

# BERATUNGSUNTERLAGEN OPTIGRÜN-SOLAR





MIT EINEM KLICK  
ZUR RICHTIGEN INFORMATION



Sie suchen detaillierte und aussagekräftige Informationen zu einem Thema?  
Über einen Klick auf die Vorschau gelangen Sie direkt zum Dokument.

## INHALT



### 3 VORTEILE SOLARGRÜNDACH



### 4 SYSTEM UND EINSATZBEREICHE

- 4 Systemdetails
- 4 Solar FKD und Solar WRB



### 5 PLANUNGSGRUNDLAGEN

- 5 Ausrichtung der Photovoltaikanlage
- 6 Abstände
- 7 Absturzsicherung
- 8 Substrataufbau, Vegetation und Pflege



### 9 SERVICE



### 10 AUSFÜHRUNG

### 11 ANHANG



MIT EINEM KLICK  
ZUR RICHTIGEN INFORMATION



▲ Broschüre



▲ Informationsschreiben  
System-Symbiose

## PHOTOVOLTAIK UND DACHBEGRÜNUNG DIE VORTEILE

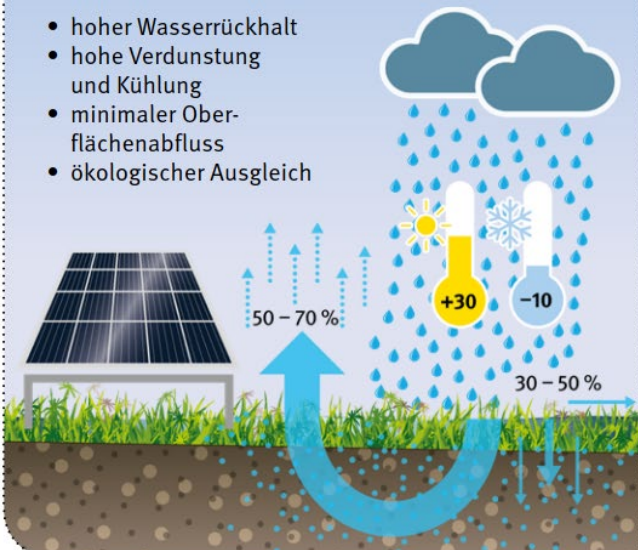
### DAS SOLARGRÜNDACH - ÖKOLOGISCH UND ÖKONOMISCH ÜBERZEUGEND

- Effizienzsteigerung der Photovoltaikanlage durch geringere Oberflächentemperaturen und Feinstaubbindung
- Dachbegrünung zum Erhalt des natürlichen Wasserhaushalts
- Biodiversitätssteigerung
- Erfüllung von Einleitbeschränkungen und Minderung der Niederschlagswassergebühr



### Kombination Photovoltaik mit Dachbegrünung – auflastgehaltene System OPTIGRÜN-SOLAR

- hoher Wasserrückhalt
- hohe Verdunstung und Kühlung
- minimaler Oberflächenabfluss
- ökologischer Ausgleich



### Photovoltaikanlage in der Dachkonstruktion verankert – ohne Dachbegrünung

- geringer Wasserrückhalt
- geringe Verdunstung
- keine Kühlung
- hoher und rascher Oberflächenabfluss





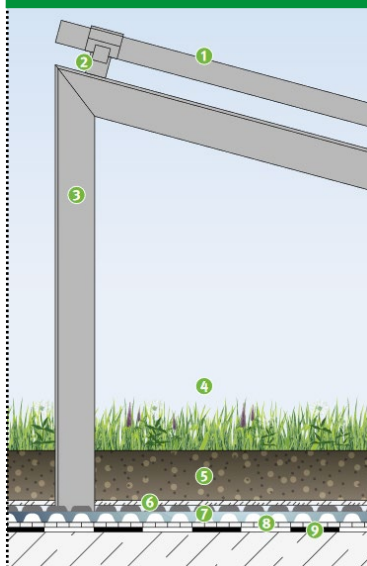
# OPTIGRÜN-SOLAR DAS SYSTEM

## OPTIGRÜN-SOLAR

- Auflastgehalten, lage- und windsogsichere Fixierung durch den Gründachaufbau
- Vegetationsentwicklung auch unterhalb der Aufständering möglich
- Dachdurchdringungsfrei, keine Kosten für zusätzliche Dachabdichtungsarbeiten
- Montage von nahezu allen Standard-PV-Modulen möglich
- Für Modulneigungen von 10°, 15° und 20° lieferbar, Süd- oder Ost-West-Ausrichtung möglich
- Befestigung von Modulen hochkant (Portrait) und quer (Landscape) möglich
- Mit zwei Systemaufbauten kombinierbar: Spardach und Retentionsdach Drossel
- Für Umkehrdächer geeignet\*

## OPTIGRÜN-SOLAR FKD

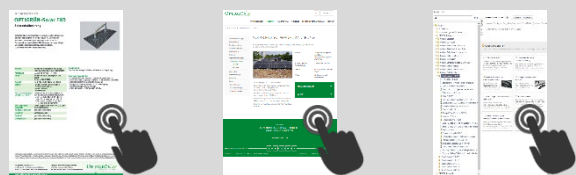
Das Solargründach mit der bewährten Technik des OPTIGRÜN SPARDACH - funktional und sicher auch in Kombination mit der Solaraufständering



- 1 Photovoltaik-Modul
- 2 Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen
- 3 Solar Bügel 10°, 15° oder 20°
- 4 Sedum-Sprossen in mehreren Arten
- 5 Extensivsubstrat
- 6 Filtervlies FIL 150
- 7 Drän- und Wasserspeicherelement FKD 25
- 8 Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500
- 9 Dachabdichtung

Gesamtwasserspeicher: ca. 40 l/m<sup>2\*\*</sup>  
 Gewicht der Systemlösung inkl. Aufständering und PV-Modul: ab 110 kg/m<sup>2\*\*\*</sup>  
 Dachneigung: 0-5°

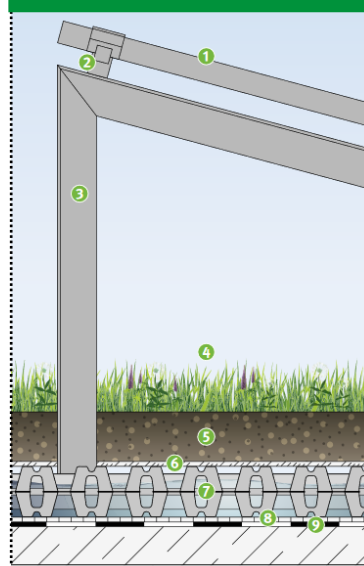
### MIT EINEM KLICK ZUR RICHTIGEN INFORMATION



- ▲ Datenblatt
- ▲ Internetauftritt
- ▲ LV-Text

## OPTIGRÜN-SOLAR WRB

Multifunktionale Dachnutzung für Regenwassermanagement und Stromerzeugung durch das OPTIGRÜN RETENTIONSdach DROSSEL und die Solaraufständering



- 1 Photovoltaik-Modul
- 2 Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen
- 3 Solar Bügel 10°, 15° oder 20°
- 4 Sedum-Sprossen in mehreren Arten
- 5 Extensivsubstrat
- 6 Saug- und Kapillervlies RMS 500K
- 7 Wasser-Retentionsbox WRB 80F mit Kapillarbrücken
- 8 Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500
- 9 Dachabdichtung

Gesamtwasserspeicher: ca. 110 l/m<sup>2\*\*</sup>  
 Gewicht der Systemlösung inkl. Aufständering und PV-Modul: ab 120 kg/m<sup>2\*\*\*</sup>  
 Dachneigung: 0°

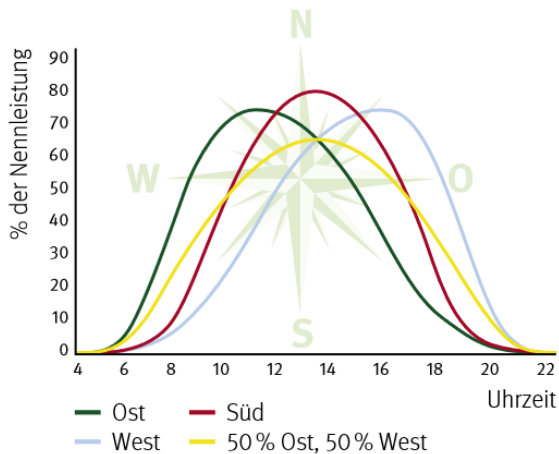


- ▲ Datenblatt
- ▲ Internetauftritt
- ▲ LV-Text

\* Auf Umkehrdächern mit Optigrün-Solar WRB ist ein permanenter Wasseranstau in den Wasser-Retentionsboxen nicht möglich  
 \*\* Wasserspeicherkapazität in allen Schichten des Systemaufbaus (Dränelement inkl. temporärem Wasserspeicher, Filterschicht, Substrat und Vegetation. Excl. Wasserspeicher in der Schutzlage)  
 \*\*\* Das Gewicht des Systemaufbaus ist abhängig von der objektspezifisch ermittelten Mindestauflast. Die erforderliche Ballastierung wird anhand einer Windsogberechnung ermittelt und hängt von der Gebäudegeometrie, Gebäudelage und Montageart der Module ab.

# GRUNDLAGEN FÜR DIE PLANUNG

## AUSRICHTUNG DER PHOTOVOLTAIKANLAGE



Vergleich von Photovoltaikanlagen unterschiedlicher Ausrichtung an einem Sonntag (8. Juli 2013). Quelle: Météocontrol-Daten aus dem Anlagenpark der Sonneninitiative.

Die Auslegung der Photovoltaikanlage hinsichtlich der Ausrichtung und Modulneigung erfolgt durch Fachplaner. Anhand dieser Planungen erstellt Optigrün einen Verlegeplan auf Basis der auflastgehaltenen Aufständeringen.

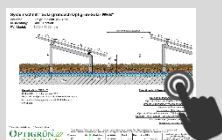
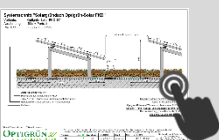
Solaranlagen können sowohl in Süd-Verlegung als auch in Ost-West-Verlegung ausgerichtet werden. Je nach Zielsetzung des Bauherren und der Umgebung ist eine Ost-West-Ausrichtung sogar die effektivere Lösung.

