

## LV 2513-05 401 Photovoltaikanlage Realschule Wolfratshausen

# Leistungsbeschreibung

### Für das Bauvorhaben:

Errichtung Photovoltaikanlage

Realschule Wolfratshausen

### Art der Leistung:

401

Photovoltaikanlage

### Bauherr:

Landkreis Bad Tölz - Wolfratshausen  
Prof.-Max-Lange-Platz 1  
83646 Bad Tölz

### Baubeschreibung

#### 1. Allgemeines

Das Landratsamt Bad Tölz-Wolfratshausen saniert seit mehreren Jahren die Isar-Loisach-Realschule Wolfratshausen, Franz-Kölbl-Weg 2, 82515 Wolfratshausen. Derzeit erfolgt die Sanierung, Umbau und Erweiterung des Hauptgebäudes.

**Gegenstand dieses Leistungsverzeichnisses sind die Leistungen für die Errichtung einer Photovoltaikanlage.**

**Die Errichtung der Photovoltaikanlage ist eine eigene Baumaßnahme, aber im Zuge der Gesamtmaßnahme durchzuführen.**

#### 2. Baustellensituation / örtliche Verhältnisse

Das Gebäude ist über den Franz-Kölbl-Weg erreichbar.

Die Baustelleneinrichtung befindet sich:

- auf Teilflächen der Schulparkplätze vor den Gebäuden sowie
- im Bereich des Erweiterungsbaus.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* Baubeschreibung

Außerhalb des festgelegten Baustelleneinrichtungsbereichs stehen keine weiteren Flächen zur Verfügung.

Die Andienung ist eingeschränkt:

- Eine direkte Anfahrt mit LKW ist nur auf der Ostseite möglich.
- Materialien und Geräte sind daher auf die übrigen Gebäudeseiten bzw. innerhalb des Gebäudes manuell oder mit geeigneten Transportmitteln zu verbringen.

Zur Sicherung der Verkehrswege für Schüler, Lehrer und Besucher ist derzeit eine **Baustellenzufahrt mit Schleusenfunktion** eingerichtet.

Diese ist durch die ausführenden Firmen eigenständig zu bedienen und nach jeder Nutzung ordnungsgemäß zu schließen.

### Arbeiten im laufenden Schulbetrieb

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich um ein **während der Bauzeit weiter betriebenes Schulgebäude** handelt.

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen:

- Störungen des Schulbetriebs sind auf ein Minimum zu reduzieren.
- Lärmintensive oder störende Arbeiten sind nach Möglichkeit außerhalb der Unterrichtszeiten durchzuführen.
- Es ist jederzeit besondere Rücksicht auf Schüler, Lehrpersonal und Besucher zu nehmen.
- Die Arbeitsabläufe sind zwingend mit der Bauleitung abzustimmen.
- Eine entsprechende Koordination ist bereits in der Arbeitsvorbereitung zu berücksichtigen.

Arbeiten an Samstagen sind nach vorheriger Abstimmung mit der Bauleitung zulässig.

### 3. Weitere Hinweise

- Anschlüsse für Strom und Wasser werden bauseits zur Verfügung gestellt.
- Eine bauseitige Transporthilfe (z. B. Kran, Aufzug o. Ä.) steht nicht zur Verfügung.
- Der Auftragnehmer hat den Transport sämtlicher Materialien und Leistungen eigenverantwortlich zu organisieren, sofern im Leistungsverzeichnis keine gesonderten Positionen für Hebezeuge vorgesehen sind.

## Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) - Allgemeiner Teil

### 1. Allgemein

1.1. Bei Widersprüchen zu den ZTV gelten vorrangig die Angaben im Leistungsverzeichnis. Bei Widersprüchen zwischen dem Leistungsverzeichnis und der bei Auftragsdurchführung maßgeblichen Zeichnung ist nach den Zeichnungen bzw. Plänen zu arbeiten; daraus entstehende Rechte des Auftragnehmers werden damit nicht eingeschränkt.

1.2 Die in der VOB/C, ATV DIN 18299 sowie den jeweiligen Gewerken zugeordneten folgenden ATV DIN 18300 bis ATV DIN 18459, aufgeführten Bestimmungen und DIN bzw. DIN EN Normen gelten ohne besondere Erwähnung als Ausführungsgrundlage, Leistungs- und Gütebestimmung. Es besteht Gültigkeit, auch wenn die ZTV im Positionstext nicht mehr eigens beschrieben werden.

1.3 Zur Vereinfachung und Verkürzung der Texte wird in den nachfolgenden

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) - Allgemeiner Teil

Positionen überwiegend auf die Begriffe wie liefern und abladen, lagern, zwischenlagern, verfrachten, transportieren, sichern, fördern, heben auf der Baustelle, einbauen/montieren der Materialien, herstellen der Leistung, etc. verzichtet. Der Einheitspreis beinhaltet dennoch jeweils die fertige und funktionsfähige Leistung einschließlich Materiallieferung und Einbau, soweit keine abweichende Angaben in der jeweiligen Position beinhaltet sind.

1.4 Die in den folgenden Positionen aufgeführten Massen gelten nicht als Bestellungsgrundlage. Der Materialbedarf ist gemäß den örtlichen Bedürfnissen zu ermitteln und rechtzeitig zu beschaffen.

1.5 Die Besichtigung von Baustellen durch Dritte bedarf der vorherigen Zustimmung des Auftraggebers.

1.6 Rettungswege und Anlieferungswege sind ohne Ausnahme freizuhalten. Bei Zuwiderhandlung ist der Auftraggeber berechtigt, die sofortige und unangekündigte Entfernung der Hindernisse zu Lasten des Verursachers einzuleiten.

## **2. Arbeitssicherheit / SiGeKo**

### **2.1 Unfallverhütung/Sicherheit**

Besonders wird auf die Einhaltung der DGUV-Vorschriften zum Unfallschutz und zur Sicherheit hingewiesen, insbesondere für Absturzgefährdungen (Treppenloch, Schächte, bodengleiche Fenster, freie Deckenkanten) und bei Schneide-, Transport- und Anschlagarbeiten.

Darüber hinaus ist eine Gefährdung des noch genutzten Schulgeländes vollständig auszuschließen. Die jeweiligen Arbeitsbereiche und die Baustelleneinrichtungsfläche ist gegenüber dem Schulbetrieb entsprechend abzusichern. Dies bedeutet insbesondere ein Überschwenkverbot der durch Schüler und Lehrer genutzten Außenbereiche. Materialtransporte bzw. Arbeiten im durch Schüler und Lehrer genutzten Schulbereich sind ausschließlich nur in vorheriger Abstimmung bzw. Genehmigung mit der Bauleitung gestattet.

### **2.2 SiGeKo**

Gemäß der "Verordnung für Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen" (BaustellV) hat der AG einen Koordinator bestellt (§ 4 BaustellV). Der Koordinator wird seine Aufgaben nach der BaustellV wahrnehmen.

Die Sicherheits- und Gesundheitsschutzpläne werden dem AN in der jeweils aktuellen Fassung übergeben. Er hat die in den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplänen enthaltenen Elemente bei der Ausführungsplanung und bei allen auszuführenden Arbeiten einzuhalten. Der AN hat dem Koordinator den Beginn neuer Arbeiten (z.B. Gerüststellung) vorher rechtzeitig anzuzeigen und die erforderlichen Unterlagen hinsichtlich sicherheitstechnischer Belange zu übergeben. Die Verantwortlichkeit des AN für die Erfüllung seiner Arbeitsschutzpflichten bleibt unberührt (§ 5 Abs.3 BaustellV).

Der AN hat für den Koordinator nach der BaustellV einen Ansprechpartner, Sicherheitsbeauftragter des AN für die Baustelle, zu benennen, der für die Erfüllung der erforderlichen Maßnahmen auch von eventuellen Nachunternehmern verantwortlich ist.

## **3. Verbleibende Gebäudeteile und Gebäudeausstattung**

Soweit Arbeiten in einem Bestandsgebäude ausgeführt werden, sind im Gebäude

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

*\*\*\*Fortsetzung\*\*\* Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) - Allgemeiner Teil*

/ Bauabschnitt verbleibende haustechnische Anlagen in der Regel während der gesamten Bauarbeiten in Betrieb (Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektroverteilung/-zentrale), da von diesen aus die nicht von der Sanierung betroffene Gebäudeteile versorgt werden. Diese Zentralen, sowie die entsprechenden Leitungstrassen sind entsprechend zu schützen und dürfen keinesfalls beschädigt werden.

#### **4. Ausführung**

Sofern keine gesonderten Positionen ausgeschrieben sind, sind die Kosten für die nicht vom Auftraggeber gestellte Baustelleneinrichtung in die Preise einzubeziehen. Die Beleuchtung der Arbeitsplätze ist Bestandteil der Baustelleneinrichtung.

Änderungen in der Leistungsausführung, abweichend von den gestellten Plänen, dürfen nur in Übereinstimmung mit der Bauleitung vorgenommen werden.

Die Lagerung feuergefährlicher Stoffe bedarf einer ausdrücklichen Zustimmung der Bauleitung.

Durch den Auftragnehmer benötigten Baustelleneinrichtungen und Lagerplätze sind mit der Bauleitung abzustimmen.

Die Baustelleneinrichtung ist getrennt beschrieben. Flurschäden bei Lagerung und Arbeiten außerhalb befestigter Geländeflächen sind so gering wie möglich zu halten und nach Abzug der Baustelleneinrichtungen in den vor Beginn der Arbeiten angetroffenen Zustand herzurichten. Straßen-, Wege- und Geländeverschmutzungen (durch Baufahrzeuge) sind umgehend zu beseitigen und sind allgemein einzukalkulieren.

#### **5. Abrechnungshinweise**

Für Aufmaß und Abrechnung gelten - falls in den Abrechnungshinweisen für die einzelnen Gewerke (Besonderer Teil) oder im Leistungsverzeichnis nicht anders geregelt - die Bestimmungen der DIN 18299 ff. (VOB/C).

Im Zuge der Leistungserbringung nachträglich nicht mehr zu ermittelnde Massen von Bauteilen sind vorher aufzumessen. Bei Aufmaßen werden nur technisch erforderliche bzw. technologisch mögliche Maße anerkannt. Mehrleistungen bzw. Folgeleistungen gehen zu Lasten des Verursachers.

Aufmaße sind, falls zum Nachweis erforderlich, ggf. durch Skizzen, Angabe des Gebäudeteils, der Raumnummer o.ä. zu belegen

Bei der Abrechnung der Leistungen sind die gleichen Positionsnummern wie im Leistungsverzeichnis zu verwenden.

#### **6. Umlagen, Verbrauchskosten**

##### **6.1 Baustrom**

Die Verbrauchskosten für Benutzung des Baustroms werden vom Auftraggeber getragen.

##### **6.2 Bauwasser**

Die Verbrauchskosten für Benutzung des Bauwassers werden vom Auftraggeber getragen.

#### **7. Dokumentation**

Nach Fertigstellung der Baumaßnahmen ist eine vollständige Dokumentation je einfach in Papierform und digitaler Form (im Format PDF, DWG, etc.) an den

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) - Allgemeiner Teil

Bauherrn zu übergeben. Die Dokumentation ist spätestens mit der Schlussrechnung zu übergeben und gilt als Zahlungsvoraussetzung. Der erforderliche Aufwand ist in die einzelnen Einheitspreise einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet, soweit keine separate Position im Leistungsverzeichnis vorhanden ist.

Bestandteil der Dokumentation ist für sämtliche Produkte der Nachweis gemäß Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB) über den fachgerechten Einbau. Dies beinhaltet insbesondere Kopien der Verwendbarkeitsnachweise wie bauaufsichtliche Zulassungen und bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse, der Leistungserklärungen bei CE-Kennzeichnung, sowie Produkt- und Sicherheitsdatenblätter, jeweilige Übereinstimmungserklärungen des Fachunternehmers über die fachgerechte und zulassungskonforme Herstellung / den Einbau. Darüber hinaus sind sämtliche Montage-, Revisions- und Wartungsunterlagen, sowie Pflege- und Reinigungshinweise bzw. Entsorgungsnachweise beizufügen.

#### **8. Bauzeiten / Einschränkungen der Bautätigkeit**

Während des gesamten Sanierungszeitraums ist durchgängig Rücksicht auf Mitarbeiter und Besucher des Gebäudes, sowie bei Schulen auf die Schüler und Lehrer der Schuleinrichtung zu nehmen. Dies betrifft insbesondere eine umfassende Rücksichtnahme im Hinblick auf Lärmimmissionen.

Grundsätzlich gilt die 6-Tage Woche. Samstag ist Arbeitstag, Arbeiten gemäß den rechtlichen Bestimmungen für Gewerbebetriebe sind möglich.

Ganztätig an Sonn- und gesetzlichen Feiertagen im Bundesland Bayern  
- sowie werktags in der Zeit von 20:00 Uhr bis 7:00 Uhr -  
sind Bauarbeiten nicht erlaubt.

Ausnahmen hierzu hat der AN eigenständig und auf eigene Kosten bei den zuständigen Genehmigungsbehörden abzufragen und zu beantragen. Dies ist auch dem Auftraggeber rechtzeitig anzuzeigen.

#### **9. Lärmemissionen**

Aufgrund des laufenden Schulbetriebes sind grundsätzlich nur Maschinen/ Geräte mit geringer Lärmentwicklung einzusetzen. Lärmende Arbeiten sind rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten anzumelden. Für den Schutz gegen Baulärm gelten insbesondere die Anforderungen des BIMSCHG, die Allgemeinen Verwaltungsvorschrift gegen Baulärm - Geräuschimmission - und der zusätzlichen landesrechtlichen Vorschriften, sowie die DIN 4109.

Immissionsrichtwert von 7 bis 20 Uhr: 55 db (A)

Immissionsrichtwert von 20 bis 7 Uhr: 40 db (A)

#### **10. Brandschutz**

Der Brandschutz ist bei der gesamten Baumaßnahme, insbesondere bei der Abtrennung ggf. noch genutzter Gebäudeteile, durchgängig zu gewährleisten.

#### **11. Bauwesenversicherung**

Soweit der AG eine projektbezogene Bauleistungsversicherung abschließt, hat der AN unabhängig davon vor Auftragserteilung den Nachweis über eine bestehende und angemessene Berufs- / Bauhaftpflichtversicherung vorzulegen.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) - Allgemeiner Teil

## 12. Bauschutt, Abfall

Jeder Unternehmer hat seinen Schutt, seine Abfälle, Verschnitt usw. auf eigene Kosten gemäß VOB selbst zu beseitigen und zu entsorgen bzw. der fachgerechten und umweltfreundlichen Verwertung zuzuführen.

