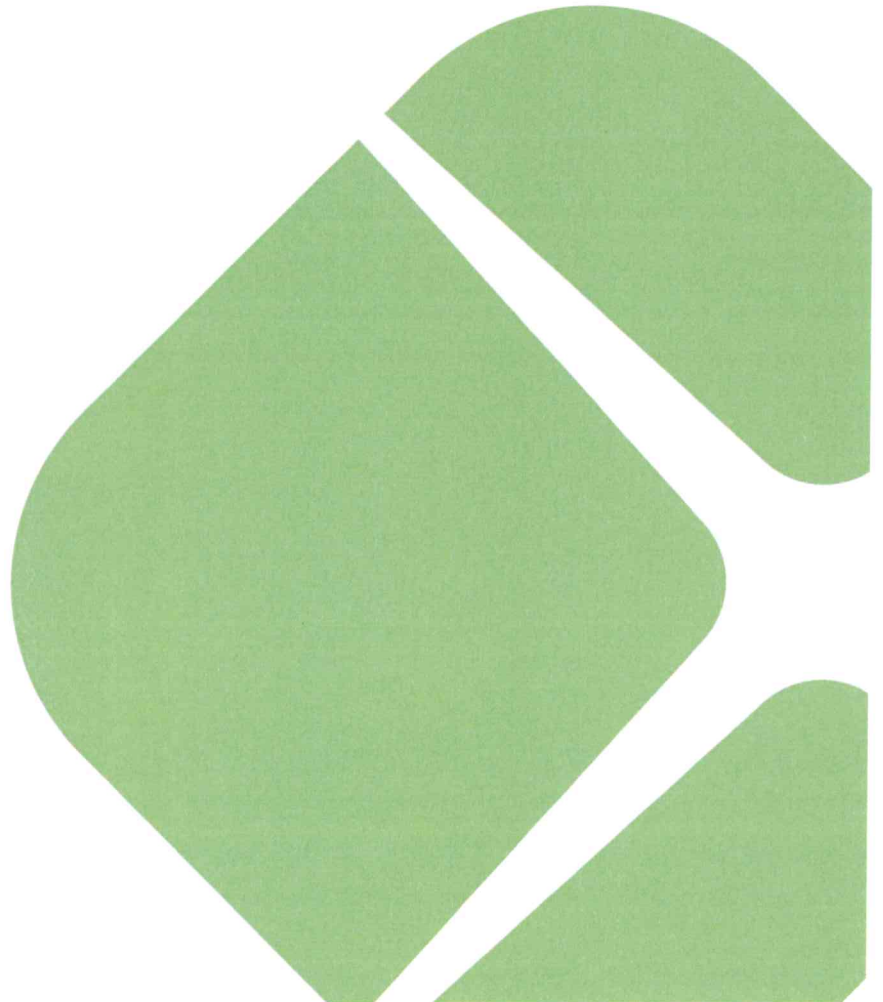


# **Baubeschreibung PV-Freifläche Niederseelbach**



## INHALT

1	AUFTRAGSBESCHREIBUNG .....	2
1.1	STANDORT DER PHOTOVOLTAIKANLAGE .....	3
1.2	RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE ERRICHTUNG DER PV-ANLAGE .....	4
1.2.1	KOMPONENTEN .....	4
1.2.2	LEITUNGSVERLEGUNG .....	4
1.2.3	TIEFBAUARBEITEN .....	4
1.2.4	BLITZSCHUTZ .....	4
1.2.5	NETZVERKNÜPFUNG .....	4
1.2.6	ARBEITSSICHERHEIT UND UNFALLVERHÜTUNG .....	4
1.2.7	ZUGANGS- UND DIEBSTAHLSCHUTZ .....	4
2	KONZEPT DER PHOTOVOLTAIKANLAGE .....	5
2.1	MODULBELEGUNGSPLAN .....	5
2.2	PROJEKTÜBERSICHT .....	6
2.2.1	DARSTELLUNG DES PLANUNGSBEREICHS PHOTOVOLTAIK .....	7
3	HAUPTKOMPONENTEN .....	8
3.1	PHOTOVOLTAIKMODULE .....	8
3.2	UNTERKONSTRUKTION .....	9
3.3	WECHSELRICHTER .....	12
3.4	TRANSFORMATOR .....	13
3.5	ÜBERGABESTATION .....	14
3.6	KABEL .....	14
3.7	MONITORING-SYSTEM .....	14
3.8	UMZÄUNUNG & ZUGANGSTOR .....	14
4	ZUFAHRT ZUR PV-FLÄCHE .....	15
5	GRÜNPFLERGE DER FLÄCHE .....	16
6	RÜCKBAU DER PV-ANLAGE .....	16
7	ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	17
8	TABELLENVERZEICHNIS .....	17
9	ANLAGEN .....	18

## 1 AUFTRAGSBESCHREIBUNG

greentech wurde von Trianel Energieprojekte GmbH & Co. KG beauftragt, die Entwurfsplanung der Freiflächen-Photovoltaikanlage für das Bauvorhaben am Standort Niederseelbach zu erstellen. Alle Ausführungen wurden auf Basis bauseits gestellter Dokumente erstellt.

Am Standort Niederseelbach beinhaltet das Bauvorhaben die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage. Die Anlage dient zur Erzeugung elektrischer Energie aus solarer Strahlung.

Verbaut werden insgesamt 6.414 PV-Module à 540 Wp des Hersteller JA Solar mit einer Gesamtleistung von 3.463,56 kWp. Die PV-Module werden in südlicher Richtung mit einem Azimut von  $-15,03^\circ$  in Teilfläche 1 und  $3,94^\circ$  in Teilfläche 2 auf Modultischen auf dem Gelände montiert. Der Modulbelegungsplan entsprechend Abbildung 2 zeigt die geplante Anordnung. Die Modultische werden auf Ramppfosten, die in den Boden gerammt werden, aufgeständert. Die Statik der Unterkonstruktion (Wind-, Schneelast, axialer Druck und Zug, Torsionskräfte und horizontale Kraftaufnahme) wird projektspezifisch nachgewiesen. Die Kabelverlegung zwischen den Modultischen, den Wechselrichtern, den Transformatorstationen und der Übergabestation erfolgt im Sandbett in einer Tiefe von ca. 80 bis 100 cm Tiefe. Nach oben werden die Kabelgräben mit dem Aushub wieder aufgefüllt. Von der Übergabestation aus erfolgt der Netzanschluss an das öffentliche Stromnetz. Der Netzverknüpfungspunkt befindet sich ca. 450 m (Lufflinie) südöstlich der PVA außerhalb des Geltungsbereichs nach Entwurf BPlan Solarpark Niederseelbach am nördlichen Rand der Ortschaft Niederseelbach.

