

Strom vom Gründach



Stefan Knapp
Stefan Ruttensperger

Inhalt

- Grundlagen Photovoltaik
- Objekteignung
- Anlagenplanung
- Unterkonstruktion Gründach
- Gründachaufbau
- Vegetation & Pflege

Grundlagen Photovoltaik

Fossile Energieträger im Vergleich



Grundlagen Photovoltaik

- Die Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrische Energie findet mit Hilfe von Solarzellen statt.
Solarzelle → Verschaltung zu Modul → Verschaltung der Module ergeben Solargenerator
- PV-Module erzeugen Gleichstrom
- Umwandlung in Wechselstrom durch Wechselrichter
- Nutzungsmöglichkeit des Stroms:
 - Einspeisung ins öffentliche Netz
 - Vor Ort ⇔ Eigenverbrauch

Grundlagen Photovoltaik

String:

- Die einzelnen Module werden in Reihe zu „Strings“ verbunden. ⇔ Reihenschaltung
- Die einzelnen Strings werden mittels Solarkabel (Rücklaufkabel) an den Wechselrichter angeschlossen



Inhalt

- Grundlagen Photovoltaik
- **Objekteignung**
- Anlagenplanung
- Unterkonstruktion Gründach
- Gründachaufbau
- Vegetation & Pflege

Objekteignung

Objekteignung

Vor Installation einer PV-Anlage auf ein Dach prüfen:

- Zustand der Abdichtung
- Zustand der Wärmedämmung
- Statik
- äußere Begebenheiten

Zustand der Abdichtung:

- Optische Kontrolle der Abdichtung, besonderes Augenmerk auf Dachdurchdringungen, Details und Anschlüsse
 - ➔ **Lebensdauer der Abdichtung mindestens 20 Jahre**
- Nachweis der Funktionsfähigkeit des Dachaufbaus durch Probeöffnungen
- Ggf. ist eine Dachsanierung unter Berücksichtigung der Flachdachrichtlinie, EnEV, Entwässerungsnorm, etc., erforderlich

Zustand der Wärmedämmung

- Funktionstüchtigkeit der Wärmedämmung prüfen
Wärmedämmung trocken / nass?,
Dicke / Leistungsfähigkeit der Wärmedämmung
 - Nutzungsdauer der Wärmedämmung mind. 20 Jahre
- Druckfestigkeit der Wärmedämmung
 - durch zu starke Stauchung Gefahr der Beschädigung von Wärmedämmung und/oder Abdichtung
- Wenn der Dachaufbau komplett zu ersetzen ist, EnEV beachten
- Generell Punkt- und Linienlasten vermeiden; vor allem bei weichen Wärmedämmstoffen.

Statik

- PV-Anlagen bringen zusätzliche Lasten auf Dachabdichtung, Wärmedämmung und Tragkonstruktion
- Gesamtlasten, die auf das Dach wirken berücksichtigen:
 - ➔ Gewicht der PV-Anlage, einschl. ggf. notwendiger Auflasten zur Windsog- bzw. Lagesicherung
- Prüfen, ob die bestehende Tragkonstruktion die zusätzlichen Lasten aufnehmen kann

Inhalt

- Grundlagen Photovoltaik
- Objekteignung
- **Anlagenplanung**
- Unterkonstruktion Gründach
- Gründachaufbau
- Vegetation & Pflege