Jeder Unternehmer hat die Baustelle bzw. seinen Arbeitsbereich arbeitstäglich gemäß VOB von Schutt und Abfällen zu reinigen und diesen Schutt bzw. diese Abfälle getrennt nach Wertstoffen zu entsorgen bzw. der Verwertung zuzuführen. Werden die Arbeitsplätze von Unternehmen nicht arbeitstäglich sauber gehalten und / oder unterlassen Unternehmen trotz Aufforderung durch die Objektüberwachung die Schutt- bzw. Abfallberäumung in die dafür vorgehaltenen Container, dann werden der Schutt bzw. die Abfälle auf Kosten des jeweiligen Unternehmers bauseitig durch den AG entsorgt bzw. der Verwertung zugeführt.

## 13. Materialökologie

Beschichtungen:

Bei allen Beschichtungen (Grundierungen, Imprägnierungen, sonstige Anstriche, Spachtelungen, Öle/Wachse, Korrosions-, Brandschutz, etc.) sind möglichst umweltverträgliche, insbesondere lösemittelarme Produkte und Verfahren zu verwenden. Dabei sind die Einstufungen entsprechend dem jeweiligen Produkt- bzw. Giscode der Bauberufsgenossenschaft zu Grunde zu legen (siehe: [www.gisbau.de](http://www.gisbau.de)) und die Vorgaben der einschlägigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) zu berücksichtigen. Als Grundierungen, Lacke und Lasuren dürfen generell nur schadstoffarme Produkte entsprechend den Vergabeunterlagen des Umweltzeichens RAL . UZ12a (Blauer Engel) verwendet werden. Reaktionsharze dürfen nur im technisch notwendigen Umfang eingesetzt werden. Die technische Notwendigkeit ist nachzuweisen. Die Produkte sind an der Baustelle im Originalgebinde zu verwenden. Die Beschichtungen der Schreiner-, Stahlbau-, Metallbau- und Schlosserarbeiten sind grundsätzlich im Produktionsbetrieb des Auftragnehmers vorzunehmen. Auf der Baustelle sind sie nur im Ausnahmefall nach vorheriger Zustimmung des Auftraggebers erlaubt. Das jeweilige Produkt- und Sicherheitsdatenblatt sind vor Ausführung vorzulegen.

Feinstaub / gesundheitsgefährlicher Staub:

Das "Merkblatt zur Staubminderung bei Baustellen" der Regierung von Oberbayern ist zu beachten. Die Staubentwicklung ist weitgehend zu vermeiden. Bei Maschineneinsatz sind staubarme, abgestimmte Bearbeitungssysteme (Maschine und Mobilentstauber) zu verwenden, die den allgemeinen Staubgrenzwert von 3 mg/m<sup>3</sup> für die alveolengängige (A-) Fraktion sowie 10 mg/m<sup>3</sup> für die einatembare (E-) Fraktion einhalten.

Entsprechende Maschinen sind von der BG BAU als "Typ I- Gerät" klassifiziert und unter [www.gisbau.de](http://www.gisbau.de) veröffentlicht.

Werden gesundheitsgefährliche mineralische Stäube oder andere Gefahrstoffe freigesetzt, sind die notwendigen Maßnahmen der jeweiligen Technischen Regel Gefahrstoffe (TRGS 505, 519, 521, 559 u.a.) und der Gefahrstoffverordnung festzulegen.

Formaldehyd:

Um unzumutbare Formaldehydkonzentrationen zu vermeiden, ist die Richtlinie Klassifizierung und Überwachung von Holzwerkstoffplatten bezüglich der Formaldehydabgabe. (DIBT-Richtlinie 100) zu befolgen. Der Nachweis über die Emissionsklasse der Holzwerkstoffplatten ist vor Zuschlagserteilung vorzulegen.

Gefährliche Inhaltsstoffe (CMR-Stoffe):

Produkte, bei denen im Produkt- und Sicherheitsdatenblatt krebserzeugende (cancerogene), erbgutverändernde (mutagene) und fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Inhaltsstoffe aufgeführt sind, sind ausgeschlossen.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) - Allgemeiner Teil

#### Holzschutzmittel:

Es müssen - bei gleicher Eignung - möglichst umweltverträgliche Produkte und Verfahren verwendet werden. Dabei ist die Einstufung entsprechend dem Produkt-Code der Bauberufsgenossenschaft zu Grunde zu legen.

Holzschutzmittel für nichttragende Bauteile müssen das RAL-Prüfzeichen der Gütegemeinschaft Holzschutzmittel e.V., für tragende Bauteile das Prüfzeichen des Deutschen Instituts für Bautechnik aufweisen.

Behandlungen mit Holzschutzmitteln sind grundsätzlich im Produktionsbetrieb des AN vorzunehmen. An der Baustelle sind sie nur im Ausnahmefall nach vorheriger Zustimmung des Auftraggebers erlaubt. Das jeweilige Produkt- und Sicherheitsdatenblatt ist vor Ausführung vorzulegen.

#### Kleber, sonstige Verlegewerkstoffe:

Grundsätzlich dürfen nur lösemittelfreie / -arme Verlegewerkstoffe (Voranstriche, Leime, Kleber, Spachtel etc.) verwendet werden. Dabei sind die Einstufungen entsprechend dem Gicode der Bauberufsgenossenschaft zu Grunde zu legen und die Vorgaben der Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 610 zu berücksichtigen. Kann auf lösemittelhaltige Produkte an der Baustelle nicht verzichtet werden, so dürfen sie nur bei gleichzeitiger, mechanischer Lüftung verwendet werden. Das jeweilige Produkt- und Sicherheitsdatenblatt ist vor Ausführung vorzulegen.

#### Tropenholz:

Auf den Einsatz von Tropenholz ist zu verzichten.

### 14. Bauleiter, Vorarbeiter

Bei Ausführungsbeginn muss der Name des verantwortlichen Bauleiters vor Ort und seines Stellvertreters benannt werden. Der verantwortliche Bauleiter ist für die Sicherheit vor Ort verantwortlich. Ein Wechsel des Bauleiters ist unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Für die Ausführung der Arbeiten ist ein Vorarbeiter zu benennen, der während der gesamten Leistungserbringung des AN auf der Baustelle anwesend zu sein hat. Ein Wechsel der Vorarbeiters ist nur in Abstimmung mit dem AG zulässig.

Setzt der Auftragnehmer Fremdkolonnen (genehmigungspflichtig) zur Ausführung ein, so sind diese ständig durch den AN, wegen der technischen Zusammenhänge, der Konstruktion, sowie der daraus sich ableitenden Ausführung, grundsätzlich zu beaufsichtigen.

Die Bauleiter und die Vorarbeiter müssen die deutsche Sprache in Schrift und Wort beherrschen.

**Es finden in der Regel je nach Erfordernis 8- bzw. 14-tägig Jour-fixe auf der Baustelle statt.**

**Eine Teilnahme des zuständigen Bauleiters bzw. Vorarbeiters ist verpflichtend, soweit eine entsprechende Einladung mit mind. 5 Tagen Vorlauf erfolgt.**

### 15. Ausführungsunterlagen

**Planunterlagen in ausgedruckter Papierform werden seitens des AG nicht zur Verfügung gestellt, sondern nur in digitaler Form. Erforderliche Papiausdrucke sind in Eigenverantwortung und auf Kosten des AN selbst zu veranlassen.**

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

## ATV

### Allgemeine Technische Vertragsbedingungen

Die technischen Vorbemerkungen und die besonderen Vereinbarungen sind ein fester Bestandteil des Leistungsverzeichnisses und bei der Kalkulation zu berücksichtigen. Eine Vergütung außerhalb der Positionen des LV erfolgt nicht.

Das nachstehende Leistungsverzeichnis umfasst:

- PV-Anlagen
- Batteriespeichersystem
- Zentraler Netz- und Anlagenschutz
- Niederspannungsinstallationen mit Verlegesystemen
- Potentialausgleich
- Sonstige Leistungen

Der Anschluss der Starkstromanlagen erfolgt an das Niederspannungsnetz des zuständigen EVU. Die Anschlußspannung beträgt 400/230 V, 50 Hz mit N-Leiter. Als Schutzmaßnahme gegen das Auftreten von zu hohen Berührungsspannungen wird die Fehlerstrom-Schutzschaltung angewandt.

Die Ausführung der Elektroinstallationen hat nach den einschlägigen Regeln der Technik, insbesondere der DIN VDE 0100, zu erfolgen.

Umfang der Leistungen:

Der Umfang der Leistungen ist in den technischen Vorbemerkungen, den Erläuterungen und dem LV ausführlich beschrieben.

Das vorliegende Leistungsverzeichnis beinhaltet u. a.:

- Kabel und Leitungen
- Kanäle und Verlegesysteme
- PV-Anlagen
- Elektroverteiler
- Installationselemente
- Bohrungen und Durchbrüche und deren Verschluss

Für alle im LV enthaltenen Leistungen gilt:

Lieferung frei Baustelle, Verpackungsmaterial entfernt und fachgerecht entsorgt, betriebsfertig montiert, entsprechend den einschlägigen Vorschriften auf Funktion und Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen geprüft.

Klemmen, Klein- und Befestigungsmaterial mit den zugehörigen Arbeiten sind in die Einheitspreise mit einzukalkulieren. Alle zum Lieferumfang des AN gehörenden Geräte, Schalter, Steckdosen, Verteiler, etc. sind betriebsfertig angeschlossen, fertig verdrahtet und verklemmt, beschriftet und geprüft zu liefern. Dies ist in die Einheitspreise mit einzukalkulieren.

Sämtliche ggf. erforderlichen Baustelleneinrichtungen wie z. B. Mannschafts- oder Materialcontainer, Strom- und Wasserversorgungen, Arbeitshilfsmittel, Arbeitsschutzmaßnahmen, Arbeits- und Baubeleuchtung, etc. sind mit in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Es handelt sich um ein sich im Betrieb befindendes Gebäude. Strom- und Wasseranschlüsse sind entsprechend vorhanden und können genutzt werden.

Lagermöglichkeiten sind nur eingeschränkt vorhanden.

Der Betrieb darf durch die Arbeiten nicht eingeschränkt werden.

Die VDE-gemäße Farbkennzeichnung der Leitungs- und Kabeladern (auch innerhalb der Sicherungsverteilung usw.) ist genau einzuhalten.

An keiner Stelle der Anlage bei Querschnitten unter 10 qmm darf der Nullleiter und der Schutzleiter aus einem gemeinsamen Leiter bestehen.



Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* ATV

Alle Betriebsmittel und Geräte, die konstruktiv aus Metall oder aus Metallteilen hergestellt sind und im Fehlerfall Spannung führen können, müssen an den Schutzleiter angeschlossen werden.

Als Leitungsweg für die zu verlegenden Kabel und Leitungen wird die senkrechte und waagrechte Trassierung vorgesehen. Schräg verlegte Kabel, Leitungen und Leerrohre werden nicht abgenommen.

Bei allen Installationsgeräten ist die genaue Lage und die endgültige Montagestelle mit der Fachbauaufsicht an Ort und Stelle verbindlich festzulegen. Bei Unterlassung dieser Bedingung trägt der Unternehmer sämtliche Kosten für evtl. auftretende Schäden und die erforderliche Abänderung.

Alle zur Verwendung kommenden Geräte und Materialien müssen Markenfabrikate sein. Die Qualität ist auf Verlangen durch Angabe der Gerätehersteller bzw. durch nähere Typenbezeichnung nachzuweisen. Die Geräte und Materialien müssen ausschließlich den Vorschriften und Leitsätzen des VDE entsprechen. Soweit verwendete Betriebsmittel nicht den Kennfaden bzw. das VDE-Prüfzeichen aufweisen, ist der Bauleitung auf Verlangen die vorschriftsmäßige Ausführung durch Prüfberichte anerkannter Prüfstellen nachzuweisen. Die im Leistungsverzeichnis vom Unternehmer bezeichneten Fabrikate und Typen sind unbedingt einzuhalten und dürfen nachträglich nicht durch andere ersetzt werden. Außerdem sind unbedingt einheitliche Fabrikate und Typen für ein und die selbe Geräteart innerhalb der Gebäude zu verwenden. Leitungen, Geräte, Befestigungskonsolen usw. am oder im Mauerwerk dürfen grundsätzlich nur mit Zementmörtel befestigt werden, die Verwendung von Gips ist nicht zulässig. Installationsleitungen und Kabel sind bei Aufputzmontage an mechanisch gefährdeten Stellen gegen Beschädigungen ausreichend durch Schutzrohre (Stahlpanzerrohre oder Kunststoffpanzerrohre) zu schützen.

Alle Arbeiten sind so durchzuführen, dass andere bestehende Anlagen oder Anlagenteile nicht gefährdet oder beschädigt werden.

Wird von der Fachbauaufsicht in irgendeinem Falle bei der Montage eine Nachlässigkeit bemerkt, so sind die Beanstandungen ohne Anspruch auf Entschädigung vom Unternehmer zu beseitigen oder ordnungsgemäß instand zu setzen.

Sollten Unklarheiten bestehen, ist der Bieter verpflichtet, sich beim zuständigen Ingenieurbüro alle Informationen zu beschaffen, die er zur Kalkulation und ordnungsgemäßen Ausführung des Bauvorhabens benötigt.

Der Unternehmer hat eine Bestätigung zu erbringen, aus der hervorgeht, dass die Anlage den VDE und Unfallverhütungsvorschriften entspricht und nach VBG 4 § 5 geprüft wurde (Fachunternehmererklärung).

Einzurechnende Leistungen:

Alle in diesem Leistungsverzeichnis (LV) enthaltenen Leistungen sind betriebsfertig, d. h. entsprechend den zugehörigen Vorbemerkungen des LV und den gültigen Vorschriften, fachgerecht und gebrauchsfertig zu errichten.

Selbstverständliche Nebenleistungen wie Liefern, Verlegen, Montieren (einschl. Klein- und Befestigungsmaterial) werden nicht gesondert erwähnt. Eine gesonderte Vergütung erfolgt nicht. Bei Abweichungen wird im Text darauf hingewiesen (z.B. nur Montage, nur Lieferung etc.). Werden in der Beschreibung der einzelnen Leistungen, insbesondere bei kompakten Anlagenteilen, zum ordentlichen Betrieb gehörende Anlagenteile oder Arbeiten nicht besonders erwähnt, so gehören diese jedoch zum Auftragsumfang.

Dem Bieter obliegt die Verpflichtung, auf solche Dinge in seinem Angebot

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* ATV

hinzuweisen und die fehlenden Anlagenteile mit anzubieten.