Für die Zeit der Errichtung wird auf dem Gelände ein temporäres Baustellenlager eingerichtet. Für den Schwerlastverkehr wird entlang der bestehenden Wege eine temporäre Baustraße errichtet.

Über greentech: greentech ist ein Dienstleistungsunternehmen mit Standorten in Hamburg, Leipzig und Milton Keynes in Großbritannien, das sich auf das Engineering und die Betriebsführung von Photovoltaikanlagen spezialisiert hat. Mit einem interdisziplinären Team von erfahrenen Experten liefern wir ein Full-Service-Betriebsführungskonzept für PV-Anlagen aller Größenklassen sowie Leistungen zur Planung, Qualitätssicherung und Ertragsmaximierung. Wir arbeiten unabhängig von Komponenten-Herstellern und Generalunternehmern und vertreten somit ausschließlich die Interessen der Anlagenbesitzer. Mit einem umfangreichen Leistungsangebot und einem aktuellen Portfolio von mehr als 1 GWp zählen wir zu den größten unabhängigen Service-Anbietern weltweit.

## 1.1 STANDORT DER PHOTOVOLTAIKANLAGE

---

Errichtet wird die Photovoltaik-Freiflächenanlage am Standort Niederseelbach. Das Plangebiet befindet sich im Ortsteil Niederseelbach der Gemeinde Niedernhausen im Landkreis Rheingau-Taunus-Kreis des Landes Hessen, auf derzeit landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen und umfasst eine Fläche von ~2,9 ha.



Abbildung 1: Standort der Photovoltaikanlage

## 1.2 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE ERRICHTUNG DER PV-ANLAGE

---

### 1.2.1 KOMPONENTEN

---

Zur Verwendung kommen ausschließlich hochwertige, VDE-geprüfte Betriebsmittel, d.h. Geräte, Aggregate und sonstige Materialien, namhafter Hersteller. Die beschriebenen Komponenten bzw. die unter 3.1 beschriebenen PV-Module sind cadmiumfrei. Sämtlicher Abfall wird nach Abschluss der Arbeiten fachgerecht, d.h. entsprechend der gültigen gesetzlichen Vorgaben, Verordnungen, Auflagen usw. entsorgt.

### 1.2.2 LEITUNGSVERLEGUNG

---

Zwischen den Modultischen werden wo erforderlich Gleichstromleitungen verlegt, um die erforderliche Anzahl von PV-Strängen zum Wechselrichter zu führen. Zwischen den Wechselrichtern und den Stationen werden Energie- und Datenleitungen verlegt. Für die Kabelverlegung sind z.T. Tiefbauarbeiten erforderlich, siehe Kapitel 1.2.3.

### 1.2.3 TIEFBAUARBEITEN

---

Im Rahmen der Errichtung der PV-Anlage werden Tiefbauarbeiten für die Verlegung von Kabeln in Kabelgräben innerhalb der Fläche sowie für die Fundamente der Stellflächen der Transformatorstationen ausgeführt.

### 1.2.4 BLITZSCHUTZ

---

Für die Stationen wird eine Erdung und für die gesamte Anlage wird ein Potentialausgleich erstellt. Es erfolgt der Einbau von Überspannungsableitern.

### 1.2.5 NETZVERKNÜPFUNG

---

Der Netzverknüpfungspunkt befindet sich ca. 450 m (Luftlinie) südöstlich der PVA außerhalb des Geltungsbereichs am Rand der Ortschaft Niederseelbach.

### 1.2.6 ARBEITSSICHERHEIT UND UNFALLVERHÜTUNG

---

Die elektrische Installation und alle elektrischen Anlagen und Betriebsmittel erfüllen die Anforderungen der DGUV-V3 (UVV Elektrische Anlagen und Betriebsmittel) sowie der aktuellen Normen und Vorschriften nach VDE/EN/IEC. Die Installations- und Montagearbeiten werden durch Fachfirmen ausgeführt.

### 1.2.7 ZUGANGS- UND DIEBSTAHLSCHUTZ

---

Ein neu errichteter Zaun dient dem Schutz vor unberechtigtem Zugang und Diebstahl. Der Zaun hat inkl. Übersteigschutz eine maximale Höhe von 2,5 m und der Abstand des Zauns zum Boden beträgt mindestens 20 cm.

## 2 KONZEPT DER PHOTOVOLTAIKANLAGE

### 2.1 MODULBELEGUNGSPLAN

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen wurde die Anlage für eine wirtschaftliche und effiziente Nutzung der Fläche konzipiert. Die Modultische sind dem Gelände folgend nach Süden (Azimut  $-15,03^\circ - 3,94^\circ$ ) ausgerichtet.

Der Verschattungswinkel beträgt abhängig von der Geländeneigung etwa  $27,56^\circ$ . Der Reihenabstand zwischen Modul-Hinterkante zur nächsten Modul-Vorderkante beträgt 3 m.

Die PV-Module erzeugen Gleichstrom, der in den dezentralen Wechselrichtern in Wechselstrom umgewandelt und in den zwei Transformatorstationen auf die Netzspannung hochtransformiert wird.



Abbildung 2: Modulbelegungsplan (Siehe Anlage 1)

## 2.2 PROJEKTÜBERSICHT

Tabelle 1: Übersicht Anlageninformationen

Projekt	Niederseelbach
Adresse	65527 Niedernhausen
Koordinaten	50.184585°, 8.278890°
Meter über Normalhöhennull (m ü. NHN)	ca. 320 - 333 m ü. NHN
Anlagenart	Freifläche mit dezentralen Wechselrichtern
Unterkonstruktion-Hersteller	Mounting systems GmbH
Unterkonstruktion-Typ	Sigma II
Unterkonstruktion-Anstellwinkel	20 Grad
Unterkonstruktion-Reihenabstand	3 m
Ausrichtung (Azimut)	-15,03° Südausrichtung Teilfläche 1 3,94° Südausrichtung Teilfläche 1
Modul-Hersteller	JA Solar
Modul-Typ	JAM72S30-540MR
Modul-Nominalleistung	540 Wp
Modul-Anzahl	6.414 Stk.
System-Nominalleistung (DC)	3.463,56 kWp
Wechselrichter-Hersteller	Huawei
Wechselrichter-Typ	SUN2000-215KTL
Wechselrichter-Nominalleistung	200 kW
Wechselrichter-Maximaleistung	215 kVA
Wechselrichter-Anzahl	13 Stück
System-Nominalleistung (AC)	2.600 kW
System-Maximaleistung (AC)	2.795 kVA
Transformator-Hersteller	SBG
Transformator-Typ	DOTGUL 2500 H/30
Transformator-Anzahl	2
Schaltanlagen-Hersteller	Siemens
Schaltanlagen-Typ	8DJH