Soll die erzeugte Energie im Eigenverbrauch genutzt werden, ist eine konstante Stromversorgung wichtig. Diese wird eher durch eine Ost-West-Verlegung erreicht, während bei der Süd-Verlegung die intensive Mittagssonne kurzweilig höhere Erträge bringt und somit für die Einspeisung ins Netz geeignet ist.



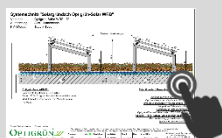
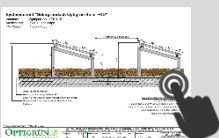
### MIT EINEM KLICK ZUR RICHTIGEN INFORMATION

#### Süd-Ausrichtung



▲ Regeldetail Solar FKD, Portrait

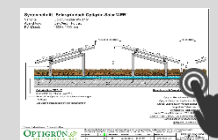
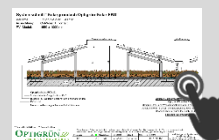
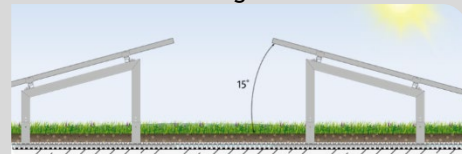
▲ Regeldetail Solar WRB, Portrait



▲ Regeldetail Solar FKD, Landscape

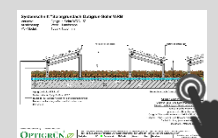
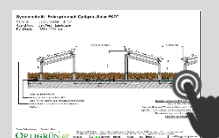
▲ Regeldetail Solar WRB, Landscape

#### Ost-West-Ausrichtung



▲ Regeldetail Solar FKD, Portrait

▲ Regeldetail Solar WRB, Portrait



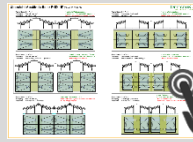
▲ Regeldetail Solar FKD, Landscape

▲ Regeldetail Solar WRB, Landscape

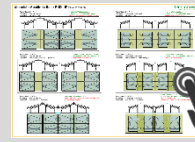
## ABSTÄNDE

Solargründächer sollten so geplant und konstruiert werden, dass die Funktionen der beiden Systemkomponenten - Gründach und PV-Anlage - in keiner Weise beeinträchtigt werden. Dabei ist die enge Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Architekten, Landschaftsarchitekten, Solarteuer und dem Dachbegrüner von entscheidender Bedeutung.

MIT EINEM KLICK ZUR RICHTIGEN INFORMATION



▲ Übersicht Abstände Solar FKD



▲ Übersicht Abstände Solar WRB



▲ BuGG-Fokus "Solar-Gründach"

Bei der Fachplanung der PV-Anlage sollten auf Grund der Kombination mit dem Gründach Richtwerte zu Abständen zwischen den Modulen berücksichtigt werden. Bitte beachten Sie:

- bei Ost-West-Ausrichtung: Übersicht Abstände
- bei Süd-Ausrichtung: BuGG-Fokus Solar

### TIPP

**Stellen Sie dem Fachplaner diese Informationen rechtzeitig zur Verfügung!**

### WICHTIGE GRUNDSÄTZE

- Zwischen den Reihen sind ausreichende Abstände für die Pflege und Wartung erforderlich
- Die Unterkante der Module sollte einen Mindestabstand von 20 cm zur Oberkante des Substrates haben um Verschattungen durch die Vegetation zu vermeiden
- Die Licht- und Wasserversorgung der Vegetation muss auch unter den Modulen sichergestellt sein
- Für die Absturzsicherung ist ein Abstand von der Dachkante erforderlich ( ▶ Seite 7)



### FLACHE SOLARAUFSTÄNDERUNGEN AUF GRÜNDÄCHERN

Die Kombination von flach aufliegenden Solaraufständerungen mit Gründächern ist aufgrund verschiedener Aspekte nicht ratsam.

- Die Aufständerungen sind nicht für die Kombination mit Gründächern entwickelt
- Der geringe Abstand zwischen der Unterkante des PV-Moduls und der Oberkante des Substrates führt zu einer Verschattung der Module durch Vegetation und dadurch zu Leistungsverlust
- Unter den flachen Aufständerungen stehen Licht und Wasser für die Entwicklung der Vegetation nicht ausreichend zur Verfügung
- Schmale Reihenabstände erschweren Pflege-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

## ABSTURZSICHERUNG

### WICHTIGE GRUNDSÄTZE

- Die Einplanung der PV-Anlage erfolgt unter Berücksichtigung einer fachgerechten Absturzsicherung
- Ist die Absturzsicherung mit Individualschutzmaßnahmen beabsichtigt, muss ein Abstand der Solaraufständerungen von der Dachkante von mindestens 250 cm berücksichtigt werden
- Um den erforderlichen Abstand der PV-Anlage zur Dachkante möglichst zu minimieren, empfehlen wir den Einsatz von Kollektivschutz (z. B. das auflastgehaltene Geländersystem Optigrün-Optisafe GWP). Dadurch kann die PV-Anlage deutlich näher an die Dachkante heran geplant werden. Aufgrund der Nutzungshäufigkeit der Dachfläche entspricht dies auch den Empfehlungen der DGUV.

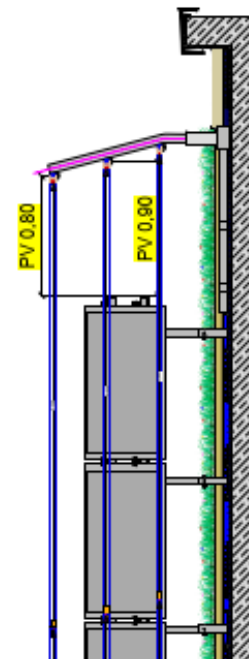
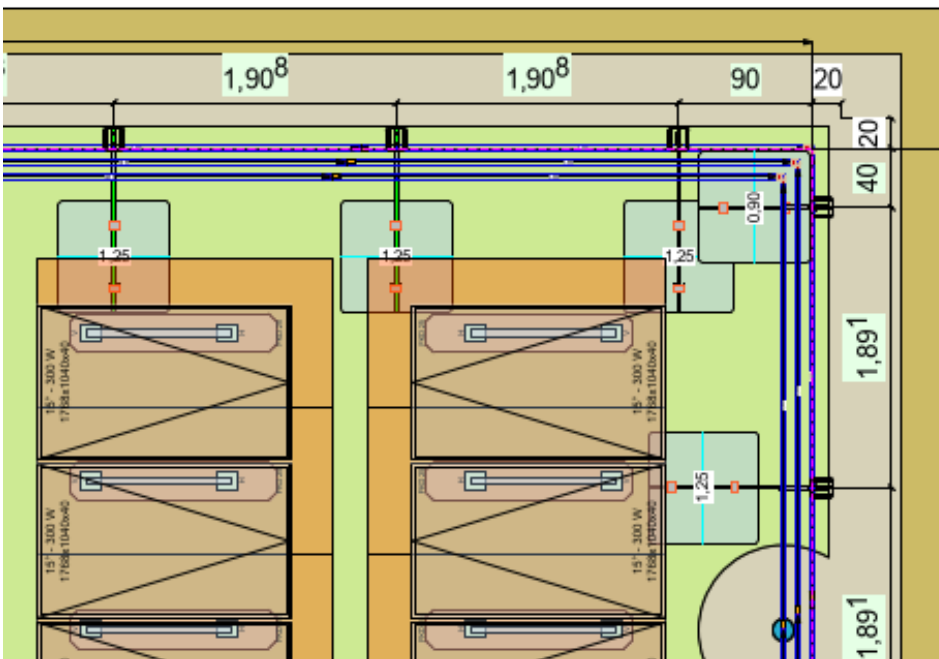
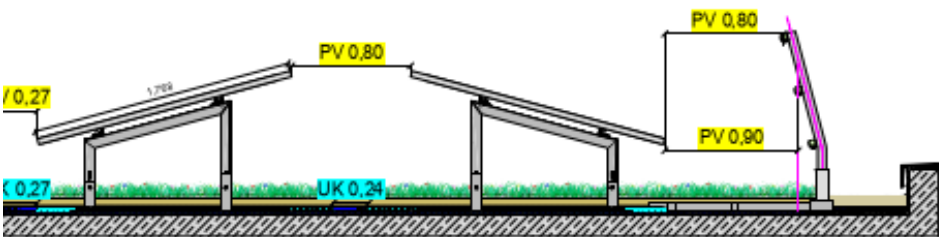
### MIT EINEM KLICK ZUR RICHTIGEN INFORMATION



▲ Broschüre Optisafe GWP und GFS



▲ Internetauftritt Absturzsicherung



▲ Beispielhafte Planung

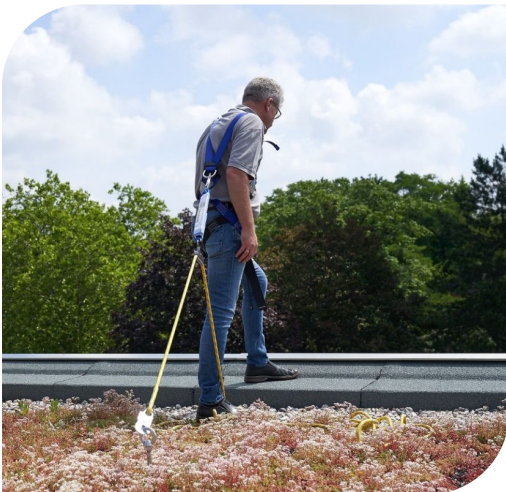
## SUBSTRATAUFBAU, VEGETATION UND PFLEGE

### SUBSTRAT

Die Mindestauflast wird für die verschiedenen Dachzonen ermittelt.

### VEGETATION

Sedum-Moos-Kräuter Begrünungen mit max. Wuchshöhe von 15-20 cm.



### PFLEGE

Die regelmäßige Pflege eines Solargründaches ist unbedingt erforderlich. Der Pflegeaufwand ist abhängig von der Substrathöhe, der Wasserverfügbarkeit sowie der Auswahl der Pflanzenarten.