Mit dem Auftrag übernimmt der Auftragnehmer (AN) die Verpflichtung, eine betriebsfertige, betriebssichere, komplette und wartungsfreundliche Anlage zu erstellen.

Zum Leistungsumfang gehören und sind daher mit einzukalkulieren:

- Baustelleneinrichtung; hier ist zu beachten, daß Lagerplätze auf dem Baustellengelände grundsätzlich nicht zur Verfügung gestellt werden können, es ist eigenständig durch den AN hierfür Sorge zu tragen
- kostenfreie Anlieferung des Materials
- **Stellen aller erforderlichen Werkzeuge, Gerüste und Hebebühnen, etc.**
- Einziehen und Verdrahten der Kabel und Leitungen in vorhandene Leerrohre
- die für den Bauherrn unterschriftsfertige Erledigung der erforderlichen Formalitäten mit den zuständigen EVU, den Prüf- und Überwachungsstellen und die Kosten der hierfür erforderlichen Pläne und Unterlagen
- Beschriftung der Verteilungen, Geräte, Motore, etc.
- sicherheitstechnisch notwendige Maßnahmen
- eingehende Einweisung des Bedienpersonals in sämtliche Anlagenteile
- Abstimmung mit allen am Bau beteiligten Firmen

In der Leistungsbeschreibung nicht erwähnte Sicherheitsmaßnahmen sind in den Angebotspreis einzukalkulieren, wenn diese zur Betriebssicherheit oder zur Montage der Anlage erforderlich sind.

In die Kabel- und Leitungspreise sind nur die Material- und Lohnkosten für die Verlegung sowie Verschnitt einzukalkulieren. Die Kosten für das Absetzen, Einführen in die Geräte und das Auflegen und Anschließen sind material- und lohnmäßig in dem jeweiligen Gerät mit einzukalkulieren.

Vertragsgrundlage sind die allgemeinen und besonderen technischen Vorschriften, Bestimmungen, Richtlinien und Normen zur Ausführung elektrotechnischer Anlagen in der jeweils letztgültigen Fassung.

Dies sind u.a. folgende:

- Gesetzliche Vorschriften und Bauauflagen;
- Die Durchführungsverordnung zur Bauordnung;
- Die Bauordnung, DIN-Normen, VDE-Vorschriften;
- Unfallverhütungsvorschriften der zuständigen Berufsgenossenschaften
- Richtlinie und Merkblätter des Verbandes der Sachversicherer
- DIN VDE 0108, Versammlungsstättenrichtlinien
- Vorschriften, TAB und Auflagen des EVU;
- Telekommunikationsordnung und deren Übergangsvorschriften mit sämtlichen Ergänzungen, technischen Verwaltungsanweisungen und Beiblättern;
- Feuerpolizeiliche Bestimmungen und Brandschutzaufgaben der Bauaufsichtsbehörde und Feuerwehr;

Zur Abnahme sind durch den AN folgende Unterlagen (1-fach) in DIN A 4-Ordern zu übergeben:

1. Bescheinigung, dass sämtliche elektrischen Anlagen nach den Bestimmungen der UVV, des EVU und der übrigen weisungsberechtigten Behörden sowie den VDE-Vorschriften errichtet worden sind
2. Nachweis mit Messergebnissen über die Funktionsfähigkeit der Schutzmaßnahmen gemäß VDE 0100 und die Einhaltung der VDE -mäßigen Isolationswerte
3. Abnahme- bzw. Prüfprotokoll von Geräten, für die behördlichen Abnahmen vorgeschrieben sind
4. Übersichtspläne und allpolige Pläne der Verteilungen einschl. Klemmplan mit Leistungsangabe der angeschlossenen Betriebsmittel sowie Angabe der

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* ATV

- verlegten Querschnitte und Adern in den Verbindungsleitungen nach dem endgültigen fertiggestellten Stand
5. Maßstabsgerechte (1:50) Revisionszeichnungen der Installationen (Strom, PV und Blitzschutz), aus denen auch die Lage der Verteilungen/Messeinrichtungen NA-Schutz, Wechselrichter, Generatoranschlusskästen, die Haupttrassenführung, die Ausführung der PV-Unterkonstruktion, die Stringaufteilung mit den schalttechnischen Einzelheiten, die Modulaufteilung und Anordnung, etc. hervorgehen
  6. Alle erforderlichen Betriebs- und Anlagebeschreibungen sowie Bedienungsanleitungen für das Wartungspersonal
  7. Quittierte Bescheinigungen über die eingehende Einweisung des Bauherrn in sämtlich
  8. Übersichtspläne der Steig- und Hauptleitungen und freien Leerrohre einschl. Angabe der verlegten Querschnitte und Adern sowie Entfernung zur EUV nach dem fertiggestellten Stand
  9. Wirtschaftlichkeitsberechnungen für PV-Anlagen und Prognosen zur voraussichtlichen Stromerzeugung
  10. Bestandspläne in Form der in der Werk- und Montageplanung erstellten fortgeschriebenen Unterlagen
  11. Bautagebuch, welches der AN während des gesamten Bauverlaufes wöchentlich bei der Fachbauaufsicht zur Prüfung vorzulegen hat. Die Form des Bautagebuches wird von der Fachbauaufsicht vorgeschrieben (Ziffer 6 BVB)

#### Bestandsunterlagen

Die Originalzeichnungen und Schriften der Bestandsunterlagen sind, bevor sie vervielfältigt werden, der Fachbauaufsicht 14 Tage vor dem festgesetzten Abnahmetermin zur Durchsicht vorzulegen.

Alle Unterlagen sind auf DIN A4 gefaltet und je Satz in getrennten Ordnern abzuliefern. Auf Verlangen des Bauherrn muss ein Satz Mutterpausen vorgelegt werden.

Sämtliche mit der Erstellung der Bestandsunterlagen verbundenen Kosten, auch Vervielfältigungskosten für Kopien, Licht- und Transparentpausen, sind mit einzukalkulieren.

Die Abnahme wird durch eine Nutzung der Anlage durch den AG nicht ersetzt.

Die Vorlage der vorstehend beschriebenen Bestandsunterlagen ist Voraussetzung für die Fälligkeit der Schlussrechnung. Der Eingang der Schlussrechnung und die Bearbeitungsfrist derselben beginnt mit der Vorlage aller erforderlichen Schlussrechnungsunterlagen beim Bauherrn; als da wären die Bestandsunterlagen wie beschrieben, die prüfbareren Abrechnungspläne, die prüfbareren Aufmaßblätter, die Abnahmeprotokolle, die Fachunternehmererklärung und alle weiteren zur nachvollziehbaren Abrechnungsprüfung erforderlichen Unterlagen und Pläne.

#### Prüfung der Unterlagen des Auftragnehmers

Vor Beginn der Arbeiten hat der AN alle verbindlichen Vorabzüge nach den neuesten Planständen und Leistungsmerkmalen zu überarbeiten, mit allen Gewerken abzugleichen und mit dem Nachweis der technischen Richtigkeit dem Fachplaner zur Prüfung vorzulegen. Danach hat der AN die zeichnerische Übernahme der vom AG vorgenommenen Änderungen/Ergänzungen in den Ausführungsplänen zu übernehmen.

#### Montageablauf

Sollten einzelne Arbeiten von speziellen Fachfirmen als Sub-Unternehmer ausgeführt werden, ist dies mit Abgabe des Angebotes schriftlich anzumelden. Mehraufwendungen für mehrfache An- und Abfahrten sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Der AN hat keinen Anspruch auf eine unterbrechungsfreie Durchführung der

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* ATV

Arbeiten. Unterbrechungszeiten sind in die Preise mit einzukalkulieren.  
Als Abrufzeit für Arbeiten oder zur Verstärkung des Personals werden 24 Stunden vereinbart.

Für sonstige Arbeiten sind die Auslösen vom Auftragnehmer zu tragen, wenn Arbeiten ausserhalb der Regelarbeitszeit durchgeführt werden müssen, weil der Auftragnehmer aus von ihm zu vertretenden Gründen mit seinen Arbeiten in Verzug ist.

Vom AN sind rechtzeitig und unaufgefordert erforderlich werdende auftraggeberseitige Leistungen anzugeben.

#### Firmenfachbauleitung

Für die Bauzeit benennt der AN einen verantwortlichen Firmenfachbauleiter (speziell ausgebildeter, deutschsprechender und erfahrener Obermonteur oder Meister) und dessen Stellvertreter namentlich. Dieser muß berechtigt sein, Anweisungen der Fachbauaufsicht und der Architekten entgegenzunehmen und ausführen zu lassen.

Der AG behält sich vor, die vom AN mit der Bearbeitung und Überwachung von Lieferungen und Leistungen sowie der Ausführung der Arbeiten beauftragten Personen aus berechtigten Gründen abzulehnen oder Ihre Ablösung zu verlangen.

Auf Anforderung durch die Fachbauaufsicht ist das Führungspersonal in notwendigem Maße, ggf. für bestimmte Einzelaufgaben, zu ergänzen bzw. zu verstärken.

Montagehöhen von Geräten usw. sind einvernehmlich mit der Fachbauaufsicht festzulegen. Die Installationszonen nach DIN 18015 sind zwingend einzuhalten. Die Koordination der Anschlußpunkte der haustechnischen Anlagen hat der Auftragnehmer selbstständig mit dem Auftraggeber der jeweiligen Anlagen eigenverantwortlich abzustimmen. Den genauen Verlauf der Leitungen muss der Auftragnehmer unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit und der technischen Machbarkeit auf der Baustelle eigenverantwortlich festlegen.

#### Stark- und Schwachstromverkabelung

Die Verkabelungsarbeiten sind für die gesamte Anlage als Mischpreis zu kalkulieren. Die Kabel und Leitungen werden in Teillängen in Rohre eingezogen, in Zwischendecken oder Holzverkleidungen eingezogen oder auf Kabelrinnen und in Kanälen verlegt. Zur genauen Kalkulation können die Ausführungspläne eingesehen werden. Zugelassen sind nur Materialien mit VDE-Kennzeichen.

Die Kabel, Leitungen und Leerrohre sind, soweit möglich, auf dem kürzesten bzw. günstigsten Wege direkt zu den Endgeräten zu führen.

Mehrlängen von Leitungen auf Grund ungünstig gewählter Leitungsführung werden nicht berücksichtigt. Verschnitt ist mit einzukalkulieren.

Sämtliche Installationen und Leistungen sind in betriebssicherem Zustand mängelfrei zu übergeben.

Mantelleitungen und Leitungen für fernmeldetechnische Anlagen sind grundsätzlich nur in einer Länge zu verlegen. Klemmstellen sind nicht zugelassen.

Sämtliche Leitungen sind in den Installationszonen in senkrechter oder waagerechter Führung zu verlegen.

Alle freien Leitungsenden müssen mit Klemmen versehen werden.

Als Leitungsmaterial ist ausschließlich Kupfer mit der VDE-gemäßen Farbkennzeichnung der Aderkunststoffisolierung zu verwenden.

#### Koordination

Sämtliche Arbeiten sind mit der Fachbauaufsicht zu koordinieren und abzustimmen. Zu erbringende Vorleistungen Dritter sind schriftlich bei der Fachbauaufsicht und dem Bauherrn anzuzeigen.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* ATV

Vermassungen, Einbaumaße und technische Daten sind auf Verlangen weiterzugeben.

Materialbestellung

Alle im LV angegebenen Positionen, Massen und Titel dienen lediglich der Preisfindung und können nicht als Bestellgrundlage herangezogen werden.

Brandschutz

Die Anlagen sind nach den Richtlinien des vorbeugenden Brandschutzes auszuführen. Der bauliche Brandschutz ist voll zu erfüllen. Dies gilt auch während der Bauphase. Brandschotte dürfen nur mit zugelassenem Material erfolgen.

Schallschutz

Alle Maßnahmen, welche auf Grund von Schallschutzrichtlinien erforderlich sind, beispielsweise das Verschliessen von Rohrenden, von Auslässen, von Durchbrüchen, etc. sind mit entsprechendem Material fachtechnisch richtig mit auszuführen.

Salvatorische Klausel

Sollten einzelne Punkte der besonderen Vereinbarungen ungültig sein oder dem eindeutigen Willen den Bauherrn widersprechen, so ist lediglich dieser einzelne Punkt im Sinne aller Beteiligten zu ändern. Die übrigen Vertragsbedingungen werden dadurch nicht verändert.

**Kalkulationshinweise**

**Gegenstand dieser Ausschreibung** sind die Leistungen für die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf dem Erweiterungsbau und dem Bestandsgebäude.

**Für die Kalkulation sind folgende Bauzeiten zugrunde zu legen:**

**14.09.2026 bis 18.12.2026**

## Titel 1. PV-Anlage

### Hinweis:

Die ausgeschriebenen Wechselrichter sind so auszulegen und zu liefern, dass eine optimale Integration des Batteriespeichersystems möglich ist.

Die PV-Anlage ist an die bestehende Monitoring- und Visualisierungsstruktur anzubinden. Hierfür sind offene Schnittstellen (z.B. Modbus TCP, SunSpec oder gleichwertig) vorzusehen. Eine Einbindung in das vorhandene System (SMA Data) ist sicherzustellen.

Alle hierfür erforderlichen Schnittstellen, Kommunikationsanschlüsse und Systemvoraussetzungen sind vorzusehen und in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Der im Wechselrichter integrierte Netz- und Anlagenschutz dient ausschließlich als Geräteschutz.

Der maßgebliche Netz- und Anlagenschutz für die Gesamtanlage ist als **zentraler NA-Schutz gemäß VDE-AR-N 4105** auszuführen und Bestandteil dieser Ausschreibung,

### PV-Anlagenbauteile

Die Photovoltaikanlagen sind nach DIN 18382, DIN 18384, VDE und VBG Richtlinien, insbesondere VDE 0100 und VDE 0670, den im Leistungsverzeichnis aufgeführten Vorschriften sowie nach den Vorschriften des örtlichen Energieversorgungsunternehmens zu erstellen.

Die Gesamtanlagenleistung ist so auszulegen, dass die Gesamt-kWp-Leistung bei ca. 99,5 kWp liegt.

**Die Module sind auf zwei Gebäuden zu montieren.**

### Erweiterungsbau:

Dachfläche Südwest: 63 Module

Aufteilung: 3 Modulfelder mit 3 Reihen und je 7 Modulen

Dachfläche Nordost: 63 Module

Aufteilung: 3 Modulfelder mit 3 Reihen und je 7 Modulen

### Bestandsgebäude:

Dachfläche 1 Südost: 32 Module

Aufteilung: 1 Modulfeld mit 2 Reihen und je 16 Modulen

Dachfläche 2 Südost: 39 Module

Aufteilung: 1 Modulfeld mit 2 Reihen und 1 x 19 Modulen und 1 x 20 Modulen

Daraus ergibt sich eine Modulleistung von je ca. 505 Wp.

