



# Photovoltaik

Aspekte der Gebäudeintegration  
und Nutzung versiegelter Flächen  
Fassade, Carport, Ladetechnologie

# Hauptsitz Freiburg



focusEnergie GmbH & Co. KG  
Berliner Allee 2 79110 Freiburg

Über 30 Jahre Erfahrung  
Über 100 Mitarbeiter

## Freiburg Hochdorf + Ettenheim



# Bundesweite Energiewendemacher

## Aus dem Süden Deutschlands ins ganze Land:

- Wir planen und beraten für unsere Kunden deutschlandweit nachhaltige und kosteneffiziente erneuerbare Energieanlagen
- Als Generalunternehmer koordinieren wir alle Gewerke, auch gemeinsam mit lokalen Unternehmen
- Übersicht (unvollständig) größerer, bereits fertiggestellter als auch in Planung befindlicher Projekte





## Die **Kombination** macht den Unterschied

Unsere Stärke liegt in der Kombination unterschiedlicher Techniken als schlüssiges Gesamtkonzept, individuell für jeden Anwendungsfall.

Als Generalunternehmer übernehmen wir die Verantwortung aller beteiligten Gewerke und ausführenden Unternehmen.



# Energieanlagen aus einer Hand

Von der Idee  
bis zur  
Fertigstellung



## Planung

- Bestandsanalyse
- Bedarf + Berechnung
- Planung + TGA
- Energieausweise/-audits
- Sanierungsfahrpläne
- Fördermittel