Äußere Begebenheiten / Standortbedingungen

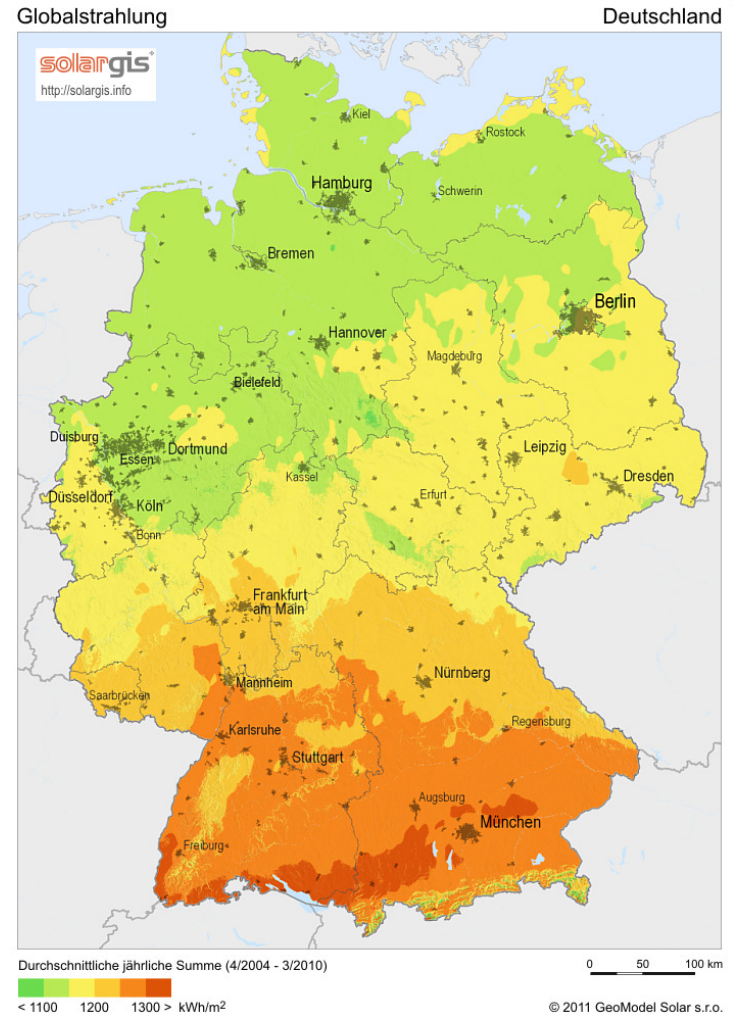
Für den Ertrag der Anlage spielen die äußeren Begebenheiten / Standortbedingungen eine wichtige Rolle.

- ➔ **Standort des Objektes**
- ➔ **Umgebung des Standorts**
- ➔ **Neigungswinkel des Daches und der PV-Anlage**

Anlagenplanung

Äußere Begebenheiten - Anlagenstandort

Die geographische Lage des Anlagenstandortes hat durch die unterschiedliche Sonneneinstrahlung je Region Einfluss auf die Rendite.

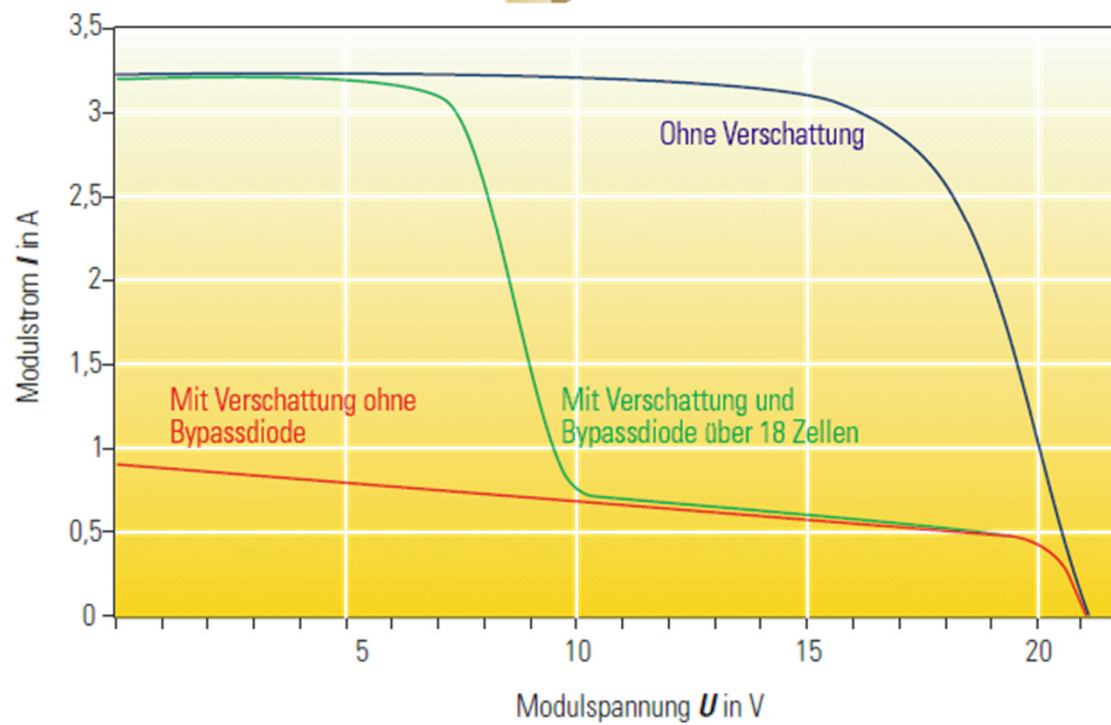
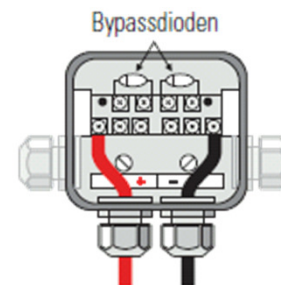
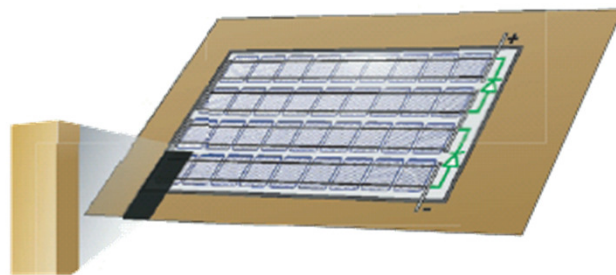