Die Einspeisung der gewonnenen Gesamtenergie erfolgt in das Netz des Versorgers. Die Anlage ist als Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung auszulegen. Die Anlage ist gemäß den technischen Richtlinien des örtlichen EVU's zu errichten.

Der im Wechselrichter integrierte Netz- und Anlagenschutz dient ausschließlich geräteinternen Schutzfunktionen.

Der für die Erzeugungsanlage maßgebliche zentrale Netz- und Anlagenschutz ist

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* PV-Anlagenbauteile

gemäß VDE-AR-N 4105 in separater Ausführung nahe des Netzanschlusspunktes vorzusehen.

Sämtliche Bauteile sind in korrosionsbeständiger Ausführung zu liefern.  
Dies gilt auch für Kleinteile wie Halter, Schrauben, Verbinder etc..  
Statische Belange sind vor der Ausführung abzuklären und zu berücksichtigen.

Hebezeuge, Arbeitssicherungsmaßnahmen, Gerüste, Hub- und Arbeitsbühnen, Transporte zur Endmontagestelle und sonstige, für eine betriebsfertige Leistung notwendige Nebenleistungen und Arbeitshilfsmittel, sind in die Einheitspreise mit einzukalkulieren.

#### Hinweise:

**Beim Erweiterungsbau ist ein Fassadengerüst während der Ausführung der Arbeiten vorhanden. Beim Bestandsgebäude sind die Sicherungsmassnahmen entsprechend in die Einheitspreise einzukalkulieren.**

**Beim Erweiterungsbau kommen die Aufdachmodulhalter bauseits vom Dachdecker und werden von diesem fertig montiert. Für die Montage der Aufdachmodulhalter ist eine Berechnung mit Lage und Anzahl der Halter zu erstellen und mit dem Dachdecker eigenverantwortlich abzustimmen.**

#### Erstprüfung:

Die Erstprüfung hat nach den Bestimmungen VDE 0100, Teil 600 zu erfolgen.

Es sind folgende Prüfungsformen durchzuführen:

1. Besichtigen
2. Erproben
3. Messen

Über die Durchführung ist ein Protokoll zu erstellen, auf welchem alle festgestellten Meß-, Besichtigungs- und Erprobungswerte schriftlich festgehalten werden.

Das Protokollformular ist so aufzubauen, dass noch fünf Leerspalten für Folgeprüfungen vorhanden sind.

Das Protokoll muß von einer Elektrofachkraft im Sinne der Vorschrift ausgestellt sein.

Elektrofachkräfte sind:

Dipl.-Ing., staatl. gepr. Elektrotechniker, Elektromeister der Industrie und des Handwerks.

Für die angebotenen Produkte sind aussagekräftige Datenblätter, Herstellernachweise und Produktunterlagen auf Anforderung vorzulegen.

Es sind einheitliche Produkte für alle Einzelanlagen zu verwenden.

#### Angebotenes PV-Modul:

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

#### Angebotenes Montagesystem:

angebotenes Fabrikat : '.....'

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* PV-Anlagenbauteile

angebotener Typ : '.....'

#### 1.01. PV-Modul 505 Wp

Das angebotene Solarmodul ist komplett mit allem erforderlichen Montage- und Anschlußzubehör betriebsfertig montiert und angeschlossen anzubieten als PV-Modul, mit den erforderlichen Bypassdioden (integriert) und mit Multikontaktsteckern vorkonfektioniert

##### Elektrische Daten (STC):

- Nominalleistung-PMAX (Wp)\* 505
- Leistungstoleranz-PMAX (W) 0/+5
- Spannung im MPP-UMPP (V) 33,5
- Strom im MPP-IMPP (A) 15,09
- Leerlaufspannung-UOC (V) 40,3
- Kurzschlussstrom-ISC (A) 15,89
- Modulwirkungsgrad  $\eta_m$  (%) 22,7

##### Technische Daten:

- Solarzellen Monokristallin
- Zellanordnung 108 Zellen
- Modulmaße ca. 1.961×1.134×30 mm
- Gewicht ca. 23,5 kg
- Glas 1,6 mm, hochtransparentes, anti-reflexbeschichtetes hitzevorgespanntes Glas
- Verkapselungsmaterial POE/EVA
- Rückseite 1,6 mm, hitzevorgespanntes Glas
- Rahmen 30 mm eloxierte Aluminiumlegierung, schwarz
- Anschlussdose IP 68

##### Kabel:

- Photovoltaikkabel: 4,0 mm<sup>2</sup>
- Hochformat: 1300/1300 mm
- Querformat: 280/350 mm\*
- Stecker TS4 / MC4 EVO2\*

##### Qualitätsmerkmale/Garantie

25 Jahre Produktgarantie auf die Verarbeitung  
30 Jahre Leistungsgarantie  
1 % max. Degradation im ersten Jahr  
0,4 % max. jährliche Degradation

erfüllt IEC 61215, IEC 61730, CE, GS und VDE

Datenblätter sind auf Anforderung vorzulegen

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

197,00 St

EUR

EUR



Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

**1.02. Wechselrichter ca. 30 kW**

Dreiphasiger Wechselrichter zur Kopplung einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage.

Ausführung als netzparallel arbeitendes System zur Erhöhung des Eigenverbrauchs sowie zur netzdienlichen Betriebsführung.

**Integrierte Hauptmerkmale:**

- Netzparallelbetrieb mit dynamischer Leistungsregelung
- Netzmanagementfunktionen (Wirk- und Blindleistung)
- Integrierte geräteinterne Schutzfunktionen gemäß Herstellerstandard
- Schutzfunktionen (Überlast, Kurzschluss, Temperatur)
- Updatefähig (Firmware)

**Schnittstellen:**

- Ethernet (Modbus TCP / SunSpec)
- Digitale Ein- / Ausgänge
- Schnittstelle zu Energiemanagementsystemen
- Webbasierte Benutzeroberfläche

**Technische Daten:**

- AC-Nennleistung: ca. 30 kW
- Netzanschluss: 3 / N / PE, 400 V, 50 Hz
- DC-Spannungsbereich: ca. 600 – 1000 V
- Max. Wirkungsgrad:  $\geq 97\%$
- Schutzart: IP65
- Aufstellung: Innen- und Außenbereich

**Leistungsumfang:**

Liefern, montieren, anschließen, programmieren, parametrieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen einschließlich aller Nebenleistungen.

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

2,00 St

EUR

EUR

**1.03. Wechselrichter ca. 20 kW**

Dreiphasiger Wechselrichter zur Kopplung einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage.

Ausführung als netzparallel arbeitendes System zur Erhöhung des Eigenverbrauchs sowie zur netzdienlichen Betriebsführung.

**Integrierte Hauptmerkmale:**

(identisch zu oben)

**Schnittstellen:**

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 1.03. Wechselrichter ca. 20 kW

(identisch zu oben)

**Technische Daten:**

- AC-Nennleistung: ca. 20 kW
- Netzanschluss: 3 / N / PE, 400 V, 50 Hz
- DC-Spannungsbereich: ca. 600 – 1000 V
- Max. Wirkungsgrad:  $\geq 97\%$
- Schutzart: IP65
- Aufstellung: Innen- und Außenbereich

**Leistungsumfang:**

Liefern, montieren, anschließen, programmieren,  
parametrieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen  
einschließlich aller Nebenleistungen.

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

1,00 St

EUR

EUR

**1.04. Wechselrichter ca. 15 kW**

Dreiphasiger Wechselrichter zur Kopplung einer  
netzgekoppelten Photovoltaikanlage.

Ausführung als netzparallel arbeitendes System zur Erhöhung  
des Eigenverbrauchs sowie zur netzdienlichen  
Betriebsführung.

**Integrierte Hauptmerkmale:**

(identisch zu oben)

**Schnittstellen:**

(identisch zu oben)

**Technische Daten:**

- AC-Nennleistung: ca. 15 kW
- Netzanschluss: 3 / N / PE, 400 V, 50 Hz
- DC-Spannungsbereich: ca. 600 – 1000 V
- Max. Wirkungsgrad:  $\geq 97\%$
- Schutzart: IP65
- Aufstellung: Innen- und Außenbereich

**Leistungsumfang:**

Liefern, montieren, anschließen, programmieren,  
parametrieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen  
einschließlich aller Nebenleistungen.

angebotenes Fabrikat : '.....'

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 1.04. Wechselrichter ca. 15 kW

angebotener Typ : '.....'

1,00 St

EUR

EUR

#### 1.05. **PV-Montagesystem für Satteldach Erweiterungsbau**

Photovoltaik-Montagesystem passend zu den vorstehend beschriebenen Modulen und ausgelegt für den kompletten Aufbau auf beiden Satteldächern:

Dachfläche Südwest: 63 Module

Aufteilung: 3 Modulfelder (Abstand Modulfelder ca. 1,55 m)  
mit 3 Reihen und je Reihe 7 Modulen

Dachfläche Nordost: 63 Module

Aufteilung: 3 Modulfelder (Abstand Modulfelder ca. 1,55 m)  
mit 3 Reihen und je Reihe 7 Modulen

Bestehend aus folgenden Komponenten:

- Alutraggestellkonstruktion mit Befestigungsmaterial zur dauerhaften, wind-, sturm- und schneelastsicheren Befestigung der angebotenen PV-Module, ausgelegt für das Satteldach (Dachneigung 25°) mit Dachziegeleindeckung.
- komplett inkl. Kabelführungssystemen, Montagezubehör, Befestigungsmaterial, Kleinteile, Verbinder, Endkappen, Klemmen, Schellen und Schrauben, etc.

Die Anordnung der Module ist in Abstimmung mit dem Bauherrn festzulegen.

Hebezeuge, Hub- und Arbeitsbühnen, Unfallschutzeinrichtungen, Transporte zur Endmontagestelle und sonstige, für eine betriebsfertige Leistung notwendige Nebenleistungen und Arbeitshilfsmittel, sind in den Angebotspreis einzukalkulieren.

Es wird hiermit explizit darauf hingewiesen, dass sämtliche Befestigungselemente dauerhaft korrosionsfest sein müssen. Alle Bauteile sind korrosionsgeschützt inkl. aller Zubehörteile und Nebenleistungen betriebsfertig zu liefern und zu montieren.

Die Bauteile müssen so ausgeführt werden, dass Kontaktkorrosion vermieden wird.

Die Statik und die thermische Dehnung des Daches dürfen nicht beeinträchtigt werden.

Montagesystem bestehend aus

- Trägerprofilen Alu mit Kabelbefestigung
- Kabeltrag- und Führungssystem
- Befestigungsmaterial, Kleinteile, Schrauben, Muttern
- Schraubensicherungen, Beilagscheiben, etc.
- Dachpfanne mit Kabeldurchführung passend zum verbauten Pfannentyp (**Dachziegel Creaton MZ 3 Kupferrot**)
- **Die Lieferung und Montage der Aufdachmodulhalter erfolgt bauseits durch den Dachdecker.**
- **Der Auftragnehmer hat die erforderliche Planung,**

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 1.05. PV-Montagesystem für Satteldach Erweiterungsbau

**Dimensionierung und Positionsangaben der Halter eigenverantwortlich zu erstellen und rechtzeitig mit dem Dachdecker abzustimmen.**

- Verzögerungen oder Mehrkosten aufgrund fehlender Abstimmung gehen zu Lasten des Auftragnehmers.
- Abstimmung aller erforderlichen Leistungen mit den erforderlichen Gewerken (Dachdecker, Blitzschutzanlagenbauer, etc.)
- Klemmen und Schellen
- Erdung und PV
- Spezialschrauben und Dübel
- Modulklemmen und alles erforderliche Zubehör
- Kabelführungen und Kabelkanäle
- Dachbefestigung durchdringungslos

Technische Spezifikation und Ausführung gemäß Hinweistext

Dachsituation:

- Ort: Wolfratshausen
- Geländehöhe über NN: 578 m
- Schneelastzone: 3
- **Satteldach Ziegeldachpfanneneindeckung (Dachziegel Creaton MZ 3 Kupferrot)**
- Dachneigung 25 Grad
- Traufhöhe ca. 6,0 m

Sämtliche Bauteile sind mittels Datenblätter auf Anforderung nachzuweisen.

Auszulegen ist das System auf die Schneelastzone 3 um Beschädigungen des Daches durch das Tragesystems auszuschliessen.

Bei der Montage sind sämtliche Leistungen für die erforderlichen Arbeiten, Abstimmung mit dem Statiker, Absturzsicherungen, etc., zu liefern und inkl. aller Nebenleistungen zu montieren

Hinweis:

Ein bauseitiges Gerüst ist vorhanden.

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

1,00 Psch

EUR

EUR

#### 1.06.

##### **PV-Montagesystem für Satteldach Bestandsgebäude**

Photovoltaik-Montagesystem passend zu den vorstehend beschriebenen Modulen und ausgelegt für den kompletten Aufbau auf beiden Satteldächern:

Dachfläche 1 Südost: 32 Module

Aufteilung: 2 Modulfelder (Abstand Modulfelder ca. 1,10 m)  
mit 2 Reihen und je Reihe 8 Modulen

Dachfläche 2 Süddost: 39 Module

Aufteilung: 2 Modulfelder (Abstand Modulfelder ca. 1,30 m)

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 1.06. PV-Montagesystem für Satteldach Bestandsgebäude

mit 2 Reihen und einmal je Reihe 8 Modulen  
und einmal je Reihe 11 Module bzw. 12 Modulen

Bestehend aus folgenden Komponenten:

- Alutraggestellkonstruktion mit Befestigungsmaterial zur dauerhaften, wind-, sturm- und schneelastsicheren Befestigung der angebotenen PV-Module, ausgelegt für das Satteldach (Dachneigung 27°) mit Dachziegeleindeckung.
- komplett inkl. Kabelführungssystemen, Montagezubehör, Befestigungsmaterial, Kleinteile, Verbinder, Endkappen, Klemmen, Schellen und Schrauben, etc.

Die Anordnung der Module ist in Abstimmung mit dem Bauherrn festzulegen.

Hebezeuge, Hub- und Arbeitsbühnen, Unfallschutzeinrichtungen, Transporte zur Endmontagestelle und sonstige, für eine betriebsfertige Leistung notwendige Nebenleistungen und Arbeitshilfsmittel, sind in den Angebotspreis einzukalkulieren.