## 2.2.1 DARSTELLUNG DES PLANUNGSBEREICHS PHOTOVOLTAIK

Im Folgenden sind die maximale Grundflächenzahl des Planungsbereichs entsprechend dem Entwurf Bebauungsplan „SOLARPARK Niederseelbach“ sowie die Angaben der Bauvorhabenbeschreibung dargestellt:

*Tabelle 2: Übersicht Bereiche "Freiflächenphotovoltaikanlage mit Nebenanlagen"*

Planungsbereiche nach Entwurf „SOLARPARK Niederseelbach“	Max. GRZ	IST-GRZ	Max. Bauhöhe	IST-Bauhöhe	Anzahl PV-Module	PV-Leistung in kW
Planungsbereich 1	0,65	0,483	2,5 m	2,39 m	6.414	3.463,56



### 3 HAUPTKOMPONENTEN

Die folgenden Hauptkomponenten werden bei der Realisierung der Photovoltaikanlage eingesetzt:

- Photovoltaikmodule (PV-Module)
- Unterkonstruktion zur Aufständerung der PV-Module
- Wechselrichter
- Transformator
- Übergabestation (außerhalb der PV-Anlage)
- Kabel

#### 3.1 PHOTOVOLTAIKMODULE

Es werden monokristalline PV-Module des Herstellers JA Solar mit einer Leistung von 540 Wp verbaut. Das PV-Modul hat die Abmaße von 2.279 mm x 1.134 mm x 35 mm und verfügt über 144 Halbzellen. Weitere Details können dem Moduldatenblatt der entsprechenden Anlage entnommen werden.

- Hersteller/Typ: JA Solar JAM72S30 540/MR

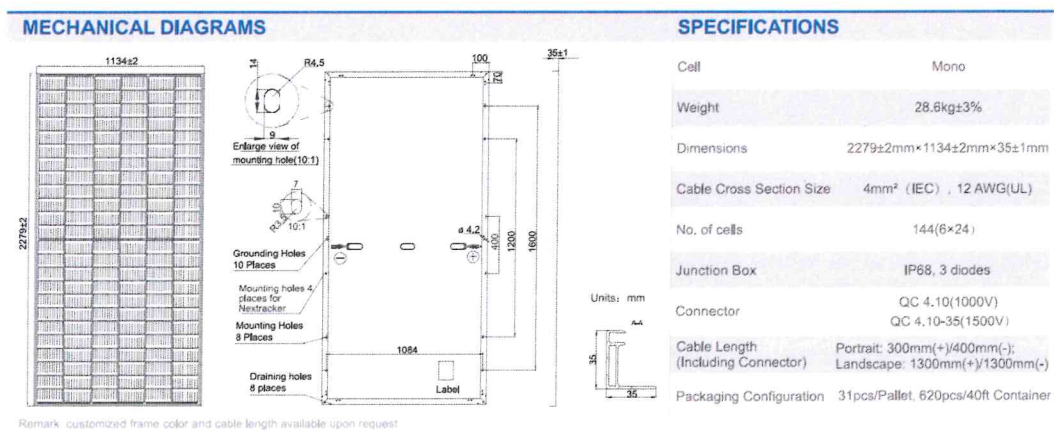
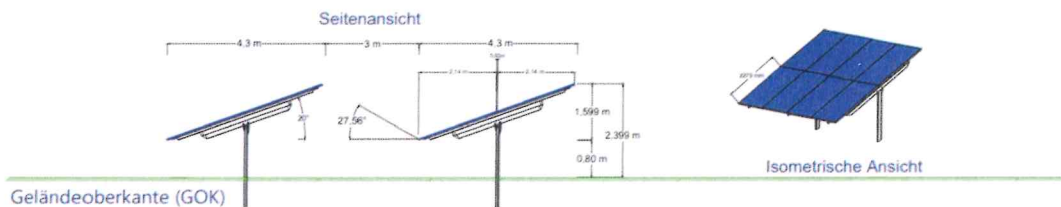


Abbildung 3: Abmaße und Spezifikationen des PV-Moduls (Siehe Anlage 5)

### 3.2 UNTERKONSTRUKTION

Für die Montage der PV-Module kommt das Montagesystem Sigma II der Firma Mounting Systems GmbH zum Einsatz. Die Bodenverankerung erfolgt mittels Ramppfosten. Die Abstände und Rammtiefe der Ramppfosten werden entsprechend der projektspezifischen Statik, sowie Standsicherheitsnachweis ausgeführt. Die Ramppfosten bestehen aus verzinktem Stahl der Klasse S355, die Maße betragen etwa 80,5 mm x 82 mm, die Materialstärke beträgt 3 mm. Weitere Details können der techn. Zeichnung Ramppfosten der entsprechenden Anlage entnommen werden. Es werden zwei PV-Module übereinander in vertikaler Ausrichtung mit einer Modulneigung von 20° montiert.

- Hersteller/Typ: Mounting Systems, Sigma II
- Tischkonfiguration: 2 Reihen vertikal
- Aufstellwinkel: 20°
- Azimut: -15,03°, 3,94° Süd
- Min. Abstand zur GOK: 80 cm
- Anzahl der Ramppfosten: ca. 2.467



**UNTERKONSTRUKTION:**  
**Modulorientierung:** Hochkant  
**Anzahl der Reihen:** 2  
**Gestell:** Mounting Systems Sigma II, 1 Fuß

**Anstellwinkel:** 20°  
**Azimut:** Teilfläche 1: -15,03°  
 Teilfläche 2: 3,94°  
**Reihenabstand:** 3 m

Abbildung 4: Ansicht Montagesystem (Siehe Anlage 7)

Die Ramppfosten und Querträger sind gemäß ISO 1461 komplett verzinkt. An den oberen Enden der Ramppfosten wird die Verzinkung im Anschluss an die Rammarbeiten wiederhergestellt. Die Modulträger und -klemmen bestehen aus Aluminium gemäß EN AW 6063 T66.

Der Abstand der Modulunterkante zur Geländeoberkante (GOK) erreicht bei bodenparalleler Montage der Unterkonstruktion eine Höhe von ca. 0,80 m. Die maximale Höhe der Unterkonstruktion beträgt entsprechend 2,39 m.