Umgebung des Standortes

Die Umgebung am Objektstandort und die Dachaufbauten können durch Verschattungen den Ertrag einer PV-Anlage erheblich mindern.

- Verschattungen in der Umgebung:
 - ➔ Bäume, Antennenmasten, höhere angrenzende Gebäude, Berge etc.
- Verschattungen auf dem Dach:
 - ➔ Kamine, Antennen, Lüfter, Lichtkuppeln, Attikaaufkantung, etc.
 - ➔ Eigenverschattung der Module

Anlagenplanung



Anlagenplanung



Anlagenplanung



Berücksichtigung des Eigenverbrauchs

- Individuelle Planung durch Berücksichtigung des Lastgangprofils
 - Ziel alt → maximale Leistung
 - Ziel neu → maximaler Eigenverbrauch

Anlagenplanung

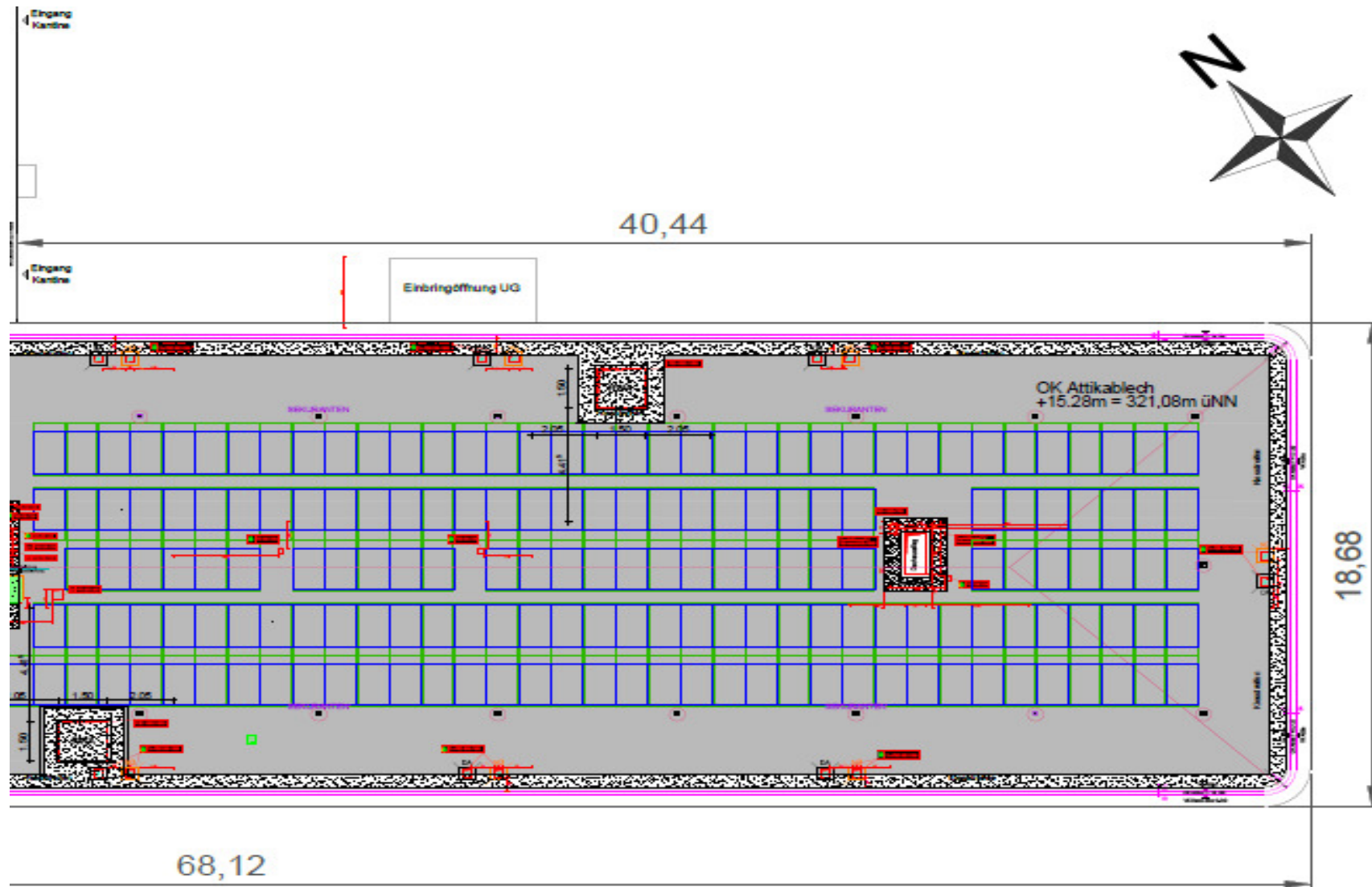
4. Anlagenkonfiguration

<i>Nennleistung DC</i>	72 kWp
<i>System</i>	BauderSOLAR UK GD+
<i>Modultyp (Leistungsklasse)*1</i>	LG NeON 2 320N1C-G4 (320 Wp) ²
<i>Modulanzahl</i>	225 Stück
<i>Leistungsoptimierer</i>	113 Stück SolarEdge P700
<i>Anzahl Drainage-Wannen</i>	225 Stück
<i>Wechselrichtertyp</i>	SolarEdge SE27.6k
<i>Wechselrichteranzahl</i>	2 Stück
<i>Kabellänge (DC-seitig)*3</i>	700 m
<i>DC-Überspannungsschutz</i>	DC-seitiger Überspannungsschutz nach DIN EN 62305 empfohlen.

5. Ertragsanalyse

<i>Globalstrahlung Standort</i>	1.092 kWh/m ²
<i>Neigung Module</i>	15°
<i>Azimut PV-Anlage</i>	36° SW / 144° NO, 30° SW / 150° NO
<i>Ertragsprognose</i>	
<i>Spezifischer Jahresertrag *4</i>	980 kWh/kWp/a
<i>Prognostizierte erzeugte Energie im 1. Jahr *4</i>	70,56 MWh