Es wird hiermit explizit darauf hingewiesen, dass sämtliche Befestigungselemente dauerhaft korrosionsfest sein müssen. Alle Bauteile sind korrosionsgeschützt inkl. aller Zubehörteile und Nebenleistungen betriebsfertig zu liefern und zu montieren.

Die Bauteile müssen so ausgeführt werden, dass Kontaktkorrosion vermieden wird.

Die Statik und die thermische Dehnung des Daches dürfen nicht beeinträchtigt werden.

Montagesystem bestehend aus

- Trägerprofilen Alu mit Kabelbefestigung
- Kabeltrag- und Führungssystem
- Befestigungsmaterial, Kleinteile, Schrauben, Muttern, Schraubensicherungen, Beilagscheiben, etc.
- Dachpfanne mit Kabeldurchführung passend zum verbauten Pfannentyp (**Dachziegel Creaton MZ 3 Kupferrot**)
- **Aufdachmodulhalter auf Metalldachplatten genietet, komplett mit Lattenschiene, verzinkt plus pulverbeschichtet in der Farbe der Dachziegel**
- Dichtscheiben zur Befestigung der Aufdachmodulhalter auf eingedichteter Konterlattung
- **Abstimmung aller erforderlichen Leistungen mit den erforderlichen Gewerken (Blitzschutzanlagenbauer, etc.)**
- **Die ersetzten Dachplatten sind fachgerecht zu entsorgen**
- Klemmen und Schellen
- Erdung und PV
- Spezialschrauben und Dübel
- Modulklemmen und alles erforderliche Zubehör
- Kabelführungen und Kabelkanäle
- Dachbefestigung durchdringungslos

Technische Spezifikation und Ausführung gemäß Hinweistext

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 1.06. PV-Montagesystem für Satteldach Bestandsgebäude

#### Dachsituation:

- Ort: Wolfratshausen
- Geländehöhe über NN: 578 m
- Schneelastzone: 3
- **Satteldach Ziegeldachpfanneneindeckung  
(Dachziegel Creaton MZ 3 Kupferrot)**
- Dachneigung 27 Grad
- Traufhöhe bei Dachfläche 1 ca. 11,0 m
- Traufhöhe bei Dachfläche 2 ca. 8,0 m

Sämtliche Bauteile sind mittels Datenblätter auf Anforderung nachzuweisen.

Auszulegen ist das System auf die Schneelastzone 3 um Beschädigungen des Daches durch das Tragesystems auszuschliessen.

Die Verschraubung der Dachmodulhalter ist zusätzlich mit Dichtscheiben oder anderen wirksamen abdichtenden Maßnahmen vorzunehmen. Dieser Mehraufwand ist in der Pauschale mitzuberechnen.

Bei der Montage sind sämtliche Leistungen für die erforderlichen Arbeiten, Abstimmung mit dem Statiker, Absturzsicherungen, etc., zu liefern und inkl. aller Nebenleistungen zu montieren

#### Hinweis:

Ein bauseitiges Gerüst ist **nicht** vorhanden.

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

1,00 Psch \_\_\_\_\_ EUR \_\_\_\_\_ EUR

#### 1.07. Statischer Nachweis

Für die komplette Anlage ist ein prüf- und genehmigungsfähiger, statischer Nachweis über die Befestigungselemente, die Windlast und aller relevanten Parameter zu erbringen und mit dem Bauherrn abzustimmen. Alle hierfür erforderlichen Pläne, Berechnungen und Unterlagen sind zu erstellen und beizubringen, notwendige Anpassungen und Änderungen wegen baulicher, statischer und architektonischer Erfordernisse sind mit einzukalkulieren.

1,00 Psch \_\_\_\_\_ EUR \_\_\_\_\_ EUR

#### Leitungs- und Installationsmaterial

Verlegung nachstehender Kabel, Leitungen und Verlegesysteme in Teillängen auf dem Dach im Bereich der PV-Module und der Wechselrichter einschl. aller erforderlichen Hilfsmittel, Klein- und Befestigungsmaterial.

Es ist ausschliesslich witterungs- und uv-beständiges Installationsmaterial zugelassen, welches für die Montage im Aussenbereich geeignet ist.

Zu den nachstehenden Verlegesystemen ist in die Verlegepreise alles erforderliche Zubehör, alle Nebenarbeiten und Kleinmaterial mit einzuberechnen.



Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
<b>1.11.</b>	<b>Co-flex PP-UV, geschlitztes Wellrohr 20</b>		
	Co-flex PP-UV, geschlitztes, verschliessbares Wellrohr, UV-stabilisiert aus modifiziertem Polypropylen, schwarz, Schutz gegen Marder- und Nagetierverbiss, Temperaturbeständigkeit von -40° bis +135°C, nicht flammwidrig, halogenfrei, einschl. allem Befestigungs- und Verbindungsmaterial liefern und komplett verzugssicher auf dem Dach, an der Tragkonstruktion der Module oder der Fassade, etc., befestigt verlegen mit einer Nennweite von 20 mm		
	140,00 m	EUR	EUR
<b>1.12.</b>	<b>Co-flex PP-UV, geschlitztes Wellrohr 45</b>		
	Co-flex PP-UV, geschlitztes, verschliessbares Wellrohr, UV-stabilisiert aus modifiziertem Polypropylen, schwarz, Schutz gegen Marder- und Nagetierverbiss, Temperaturbeständigkeit von -40° bis +135°C, nicht flammwidrig, halogenfrei, einschl. allem Befestigungs- und Verbindungsmaterial liefern und komplett verzugssicher auf dem Dach, an der Tragkonstruktion der Module oder der Fassade, etc., befestigt verlegen mit einer Nennweite von 45 mm		
	90,00 m	EUR	EUR
<b>1.13.</b>	<b>Kabeldurchführung Dachpfanne</b>		
	Passend zur bestehenden Dacheindeckung		
	liefern und inkl. aller Nebenleistungen betriebsfertig montieren.		
	10,00 St	EUR	EUR
<b>Summe Titel 1. PV-Anlage</b>			<b>EUR</b>



Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

## Titel 2. PV-Anlage, Allgemein

### Sonstige Leistungen

#### 2.01. Rundsteuerempfänger EVU mit Antenne

Rundsteuerempfänger mit plombierbarem Gehäuse nach Vorgabe des EVU, inkl. abgesetzter Antenne, Verlegung der Antennenzuleitung sowie allen erforderlichen Klein- und Zubehöerteilen liefern und betriebsfertig angeschlossen und konfiguriert montieren

1,00 St      EUR      EUR

#### 2.02. Datenlogger

Passend zu vorstehendem Wechselrichterhersteller. Schnittstelle zur vorhandenen Monitoring- und Visualisierungsstruktur (SMA-Data) über offene Standards bzw. kompatible Schnittstellen.

Speicherkapazität      max. 4.096 Tage  
Versorgungsspannung  
12 V DC Energieversorgung durch externes Steckernetzteil

Energieverbrauch      < 2,0 W  
Schutzklasse      IP 20  
Abmessung / Höhe      190,0 mm  
Abmessung / Breite      114,0 mm  
Abmessung (Länge)      53,0 mm  
Betriebstemperaturbereich      -20°C - +65°C

#### Schnittstellen

Ethernet (RJ45-Buchse)      LAN, 10/100 MBit / Modbus  
TCP SunSpec, API (JSON)  
RS422 (RJ45-Buchse)  
WLAN Funkstandard 802.11 b/g/n / Modbus TCP  
SunSpec, API (JSON)  
6 digitale Eingänge      Anbindung an Rundsteuerempfänger  
4 digitale Ein-/Ausgänge      Anbindung an  
Rundsteuerempfänger, Lastmanagement  
RS485 Modbus RTU SunSpec oder Zähleranbindung

liefern und inkl. aller Nebenleistungen, Kleinmaterial, etc., betriebsfertig programmiert und konfiguriert anschliessen und montieren

1,00 St      EUR      EUR

#### 2.03. Smartmeter mit Wandler (5A)

Passend zu vorstehendem Wechselrichterhersteller.

Messung über Messwandler 5A  
Primär 1-5.000A  
Sekundär Stromwandler mit Ausgangstrom 5A

Genauigkeitsklasse Wirkenergie Klasse 1 (EN 62053-21) / Klasse B (EN 50470-3)  
Genauigkeitsklasse Blindenergie Klasse 2 (EN 62053-23)  
Überlast kurzzeitig 30 A / 500 ms

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 2.03. Smartmeter mit Wandler (5A)

Montage Innen (DIN-Schiene)  
Gehäuse 3 Module nach DIN 43880  
Schutzart IP IP 51 (vorderer Rahmen), IP 20 (Anschlüsse)  
Umgebungstemperaturbereich °C-25 bis +65  
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe) mm 0 91,5 x 53,8 x 63,0  
Gewicht 240g  
Schnittstelle zum Wechselrichter Modbus RTU (RS485)  
Display 3 x 8 Stellen / Touchscreen  
Stromwandler Primär: 1 - 5000 A / Sekundär: Stromwandler mit Ausgangsstrom 5 A

liefern und inkl. 3 Stück passender Stromwandler und kompletten Verkabelungssatz zwischen Hausanschlussschrank und NSHV. Für die Kalkulation ist von einer Leitungslänge von ca. 10 m auszugehen. Mehr- oder Minderlängen im üblichen Rahmen sind mit den Einheitspreisen abgegolten. Einschließlich Zubehör und aller Nebenleistungen, Kleinmaterial, etc., betriebsfertig programmiert und konfiguriert anschliessen und montieren

Datenblätter sind auf Anforderung vorzulegen

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

1,00 St

EUR

EUR

## 2.04. LAN-Switch für PV-Anlagenkommunikation

Lieferung und Montage eines industrietauglichen 19-Zoll-LAN-Switches zur vollständigen Vernetzung der PV-Anlage einschließlich Wechselrichter, Datenlogger, Smartmeter / Energiezähler sowie gegebenenfalls Batteriespeichersystem bzw. Speicherwechselrichter.

### Ausführung mindestens:

- 19-Zoll-Ausführung zur Montage im Daten-/Netzwerkschrank
- mind. 16 RJ45-Ports
- 10/100/1000 MBit/s
- inklusive erforderlicher Befestigungs- und Montagematerialien
- Spannungsversorgung 230 V AC
- inklusive aller erforderlichen Patch- und Anschlussleitungen
- betriebsfertige Einbindung sämtlicher Wechselrichter, Datenlogger, Smartmeter sowie weiterer Kommunikationsteilnehmer
- vollständige Parametrierung und Funktionsprüfung

Die komplette Kommunikationsvernetzung der PV-Anlage einschließlich aller aktiven Komponenten ist betriebsfertig herzustellen und auf Funktion zu prüfen.

1,00 St

EUR

EUR

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

**2.05. Kostenpauschale**

Kostenpauschale für alle anlagenspezifisch erforderlich werdenden Kleinteile und Zubehör wie z.B. Klemmen, Konfektionierungsmaterial, Stecker, Kupplungen, Schrauben, Befestigungen, Rangierkabel, etc. inkl. aller erforderlichen Arbeiten wie Abstimmungsgespräche (Betreiber, Firmen am Bau, etc.) für die gesamte Photovoltaikanlage der beiden Gebäude

1,00 Psch      EUR      EUR

**2.06. Werk-, Montageplanung und Abschlussdokumentation**

Im Zuge der Werk- und Montageplanung sind zusätzlich noch folgende anlagenspezifische Leistungen zu erbringen:

Wirtschaftlichkeitsberechnung  
Ertragssimulation  
Aufstellvorschlag  
Anpassung des Aufstellvorschlages bis zur Werkplanreife  
Dachbelegungsplan  
Statischer Nachweis  
Wind- und Schneelastberechnung  
Montageplan für das Trage- und Montagesystem  
Blitzschutz- und Erdungsplan  
Verdrahtungs- und Verkabelungsschemen  
Detailangaben zur Dachbefestigung und Abspannung  
Ballastierungsangaben soweit erforderlich  
Montageskizzen der geplanten Leitungsführung  
Datenblätter aller Anlagenteile

Beschreibung und Planerstellung der gesamten PV-Anlage inkl. Datenblätter aller wesentlichen eingesetzten Komponenten, Erstellung eines Zuliefernachweises (mit Anschrift und gelieferter Komponente), Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls in 1-facher Ausfertigung

Übergabe einer Dokumentation nach Abschluss und Inbetriebnahme der PV-Anlage, bestehend aus den vorstehend beschriebenen, auf den endgültigen Stand fortgeschriebenen Unterlagen sowie alle anlagenspezifischen Daten, Hersteller- und Bezugsquellennachweise, Datenblätter und Berechnungen, Anlagenzeichnungen, Anmeldeformulare und sonstige mit dem EVU abgestimmten Unterlagen, Messprotokolle, Software und Programmierungen, Wartungsanweisungen, sowie sonstiger erforderlicher Bestandsunterlagen in dreifacher Ausführung und auf Datenträger im PDF-Datenformat und in bearbeitbarer Form (DWG, etc.)

1,00 Psch      EUR      EUR

**2.07. Abstimmung mit EVU**

Ausarbeitung und Erstellung aller für die Inbetriebsetzung der PV-Anlage und der Messeinrichtungen erforderlichen Anmeldeunterlagen und unterschriftsfertige Vorlage sowie rechtzeitige Unterschriftseinholung beim Bauherrn, Weiterleitung an das Stromversorgungsunternehmen, den Netzbetreiber und sonstigen erforderlichen Behörden und Institutionen, Beantragungen bei der Regulierungsbehörde

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 2.07. Abstimmung mit EVU

und sonstigen Institutionen, Abstimmung der Zählermontage,  
Inbetriebnahme der Messung in Zusammenarbeit mit dem  
Versorger inkl. Helfergestellung

- Anmeldung am Niederspannungsnetz
- Netzverträglichkeitsprüfungen
- Berechnung Netzanlagenschutz
- Übersichtsschaltplan der Erzeugungsanlage inkl.  
Anordnung der Mess- und Schutzeinrichtungen
- Inbetriebsetzungsvorgang
- Anlagendokumentationen
- Abnahme mit dem EVU
- etc.

und alle erforderlichen Nebenleistungen

1,00 Psch      EUR      EUR

#### **Garantieverlängerung**

Die Garantieverlängerung ist durch eine Bescheinigung des  
Herstellers nachzuweisen.

Über die Beauftragung wird ggf. zu einem späteren Zeitpunkt  
entschieden.