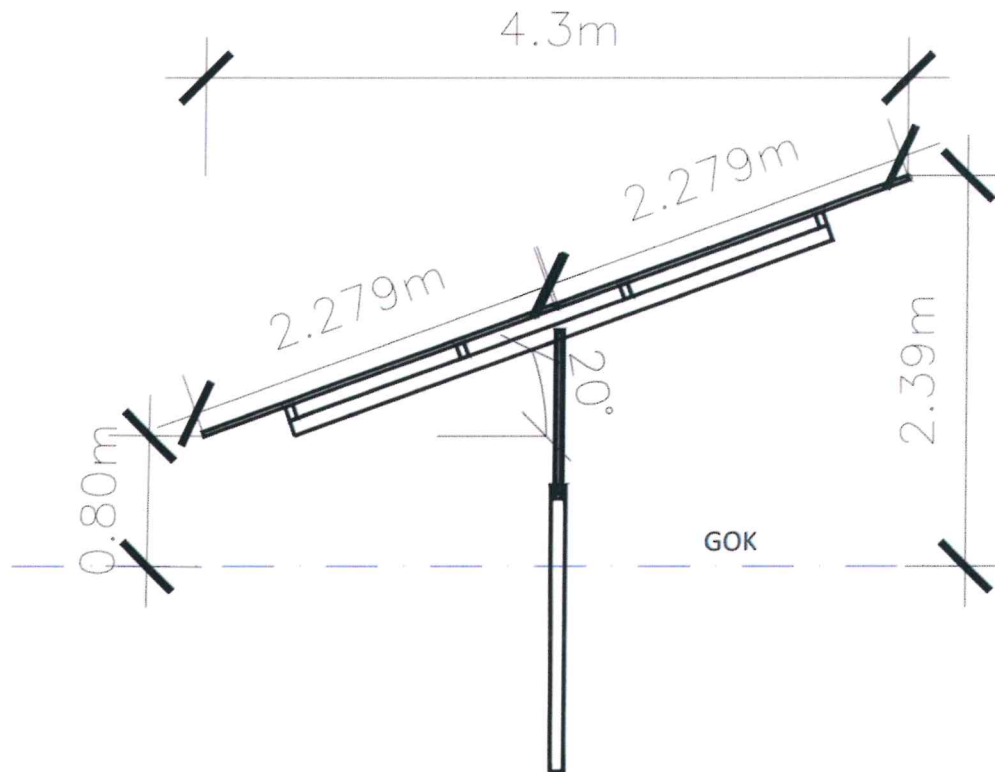


Abbildung 5: Auszug Seitenansicht aus Gestell Statik EN22-001 -01 (Siehe Anlage 7)

Die Reihenabstände werden an die Geländeneigung angepasst, betragen aber mind. 3 m. Im Folgenden sind die Geländeschnitte aufgeführt, alle Angaben in Metern ü. NHN:

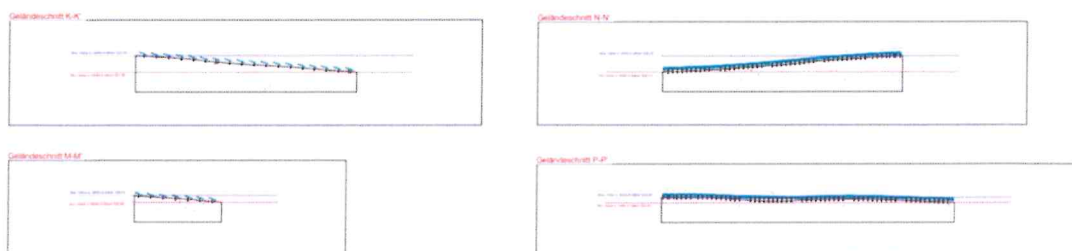


Abbildung 6: Geländeschnitt der Fläche (Siehe Anlage 2)

Die Wechselrichter gemäß Kapitel 3.3 werden unterhalb der PV-Module mittels Schienen an den Rammpfosten der Unterkonstruktion befestigt.

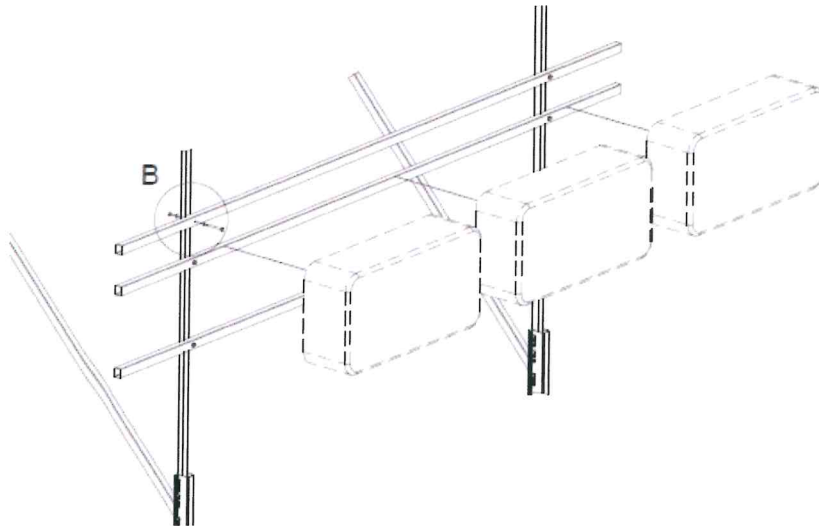


Abbildung 7: Wechselrichterbefestigung (Siehe Anlage 8)

### 3.3 WECHSELRICHTER

---

Die in der PV-Anlage zum Einsatz kommenden Wechselrichter des Herstellers Huawei vom Typ SUN2000-215KTL werden wie in Abbildung 8 dargestellt unterhalb der PV-Module montiert. Dem Datenblatt des Wechselrichters in der entsprechenden Anlage können weitere Details entnommen werden.



Abbildung 8: Wechselrichter Beispielbild Quelle: Huawei Technologies Co. Ltd (Siehe Anlage 6)

- Hersteller/Typ: Huawei SUN2000-215KTL-H0
- AC-Ausgangsleistung: 215 kW (bei  $\cos \phi = 1$ )
- Max. Eingangsspannung: 1.500 VDC
- AC-Nennleistung: 200 kW
- AC-Scheinleistung: 215 kVA
- Netzfrequenz: 50 Hz / 60 Hz
- Max. Wirkungsgrad:  $\geq 99,0\%$
- Schutzklasse: IP66
- Kommunikation: RS485 / Power Line

### 3.4 TRANSFORMATOR

Die für die Anpassung der Spannung auf Netzebene erforderlichen Transformatoren werden in je einer Kompaktstation verbaut. In den Stationen sind neben den Transformatoren die MS-seitigen Schaltanlagen, die Niederspannungsverteilungen und -sicherungen, sowie die Schutz- und Regelungstechnik verbaut. Diese werden vormontiert auf die Anlage geliefert. Details zu den Transformatoren und den zugehörigen Stationen können den entsprechenden Anlagen entnommen werden.