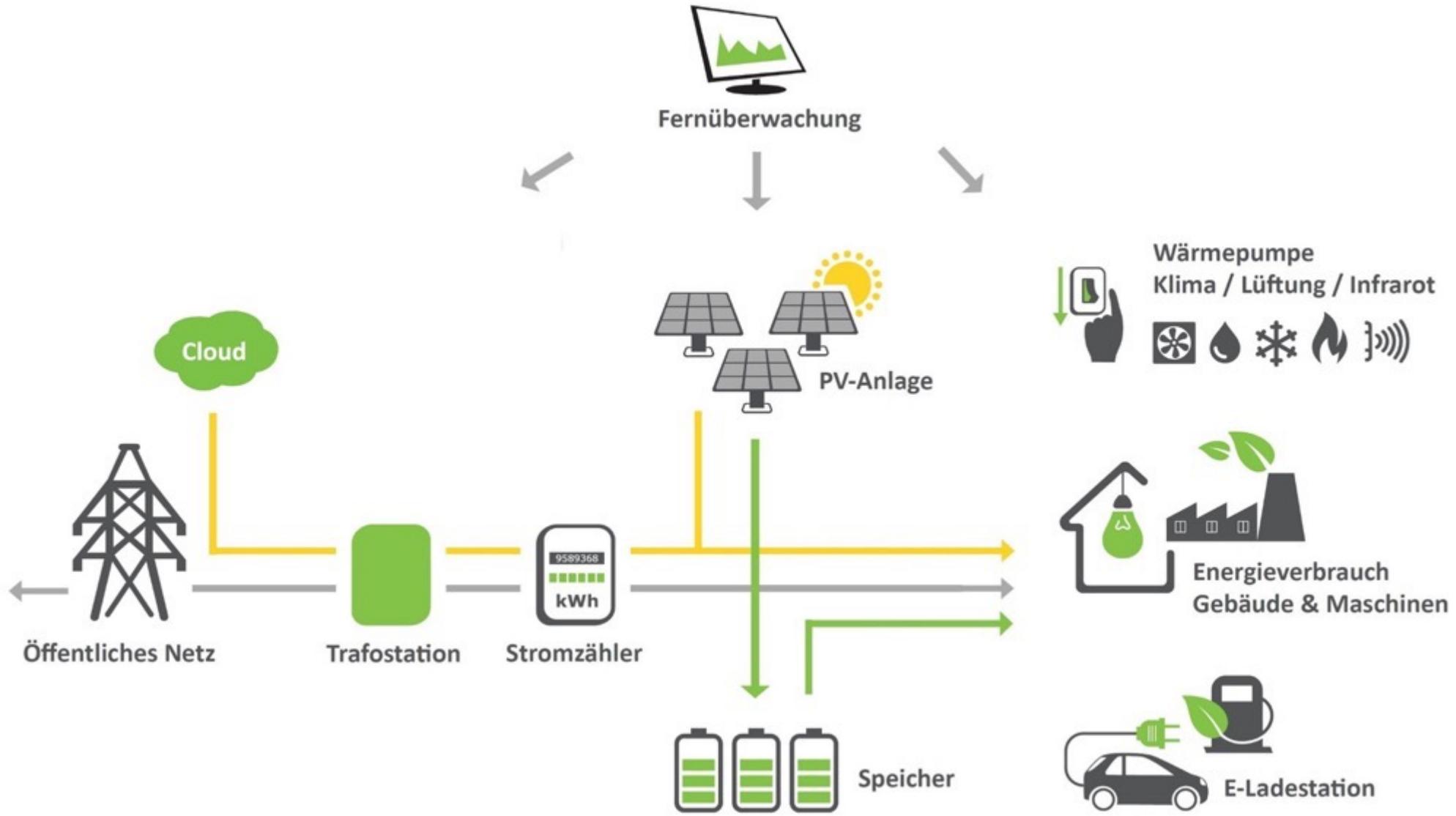
## Ausführung

- Photovoltaik, Solarthermie
- Elektromobilität, PV-Parkplätze
- Speicher, Trafostation
- BHKW, Wärmepumpe, Infrarot
- Biogas, Windanlage, Nahwärme
- Sanierung, Überdachung

## Generalunternehmer

- Planung + Genehmigung
- Sanierung + Neubau Gewerbehallen
- Vollständige Energieversorgung
- Contracting + Pacht
- Administration + Fernüberwachung
- Wartung + Service

# Energieversorgung



# focusHome



**VERSORGT. RUNDUM.**

**flexibel. erweiterbar.**

- ✓ Solaranlage
- ✓ Stromspeicher
- ✓ Wechselrichter
- ✓ Wärmepumpe
- ✓ Heizstab
- ✓ Solar-Carport
- ✓ Wallbox



Sparen mit staatlichen und  
staatlichen Garantien,  
mit umweltfreundlicher Rendite,  
mit Sinn und Verstand

# Fördermittel



Bund, Länder, Gemeinden sowie Energieversorgungsunternehmen stellen Fördermittel für die Durchführung von Energiesparprojekten bereit.

Im Rahmen der Minderung der Schadstoffemissionen in Deutschland gibt es aktuell eine Vielzahl von Fördermitteln und günstigen Krediten zur Finanzierung eines Neubaus oder eines Sanierungsobjektes.

Die Förderprogramme subventionieren auf unterschiedliche Weise. Jedes Projekt muss individuell betrachtet werden, um die passende Förderung zu finden und um alle Möglichkeiten ausschöpfen zu können.



# Energieversorgung mit Photovoltaik

- ✓ Unabhängigkeit von Stromkonzernen
- ✓ Wertsteigerung Ihrer Immobilie
- ✓ Senkung Ihrer Energiekosten
- ✓ Nachhaltige sichere Rendite
- ✓ Mehr von Ihrer Rente
- ✓ Ihre PV-Anlage finanziert sich von selbst
- ✓ Sie tragen aktiv zur Energiewende bei