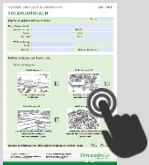
Eine höhere Substratschicht, mehr Wasserverfügbarkeit sowie höherwachsende Pflanzenarten führen dazu, dass der Pflegeaufwand sich erhöht und Pflegegänge in kürzeren Abständen erfolgen müssen.





# VERLEGEPLÄNE UND STANDSICHERHEITSNACHWEIS EINZIGARTIGER SERVICE

MIT EINEM KLICK  
ZUR RICHTIGEN INFORMATION



▲ Checkliste Solar

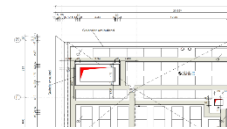
## SERVICEANFRAGEN

Optigrün erstellt für Ihr Bauvorhaben kostenlos\*:  
Verlegeplan für die Solaraufständerung  
Windsogberechnung  
Stand sicherheitsnachweis

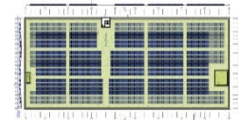
Dazu sind folgende Planungsunterlagen erforderlich:



▲ Vollständig ausgefüllte Checkliste



▲ Dachaufsicht mit Bemaßung und Gebäudeschnitte als .dwg-Datei



▲ Fachplanung der PV-Anlage als .dwg-Datei

Senden Sie die Daten an: [solar@optigruen.de](mailto:solar@optigruen.de)

\* Eine Erstberatung durch die Optigrün-Anwendungstechnik ist kostenfrei.  
Bei weiteren Ausführungen oder Änderungen fallen Kosten in Höhe von 250 € an.



## OPTIMIERTER VERLEGEPLAN

Für bestmögliche Nutzung der Dachfläche und eine kosteneffiziente Umsetzung mit minimalem Material- und Zeiteinsatz.

Objektspezifische Planung der Abstände zwischen den Solaraufständerungen unter Berücksichtigung der Windlastzonen - insgesamt weniger Solaraufständerungen ohne Einschränkungen bei der Stand sicherheit.

Bestimmung der Mindestauflast für die verschiedenen Dachzonen und Anpassung der erforderlichen Substrathöhe in Abhängigkeit von der Windlast - für einen insgesamt leichteren Gründachaufbau.

## STANDSICHERHEITSNACHWEIS

Basierend auf einem Windgutachten wird ein prüffähiger Stand sicherheitsnachweis für die gesamte Anlage nach Eurocode 1 und 9 erstellt.



# EINFACH UND SCHNELL DIE AUSFÜHRUNG



MIT EINEM KLICK  
ZUR RICHTIGEN INFORMATION



▲ Montage- und Verlegeanleitung

## ARBEITSSCHRITTE UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Gründachinstallateur

1. Auf der mit Schutzvlies ausgelegten Dachfläche Drän- und Wasserspeicherelement FKD 25 oder Wasser-Retentionsbox WRB 80F über die Bodenplatte legen.



2. Reihen gemäß Verlegeplan anordnen, falls vorgesehen Distanzplatten einfügen.



3. Filtervlies glatt über die Reihen verlegen und über den Stützen einschneiden.



4. Bügel in die Stützen der Bodenplatte einschieben und verschrauben.



5. Modulschnellmontageschienen montieren.



6. Windverband einmal pro Reihe anbringen.



7. Ballastieren der Solaraufständerung mit Substrat.



Modulklemmen übergeben

Solateur

8. PV-Module auflegen und befestigen.  
Verkabelung und Anschlüsse ausführen.



9. Vegetation aufbringen.



### BITTE BEACHTEN

Gründachaufbau und Aufständerung bilden eine Einheit. Die Montage des Solargründachs (Gründach und Aufständerung) sollte deshalb gemeinsam erfolgen. Somit wird auch eine unklare Gewährleistungsschnittstelle vermieden.

### VORTEILE

- Geringes Gewicht
- Einfache Handhabung
- Kompakt gestapelte Komponenten, reduzierte Verpackung
- Erhebliche Zeiteinsparungen durch schnelle und einfache Montage
- Kein Verrutschen der Aufbauten durch die Integration der Solaraufständerung in die FKD/WRB
- Kosteneinsparungen bei Material, Transport und Montage

# ANHANG

## BERATUNGSUNTERLAGEN

### INHALT

---

12 Informationsschreiben System-Symbiose

---

15 Regeldetails

15 Solar FKD

17 Solar WRB

---

19 Übersicht Abstände

19 Übersicht Abstände Solar FKD

20 Übersicht Abstände Solar WRB





Optigrün international AG · Am Birkenstock 15 – 19 · 72505 Krauchenwies

An Architekten, Planer, Bauherren

**In Deutschland**

Optigrün international AG  
Am Birkenstock 15 – 19  
72505 Krauchenwies-Göggingen  
Telefon +49 7576 772-0  
Telefax +49 7576 772-299  
www.optigruen.de, info@optigruen.de

**In Österreich**

Optigrün international AG  
Niederlassung Österreich  
Landstraßer Hauptstraße 71/2  
1030 Wien  
Telefon +43 1 71728-417  
Telefax +43 1 71728-110  
www.optigruen.at, info@optigruen.at

**Solargründächer: Die System-Symbiose für nachhaltige Städte**

19.01.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

Dachbegrünungen lassen sich nicht nur in der Theorie, sondern auch in der Praxis hervorragend mit Photovoltaikanlagen kombinieren. Die Verknüpfung der beiden Systeme birgt zahlreiche Vorteile, die auch wissenschaftlich untersucht und belegt wurden. Solargründächer haben großes Potenzial, da sie als Raum für Dachbegrünungen und Photovoltaikanlagen einen wichtigen Beitrag zur Anpassung der Städte an den Klimawandel leisten.

Gründächer erhöhen die energetische, wirtschaftliche und ökologische Funktionalität des Gebäudes und tragen zur Aufenthaltsqualität am und im Gebäude bei. Besonders in Bezug auf ihr Regenwassermanagement sind begrünte Gebäude ein wichtiger Bestandteil der Bauwelt geworden, da sie die Umweltauswirkungen des Gebäudes auf die Umgebung mindern. Zahlreiche Städte und Kommunen erkennen daher begrünte Dächer nicht mehr nur als Luxus, sondern als Notwendigkeit an und ändern ihre Bebauungspläne dahingehend ab.

Gleichzeitig bieten Dachflächen Raum für den Ausbau der erneuerbaren Energien. PV-Anlagen für die Stromerzeugung sind für viele Investoren durch die Einspeisung in das öffentliche Netz wirtschaftlich interessant, und dabei ist eine hohe Auslastung bei der Energiegewinnung stets wünschenswert.

Solargründächer zeigen die positiven Effekte beider Systeme. Im folgenden Text wird genauer erläutert, warum Gründächer und PV-Anlagen nicht in Konkurrenz stehen, sondern vielmehr eine Symbiose bilden, die sich in der Praxis schon seit vielen Jahren bewährt hat. Städte wie München, Hannover, Heidelberg, Hamburg, Weinheim und Nürnberg haben daher bereits Leitfäden für die Kombination von PV-Anlagen und Dachbegrünung erstellt, die erfolgreich umgesetzt werden.

**Abstimmung zwischen Vegetation und PV-Anlage**

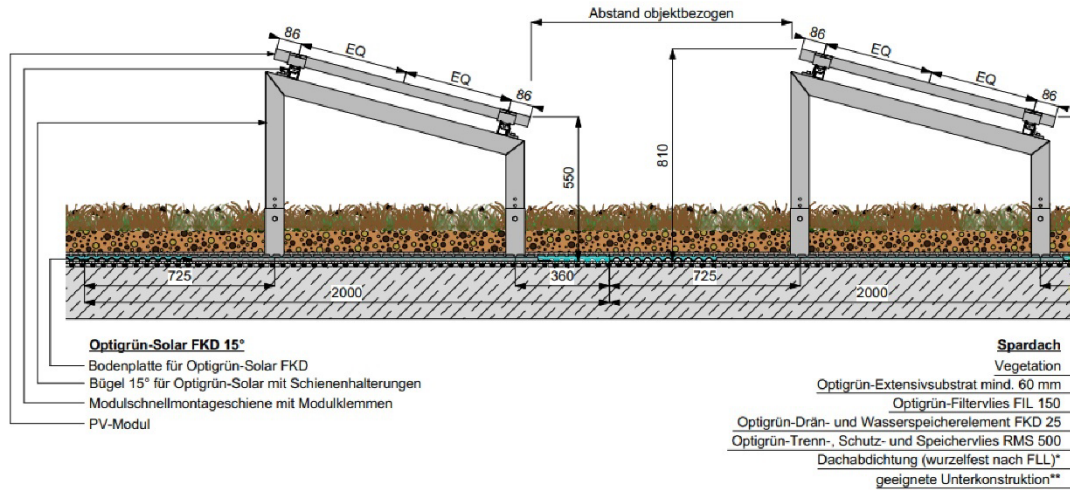
Solargründächer werden so geplant und konstruiert, dass die Funktionen der beiden Systemkomponenten in keiner Weise beeinträchtigt werden. Für eine gesunde Entwicklung der Vegetation werden Montagehöhe und Abstand zwischen PV-Modulen so gewählt, dass genügend Licht den Boden erreicht. Gleichzeitig kann eine Verschattung der PV-Module durch die Pflanzen verhindert werden, indem das Substrat sehr flach gehalten und

**Deutsche Bank Albstadt**  
Kto.-Nr. 0 12 70 68, BLZ 653 700 75  
IBAN: DE49 6537 0075 0012 7068 00, BIC: DEUTDE33  
**Südwestbank Sigmaringen**  
Kto.-Nr. 878 854 002, BLZ 600 907 00  
IBAN: DE23 6009 0700 0878 854002, BIC: SWB5DE33

**Vorstand**  
Dipl.-Kfm. Uwe Harzmann  
**Aufsichtsratsvorsitzende**  
Dipl.-Kfm. Susanne Deis  
**Amtsgericht Ulm HRB 711009**  
USt.-Id.-Nr. DE 812 843 745



mit bodendeckender, pflegeleichter Extensivbegrünung bepflanzt wird. Dabei ist die enge Zusammenarbeit zwischen dem beteiligten Architekten, Landschaftsarchitekten, Solarteure und dem Dachbegrüner von entscheidender Bedeutung.