Anlagenplanung

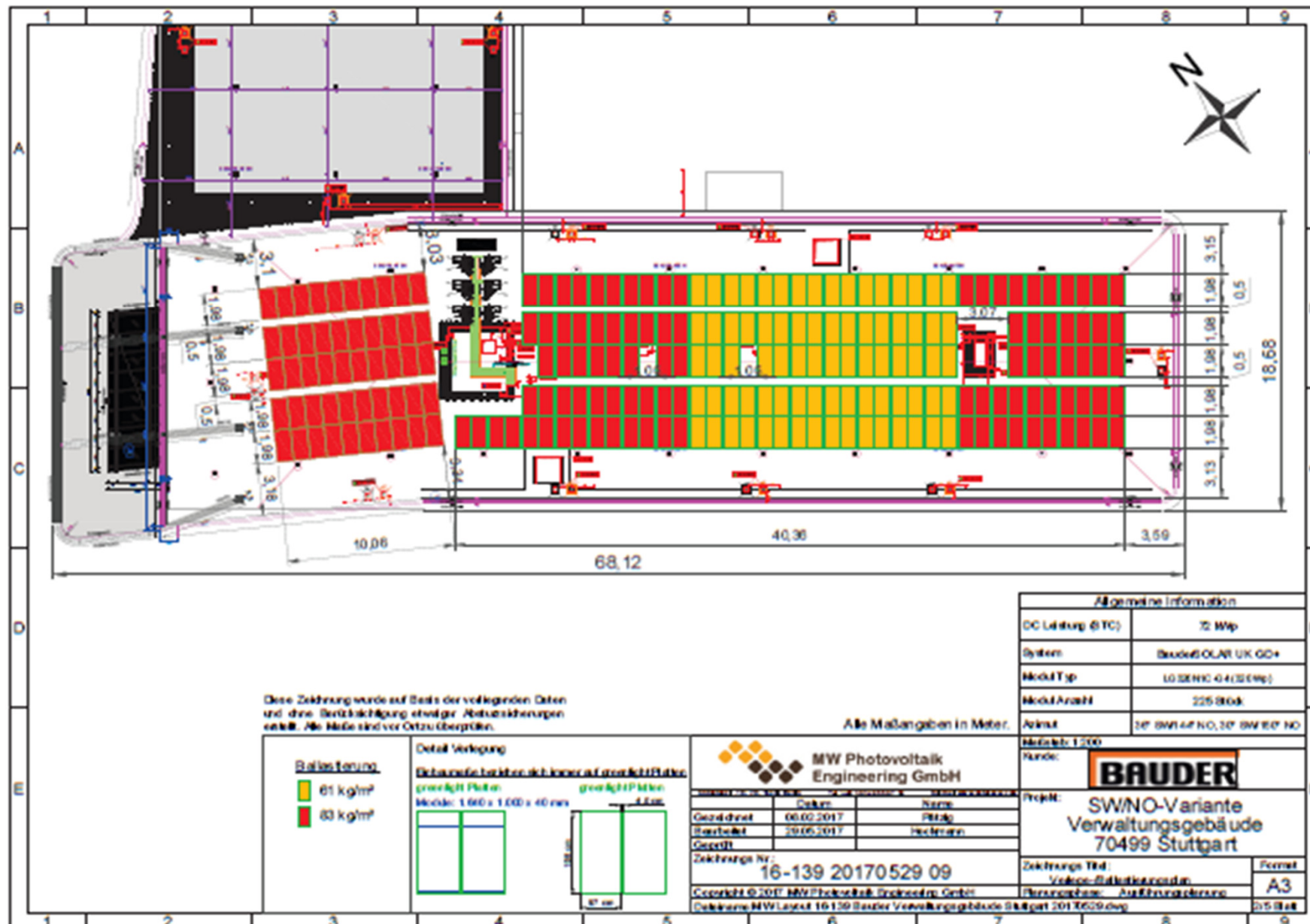


Allgemeine