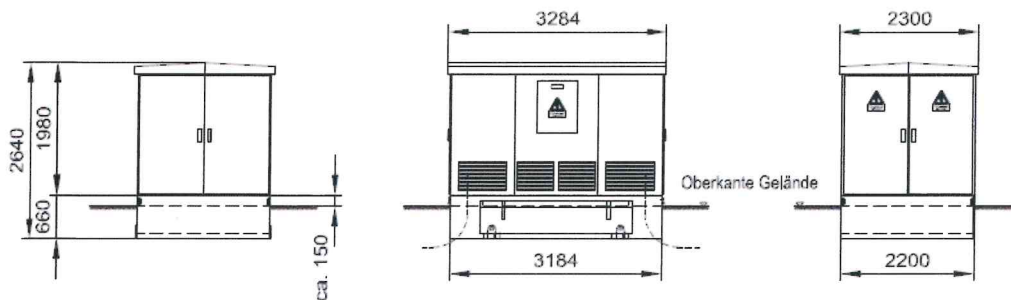


Abbildung 9: Abmaße Station (Siehe Anlage 10)

- Hersteller/Typ: SBG NDV 2600
- Anzahl der Trafos je Station: 1 Stk.
- Spannungsebene: 20 kV
- Mittelspannungsschaltanlage: SF6 gasisoliert
- Maße (Länge, Breite, Höhe): 3,284 m x 2,30 m x 2,13 m

Die Bauhöhe der Stationen i.H.v. 2,13 m (1980 mm + 150 mm, siehe Abbildung 9) beträgt bei 350 mm erhöhter Stellung gegenüber Geländeoberkante maximal 2,48 m.

Die Transformatorstationen werden zwecks ganzjährigen Zutrittes mit einer umlaufenden Schotterfläche befestigt. Auf der Längsseite beträgt die Breite der Schotterfläche 1 m, auf der Stirnseite im Bereich der Stationstüren beträgt die Breite 2 m.

Die Stationen sind aus pulverbeschichtetem, verzinktem Stahlblech gefertigt und somit Öl undurchlässig. Alle Einführungen von außen in die Station sind von der Öl-Auffangwanne getrennt. Die Öl-Auffangwanne besteht aus 4mm feuerverzinktem Stahlblech, die Öl-Auffangwanne hat keinen Kontakt zum Erdreich. Für die Kompaktstationen liegt ein Prüfbericht über die Öldichtigkeit der Transformatorwanne entsprechend DIN 54152 vor, ebenso ein Zertifikat „Fachbetrieb nach Wasserhaushaltsgesetz“ für das Fachunternehmen.

### 3.5 ÜBERGABESTATION

---

Der Netzverknüpfungspunkt befindet sich ca. 450 m (Luftlinie) südöstlich der PVA außerhalb der PV-Flächen am nördlichen Rand der Ortschaft Niederseelbach.

### 3.6 KABEL

---

Der Strom wird über verschiedene Kabeltypen von den PV-Modulen über die Wechselrichter und Transformatoren zum Netzverknüpfungspunkt transportiert. Die Dimensionierung der Kabel erfolgt gemäß ihrer Beanspruchung. Folgende Kabel und Leitungen werden für die Errichtung der PV-Anlage verwendet:

- DC-Kabel (Solarkabel) zwischen PV-Modulen und Wechselrichter:  
H1Z2Z2-K 1x4 mm<sup>2</sup> oder 1x6 mm<sup>2</sup>
- AC-Kabel zwischen Wechselrichter und Transformator  
NAYY-J 0,6/1kV 4x185 mm<sup>2</sup>
- AC-Kabel zwischen Transformator und Übergabestation  
NA2XS(F)2Y 12/20kV 150 mm<sup>2</sup>
- Sensorkabel zwischen Einstrahlungssensor und Transformatorstation  
Telekommunikationsleitung Li2YCYv 4x2x0,5 mm<sup>2</sup>
- Kommunikationskabel zwischen Wechselrichtern und Transformatorstation  
Telekommunikationsleitung Li2YCYv 4x2x0,5 mm<sup>2</sup>
- Kommunikationsleitung zwischen Stationen und zur Übergabestation  
Glasfaser A-DQ(ZN)B2Y

Der Potentialausgleich und die Erdung werden in korrosionsfestem Stahl ausgeführt.

### 3.7 MONITORING-SYSTEM

---

In den Transformatorstationen wird jeweils ein Datenlogger des Herstellers Huawei vom Typ Smartlogger 3000 verbaut. An diesen werden die zugehörigen Wechselrichter und die Sensorik angeschlossen.

Der Parkregler wird in der Übergabestation verbaut. Hier werden die Regelsignale von Netzbetreiber und Direktvermarkter umgesetzt.

### 3.8 UMZÄUNUNG & ZUGANGSTOR

---

Die PV-Anlage wird gegen unbefugten Zutritt durch eine Zaunanlage geschützt. Der Zaun aus Maschendraht in der Farbe RAL moosgrün hat eine maximale Höhe von 2,5 m inkl. Übersteigschutz. Der Abstand des Zauns zum Boden (GOK) beträgt mindestens 20 cm. Der Zugang zur PV-Anlage erfolgt über zwei zweiflüglige Tore mit einer Gesamtbreite von je 6 m.

#### 4 ZUFAHRT ZUR PV-FLÄCHE

Die Zufahrt zur Fläche erfolgt aus nördlicher Richtung von der Landstraße L3026. Von dort gelangt man über betonierete Feldwege zur Fläche (vgl. Abbildung 10). Eine Anfahrt von Süden her ist nur eingeschränkt möglich, da die Unterführung unter der Eisenbahnstrecke auf Fahrzeuge mit einer maximalen Gesamthöhe von 3,7 m beschränkt ist.



Abbildung 10: Zuwegung zur Fläche in Gelb.



## 5 GRÜNPFLERGE DER FLÄCHE

Ziel der Grünpflege auf der PV-Fläche ist die kontrollierte Aufrechterhaltung der niedrigen Vegetation sowie der Vermeidung von Verschattungen auf den PV-Modulen.