Photovoltaik  
passt auf jedes Dach

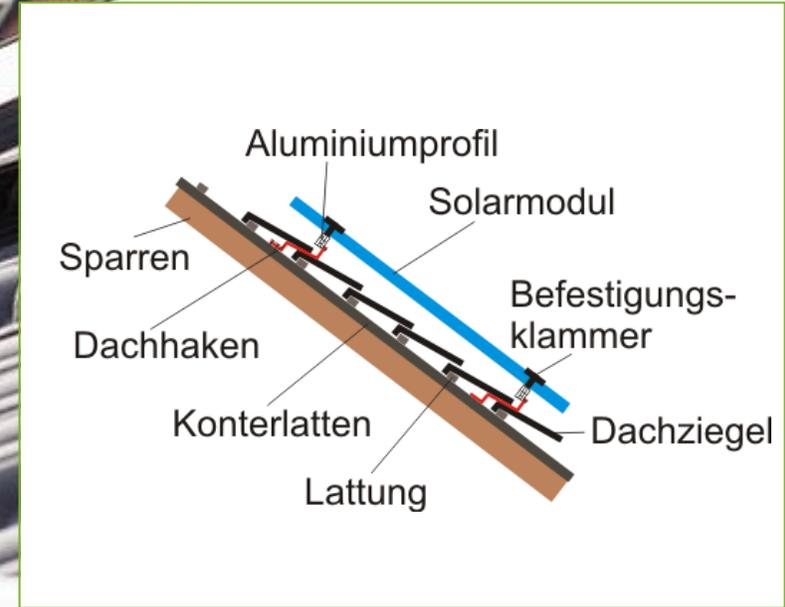
**focus**<sup>e</sup>  
wir machen Energie.

# Stromerzeugung mit Photovoltaik - Beispiele



- **Aufdach-Anlage** Schräg- und Flachdächer / Gründach
- **Indach-Anlage** zugleich Dachhaut
- **Gründach mit PV-Anlage** Gebäudeklimatisierung + Stromerzeugung
- **BIPV Gebäudeintegrierte Photovoltaik** PV als Fassade oder Zusatzelemente
- **PV-Überdachung** PV-Carports, PV-Terrassen, PV-Ladestationen

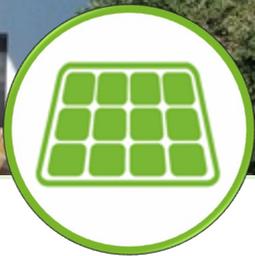




## Lösungen für jedes Dach

- ✓ Ziegeldächer
- ✓ Trapezblech
- ✓ Flachdach ...

## Unterkonstruktion



## Wechselrichter



### Das Herz der Anlage

- Wandelt Gleichstrom des PV-Generators hocheffizient um.
- Steuert die PV-Stränge optimal an.
- Integrierter Überspannungsschutz.
- Verbindung zum intelligenten Energie-Management.



## Stromspeicher



### Für mehr Autarkie

- Energiespeicher von 5 – 30 kWh
- Intelligente Ladeoptimierung
- Erhöhung des Eigenverbrauchs
- Notstromfunktion
- Erweiterbare Lösungen



Solarterrasse  
einfach. schön.

**focus**<sup>e</sup>  
wir machen Energie.



## Die Vorteile

- ✓ **Optimaler Schutz vor Regen und Sonne**
- ✓ **Tageslicht auch unter der Solar-Überdachung**
- ✓ **Klimaneutrale Stromerzeugung**
- ✓ **Sie sparen Energie- und Stromkosten**
- ✓ **Unabhängigkeit von Energieversorgern + steigenden Preisen**
- ✓ **Kombinierbar mit bestehender Solaranlage**
- ✓ **Erweiterbar mit Stromspeicher und Wallbox**





**Intelligentes Energiemanagement**



**Sonnenschutz.  
Regenschutz.  
Stromerzeugung.**

# Solarcarports für Eigenheimbesitzer

focusSingle



focusDouble





## Elektromobilität



- ✓ Eigene Tankstelle vor dem Haus
- ✓ Nutzung selbstproduzierter Solar-Energie
- ✓ Reduzierung Ihrer Fahrtkosten
- ✓ Sauberer Ökostrom
- ✓ Keine Strompreissteigerungen auf Solarstrom

## 20 Solaranlagen

### 1. Bauabschnitt

- 1321 kWp
- 3107 Solarmodule
- 40 Gebäude
- Flachdächer
- Satteldächer



vorher



mit PV



MIETER- UND BAUVEREIN KARLSRUHE eG

## Photovoltaik + E-Mobility

- 425 kWp PV-Anlage
- 4 Hallendächern
- 987 Module
- Mittelspannungstrafo  
Kapazität 630 kVA  
Einspeiseleistung von  
70 kW auf bis zu 400 kW  
gesteigert
- LKW-Ladeinfrastruktur