Information

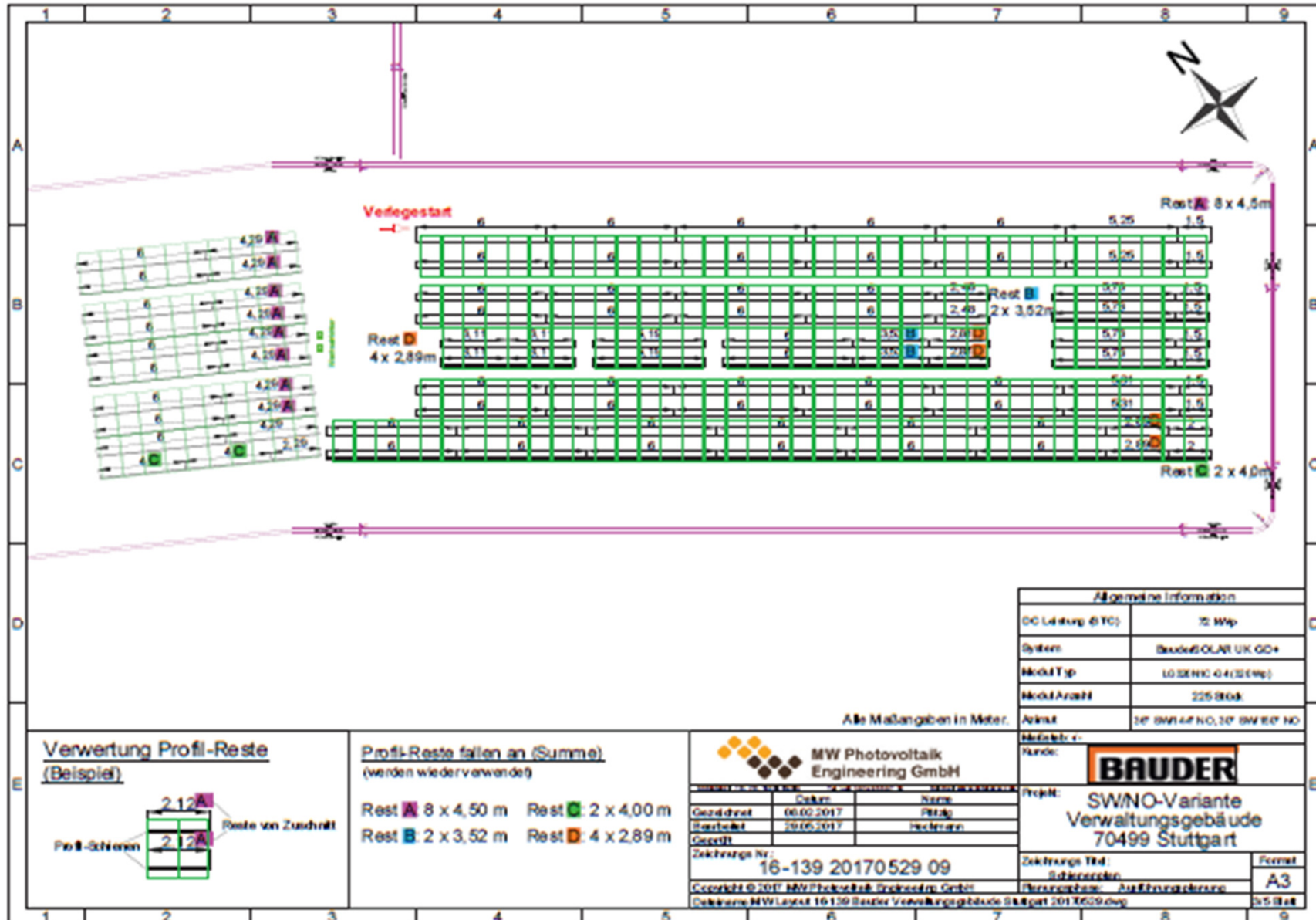
DC Leistung (STC)