Quelle Optigrün

### Auswirkungen auf das Mikroklima

#### Biodiversität

Die Kombination von Dachbegrünung und Photovoltaik hat einen positiven Einfluss auf die Diversität der Flora und Fauna. Einerseits bietet die Struktur der PV-Anlage zusätzliches Habitat für Tiere wie z.B. verschiedene Spinnenarten. Zudem wird durch den Schatten der PV-Module die Wasserverdunstung reduziert und die Bodenfeuchtigkeit des darunterliegenden Substrats erhöht. Dies ermöglicht es auch weniger trockenresistenten Pflanzen auf dem Gründach zu wachsen. Diese Veränderung des Mikroklimas auf Gründächern durch PV-Anlagen konnte in zahlreichen Studien nachgewiesen werden.



Quelle: Optigrün

#### Effizienzsteigerung durch Kühlung



Quelle: Optigrün

Das kühlere Mikroklima hat darüber hinaus eine positive Einwirkung auf die PV-Anlage selbst. Da die PV-Module im Sommer eine Temperatur von bis zu 90 °C erreichen können, kann die Nennleistung bis zu 25 % gemindert werden. Denn mit jedem erhöhtem Grad der Temperatur liefern Solarzellen aus kristallinem Silizium im Durchschnitt etwa 0,5 % weniger Strom. Mit dem Effekt der Verdunstungskühlung der Pflanzen wird das Aufheizen der PV-Module gemindert und den Stromverlust reduziert. Studien haben gezeigt, dass bei ausreichender Wasserverfügbarkeit selbst *Sedum*-Arten einen erheblichen Beitrag zur Verdunstung leisten können.

**Deutsche Bank Albstadt**  
Kto.-Nr. 0 12 70 68, BLZ 653 700 75  
IBAN: DE49 6537 0075 0012 7068 00, BIC: DEUTDESS653

**Südwestbank Sigmaringen**  
Kto.-Nr. 878 854 002, BLZ 600 907 00  
IBAN: DE23 6009 0700 0878 854002, BIC: SWBSDESS

**Vorstand**  
Dipl.-Kfm. Uwe Harzmann  
**Aufsichtsratsvorsitzende**  
Dipl.-Kfm. Susanne Deis  
**Amtsgericht Ulm HRB 711009**  
USt.-Id-Nr. DE 812 843 745



### Bautechnische Vorteile von Solar-Gründächern

Die Kombination von Gründach und PV-Anlage erhöht die Lebensdauer von Flachdächern, da die Befestigung allein durch die Substratauflast erfolgt und so das Gewicht der Anlage flächig verteilt und die Dachabdichtung nicht durchdrungen wird. Für die Montage von konventionellen PV-Anlagen wird normalerweise die Dachabdichtung durchdrungen, und an diesen Punkten können hohe Belastungen durch das Gewicht der Anlage sowie durch Windsog entstehen. Einen effektiveren Ansatz bieten auflastgehaltene Systeme wie in Kombination mit Dachbegrünungen, bei denen die PV-Modulstützen in das Gründach integriert sind. Die Lagesicherung gegen Windsog wird durch die Auflast des Substrates und der Vegetation nachweislich sichergestellt. In der Praxis haben sich durchdringungsfreie Elemente zur Lagesicherung von Modulstützen auf Flachdächern bereits bewährt.

### Erfahrungen aus der Praxis

Das Solar-Gründach hat sich als System erfolgreich bewiesen. Eine Vielzahl großer PV-Anlagen mit jeweils mehreren tausend Modulen wurden in den vergangenen 12 Jahren in vielen Ländern ausgeführt. Mit über 1.500 erstellten Planungen und hunderten belieferten Objekten kann Optigrün auf umfangreiche Erfahrungen zurückgreifen und konstruiert Solargründächer mit großer Expertise. Mit Optigrün-Solar, der aktuellen, auflastgehaltenen Solaraufständerung, wird erfolgreich bereits die dritte Generation von Solar-Gründächern umgesetzt.



Quelle: Bundesverband GebäudeGrün

Multifunktionalität ist das neue Ziel der Stadtplanung und die Kombination aus Dachbegrünung und PV-Anlage bildet diesbezüglich ein besonders funktionsfähiges System. Die positive Wirkung auf die Biodiversität, die Effizienzsteigerung der PV-Anlage durch die Kühlleistung sowie die bautechnischen Vorteile des auflastgehaltenen Systems gehen weit über die Vorzüge der einzelnen Systeme hinaus. Solargründächer sind daher von großer Bedeutung für die weitere nachhaltige Entwicklung von Städten.

Mit freundlichen Grüßen

Optigrün international AG

i.V. M. Eng. Dominik Gößner  
Leiter F&E, Produktmanagement

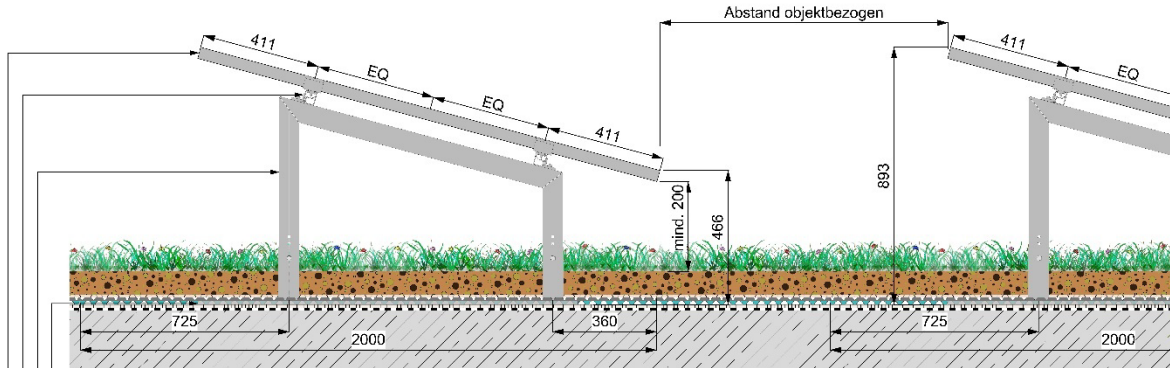
Deutsche Bank Albstadt  
Kto.-Nr. 0 12 70 68, BLZ 653 700 75  
IBAN: DE49 6537 0075 0012 7068 00, BIC: DEUTDESS653  
Südwestbank Sigmaringen  
Kto.-Nr. 878 854 002, BLZ 600 907 00  
IBAN: DE23 6009 0700 0878 854002, BIC: SWBSDESS

Vorstand  
Dipl.-Kfm. Uwe Harzmann  
Aufsichtsratsvorsitzende  
Dipl.-Kfm. Susanne Deis  
Amtsgericht Ulm HRB 711009  
USt.-Id-Nr. DE 812 843 745



### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar FKD"

Variante: Optigrün-Solar FKD 15°  
 Ausrichtung: Süd + Portrait  
 PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar FKD 15°**  
 Bodenplatte für Optigrün-Solar FKD  
 Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen  
 Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen  
 PV-Modul

**Spardach**  
 Vegetation  
 Optigrün-Extensivsubstrat mind. 60 mm  
 Optigrün-Filtervlies FIL 150  
 Optigrün-Drän- und Wasserspeicherelement FKD 25  
 Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500  
 Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*  
 geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau

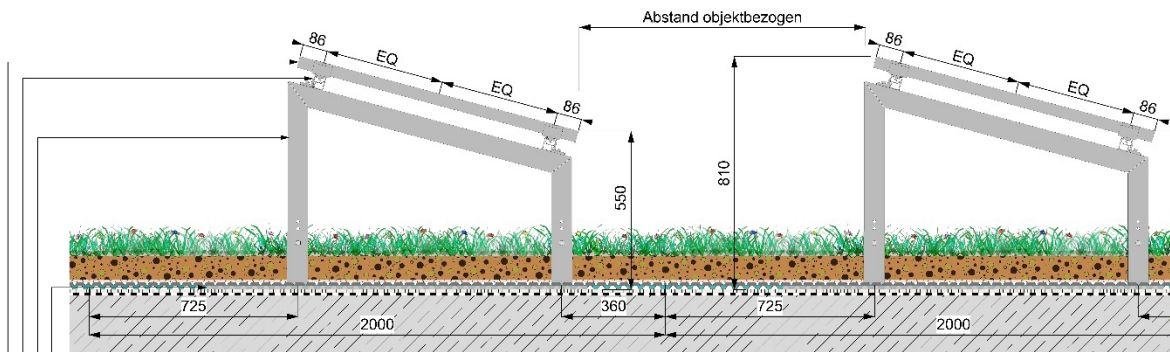


Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	12.11.2020	1	SOL2.1100_UgD	

### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar FKD"

Variante: Optigrün-Solar FKD 15°  
 Ausrichtung: Süd + Landscape  
 PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar FKD 15°**  
 Bodenplatte für Optigrün-Solar FKD  
 Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen  
 Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen  
 PV-Modul

**Spardach**  
 Vegetation  
 Optigrün-Extensivsubstrat mind. 60 mm  
 Optigrün-Filtervlies FIL 150  
 Optigrün-Drän- und Wasserspeicherelement FKD 25  
 Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500  
 Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*  
 geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau



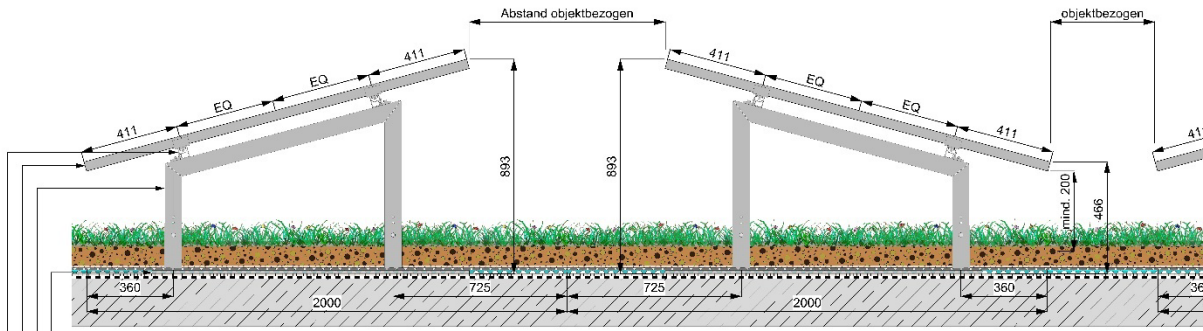
Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	12.11.2020	1	SOL2.1102_UgD	



### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar FKD"

Variante: Optigrün-Solar FKD 15°  
 Ausrichtung: Ost-West + Portrait  
 PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar FKD 15°**

- Bodenplatte für Optigrün-Solar FKD
- Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen
- PV-Modul
- Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen

**Spardach**

- Vegetation
- Optigrün-Extensivsubstrat mind. 80 mm
- Optigrün-Filtervlies FIL 150
- Optigrün-Drän- und Wasserspeicherelement FKD 25
- Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500
- Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*
- geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau

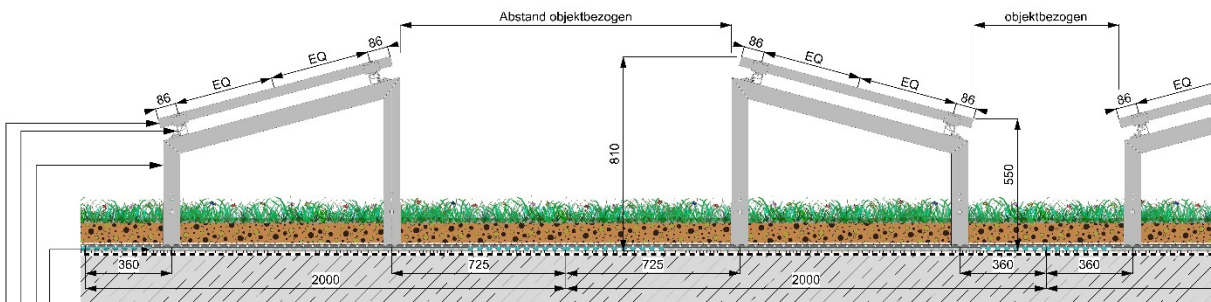


Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	16.11.2020	1	SOL.Z.1200_UgD	

### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar FKD"

Variante: Optigrün-Solar FKD 15°  
 Ausrichtung: Ost-West + Landscape  
 PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar FKD 15°**

- Bodenplatte für Optigrün-Solar FKD
- Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen
- Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen
- PV-Modul

**Spardach**

- Vegetation
- Optigrün-Extensivsubstrat mind. 60 mm
- Optigrün-Filtervlies FIL 150
- Optigrün-Drän- und Wasserspeicherelement FKD 25
- Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500
- Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*
- geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau



Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

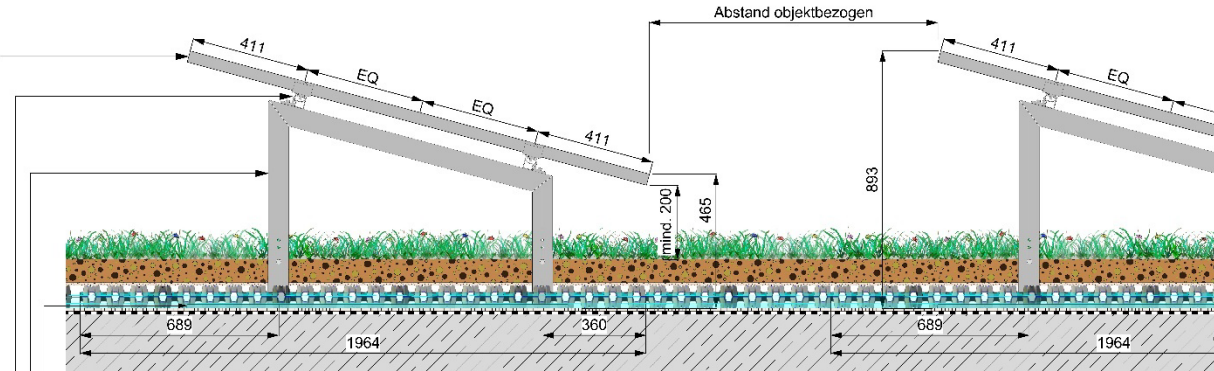
Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	16.11.2020	1	SOL.Z.1202_UgD	





### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar WRB"

Variante: Optigrün-Solar WRB 15°  
Ausrichtung: Süd + Portrait  
PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar WRB 15°**  
 — Bodenplatte für Optigrün-Solar WRB  
 — Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen  
 — Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen  
 — PV-Modul

**Retentionsdach Drossel extensiv mit WRB 80F**

Vegetation  
 Optigrün-Extensivsubstrat mind. 60 mm  
 Optigrün-Saug- und Kapillarlvlies RMS 500K  
 Drossel unabhängiger Wasserspeicher 3 l/m<sup>2</sup>  
 temporäres Retentionsvolumen  
 permanentes Retentionsvolumen  
 Optigrün-Wasser-Retentionsbox WRB 80F (80 mm)  
 Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500  
 Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*  
 geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau

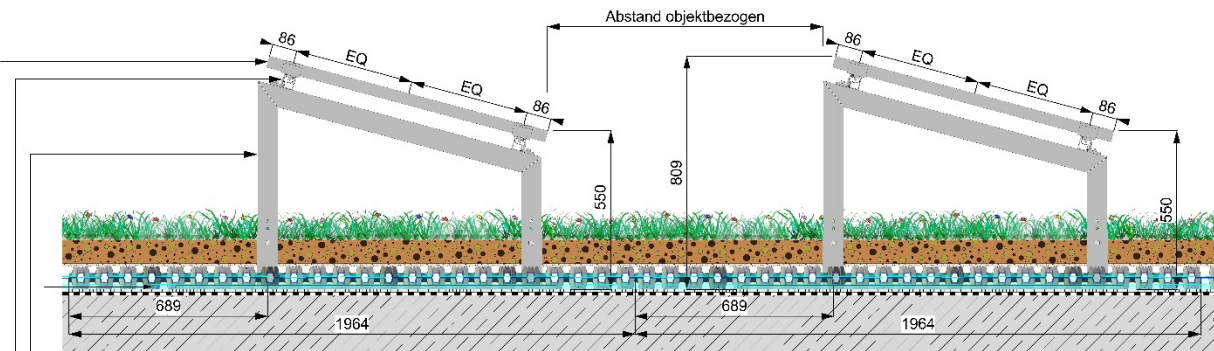


Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	12.11.2020	1	SOL2.6100_UgD	

### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar WRB"

Variante: Optigrün-Solar WRB 15°  
Ausrichtung: Süd + Landscape  
PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar WRB 15°**  
 — Bodenplatte für Optigrün-Solar WRB  
 — Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen  
 — Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen  
 — PV-Modul

**Retentionsdach Drossel extensiv mit WRB 80F**

Vegetation  
 Optigrün-Extensivsubstrat mind. 60 mm  
 Optigrün-Saug- und Kapillarlvlies RMS 500K  
 Drossel unabhängiger Wasserspeicher 3 l/m<sup>2</sup>  
 temporäres Retentionsvolumen  
 permanentes Retentionsvolumen  
 Optigrün-Wasser-Retentionsbox WRB 80F (80 mm)  
 Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500  
 Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*  
 geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau



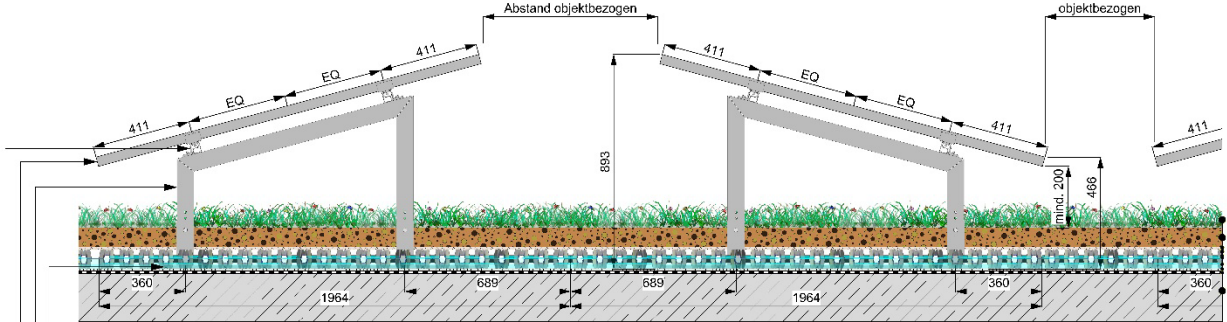
Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	12.11.2020	1	SOL2.6102_UgD	



### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar WRB"

Variante: Optigrün-Solar WRB 15°  
 Ausrichtung: Ost-West + Portrait  
 PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar WRB 15°**  
 — Bodenplatte für Optigrün-Solar WRB  
 — Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen  
 — PV-Modul  
 — Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen

**Retentionsdach Drossel extensiv mit WRB 80F**  
 — Vegetation  
 — Optigrün-Extensivsubstrat mind. 60 mm  
 — Optigrün-Saug- und Kapillarlvlies RMS 500K  
 — Drossel unabhängiger Wasserspeicher 3 l/m²  
   temporäres Retentionsvolumen  
   permanentes Retentionsvolumen  
 — Optigrün-Wasser-Retentionsbox WRB 80F (80 mm)  
 — Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500  
 — Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*  
 — geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau

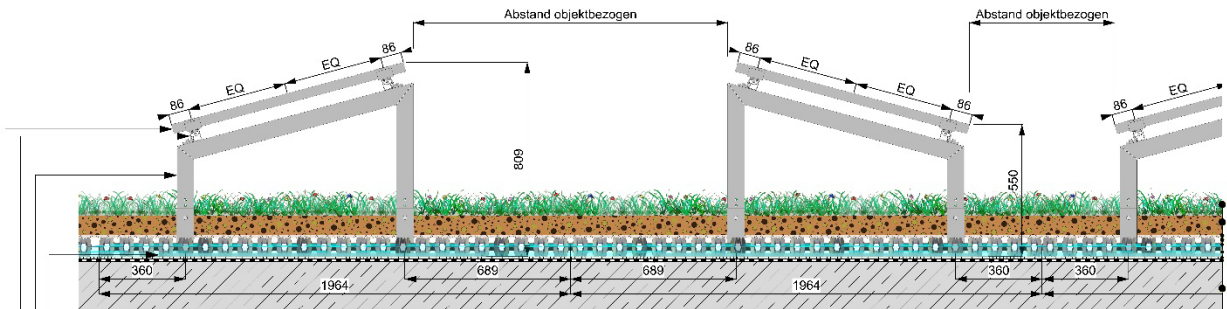


Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	12.11.2020	1	SOL2.6200_UgD	

### Systemschnitt "Solargründach Optigrün-Solar WRB"

Variante: Optigrün-Solar WRB 15°  
 Ausrichtung: West + Landscape  
 PV- Modul: 1650 x 1000 mm



**Optigrün-Solar WRB 15°**  
 — Bodenplatte für Optigrün-Solar WRB  
 — Bügel 15° für Optigrün-Solar mit Schienenhalterungen  
 — Modulschnellmontageschiene mit Modulklemmen  
 — PV-Modul

**Retentionsdach Drossel extensiv mit WRB 80F**  
 — Vegetation  
 — Optigrün-Extensivsubstrat mind. 60 mm  
 — Optigrün-Saug- und Kapillarlvlies RMS 500K  
 — Drossel unabhängiger Wasserspeicher 3 l/m²  
   temporäres Retentionsvolumen  
   permanentes Retentionsvolumen  
 — Optigrün-Wasser-Retentionsbox WRB 80F (80 mm)  
 — Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 500  
 — Dachabdichtung (wurzelfest nach FLL)\*  
 — geeignete Unterkonstruktion\*\*

\* Gewerk Dachabdichtung \*\* Gewerk Hochbau



Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachgewerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant und ausgeführt werden.

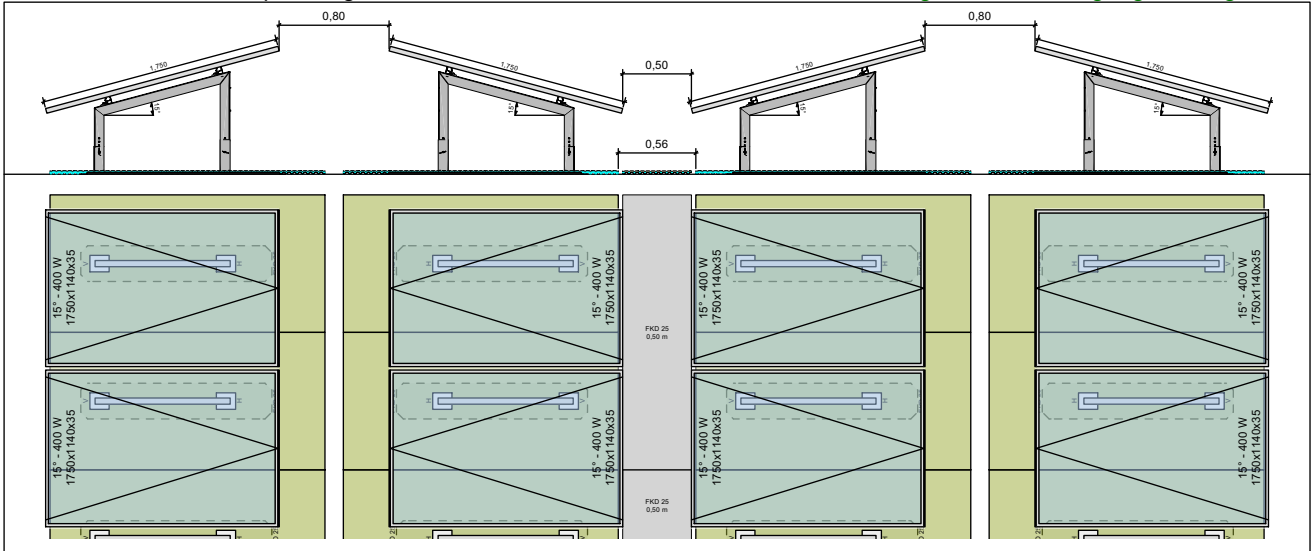
Freigabe:	DE	Gezeichnet:	Maßstab:	Stand:	Rev.:	Detail-Nr.:	Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler. Technische Änderungen vorbehalten.
DG	O	MH	unmaßstäblich	12.11.2020	1	SOL2.6202_UgD	

# Übersicht Abstände Solar FKD 15°

(Stand: 30.05.2023)

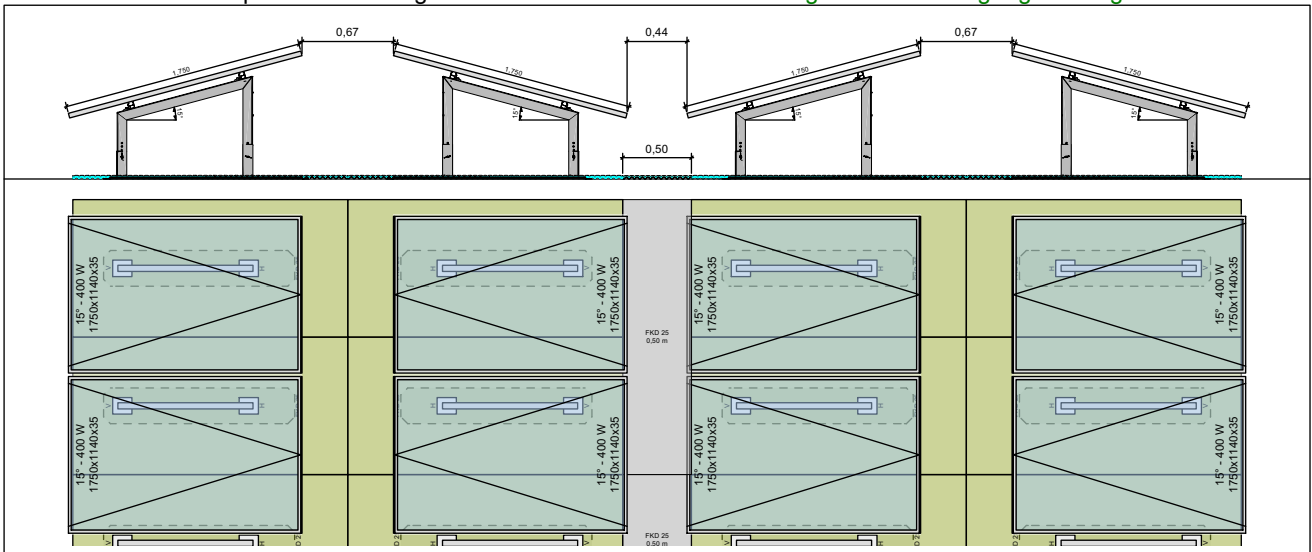
Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Portrait (vertikal)  
Abstände: BUGG-Empfehlung

+ ausreichend Platz für Durchgänge  
+ gute Lichtversorgung der Vegetation



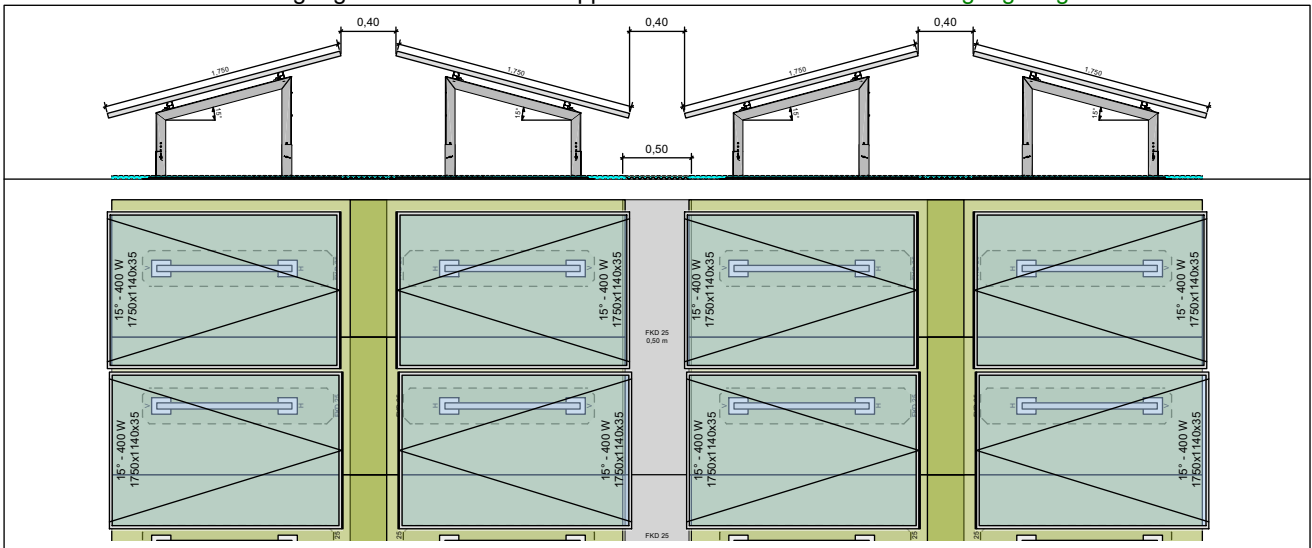
Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Portrait (vertikal)  
Abstände: Produktspezifisch - FKD gestoßen

+ produktspezifische Auslegung ohne Schneiden  
+ optimale Platzausnutzung der Durchgänge  
+ gute Lichtversorgung der Vegetation



Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Portrait (vertikal)  
Abstände: Mindestdurchgangsbreiten - FKD überlappt

+ produktspezifische Auslegung mit Überlappung  
+ Mindestdurchgangsbreiten: 40 cm  
+ maximale Belegung möglich