**610 kWp**  
**1. Bauabschnitt**

Photovoltaikanlagen  
verteilt auf mehrere Dächer

## Projekt mit Vorbildcharakter

- 738 kWp PV-Anlage
- 3.000m<sup>2</sup> Dachsanierung
- Tiefbau
- Trafoanlage 1250 kVa
- Infrarotstrahler
- Wärmepumpenanlage
- PV-Parkplatz
- Elektromobilität

**SchwarzwaldEisen**  
Wir leben Stahl







# Solares Parken

# Solarparkplatz-Anlagen



## Mit PV-Modulen überdachte Parkplätze bieten Schutz vor Wettereinflüssen.



### Überdachte Parkplätze

schützen Fahrzeuge vor Wettereinflüssen. Solar-Carports bieten Sonnenschutz, Regenschutz und erzeugen gleichzeitig Strom.



### Zuschüsse vom Staat

Die öffentliche Hand fördert den Ausbau erneuerbarer Energien und der Elektromobilität. Wir prüfen die Möglichkeiten zur Entlastung Ihrer Investitionen.

# Solarparkplatz-Anlagen für jede Größe

## Energiewende + Verkehrswende clever kombiniert.



### Das Plus für E-Mobilität

Bequem aufladen: Ergänzen Sie Ihren Solar-Carport um Ladesäulen oder Wallboxen und bieten Sie den Mehrwert für Mitarbeiter, Kunden und Besucher.



### Klimafreundlich

Stärken Sie Ihr Image: Solarparkplätze bieten eine öffentlichkeitswirksame und umweltfreundliche Form der Stromerzeugung.

## Eine wirtschaftlich sinnvolle Investition, die dauerhaft Energiekosten spart.



### Dauerhaft Kosten sparen

Energiekosten steigen kontinuierlich. Werden Sie unabhängig von dieser Kostenspirale. Erzeugen Sie Ihren eigenen Öko-Strom und behalten Sie Ihre Kosten im Griff.



### Investitionssicherheit

Mit dem passenden Investitionsmodell bleiben Energiekosten auch zukünftig kalkulierbar. Und die richtige PV-Anlage kann sogar zusätzliche Einnahmen oder Einsparungen generieren.

- 22,2 kWp
- Ca. 105 m<sup>2</sup>
- 60 PV-Module mit bauaufsichtlicher Zulassung zur Überkopfmontage
- 5 Stellplätze
- Regendicht
- Lichtdurchlässig



# Pilotprojekt | 1. Solaranlage über deutscher Autobahn



Christoph Hecklau mit Dr. Volker Wissing



- **A81** Raststätte Hegau-Ost
- **Testinstallation** einer neuen Solar-Autobahnüberdachung
- DC-Montage 22.6.2023 fertiggestellt
- **In Kooperation:**
  - Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
  - Austrian Institute of Technology (AIT)
  - Forster FF
- **40.000 kWh / Jahr** Energieproduktion entspricht einem Verbrauch von bis zu zehn 4-Personen-Haushalten

## Photovoltaik + E-Mobility

- 385 kWp Solaranlage
- ca. 1200 Solarmodule
- 2100 qm Parkfläche
- über 80 KFZ-Stellplätze
- 5 Ladesäulen a 22 kW
  
- CO<sub>2</sub>-Einsparung  
ca. 170 Tonnen / Jahr



Reliable Connections



- Eigenverbrauch geplant 100% (bilanziell)
- CO<sub>2</sub>-Einsparung geschätzt > 200 Tonnen pro Jahr
- Investitionsvolumen 700.000 €



- 2.000 qm Parkplatz-Überdachung
- 1.013 Solarmodule
- 300 kwp Erzeugungsleistung