Es werden die Bereiche um und unter den Wechselrichtern freigeschnitten, sowie zweimal jährlich auch vollständig unterhalb der PV-Module. Weitere Mahdgänge können abhängig von der Vegetation und der Wachstumshöhe erforderlich sein. Pestizide oder Düngemittel kommen nicht zum Einsatz.

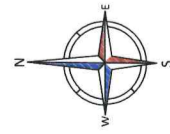
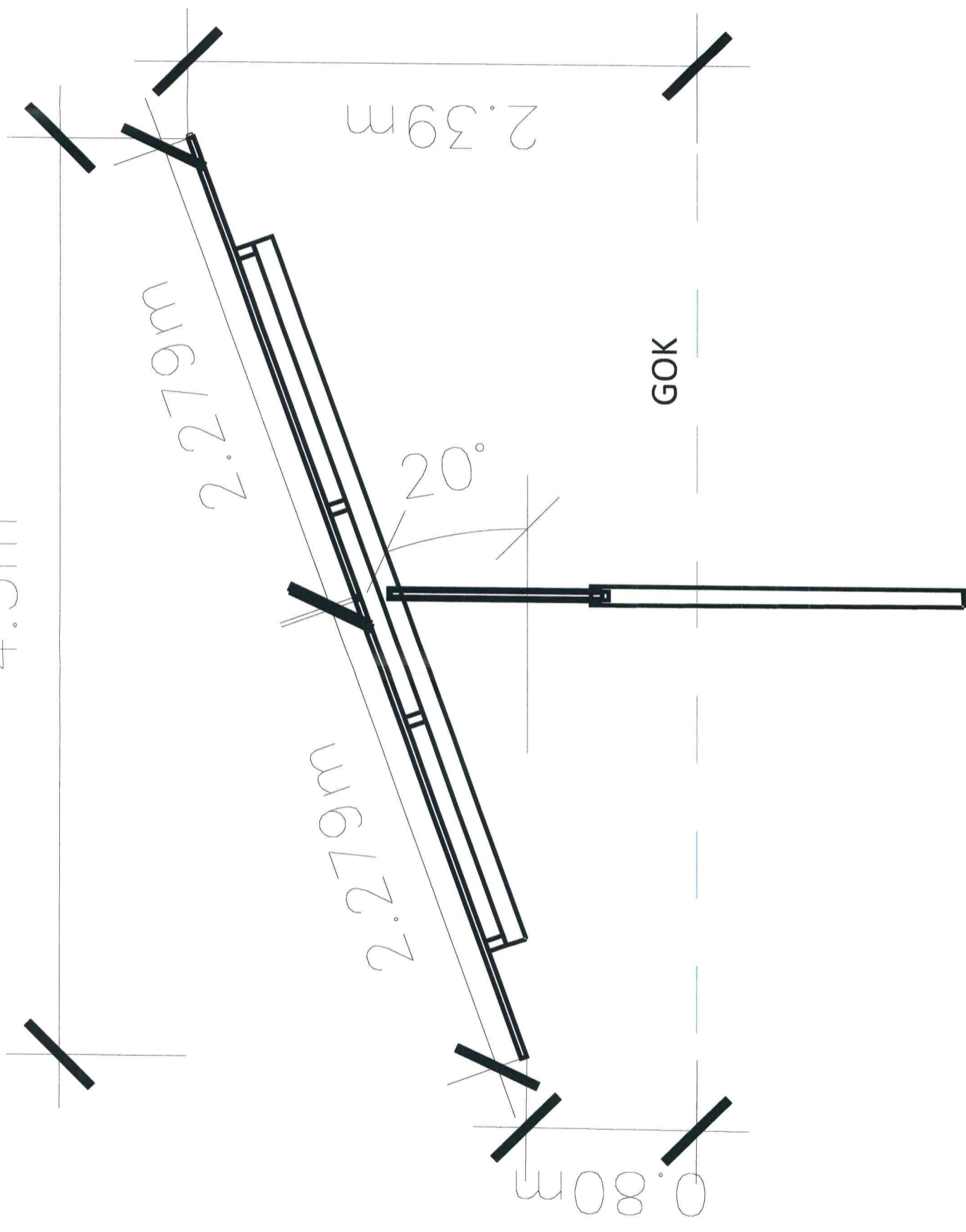
Für die Durchführung der Grünpflege werden moderne und wirtschaftliche Verfahren verwendet. Alternativ kann eine Beweidung der Fläche mit Schafen erfolgen.

## 6 RÜCKBAU DER PV-ANLAGE

Bei einem Rückbau der PV-Anlage kann die Demontage in umgekehrter Reihenfolge wie bei der Installation erfolgen. Dazu werden alle oberirdischen, sichtbaren Teile der PV-Anlage (PV-Module, Unterkonstruktion, Rammpfosten, Fundamente, Verteilungen, Transformatorstationen, Übergabestation) demontiert und abtransportiert. Kabelgräben werden geöffnet und Kabel entfernt, anschließend werden die Kabelgräben mit dem gegebenen Material ebenerdig verfüllt.

Kosten für die ordnungsgemäße Entsorgung bzw. das Recycling trägt der Anlagenbetreiber. Nach Demontage und Abtransport wird der ursprüngliche Zustand der Begrünung wiederhergestellt. Nach Abschluss des Rückbaus entfällt die Ausgleichsverpflichtung.

4.3m



**PV - Anlage Niederseebach**

PROJEKTNAME: **Niederseebach**

ZEICHNUNGSTITEL: **Anlage 7: UNTERKONSTRUKTION**

ZEICHNUNGSSTATUS:  
 Entwurfsplanung  Detailsplanung  Bauplanung

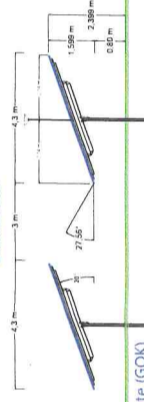
**ANLAGENDATEN:**

**PVA Größe:** 3.463,56 kWp  
**Art:** Freiflächen-Photovoltaikanlage  
**Module:** 6.414 x JA Solar JAM72S30-54DMR  
**Wechselrichter:** 13 x Huawei SUN2000-215KTL

**Länge Zaun:** 1.221,9 m

**Standort:** Niederseebach  
**Standortkoordinaten:** 50.184585°, 8.278890°

**Seitenansicht**



Geländeoberkante (GOK)