**2.08.**

#### **Garantieverlängerung Wechselrichter auf 10 Jahre**

Garantieverlängerung für alle eingebauten Wechselrichter  
von 5 auf 10 Jahre

1,00 Psch      EUR      EUR

**Summe Titel 2. PV-Anlage, Allgemein**      **EUR**

## Titel 3. Batteriespeichersystem

### 3.01. Batteriespeichersystem, ca. 50 kWh

Liefern, montieren, anschließen, parametrieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen eines modular aufgebauten Batteriespeichersystems zur Eigenverbrauchsoptimierung und Lastspitzenreduzierung einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage mit ca. 100 kWp Anlagenleistung im Schul- und Sporthallenbetrieb.

Das Speichersystem ist für einen wirtschaftlichen Betrieb mit typischen Lastprofilen eines Schulgebäudes einschließlich Lüftungsanlagen auszulegen.

#### Technische Mindestanforderungen:

- Nutzbare Speicherkapazität ca. 50 kWh
- Modular erweiterbar auf mindestens 100 kWh ohne Austausch wesentlicher Systemkomponenten
- Hochvolt-Batteriesystem
- Batterietechnologie Lithium-Eisenphosphat (LFP) oder technisch gleichwertige Lithium-Technologie mit geeignetem Sicherheitskonzept
- Batteriemanagementsystem mit Zellüberwachung und automatischer Fehlererkennung
- Dreiphasiger Betrieb 400 V / 50 Hz
- AC-Lade-/Entladeleistung mindestens 30 kW
- Systemwirkungsgrad  $\geq 90\%$
- Kommunikationsschnittstellen mindestens Ethernet, Modbus TCP, SunSpec oder gleichwertig
- Fernüberwachung und Störmeldung möglich
- Integration in übergeordnetes Energiemanagementsystem
- Parametrierung für Eigenverbrauchsoptimierung und Lastspitzenmanagement
- Das Speichersystem ist so auszulegen und zu parametrieren, dass die am Netzanschlusspunkt zulässige anschluss- bzw. Einspeiseleistung dauerhaft eingehalten wird.
- Datenaufzeichnung für Ladezustand, Lade-/Entladeleistung, Energieflüsse und Störmeldungen
- Schutzfunktionen gegen Kurzschluss, Tiefentladung, Überladung, Isolationsfehler und Übertemperatur

#### Brandschutz / Betrieb:

- Aufstellung im Innenbereich Technikraum
- Einhaltung aller Herstellerabstände sowie Wartungs- und Sicherheitsabstände
- Lieferung eines Sicherheits- und Brandschutzkonzeptes für das Speichersystem
- CE-Konformität sowie Nachweis der Einhaltung einschlägiger VDE-/DIN-Vorschriften
- Eine Ersatzteilversorgung und ein technischer Support über mindestens 10 Jahre ist sicherzustellen.

#### Leistungsumfang:

- Batterieschränke / Batteriemodule
- Batteriemanagementsystem

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 3.01. Batteriespeichersystem, ca. 50 kWh

- DC- und AC-Schutzeinrichtungen
- kompletter Verkabelungssatz zwischen Batteriesystem und Speicherwechselrichter einschließlich DC-/Kommunikationsverkabelung, ausgelegt entsprechend der Werk- und Montageplanung sowie den tatsächlichen Einbauverhältnissen. Für die Kalkulation ist von einer Leitungslänge von ca. 15 m auszugehen. Mehr- oder Minderlängen im üblichen Rahmen sind mit den Einheitspreisen abgegolten.
- Der Speicherstandort ist dem Grundriss Technikraum zu entnehmen.
- Kommunikationsanbindung
- Parametrierung
- Inbetriebnahme
- Einweisung Betreiber
- Vollständige Dokumentation

Liefern, montieren, anschließen, parametrieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen eines modularen Batteriespeichersystems zur Eigenverbrauchsoptimierung einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage sowie zur Reduzierung von Lastspitzen inkl. aller Nebenleistungen.

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

1,00 St

EUR

EUR

### 3.02. Batteriespeicher-Wechselrichter ca. 30 kW

Bidirektionaler, dreiphasiger Batteriespeicher-Wechselrichter zur Kopplung des Batteriesystems mit dem Niederspannungsnetz der Liegenschaft.

Der Speicherwechselrichter ist in das Energiemanagement so einzubinden, dass die am Netzanschlusspunkt zulässige Einspeise- bzw. Anschlussleistung nicht überschritten wird. Die Betriebsführung ist so auszulegen, dass die am Netzanschlusspunkt zulässigen Leistungsgrenzen dauerhaft eingehalten werden.

Ein Inselnetz-, Ersatzstrom- oder Notstrombetrieb ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

#### Technische Mindestanforderungen:

- AC-Nennleistung: mindestens 30 kW
- Netzanschluss: 3 / N / PE, 400 V, 50 Hz
- Bidirektionaler Betrieb
- Geeignet für Hochvolt-Batteriesysteme
- Wirkungsgrad:  $\geq 97\%$
- Schutzart: mindestens IP54 bei Innenaufstellung, IP65 bei Außenaufstellung
- Schnittstellen: Ethernet, Modbus TCP, SunSpec oder vergleichbare offene Schnittstellen
- Kompatibilität mit offenen Energiemanagementsystemen sowie Integration in vorhandene Monitoringstrukturen über standardisierte Schnittstellen.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 3.02. Batteriespeicher-Wechselrichter ca. 30 kW

- Geeignet für Wirk- und Blindleistungsregelung
- Parametrierbar für Eigenverbrauchsoptimierung und Lastspitzenkappung
- Fernüberwachung und Störmeldeausgabe möglich

**Leistungsumfang:**

- Lieferung und Montage
- AC- und DC-seitiger Anschluss
- Einbindung in Zähler- und Energiemanagementkonzept
- Parametrierung
- Inbetriebnahme und Dokumentation

Liefern, montieren, anschließen, programmieren,  
parametrieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen  
einschließlich aller Nebenleistungen.

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

1,00 St

EUR

EUR

**3.03. Energiemanagement, Speicherregelung**  
**Funktionen:**

- Regelstrategie zur Optimierung von Eigenverbrauch, Speicherbetrieb und Lastspitzenmanagement.
- Berücksichtigung typischer Betriebszeiten von Lüftungsanlagen und Schulbetrieb bei der Speicherregelung.
- Priorisierung PV-Eigenverbrauch vor Netzeinspeisung
- Priorisierung Speicherladung aus PV-Erzeugung
- Optional parametrierbare zeitabhängige Lade-/Entladefenster
- Peak-Shaving
- Regelungstechnische Begrenzung zur dauerhaften Einhaltung der am Netzanschlusspunkt zulässigen Anschluss- bzw. Einspeiseleistung.
- Leistungsbegrenzung am Netzverknüpfungspunkt
- Lastprognose oder prognosebasierte Regelung zulässig
- Visualisierung von PV-Erzeugung, Gebäudelast, Speicherladung, Netzbezug und Netzeinspeisung.
- Einbindung bestehender oder zukünftiger PV-Anlagen über offene Schnittstellen.
- Exportmöglichkeit der Betriebsdaten.

Liefern, parametrieren und in Betrieb nehmen einer  
übergeordneten Speicherregelung zur optimierten Nutzung  
der PV-Energie.

1,00 Psch

EUR

EUR

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

**3.04. Nebenarbeiten, Sicherheit, Dokumentation**

Herstellen aller für den sicheren Betrieb erforderlichen Nebenleistungen.

**Enthalten sind:**

- Beschilderung
- Warn- und Sicherheitshinweise
- Feuerwehr-/Brandschutzinformationen zum Batteriesystem
- Aufstell- und Wartungsabstände
- Abstimmung mit Elektroplanung und Brandschutz
- Prüfprotokolle
- Einweisung Betreiber / Hausmeister
- Übergabe Betriebs- und Wartungsunterlagen
- Übergabe eines Betreibermerkblattes für Feuerwehr und Wartungspersonal

1,00 Psch      EUR      EUR

**3.05. Stahl-Montagekonstruktion für Wechselrichter**

Lieferung und Montage einer freistehenden bzw. wandgestützten Stahl-Montagekonstruktion zur Aufnahme von Photovoltaik-Wechselrichtern innerhalb des Technikraumes.

Die Konstruktion dient der geordneten und wartungsfreundlichen Anordnung der Wechselrichter einschließlich erforderlicher Montage-, Hinterlüftungs- und Bedienflächen.

**Ausführung bestehend aus:**

- Tragkonstruktion aus verzinkten Stahlprofilen bzw. gleichwertiger korrosionsgeschützter Stahlkonstruktion
- Auslegung zur Aufnahme von mindestens 2 Photovoltaik-Wechselrichtern bis jeweils ca. 110 kg Gerätegewicht
- Statisch ausreichende Dimensionierung einschließlich Eigengewicht der Geräte, Betriebslasten und Sicherheitsreserven
- Befestigung an Boden und/oder Wand entsprechend statischer Erfordernisse
- Montageebenen einschließlich Quertraversen und Befestigungsmöglichkeiten
- Vorbereitet mit Kabelführungssystemen zur geordneten Leitungsführung und Kabelbefestigung
- Berücksichtigung der erforderlichen Wartungs-, Bedien- und Hinterlüftungsabstände gemäß Herstellerangaben
- Konstruktive Ausführung zur späteren Austauschbarkeit einzelner Geräte
- Sämtliche Verbindungsmittel, Befestigungen und Kleinmaterialien

**Einschließlich:**

- Aufmaß vor Ort
- Werkstattplanung
- Lieferung, Montage, Ausrichten und Befestigen
- Korrosionsschutz

Liefern und inkl. aller Nebenleistungen, Kleinmaterial,



Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 3.05. Stahl-Montagekonstruktion für Wechselrichter

betriebsfertig montieren.

1,00 Psch                      EUR                      EUR

**Summe Titel 3. Batteriespeichersystem                      EUR**

## Titel 4. Überspannungsschutz, Potentialausgleich

Nach DIN VDE 0100-443 ergibt sich die Notwendigkeit des Überspannungsschutzes für den Speisepunkt auf der AC-Seite. Durch den Verweis der DIN VDE 0100-712 auf die DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 (DIN EN 62305-3 Beiblatt 5) ist zum besonderen Schutz des Wechselrichters – zusätzlich der Einbau von Überspannungsschutz auf der Gleichspannungs-Seite (DC-Seite) vorzunehmen.

Der Überspannungsschutz ist nach den Vorschriften des VDEW und der DIN VDE-Richtlinien zu errichten.  
Klein- und Befestigungsmaterial ist einzukalkulieren.

### 4.01. Generatoranschlusskasten (3xString)

Beschreibung: Systemlösung Typ 1+2 für Photovoltaikanlagen zum Anschluss von 3 x 1 String mit 3 separaten MPP-Trackern. Zum DC-Schutz des Wechselrichters. Fehlerresistente Y-Schaltung nach VDE 0100-712 (EN 50539-12) mit Statusanzeige. Gekapselte Zinkoxid-Varistor-Ableiter. Mit thermischer und dynamischer Abtrennvorrichtung. Mit optischer Funktionsanzeige. Vormontiert im Polycarbonat Gehäuse (IP67), UV-resistent für den Außeneinsatz, inkl. Kabelverschraubungsset und Druckausgleichselement.

- Dimension: 900V DC
- Netzform: DC
- Schutzpegel:  $\leq 3$  kV
- Signalisierung am Gerät: optisch
- SPD nach EN 61643-11: Typ 1+2
- Blitzstoßstrom (10/350  $\mu$ s): 7 kA
- LPZ: 0 $\rightarrow$ 2
- Schutzart: IP67
- Schutzgrad: IK08
- Anzahl der Eingänge: 1
- Art der Einführung: Verschraubung
- Gehäusewerkstoff: PC
- Temperatureinsatzbereich: -25 - 60 °C
- Anzahl der Leitungseinführungen: 12
- Mit Erdungsanschluss: ja
- Max. Eingangsspannung DC: 900 V
- String Absicherung: ohne
- Max. Eingangsstrom pro String: 41 A

Montageart: vormontiert im Gehäuse  
Maximaler Ableitstoßstrom (8/20  $\mu$ s): 50 kA  
Farbe: lichtgrau; RAL 7035  
Maße ca.: 286 x 202 x 125 mm

liefern und inkl. allem erforderlichen Zubehörs, Kleinmaterial und Nebenleistungen, etc., betriebsfertig anzuschliessen.

angebotenes Fabrikat : '.....'

angebotener Typ : '.....'

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 4.01. Generatoranschlusskasten (3xString)

4,00 St	EUR	EUR
---------	-----	-----

Beim Erstellen des Potentialausgleiches ist besonders darauf zu achten, dass die Bildung von Schleifen vermieden wird. Die Ausführung hat äußerst sorgfältig zu erfolgen, um Streu- bzw. Störspannungen im Gebäudekomplex zu vermeiden.  
 Technische Anlagenteile sind in den PA einzubeziehen.

Alle Verschraubungen sind selbstsichernd auszuführen.

Die Erdungsanlagen sind nach den Vorschriften des VDEW und der DIN VDE-Richtlinien zu errichten.

Klein- und Befestigungsmaterial ist einzukalkulieren.

#### 4.02. Potentialausgleichschiene

Potentialausgleichschiene aus Stahl, verzinkt, nach VDE 0609, mit schraubbarer Abdeckhaube, plombierbar, komplett mit Zubehör, Beschriftung, Kleinmaterial und kontaktsicheren Klemmen liefern betriebsfertig verklemmt montieren

3,00 St	EUR	EUR
---------	-----	-----

#### 4.03. PVC-Aderleitung H07V-U 1 x 6 qmm

PVC-Aderleitung nach VDE 0281 liefern, einziehen und betriebsfertig verlegen als H07V-U 1 x 6 qmm

180,00 m	EUR	EUR
----------	-----	-----

#### 4.04. Erdungsleitung NYY-J 1 x 6 qmm

PVC-Aderleitung nach VDE 0281 liefern, einziehen und betriebsfertig verlegen als NYY-J 1 x 6 qmm

65,00 m	EUR	EUR
---------	-----	-----

#### 4.05. NYY 1 x 16 qmm

Kunststoffmantelleitung nach DIN 0250, liefern, einziehen und betriebsfertig verlegen als NYY-J 1 x 16 qmm

138,00 m	EUR	EUR
----------	-----	-----

#### 4.06. NYY 1 x 25 qmm

Kunststoffmantelleitung nach DIN 0250, liefern, einziehen und betriebsfertig verlegen als NYY-J 1 x 25 qmm

24,00 m	EUR	EUR
---------	-----	-----

#### 4.07. Anschluß von metallenen Teilen

Anschluß von metallenen Teilen für den zusätzlichen Potentialausgleich mit selbstsichernden Edelstahlsschrauben und allem erforderlichen Zubehörs

68,00 St	EUR	EUR
----------	-----	-----

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

**4.08. Meßtechnische Überprüfung Pot-Ausgleich**

Meßtechnische Überprüfung nach DIN EN 0185 als Nachweis der Funktionsfähigkeit des Potentialausgleichs inkl. Überprüfung des Erdübergangswiderstandes und Erstellung eines Prüfprotokolls einschließlich der Revisionszeichnungen in 3-facher Ausfertigung

1,00 Psch

EUR

EUR

Erdung des PV-Generators, auch in Verbindung mit dem vorhandenen Blitzschutzsystem (Alu), auf dem Dach nach den Vorschriften der VDE 0185, komplett incl. Montage- und Anschlußzubehör, Klein- und Befestigungsmaterial, Anschluss- und Verbindungsklemmen, sowie allen erforderlichen Nebenleistungen betriebsfertig montieren und anschliessen.