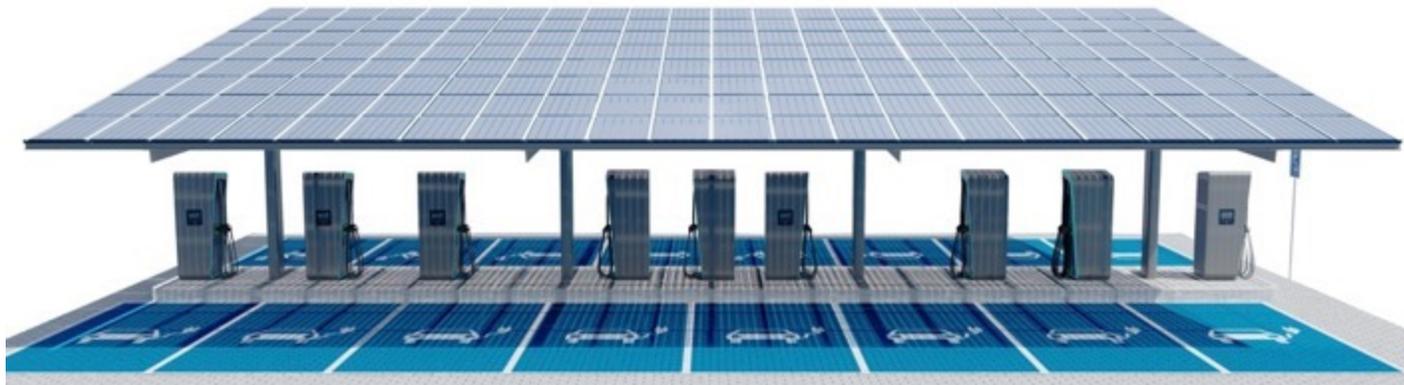


# Ladetechnologie

# Ladesäulen + Wallboxen

## Die Lösung für perfekte E-Mobilität

- Ladeinfrastruktur für Elektroautos + E-Bikes
- die Investition rechnet sich in kurzer Zeit
- zeitgemäßer Service für Mitarbeiter + Gäste
- Hardware + Lastmanagement aus einer Hand
- Beitrag zur Energie- und Verkehrswende





## Solar-Tankstelle

- 52,8 kWp
- 7 Schnellladesäulen



# XXL Energielösung für Döpke / Logistik





Begrünte Dächer  
rechnen sich !



## Dachbegrünung Vorteile und Nutzen



### Die extensive Dachbegrünung:

Mit einer Substratschicht von 7-10 cm ist diese Art von Gründach für niedrigen Bewuchs wie Gräser, Sedum und Moose geeignet.

Es ist kein Bewässerungssystem erforderlich und es benötigt wenig Pflege, ca. 1-2 mal im Jahr um unerwünschten Bewuchs zu entfernen.



# Die Vorteile einer Dachbegrünung

## Bessere Dachabdichtung

- **Schützt vor Extremereignissen**  
wie Hitze, Wind und Hagel, UV-Strahlung
- **Doppelt so lange Lebensdauer**  
wie ein unbegrüntes Dach
- **Kosteneinsparung**  
bei Dach-Dichtungsarbeiten



# Die Vorteile einer Dachbegrünung

## Hoher Regenwasserrückhalt



- **Entlastung der Kanalisation bei Starkregen**  
das Wasser wird zeitlich verzögert an die Kanalisation abgegeben
- **Von 30% bis zu 100% des Niederschlags können zurückgehalten werden**  
Je nach Art der Dachbegrünung
- **Verbesserung des Klimas durch Evaporation und Transpiration**  
Das zurückgehaltene Regenwasser verdunstet und kühlt dadurch die Umgebung
- **Abwasserkosten sparen**  
Möglichkeit der Gebührenminderung bei Städten mit gesplitteter Abwassergebühr