Isometrische Ansicht

**UNTERKONSTRUKTION:**  
**Modulorientierung:** Hochkant  
**Anzahl der Reihen:** 2  
**Anstellwinkel:** 20°  
**Azimuth:** Teilfläche 1: -15,03°  
 Teilfläche 2: 3,94°  
**Gestell:** Mounting Systems Sigma II, 1 Fuß **Reihenabstand:** 3 m

**Legende**

	PV-Modul
	Transformator / Übergabestation (T/U)
	Tor
	Zaun
	Begrenzung nach Entwurfplan Solarpark/Niederseebach
	Flurstücksgrenzen
	Photovoltaikfläche
	Grenze des räumlichen Geltungsbereichs nach Entwurfplan Solarpark/Niederseebach
	Private Grünfläche
	Geländeschritt
	Verkehrsfläche
	Verkehrsfläche

**Auftraggeber:**



Trianel GmbH & Co. KG  
 Kerkfelder Straße 203, 22070 Aumöhlen

**Auftragnehmer:**



greentech GmbH  
 Waburgstraße 50, 20354 Hamburg

Datum	12.09.2023	Beschreibung	Unterkonstruktion	No.	1	GEZEICHNET:	FHE
GEPRÜFT:							
MAßSTAB:	1:25						

Anlage 11

<b>Projektname</b>	PVA Niederseelbach
<b>Projektnummer</b>	32659

<b>Berechnung Grundflächenzahl</b>		
Beschreibung	Wert	Einheit
Gesamte überbaute Fläche	18.252,18	m <sup>2</sup>
Gesamte Grundstücksfläche (SO-Fläche)	43.110,00	m <sup>2</sup>
<b>Grundflächenzahl (GRZ)</b>	<b>42,34%</b>	<b>%</b>

<b>Berechnung Versiegelung innerhalb des SO</b>		
Beschreibung	Wert	Einheit
Fläche der Stationen (100% Versiegelung)	15,09	m <sup>2</sup>
Fläche der UK-Rammpfosten (100% Versiegelung)	2,05	m <sup>2</sup>
Fläche der Zaun-Pfosten (100% Versiegelung)	1,23	m <sup>2</sup>
Fläche der Streifenfundamt Tore (100% Versiegelung)	5,85	m <sup>2</sup>
Fläche der Zisterne (100% Versiegelung)	0,00	
Fläche mit Schotter - Trafostationen (50% Versiegelung)	23,76	m <sup>2</sup>
Gesamte Grundstücksfläche (SO-Fläche)	43.110,00	m <sup>2</sup>
<b>Versiegelung der Fläche</b>	<b>0,11%</b>	<b>%</b>

<b>Summe projizierte Fläche der PV-Tische</b>		
Beschreibung	Wert	Einheit
<b>Gesamtfläche</b>	<b>18.182,48</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Unterkonstruktion-Rammpfosten (UK)</b>		
Beschreibung	Wert	Einheit
Anzahl	2.818	Stk.
Fläche je UK-Rammpfosten (Maße 0,243m x 0,003m)	0,000729	m <sup>2</sup>
<b>Gesamtfläche</b>	<b>2,05</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Transformatorstation (inkl. Schotterfläche)</b>		
Beschreibung	Wert	Einheit
Anzahl	2	Stk.
<b>Gesamtfläche</b>	<b>62,61</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Zaunpfosten</b>		
Beschreibung	Wert	Einheit
Länge Zaun	1571,7	m
Abstand zwischen den Pfosten	2,50	m
Durchmesser	0,050	m
Fläche	0,002	m <sup>2</sup>
Anzahl	628	Stk.
<b>Gesamtfläche Pfosten</b>	<b>1,23</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Anlage 11

Streifenfundament Tore		
Beschreibung	Wert	Einheit
Streifenfundament je Tor (Maße 6,5m x 0,3m)	1,95	m <sup>2</sup>
Anzahl Streifenfundamente bzw. Tore	3	Stk.
<b>Gesamtfläche Streifenfundamente</b>	<b>5,85</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Weitere Objekte		
Beschreibung	Wert	Einheit
Zisterne (Maße 3,1m x 14,2m)	0,00	m <sup>2</sup>
Feuerwehr Bewegungsfläche - Schotter	0,00	m <sup>2</sup>
Wendebereich - Schotter	0,00	m <sup>2</sup>
Rangierfläche- Schotter	0,00	
Dauerhafter Verkehrsweg - Schotter (3,5m x 3.218,8 m)	0,00	m <sup>2</sup>

Unterkonstruktion PV-Tisch		
Beschreibung	Wert	Einheit
Anzahl der PV-Module	7.332	Stk.
PV-Modullänge	2,279	m
PV-Modulbreite	1,134	m
Neigungswinkel der PV-Module	20,00	°
Abstand Modul Vorderkante zu Modul Vorderkante	7,300	m
Montageart	Hochformat (Portrait)	
Anzahl der PV Module übereinander pro Tisch	2	Stk.
Abstand zwischen den PV-Module (horizontal)	0,020	m
Abstand zwischen den PV-Module (vertikal)	0,020	m
Breite der PV-Modulfläche (Y)	4,578	m
Projizierte horizontale Breite (X)	4,302	m
<b>Gesamtfläche der PV-Module (Anzahl x Länge x Breite)</b>	<b>18.948,72</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Anlage 11