72 kWp

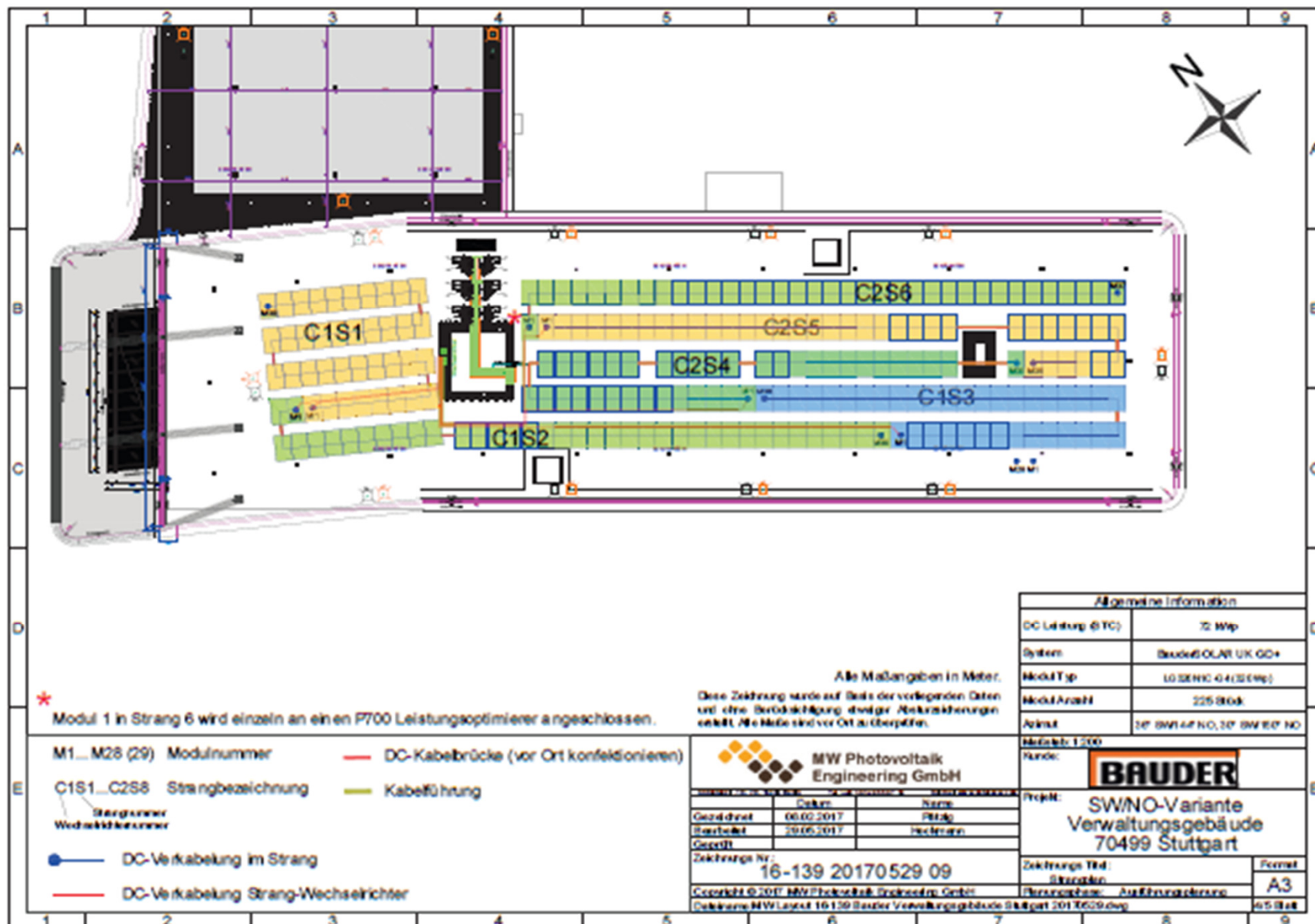
Anlagenplanung



Anlagenplanung



Anlagenplanung



Anlagenplanung

- Vor Ausführung Abstimmung aller Beteiligten wichtig
 - Hochbauarchitekt
 - Elektrofachplaner (TGA-Planer)
 - Dachdecker
 - Dachbegrüner
 - Solarteur
- Schnittstelle zwischen Gründach und PV-Anlage