**4.09. Montageplanung, Berechnungen und Abstimmung Blitzschutz zur PV-Anlage**

Die Montageplanung für die Erweiterung der Blitzschutzanlagen in Kombination mit der PV-Anlage beinhaltet die detaillierte Ausarbeitung eines Schutzkonzepts für das Gebäude, um es vor Schäden durch Blitzeinschläge zu schützen. Dabei werden sowohl äußerer Blitzschutz (Fangstangen, Ableitungen) als auch innerer Blitzschutz (Überspannungsschutz) berücksichtigt. Die Planung muss den aktuellen Normen und Richtlinien entsprechen, und ist von einer Blitzschutzfachkraft durchzuführen.

Wesentliche Punkte der Montageplanung:

Analyse der Gebäudestruktur und Umgebung.

Äußerer Blitzschutz:

Planung der der PV-Anlage in Bezug auf die Blitzschutzanlage. Abstimmung mit dem Blitzschanlagenerrichter

Innerer Blitzschutz:

Schutz der elektrischen und elektronischen Anlagen vor Überspannungen, die durch Blitzeinschläge entstehen können.

Potentialausgleich:

Sicherstellung, dass alle metallenen Teile eines Gebäudes auf dem gleichen Potential liegen, um Funkenüberschläge zu vermeiden.

Trennungsabstand:

Berechnung und Einhaltung des Trennungsabstandes zwischen Blitzschutzanlage und Gebäudestruktur/PV-Anlagenbauteile, um Schäden durch Funkenüberschläge zu verhindern.

Auswahl geeigneter Materialien:

Verwendung von Materialien, die den Anforderungen der Normen und den klimatischen Bedingungen entsprechen.

Dokumentation:

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 4.09. Montageplanung, Berechnungen und Abstimmung Blitzschutz zur PV-Anlage

Erstellung einer vollständigen Dokumentation der Planung,  
um die spätere Überprüfung und Wartung zu erleichtern.

1,00 psch      EUR      EUR

**4.10. Multiklemme als Universalklemme, Erdungsklemme**

Multiklemme als Universalklemme als Anschlußbauteil von Metallteilen des Dachaufbaues wie der Blecheindeckung, PV-Anlagenteilen, Dachfenster- und Gaubeneinfassungen, Schneefanggitter, Dachrinnen, Steigleitern, Verkleidungen, Kanälen, Trauf- und Kehlblechen, etc. liefern und incl. erforderlichem Klein- und Befestigungsmaterial, Anschlußzubehör betriebsfertig montieren

64,00 St      EUR      EUR

**4.11. Aluminiumdraht als Verbindungsleitung**

Rundaluminium-Knetlegierung (AlMgSi) 8 mm nach DIN 48 801, in Teillängen sichtbar verlegt, als Ab- oder Verbindungsleitung, zur Erdung der UK des PV-Generators, komplett geformt und verlegt auf der Dacheindeckung, an Metallkonstruktionen. incl. allem Befestigungs- und Verbindungsmaterial wie Leitungshaltern, Distanz- und Isolierstücken und Zubehör etc. liefern und montieren

94,00 m      EUR      EUR

**Summe Titel 4. Überspannungsschutz, Potentialausgleich**      **EUR**

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

## Titel 5. Elektroinstallation allgemein

### Niederspannungsverteilung

In den folgenden Positionen ist das Material und sonstiges Zubehör (Verdrahtung, Reihenklemmen, Hutschienen, etc.) für den kompletten Innenausbau der Schränke mit einzukalkulieren.

Der Anschluss der PV-Anlage erfolgt an den bestehenden Hausanschluss.

Die genaue Anschlussstelle ist vor Ausführung mit der Fachbauleitung abzustimmen.

Alle hierfür erforderlichen Anpassungen, Anschlussarbeiten sowie Abstimmungen mit dem Netzbetreiber sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

### 5.01. Einspeiseschrank PV

Standschrank als typgeprüfte Niederspannung-Schaltgerätekombination (TSK) nach DIN VDE 0660/Teil 500, Innenraumaufstellung, Komplett verdrahtet, Schutzart Außen IP54, Schutzart Innen IP30, aus Stahlblech 1,5mm, mit Tür Innenausbau mit Modulsystemfeldern, nach DIN 43870, Betriebsmittel nach DIN 43880, DIN VDE 0660/ Teil 107, Berührungsschutzabdeckungen aus GFK (selbstverlöschend) Verschmutzungsgrad 3, Überspannungskategorie IV, Schutzklasse I, geerdet, incl. Schutzleiterverbindungen, Pulverbeschichtung RAL 7032, Leitungseinführung durch Flansch für Kabelverschraubungen Türöffnungswinkel in Fluchtrichtung mindestens 130 Grad 3-Punkt-Stangenverschluss, Schloßbetätigung mit Schwenkhebel-Schrankgriffverschluss inkl. Profilhalbzylinder und drei Schlüssel, komplett mit Kabelabfangschienen stufenlos tiefenverstellbar, inkl. Transportösen Verteilerbeschriftung mit Formaturstreifen graviert, selbstklebend, Farbe schwarz mit Bodenbefestigung

angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

komplett ausgebaut mit

Verteilerfeld, Sammelschienen zur Aufnahme der REG, Überspannungsableiter und Leistungsschalter, Geräteträgern und Abdeckungen, Blendrahmen, incl. aller Zu- und Abgangsklemmen, Innenverdrahtung, Trennklemmen, PE/N-Klemme, Abschottungen, Zubehör, Zugentlastung, als Einspeiseschrank zur Aufnahme von 8 St. NH00 Sicherungslasttrennschaltern, Lasttrennschaltern 4-polig, Vorsicherungen für Wechselrichter, Hauptschalter, Überspannungsschutz Typ 2.

Die PV-Wechselrichter und der Batteriewechselrichter sind jeweils auf eigene Vorsicherungen und Lasttrennschalter anzuschließen.

Die Beschriftung hat dauerhaft zu erfolgen.







Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 5.06. Überspannungsableiter Typ 1 + 2

Schutzart: IP 20

Einbaumaße: 4 TE, DIN 43880

Zulassungen: KEMA, VDE, UL

Gewicht: 525 g

liefern und in betriebsfertig einbauen und montieren

1,00 St

EUR

EUR

**5.07. M+W Planung/Aufbauzeichnung Einspeiseschrank PV**

Neben dem Anschlusspunkt, inklusive Versicherungen, der Wechselrichter zur Einspeisung in die Gebäude-NSHV, sind im Einspeiseschrank sämtliche notwendigen Komponenten zur Realisierung der Überschusseinspeisung mit Eigenverbrauch vorzusehen:

- Hauptschalter
- Versicherungen und Absicherungen
- Überspannungsschutz Typ 2
- Datenlogger inkl. Netzteil
- Relaissteuerungen

Hierfür ist eine projektbezogene Planung zu erstellen.

Gemeinsam mit dem Bauherrn ist diese abzustimmen.

Inklusive Erstellung einer Aufbauzeichnung/Stromlaufpläne zur Freigabe beim Bauherrn.

1,00 Psch

EUR

EUR

**5.08. Netz-Anlagenschutzeinrichtung komplett**

Netz-Anlagenschutzeinrichtung komplett aufgebaut nach TAB und Vorgabe des örtlichen Netzbetreibers als NA-Schutz passend zur vorgesehenen PV-Stromerzeugungsanlage.

Bestehend aus:

- Allpolige Trennung, zentraler NA-Schutz und Kuppelschalter für PV-Anlagen bis 155,3 KW / 172,5 KVA, (bei Überschreiten der 135KW Grenze muss eine Abstimmung mit dem Netzbetreiber erfolgen)
- Netzvorsicherung vom Typ gG/gL
- Netzspannung 3 x 230/400V 50Hz, Nennstrom 250A (bei cos phi 0.9), 225A (bei cos phi 1),
- Leistungsschalter mit motorischer Wiedereinschaltung
- Wandmontage, Gfk-verstärktes Polyestergehäuse mit Schraubdeckel, IP 54 für Montage im Innenbereich oder im geschützten Außenbereich (KEINE direkte Bewitterung), max. Umgebungstemperatur 35°C!,
- Abmessungen (B x H x T) ca. 400 x 880 x 260 mm

komplett mit allen NA Schutzrelais, Kuppelschaltern, Überwachungsmodulen, allpoligen Lasttrennschaltern, Motorantrieben, Versicherungen, Steuersicherungen, Netzteilen, etc. liefern und betriebsfertig verdrahtet und angeschlossen inkl. Kabelsatz für die Hauptstromkreise und die Hilfsstromkreise, mit Erledigung aller erforderlichen Formalitäten wie Abstimmung und Anmeldung bei dem Netzbetreiber, Einholung der Freigabe durch den Netzbetreiber und allen sonstigen Nebenleistungen, Klein- und Befestigungsmaterial, Versicherungen, Abdeckungen, Klemmen, Zubehör und allen Nebenarbeiten betriebsfertig

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 5.08. Netz-Anlagenschutzeinrichtung komplett

montieren.

1,00 St      EUR      EUR

### Niederspannungs- und FM-Verkabelung

#### Niederspannungs- und FM-Verkabelung

In die Verlegepreise sind alle erforderlichen Arbeiten mit einzukalkulieren, wie beispielsweise das Verlegen in Teillängen, das Absetzen und Einführen in alle Geräte, Verlege- und Befestigungsmaterial je nach Verlageart, Verlegezubehör und Hilfsmittel wie Kabelabroller, etc., das dauerhafte Beschriften der Kabelenden, so dass eine eindeutige Zuordnung auch zu einem späteren Zeitpunkt der Installationsarbeiten noch möglich ist, das Hochbinden und Schützen der Leitungen vor Verschmutzung und Beschädigung durch andere Gewerke und sonstige übliche Arbeiten. Grundsätzlich gilt für alle Kabel und Leitungen die Lieferung in Teillängen.

Die für Leitungs-, Kabel oder Leerrohrdurchführungen erforderlichen Bohrungen bis 21 mm Durchmesser durch Beton- oder Ziegelmauerwerk, in Filigranplattenelementen, etc. stellen keine vergütungspflichtigen Leistungen dar, weil sie in die weiter oben beschriebenen Verlegepreise ausdrücklich mit einzukalkulieren sind.

#### 5.09. NYM 5 x 10 qmm

Starkstromkabel nach DIN 0276, mit allem Klein- und Befestigungsmaterial, auf oder im Mauerwerk, in Kabelkanal oder Gitterrinne oder in Rohr einziehen, liefern und betriebsfertig montieren, als NYM 5 x 10 qmm

28,00 m      EUR      EUR

#### 5.10. NYM 5 x 16 qmm

Starkstromkabel nach DIN 0276, mit allem Klein- und Befestigungsmaterial, auf oder im Mauerwerk, in Kabelkanal oder Gitterrinne oder in Rohr einziehen, liefern und betriebsfertig montieren, als NYM 5 x 16 qmm

45,00 m      EUR      EUR

#### 5.11. NYCWY 4x95/50

Starkstromkabel nach DIN 0276, mit allem Klein- und Befestigungsmaterial, in Teillängen auf Kabelkanal, Gitterrinne, Steigleiter, mit Abstandsschellen oder in Rohr einziehen, liefern und betriebsfertig montieren, als NYCWY bis 4 x 95/50 qmm

23,00 m      EUR      EUR

#### 5.12. Datenkabel nach IBM Cat 7

Datenkabel Kategorie 7-Kabel in Teillängen liefern und in technisch hoch installierten Bereichen betriebsfertig verlegen zum Aufbau des Datennetzes, als Anschluss- u. Verbindungsleitung in der Datenübertragungstechnik. Zur Datenübertragung analoger und digitaler Signale.

165,00 m      EUR      EUR

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

### Verlegesysteme

Verlegesysteme, Leerrohre, Kabelrinnen

Zu den nachstehenden Einbauteilen ist in die Verlegepreise alles erforderliche Zubehör, alle Nebenarbeiten und Kleinmaterial wie Abstandshalter, Verputzdeckel, Befestigungsmaterial, Bohrungen und Rohreinführungen in Dosen, Tüllen, Muffen, Krümmer, Wand- und Deckenübergänge, Gegenlager, sonstiges Kleinmaterial und sonstige notwendige Arbeiten mit in den Angebotspreis einzukalkulieren.

Ebenfalls mit einzukalkulieren sind Stemm- und Schlitzarbeiten sowie das Erstellen der erforderlichen Ausschnitte und Bohrungen in Hollowänden oder Holzkonstruktionen.

In jedes Leerrohr ist, falls erforderlich, ein Zugdraht einzuziehen. Vor den Verputz- bzw. den Estrichverlegearbeiten sind die Leerrohre auf Durchgängigkeit zu prüfen. Die Leerrohre sind mit geeignetem Befestigungsmaterial zu befestigen. Gipsputz und Hakennägel sind nicht zugelassen. Die Wandauslaßschiffchen sind mit der Spitze nach oben zu setzen. In die Dosenpreise sind alle erforderlichen Kleinteile wie z. B. Leerrohradaptertüllen, etc. mit einzukalkulieren. Rohre an Wänden, auf dem Rohboden oder an der Decke sind grundsätzlich parallel zu verlegen. Eine diagonale oder schräge Rohrführung im Raum ist nicht zugelassen.

Das Befestigen der Dosen und Rohre und deren Schutz vor Beschädigung bei den Verputzarbeiten, Dosenabdeckungen, etc. ist mit einzukalkulieren.

Die Klassifizierung der Leerrohre ist nach DIN EN 50086 verbindlich festgelegt.

Die Einhaltung der dort geforderten Werte ist zwingend vorgeschrieben und per Nachweis zu erbringen.

5.13.