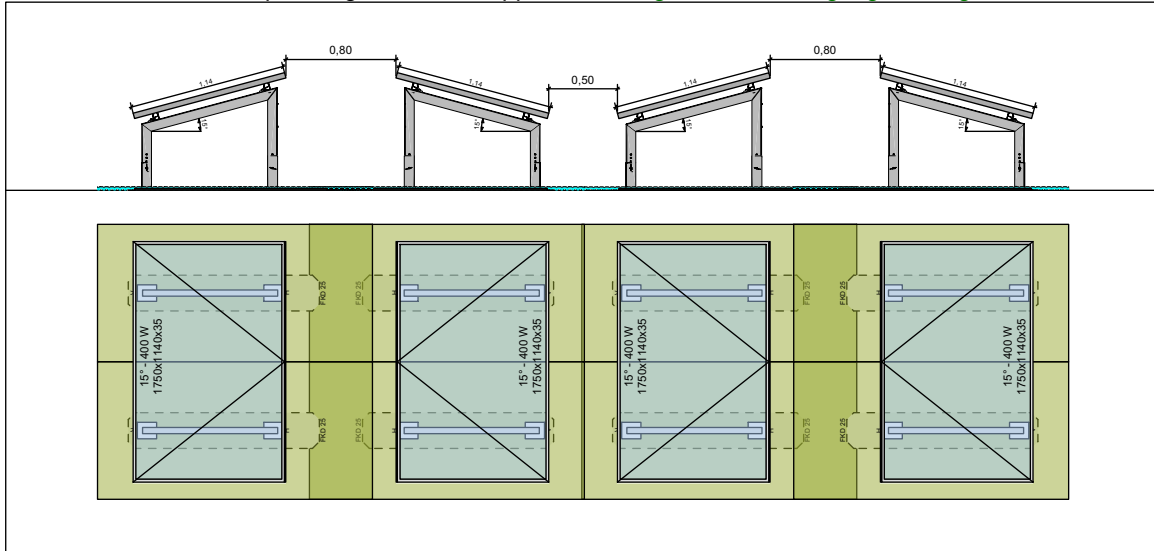


# Übersicht Abstände Solar FKD 15°

(Stand: 30.05.2023)

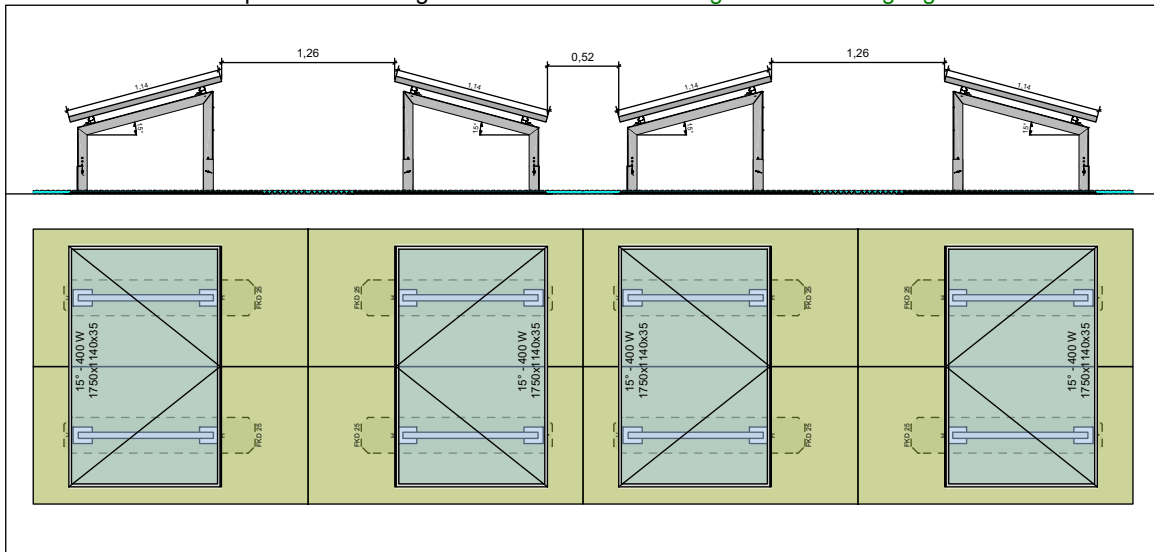
Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Landscape (horizontal)  
Abstände: BUGG-Empfehlung - FKD überlappt

- + produktspezifische Auslegung mit Überlappung
- + ausreichend Platz für Durchgänge
- + gute Lichtversorgung der Vegetation



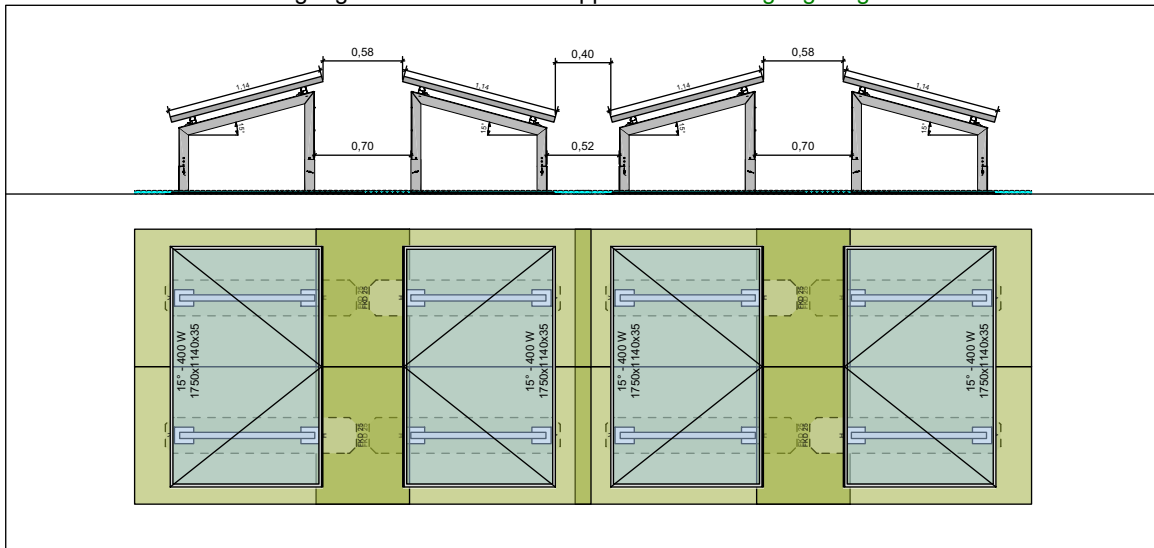
Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Landscape (horizontal)  
Abstände: Produktspezifisch - FKD gestoßen

- + produktspezifische Auslegung ohne Schneiden
- + optimale Platzausnutzung der Durchgänge
- + sehr gute Lichtversorgung der Pflanzen



Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Landscape (horizontal)  
Abstände: Minstdurchgangsbreiten - FKD überlappt

- + produktspezifische Auslegung mit Überlappung
- + Minstdurchgangsbreite: 40 cm
- + hohe Belegung möglich

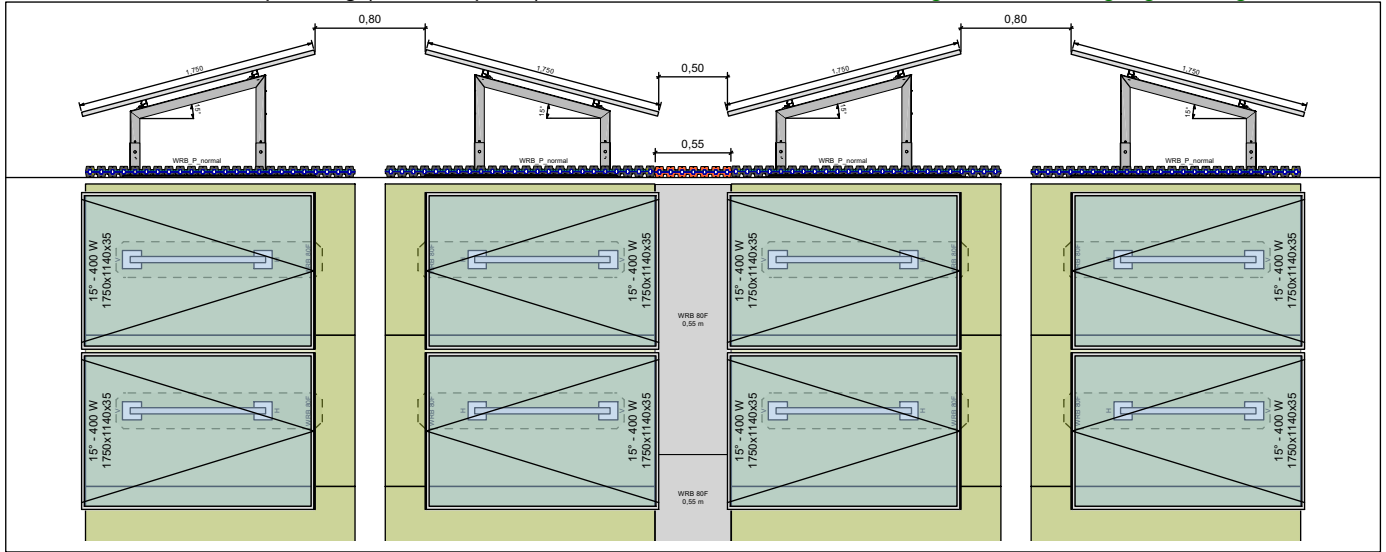


# Übersicht Abstände Solar WRB 15°

(Stand: 30.05.2023)

