0,85 1,00	1,00	1,00
S_{vorn} [-]	0,024	0,018	0,021
S_{zul} [-]	0,024	0,040	0,035
Beurteilung $S_{vorn} \leq S_{zul}$	erfüllt	erfüllt	erfüllt

Dynamisches Nachweisverfahren - Übertemperaturgradstunden

Berechneter Wert [Kh/a]			
Anforderungswert [Kh/a]	500	500	500
Beurteilung	nicht bewertet	nicht bewertet	nicht bewertet



Nachweis des baulichen Sonnenschutzes gemäß DIN 4108-2:2013-02

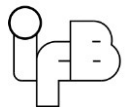
Projekt: Neubau Sonderpädagogisches Förderzentrum Aschau am Inn
 Klimaregion: Gebäude in Klimaregion B (Bezugswert der Innentemperatur $\theta_{b,op} = 26\text{ °C}$)

Statisches Nachweisverfahren

Nr.	1	2	3
Gebäude	Neubau	Neubau	Neubau
Raum	00-SFZ-09 Gruppenraum 1	01-SFZ-16 Klasse 6	00-SFZ-43 Mensa inkl. 00-SFZ-37 Pausenhalle / Aula
Geschoss	Erdgeschoss	1. Obergeschoss	Erdgeschoss
Orientierung	Süden	Süden	Süden / Westen / Norden
Variante	FF-AL-040	FF-AL-040	FF-AL-040
Nutzung	Nichtwohngebäude	Nichtwohngebäude	Nichtwohngebäude
Bauart	leicht	leicht	leicht
Netto-Grundfläche A_G [m²]	50,32	51,33	616,60
erhöhte Nachlüftung	ohne	ohne	ohne
passive Kühlung	nein	nein	nein
Fensterflächen-eingabe	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4
Orientierung	S	S	W S N
Neigung [°]	> 60°	> 60°	> 60° > 60° > 60°
Fensterfläche $A_{w,gesamt}$ [m²]	17,23	14,95	27,89 39,07 89,21
Fensterflächenanteil f_{WG} [%]	34,2%	29,1%	25,3%
Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung g-Wert [-]	0,30	0,30	0,30 0,30 0,30
Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen F_c -Wert [-]	0,25	0,25	0,25 0,25 0,25
Abminderungsfaktor für bauliche Verschattung F_s -Wert [-]	1,00	1,00	1,00 1,00 1,00
S_{vorn} [-]	0,026	0,022	0,019
S_{zul} [-]	0,028	0,034	0,095
Beurteilung $S_{vorn} \leq S_{zul}$	erfüllt	erfüllt	erfüllt

Dynamisches Nachweisverfahren - Übertemperaturgradstunden

Berechneter Wert [Kh/a]			
Anforderungswert [Kh/a]	500	500	500
Beurteilung	nicht bewertet	nicht bewertet	nicht bewertet



Nachweis des baulichen Sonnenschutzes gemäß DIN 4108-2:2013-02

Projekt: Neubau Sonderpädagogisches Förderzentrum Aschau am Inn
 Klimaregion: Gebäude in Klimaregion B (Bezugswert der Innentemperatur $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$)

Statisches Nachweisverfahren

Nr.	1	2
Gebäude	Sanierung	Sanierung
Raum	Turnhalle	Schwimmbecken
Geschoss	Erdgeschoss	Erdgeschoss
Orientierung	Westen	Osten
Variante	FF-AL-060	FF-AL-080
Nutzung	Nichtwohngebäude	Nichtwohngebäude
Bauart	leicht	leicht
Netto-Grundfläche A_G [m²]	417,52	277,10
erhöhte Nachtlüftung	ohne	ohne
passive Kühlung	nein	nein
Fensterflächen-eingabe	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4	FE 1 FE 2 FE 3 FE 4
Orientierung	W	O
Neigung [°]	> 60°	> 60°
Fensterfläche $A_{w,gesamt}$ [m²]	74,60	48,72
Fensterflächenanteil f_{WG} [%]	17,9%	17,6%
Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung g-Wert	0,53	0,30
Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen F_c -Wert	0,15	1,00
Abminderungsfaktor für bauliche Verschattung F_s -Wert	1,00	0,79
S_{vorn} [-]	0,014	0,042
S_{zul} [-]	0,016	0,047
Beurteilung $S_{vorn} \leq S_{zul}$	erfüllt	erfüllt

Dynamisches Nachweisverfahren - Übertemperaturgradstunden

Berechneter Wert [Kh/a]		
Anforderungswert [Kh/a]	500	500
Beurteilung	nicht bewertet	nicht bewertet