#### 3341 starr EN 16-F

Kunststoffstangenrohr starr, nach DIN 0605 aus Hart-PVC, mittelschwer, glatt, Klassifizierung 3341, flammwidrig, einschließlich Abstandsschellen, Befestigungsmaterial, Steckmuffen, etc. auf Putz fachgerecht waagrecht oder senkrecht betriebsfertig verlegt mit einer Nennweite von 16 mm

24,00 m                      EUR                      EUR

5.14.

#### 33411 starr EN 25-F

Isolierstoffrohr starr, nach DIN 0605 aus Hart-PVC, mittelschwer, glatt, Klassifizierung 33411, flammwidrig, einschließlich Abstandsschellen, Befestigungsmaterial, Spezialdübeln für Wärmedämmung, Steckmuffen, etc. auf Mauerwerk fachgerecht waagrecht oder senkrecht betriebsfertig verlegt mit einer Nennweite von 25 mm

18,00 m                      EUR                      EUR

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
<b>5.15.</b>	<b>33411 starr EN 50-F</b> Isolierstoffrohr starr, nach DIN 0605 aus Hart-PVC, mittelschwer, glatt, Klassifizierung 33411, flammwidrig, einschließlich Abstandschellen, Befestigungsmaterial, Spezialdübeln für Wärmedämmung, Steckmuffen, etc. auf Mauerwerk fachgerecht waagrecht oder senkrecht betriebsfertig verlegt mit einer Nennweite von 50 mm		
	82,00 m	EUR	EUR
<b>5.16.</b>	<b>Aluminiumrohr mit Gewinde EN 16</b> Aluminiumrohr mit Gewinde, nach EN 61386-1, mit Gewindeenden nach DIN EN 60423, für den mechanischen Schutz von Kabel und Leitungen, mit gratfreier Innenwand, einschließlich Abstandschellen, Befestigungsmaterial, Steckmuffen, etc. auf Putz fachgerecht waagrecht oder senkrecht betriebsfertig verlegt mit einer Nennweite von 16 mm		
	22,00 m	EUR	EUR
<b>5.17.</b>	<b>Aluminiumrohr mit Gewinde EN 20</b> Aluminiumrohr mit Gewinde, nach EN 61386-1, mit Gewindeenden nach DIN EN 60423, für den mechanischen Schutz von Kabel und Leitungen, mit gratfreier Innenwand, einschließlich Abstandschellen, Befestigungsmaterial, Steckmuffen, etc. auf Putz fachgerecht waagrecht oder senkrecht betriebsfertig verlegt mit einer Nennweite von 20 mm		
	26,00 m	EUR	EUR
<b>5.18.</b>	<b>Kanal, ca. 60 x 60 mm</b> Kunststoff-Leitungskanal, ca. 60 x 60 mm komplett mit Ober- und Unterteil, einschl. Klein- und Befestigungsmaterial, anteiligen Formstücken, Endplatten und Winkel liefern und in Teillängen verlegen, Farbe reinweiß		
	25,00 m	EUR	EUR
<b>5.19.</b>	<b>Kanal, ca. 60 x 110 mm</b> Kunststoff-Leitungskanal, ca. 60 x 110 mm komplett mit Ober- und Unterteil, einschl. Klein- und Befestigungsmaterial, anteiligen Formstücken, Endplatten und Winkel liefern und in Teillängen verlegen, Farbe reinweiß		
	12,00 m	EUR	EUR
<b>5.20.</b>	<b>Kabelrinne 300/60</b> Kabelrinne feuerverzinkt, mittelschwere Ausführung, komplett mit allem systemgebundenen Verbindungsmaterial, anteiligen Formstücken für Höhen- und Richtungsänderungen, Abzweigen und Endstücken liefern und betriebsfertig unterhalb der Decke oder an der Wand, zwischen den Unterzügen, an der Rippendecke, komplett mit allen Halterungen und Abhängern, Auslegern und Zubehör, Breite: 300 mm Höhe: 60 mm Befestigungsabstand < 0,6 Meter, Abhängehöhe 10 bis 30 cm nach Anforderung, Traglast bis 1,5 kN/m, zwischen H-L-S-Trassen, in Zwischendecken, in Teillängen montieren incl.		

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 5.20. Kabelrinne 300/60

allem Klein- und Verbindungsmaterial, Potentialausgleich,  
 Kantenschutz und erforderlichem Zubehör

11,00 m      EUR      EUR

**5.21. Trennsteg TSG**

Trennsteg, passend für vorstehende Kabelrinnen komplett in  
 Teillängen liefern und incl. allem erforderlichen Zubehörs,  
 Klein- und Befestigungsmaterial betriebsfertig einbauen und  
 montieren

11,00 m      EUR      EUR

**5.22. C-Profilschiene 46/24**

C-Profilschiene, feuerverzinkte Ausführung, komplett in  
 Teillängen liefern incl. allem erforderlichen Zubehörs, Dübel  
 und Schrauben, Klein- und Befestigungsmaterial sowie allen  
 erforderlichen Nebenarbeiten betriebsfertig einbauen und  
 montieren

12,00 m      EUR      EUR

**5.23. Bügelschelle, Spannbereich 8 - 28 mm**

Bügelschelle, Spannbereich 8 - 28 mm je nach Erfordernis zur  
 Befestigung von Kabeln an vorstehenden  
 C-Profilschienen und Steigeleitern liefern und  
 betriebsfertig incl. Klein- und Befestigungsmaterial  
 montieren

48,00 St      EUR      EUR

**5.24. Bügelschelle, Spannbereich 28 - 64 mm**

Bügelschelle, Spannbereich 28 - 64 mm zur Befestigung von  
 Kabeln an C-Profilschienen liefern und betriebsfertig incl.  
 Klein- und Befestigungsmaterial montieren

52,00 St      EUR      EUR

**5.25. Feuchtraumabzweigkasten**

Feuchtraumabzweigkasten aus Polypropylen,  
 glasfaserverstärkt  
 Dichtung: Thermoplastisches Elastomer  
 Gehäuse aus zwei Komponenten (robustes Gehäuse und  
 elastische Einführmembranen)  
 - Flammwidrig gemäß EN 60695-2-11  
 - Halogenfrei  
 - Schlagfest und UV-beständig  
 - Schutzart gemäß EN 60529  
 - Schutzart: IP66; IP67 mit Verschraubungen  
 - Chemische Beständigkeit: beständig gegen Laugen und  
 anorganische Säuren  
 - Spannungsrisssgefahr: niedrig  
 - Temperaturbeständigkeit: -30°C bis +100°C, kurzzeitig bis  
 ca. 120°C  
 - Installationstemperatur: -5°C bis +60°C  
 - Glühdrahtprüfung: 750°C  
 - Farbe: grau  
 - 4 unverlierbare Deckelschrauben  
 mit Deckel, incl. allem Zubehör, liefern und betriebsfertig  
 montieren

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 5.25. Feuchtraumabzweigkasten

4,00 St      EUR      EUR

### Sonstige Arbeiten

#### 5.26. Datenanschlußdose 1x RJ45 8-polig

AP-Datenanschlußdose Cat. 7, Klasse F, geschirmt, mit einer Anschlußmöglichkeit RJ 45 8/8, geeignet für Kabel Cat 7, belegt nach EIA/TIA 568 Version A oder nach Bauherrnwunsch liefern und betriebsfertig angeschlossen inkl. AP-Dose einbauen

1,00 St      EUR      EUR

#### 5.27. Datenanschlußjack Cat. 6a

Datenanschlußjack Cat. 6a, Klasse F, geschirmt, mit einer Anschlußmöglichkeit RJ 45 8/8, geeignet für Kabel Cat 7, belegt nach EIA/TIA 568 Version A oder nach Bauherrnwunsch liefern betriebsfertig angeschlossen in Leerdose oder in Schaltschrank einbauen

13,00 St      EUR      EUR

#### 5.28. Messung EDV-Netz, einfach

Messung einer fertig verlegten und angeschlossenen Doppeldose (oder zwei Einzeldosen) der Datenverkabelung, insbesondere Return Loss, Equal Level Far end Cross Talk sowie Wellenwiderstand, Laufzeitverzögerung, Gleichstromwiderstand, NEXT, Dämpfung, Rückflußdämpfung, Schirmwiderstand, Echoantwort, Kontinuität von Leitern, Leerlauf und Kurzschluß. Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte nach Klasse E der DIN 50173-2000 bzw. ANSI/TIA/EIA-TSB-67, Meßprotokoll und Kabelliste erstellen.

6,00 St      EUR      EUR

#### 5.29. Abdichtung Leerrohre bis EN 32

Fachgerechtes Abdichten von Leerrohren bis zu einem Durchmesser von 32 mm, welche durch Kabelschotte geführt wurden, nach Brandschutzrichtlinien in rauchdichter und feuerbeständiger Ausführung nach Vorgabe des Herstellers auf beiden Seiten des Rohres inkl. Berücksichtigung der in den Leerrohren enthaltenen Kabeln und Leitungen. Die Abdichtung muss so ausgeführt werden, dass eine spätere Nutzung des Leerrohres möglich ist und sämtliche Zulassungen des Brandschottes erfüllt werden.

8,00 St      EUR      EUR

#### 5.30. Abdichtung Leerrohre bis EN 50

Fachgerechtes Abdichten von Leerrohren bis zu einem Durchmesser von 50 mm, welche durch Kabelschotte geführt wurden, nach Brandschutzrichtlinien in rauchdichter und feuerbeständiger Ausführung nach Vorgabe des Herstellers auf beiden Seiten des Rohres inkl. Berücksichtigung der in den Leerrohren enthaltenen Kabeln und Leitungen. Die Abdichtung muss so ausgeführt werden, dass eine spätere Nutzung des Leerrohres möglich ist und sämtliche Zulassungen des Brandschottes erfüllt werden.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* 5.30. Abdichtung Leerrohre bis EN 50

	8,00 St	EUR	EUR
<b>5.31. Luftdichtmanschetten bis Ø 32 mm</b>			
Luftdichtungsmanschetten für luftdichte Ausführung, dauerhaftes Abdichten bei Durchdringungen von Leitungen oder Rohren durch luftdichte Schichten / extrem starke Klebekraft, Verarbeitungstemperatur ab -5° C, Temperaturbeständigkeit von -30° C bis +90° C, im Bereich der Durchführung bis 120° C, UV-beständig, halogenfrei, Rohrmanschette Ø bis 32 mm liefern und inkl. aller Nebenleistungen betriebsfertig montieren.			
	10,00 St	EUR	EUR
<b>5.32. Brandschutzmasse</b>			
Brandschutzmasse, aufschäumend und spachtelfähig in Kartuschenform liefern und incl. aller erforderlichen Nebenarbeiten zum Abdichten von Kabeldurchführungen für einzelne Kabel und Leitungen durch Decken und Wände incl. Erstellung einer glatten, malerfertigen Oberfläche verarbeiten.			
	4,00 St	EUR	EUR
<b>5.33. Kabelanschluß 4x95/50 qmm</b>			
Kabelanschluß 4x95/50 qmm an eine vorhandene Klemmstelle inkl. allem erforderlichen Zubehör			
	1,00 St	EUR	EUR
<b>5.34. Bohrungen größer 21 mm bis 40 mm in Beton</b>			
Bohrungen größer 21 mm bis 40 mm, durch bis zu 36 cm starkes Mauerwerk oder Beton herstellen			
	16,00 St	EUR	EUR
<b>5.35. Bohrungen 40 mm bis 80 mm</b>			
Bohrungen 40 mm bis 80 mm, durch bis zu 30 cm starkes Beton- oder Ziegelmauerwerk herstellen			
	6,00 St	EUR	EUR

#### Regiearbeiten

Während der vereinbarten Ausführungsfrist und bis 6 Monate nach erfolgreicher Schlußabnahme gilt folgender Stundenverrechnungssatz für nachträglich durch den Bauherrn beauftragte Leistungen.  
 Der Stundensatz ist als durchschnittlicher Verrechnungssatz für eine volle Arbeitsstunde für alle Monteure (Meister, Obermonteur, Helfer, Lehrling, etc.) anzugeben. Alle Kosten wie Auslösen, Fahrkostenvergütungen, Wegepauschalen, Sonn- und Feiertagszuschläge, etc. sind mit einzukalkulieren.  
 Die Beauftragung der vollen nachstehenden Stundenzahlen sind nicht verbindlich, sondern wird direkt vor Ort je Bedarf und nach Arbeitsanfall beauftragt.

Grundsätzlich sind Regieleistungen vor Ausführungsbeginn bei der Fachbauleitung schriftlich anzukündigen und freigeben zu lassen.

Pos.Nr.	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
---------	-------	---------------	-------------

\*\*\*Fortsetzung\*\*\* Regiearbeiten

Nicht schriftlich angekündigte Arbeiten werden nicht anerkannt.

Der Nachweis der erbrachten Leistung ist mit Datum und fortlaufender Nummerierung innerhalb von 6 Werktagen bei der Bauleitung vorzulegen.  
 Nicht rechtzeitig vorgelegte Regienachweise werden nicht anerkannt.

**5.36. Meisterstunde**

Meister-, Fernmeldetechnikermeister-, IT-Spezialistenstunde (Elektrofachausbildung "Meisterschule" incl. bestandener Abschlußprüfung und Berufserfahrung, der Abschluss der Ausbildung muß auf Nachfrage nachgewiesen werden)

5,00 Std      EUR      EUR

**5.37. Obermonteur**

Obermonteur-, Fernmeldetechniker-, EDV-Technikerstunde (Elektrofachausbildung incl. bestandener Abschlussprüfung und 6 Jahre Berufserfahrung nach Abschluss der Ausbildung muss auf Nachfrage nachgewiesen werden)

10,00 Std      EUR      EUR

**5.38. Monteur**

Monteur-, Fernmeldemonteurstunde (Elektrofachausbildung inkl. bestandener Abschlußprüfung muß auf Nachfrage nachgewiesen werden)

10,00 Std      EUR      EUR

**5.39. Helfer**

Elektrohelferstunde (Elektrofachausbildung und Berufserfahrung muss auf Nachfrage nachgewiesen werden)

10,00 Std      EUR      EUR

**Summe Titel 5. Elektroinstallation allgemein**      EUR

**Summe LV 2513-05 401 Photovoltaikanlage Realschule Wolfratshausen**      EUR



## Zusammenfassung

Titel 1. PV-Anlage	EUR
Titel 2. PV-Anlage, Allgemein	EUR
Titel 3. Batteriespeichersystem	EUR
Titel 4. Überspannungsschutz, Potentialausgleich	EUR
Titel 5. Elektroinstallation allgemein	EUR

Gesamt netto	EUR
zzgl. 0,0 % MwSt	EUR
Gesamt brutto	EUR

---

Ort/Datum/Stempel/rechtsverbindliche Unterschrift