# Die Vorteile einer Dachbegrünung

## Ökologische Vorteile

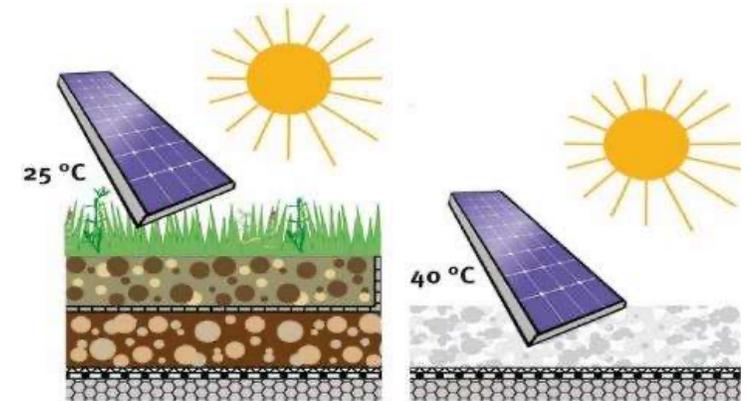
- **Natürliche Klimaanlage**  
Das Gründach dient im Sommer als Hitzeschutz und dämmt im Winter. Es können bis zu 25% Heizkosten und bis zu 75% der Klimatisierung eingespart werden.
- **Lärminderung**  
Schallisolierung aufgrund der Bepflanzung und deren Aufbaumasse
- **Bessere Luft**  
durch Feinstaubfilterung der Pflanzen
- **CO<sub>2</sub> Reduzierung**  
1 m<sup>2</sup> Dachbegrünung kann jährlich ca. 5 kg CO<sub>2</sub> binden
- **Reduziert die Lufttemperatur in den Städten**  
kann den Aufheiz-Effekt mindern
- **Mehr Artenvielfalt**  
Gründächer bieten Lebensraum für Tiere und Pflanzen



# Die Vorteile einer Dachbegrünung

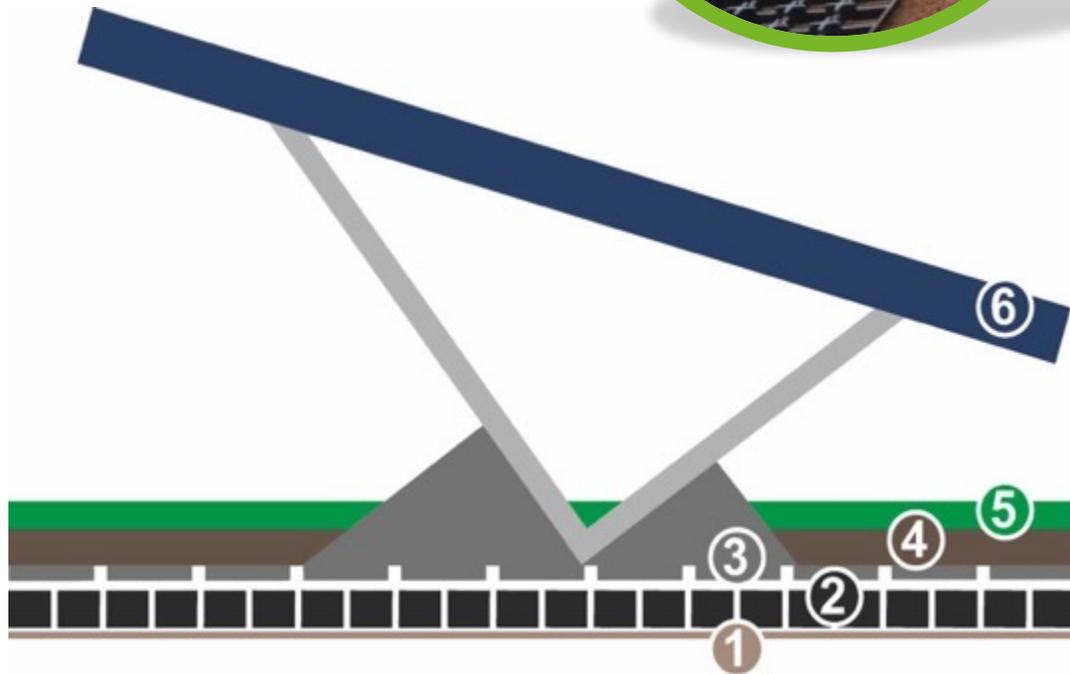
## In Kombination mit Photovoltaik

- **Zweitnutzung der Fläche**  
zur Energiegewinnung
- **Sparen von Energiekosten**  
durch Eigen-Stromerzeugung
- **Zusätzlicher Gewinn**  
durch Einspeisevergütung
- **Leistungssteigerung der Solarmodule**  
durch Verdunstungskühlung
- **Zukunftssicher und umweltfreundlich**  
durch unabhängige Stromversorgung