- Wer baut Gründach Unterkonstruktion ein?
 - Empfehlung: Dachbegrüner baut Unterkonstruktion mit ein; Solarteur installiert Module und macht E-Anschluss

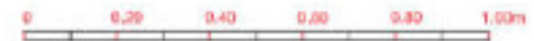
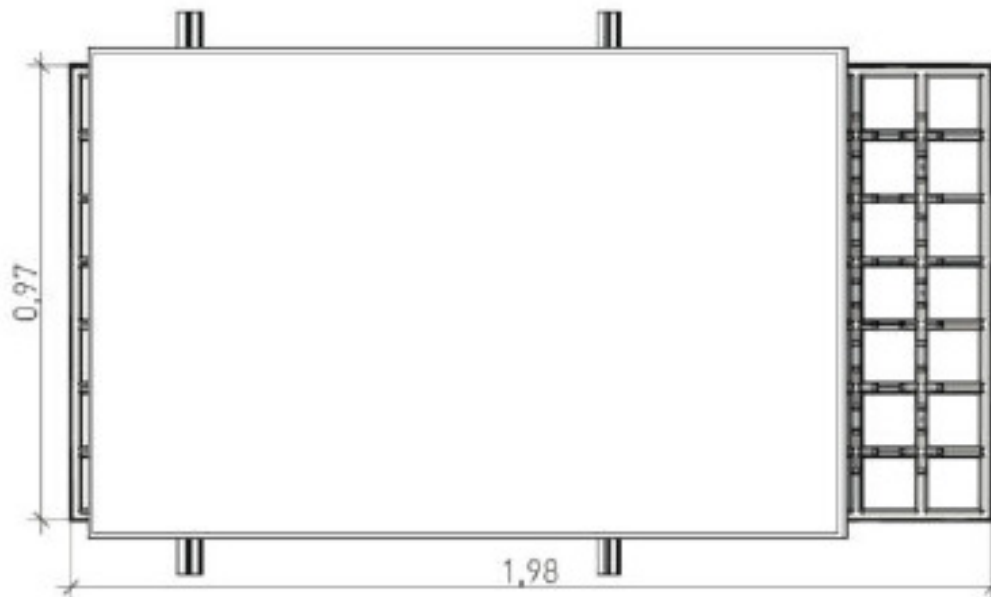
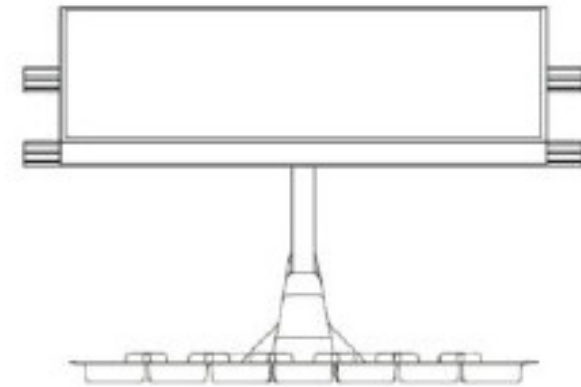
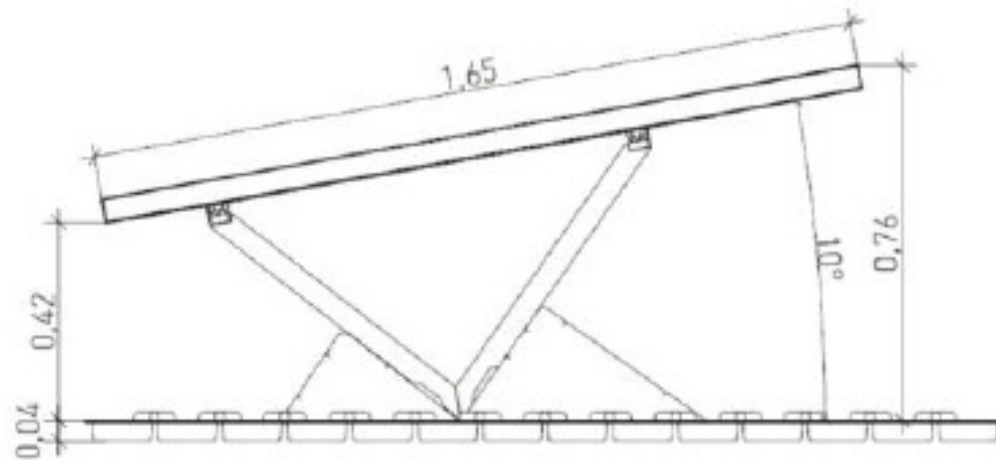
Inhalt