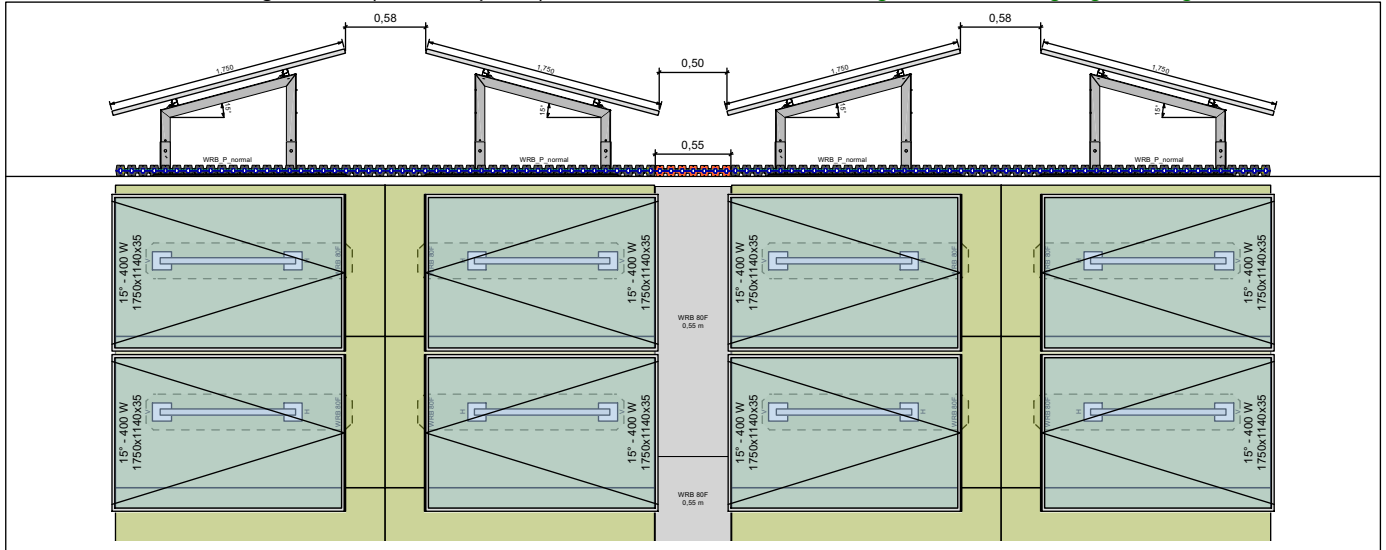
Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Portrait (vertikal)  
Abstände: BUGG-Empfehlung (+ Distanzplatte)

- + produktspezifische Auslegung ohne Schneiden
- + ausreichend Platz für Durchgänge
- + sehr gute Lichtversorgung der Vegetation



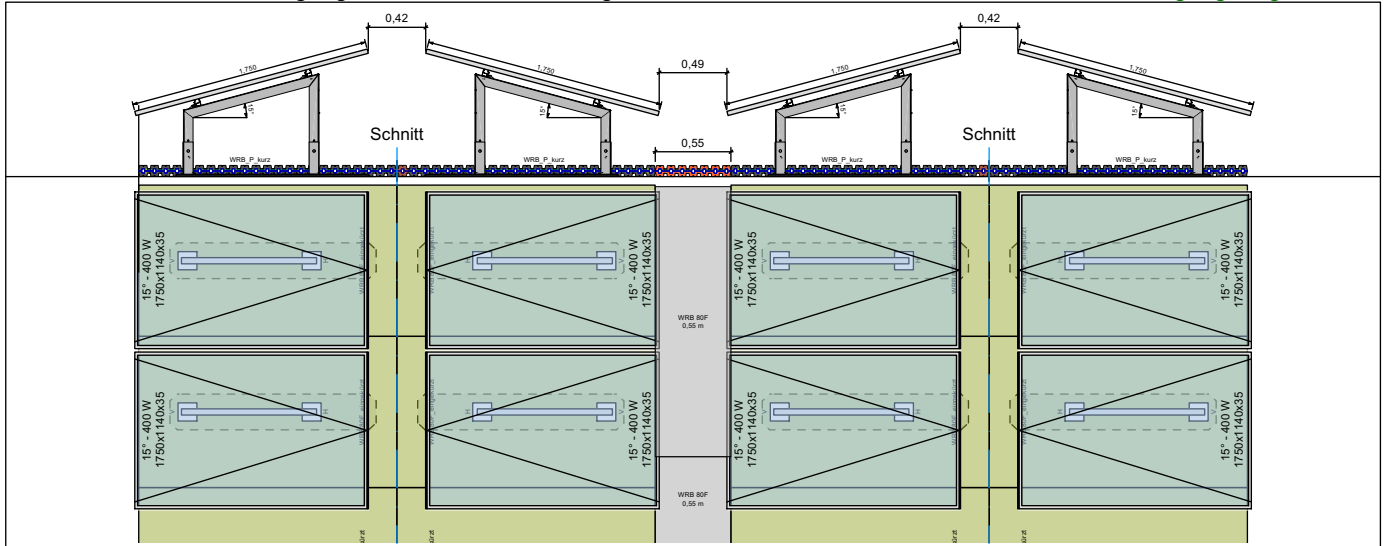
Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Portrait (vertikal)  
Abstände: WRB 80F gestoßen (+ Distanzplatte)

- + produktspezifische Auslegung ohne Schneiden
- + optimale Platzausnutzung der Durchgänge
- + gute Lichtversorgung der Vegetation



Ausrichtung: Ost-West  
Belegung: Portrait (vertikal)  
Abstände: Minstdurchgangsbreiten - WRB 80F eingekürzt

- + Minstdurchgangsbreiten: 40 cm
- + maximale Belegung möglich

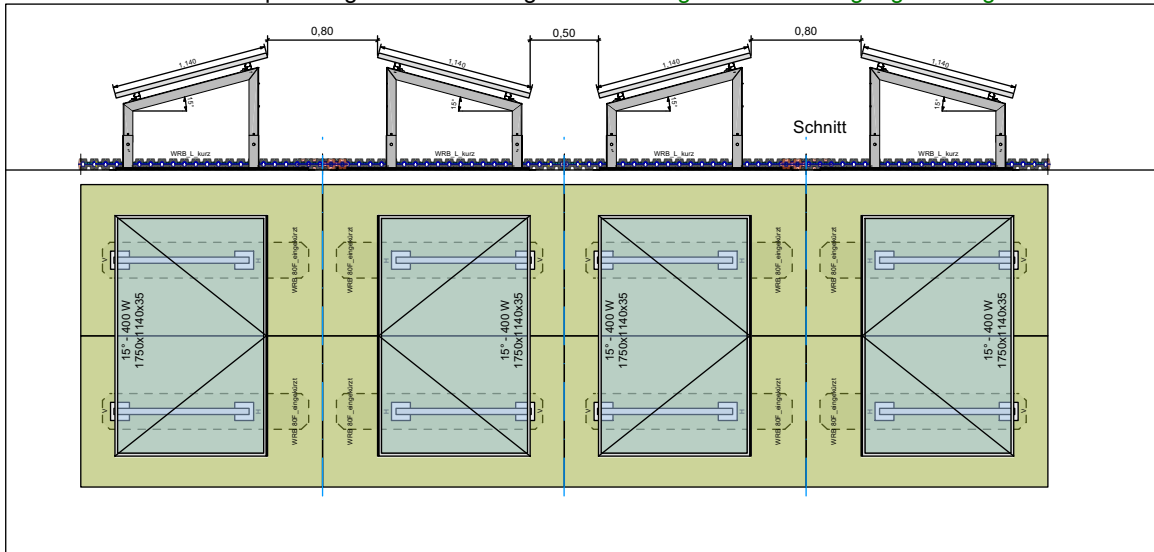


# Übersicht Abstände Solar WRB 15°

(Stand: 30.05.2023)

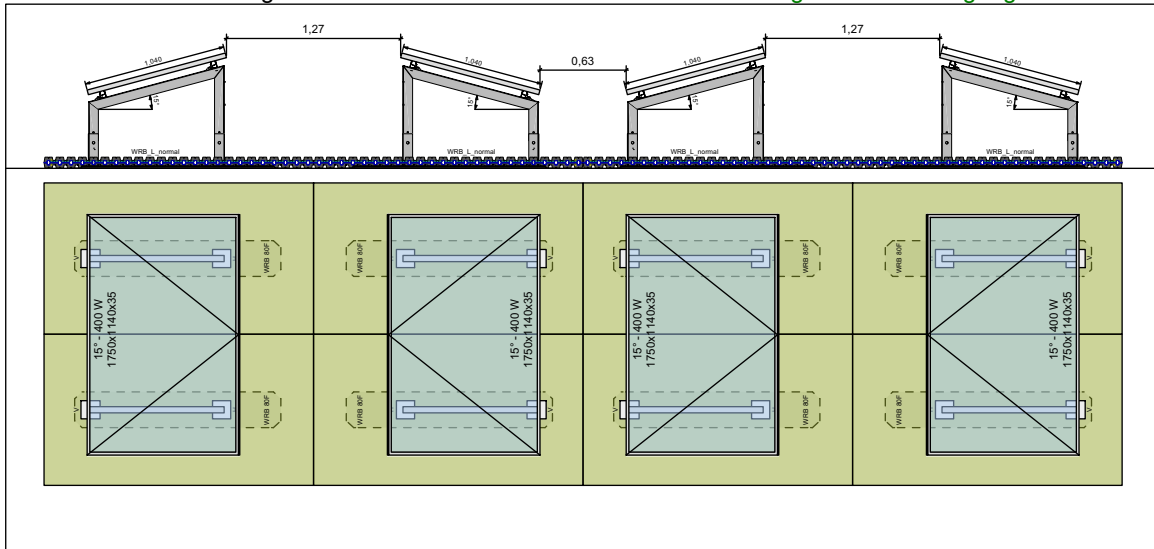
Ausrichtung: Ost-West  
 Belegung: Landscape (horizontal)  
 Abstände: BUGG-Empfehlung - WRB 80F eingekürzt

+ produktspezifische Auslegung mit Schneiden  
 + ausreichend Platz für Durchgänge  
 + gute Lichtversorgung der Vegetation



Ausrichtung: Ost-West  
 Belegung: Landscape (horizontal)  
 Abstände: WRB 80F gestoßen

+ produktspezifische Auslegung ohne Schneiden  
 + optimale Platzausnutzung der Durchgänge  
 + sehr gute Lichtversorgung der Pflanzen



Ausrichtung: Ost-West  
 Belegung: Landscape (horizontal), Satteldach  
 Abstände: Minstdurchgangsbreiten - WRB 80F eingekürzt

+ Minstdurchgangsbreite: 40 cm  
 + hohe Belegung möglich