# Solar-Grün-Dach

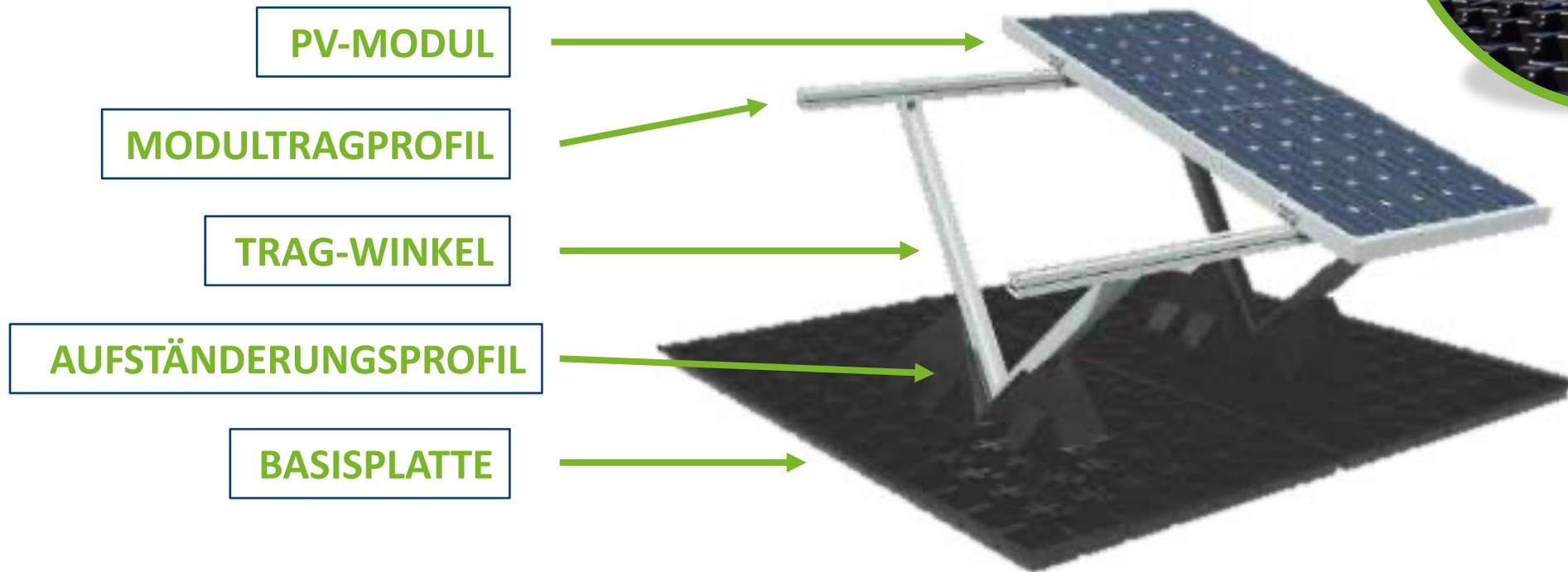
## Aufbau im Querschnitt



- 1. Trenn-, Schutz-, und Speicherfließ**  
schützt die Dachabdichtung und speichert Wasser
- 2. Drän- und Wasserspeicherelement**  
Vermeidung von Staunässe
- 3. Solaraufständerung**  
Durch Auflast (Substrat) gehaltenes Element
- 4. Extensiv-Substrat**  
Benötigt wird eine Mindesthöhe von 8 cm
- 5. Dachbegrünung**  
Pflanzen mit niedrigem Bewuchs (Sedum) um Verschattung der PV-Module zu vermeiden
- 6. Photovoltaikmodul**  
Modulneigung 10° 15° 20° 25°