- Grundlagen Photovoltaik
- Objekteignung
- Anlagenplanung
- **Unterkonstruktion Gründach**
- Gründachaufbau
- Vegetation & Pflege

Unterkonstruktion Gründach

- Unterkonstruktion ist Modulunabhängig
→ geeignet für gerahmte Standardmodule
- Installation in Süd und in Ost-West-Ausrichtung möglich
- Gesamte Anlagenplanung inklusive Stromlaufpläne kann durch Bauder ausgeführt werden
- Lieferumfang Unterkonstruktion, Module, Kabel und Wechselrichter

Unterkonstruktion Gründach



Unterkonstruktion Gründach



Inhalt

- Grundlagen Photovoltaik
- Objekteignung
- Anlagenplanung
- Unterkonstruktion Gründach
- **Gründachaufbau**
- Vegetation & Pflege

Gründachaufbau



Gründachaufbau

Mehraufwand Ausführung Gründachaufbau

- evtl. höhere Schichtdicke für ausreichende Ballastierung
- erhöhter Zeitbedarf für Substrateinbau, Planum, evtl. Vorbereitung für Einsaat

Anforderung GD-UK: Minimierung Mehraufwand

Inhalt

- Grundlagen Photovoltaik
- Objekteignung
- Anlagenplanung
- Unterkonstruktion Gründach
- Gründachaufbau
- **Vegetation & Pflege**

Vegetation & Pflege

Zielkonflikt mit Ertragsoptimierung entspannt sich durch Fokus auf max. Eigenverbrauch

Dann können die differenzierten Standortbedingungen der PV-Anlage zu positiven vegetationstechnischen und ökologischen Effekten auf dem GD führen

- Sonne/Schatten
- Austrocknung
- Schichtdicken

Vegetation & Pflege



Einflussfaktoren

- Reihenabstand
- Abstand OK
Substrat zu UK
Modul
- Wasserhaushalt
- Pflanzenauswahl
- Vordere
Modulkante
- Pflege

Vegetation & Pflege

Freiraum für Vegetation & Pflege

schafft

Potenzial für Artenvielfalt und Lebensraum

= attraktive Gründächer zur Energiegewinnung