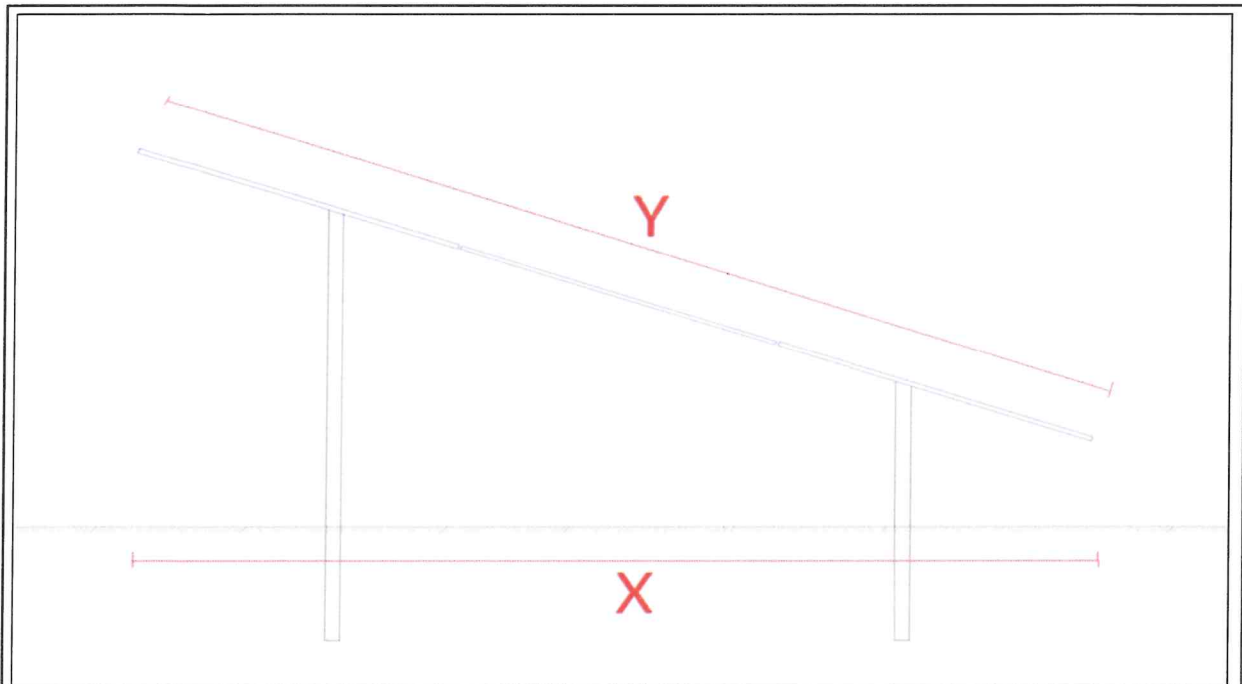


Abbildung 1: Seitenansicht PV-Module mit horizontalem Maß

Übersicht PV-Modultische

PV-Tisch #1		
Beschreibung	Wert	Einheit
Anzahl der PV-Module nebeneinander pro Tisch	9	Stk.
Länge des Tisches	10,37	m
Projizierte horizontale Breite (X)	4,30	m
Anzahl der Rampaufposten	152	Stk.
Anzahl der PV-Tische	22	Stk.
Gesamtfläche des PV-Tisches	47,46	m <sup>2</sup>
<b>Projizierte Fläche des PV-Tisches</b>	<b>44,59</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

PV-Tisch #2		
Beschreibung	Wert	Einheit
Anzahl der PV-Module nebeneinander pro Tisch	18	Stk.
Länge des Tisches	20,75	m
Projizierte horizontale Breite (X)	4,30	m
Anzahl der Rampaufposten	167	Stk.
Anzahl der PV-Tische	12	Stk.
Gesamtfläche des PV-Tisches	95,00	m <sup>2</sup>
<b>Projizierte Fläche des PV-Tisches</b>	<b>89,27</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Anlage 11

PV-Tisch #3		
Beschreibung	Wert	Einheit
Anzahl der PV-Module nebeneinander pro Tisch	27	Stk.
Länge des Tisches	31,14	m
Projizierte horizontale Breite (X)	4,30	m
Anzahl der Ramppfosten	2.387	Stk.
Anzahl der PV-Tische	115	Stk.
Gesamtfläche des PV-Tisches	142,55	m <sup>2</sup>
<b>Projizierte Fläche des PV-Tisches</b>	<b>133,95</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

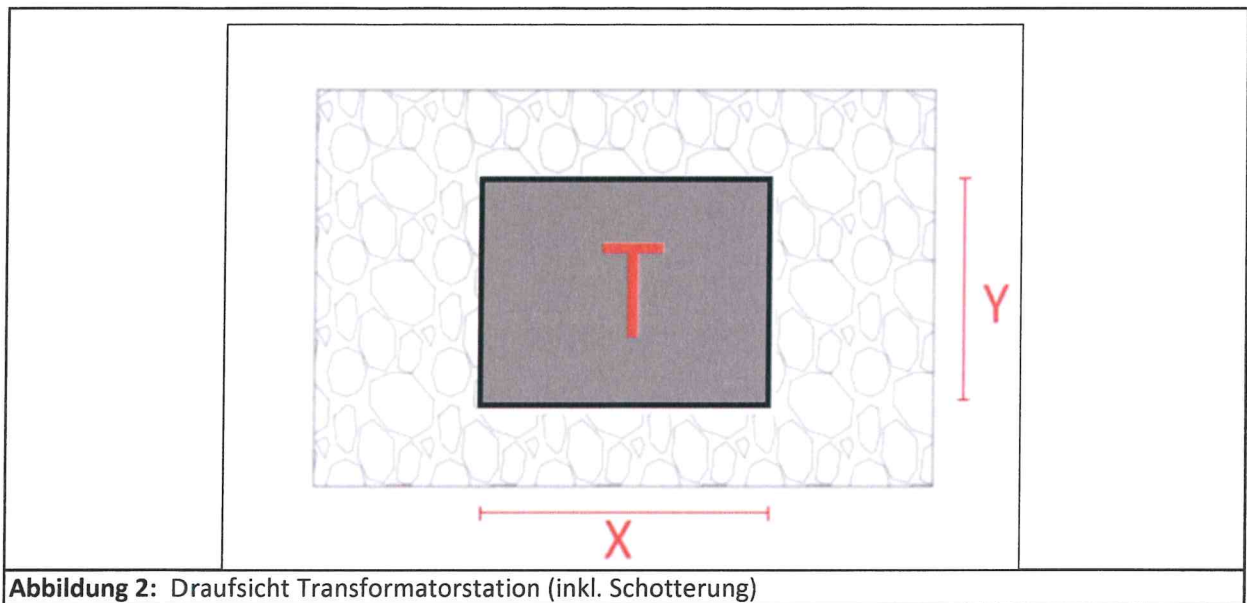
PV-Tisch #4		
Beschreibung	Wert	Einheit
Anzahl der PV-Module nebeneinander pro Tisch	3	Stk.
Länge des Tisches	3,442	m
Breite der PV-Modulfläche (Y)	4,302	m
Anzahl der Ramppfosten	112	
Anzahl der PV-Tische	49	Stk.
Gesamtfläche des PV-Tisches	15,757	m <sup>2</sup>
<b>Projizierte Fläche des PV-Tisches</b>	<b>14,807</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

PV-Tisch #5		
-------------	--	--

PV-Tisch #6		
-------------	--	--

Transformatorstation (T)		Einheit
Länge (X)	3,28	m
Breite (Y)	2,30	m
Länge Überhang Schotter (X bis Rand)	2,00	m
Länge Überhang Schotter (Y bis Rand)	1,00	m

Anlage 11



**Abbildung 2:** Draufsicht Transformatorstation (inkl. Schotterung)