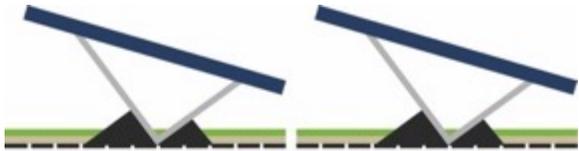
# Komponenten

## Träger-System für PV-Module



# Ausrichtung der PV-Module

## Süd-Nord-Ausrichtung



### Süd-Nord-Ausrichtung - - - -

Höhere Stromleistung  
zwischen 12 und 14 Uhr

## Ost-West-Ausrichtung



### Ost-West-Ausrichtung - - - -

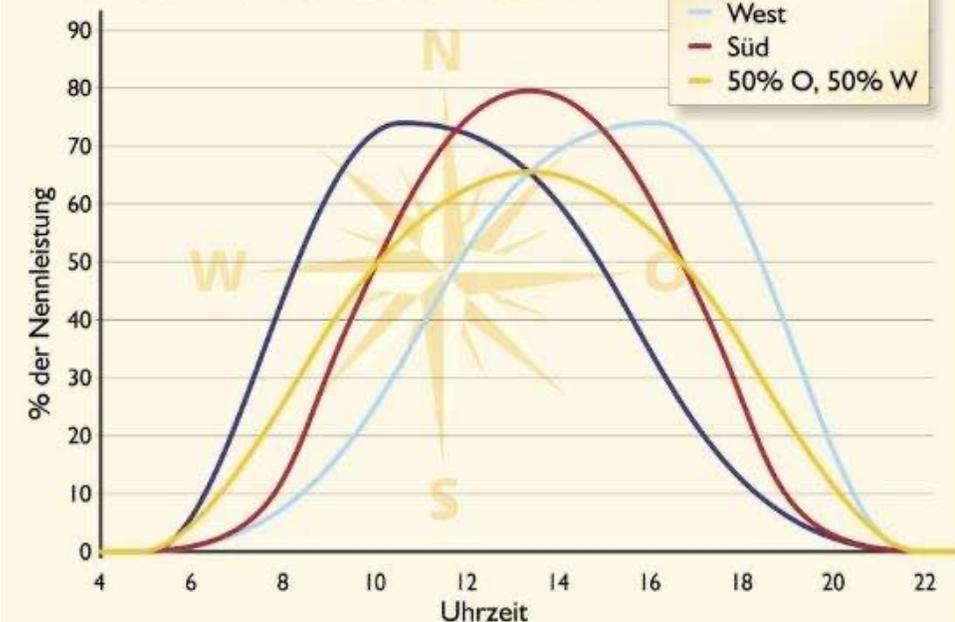
kontinuierlichere Stromleistung



### Flexible Modulneigung

- 15°, 10°, 20° und 25°
- Für engere Reihenabstände

## Ausrichtung einer Photovoltaikanlage: Ost-West oder Süd?



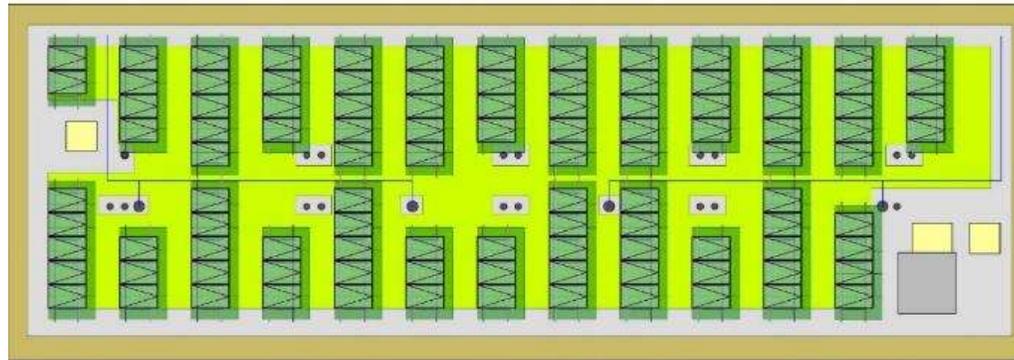
Vergleich von Photovoltaikanlagen unterschiedlicher Ausrichtung an einem Sonnentag (8. Juli 2013)  
Quelle: Meteocontrol-Daten aus dem Anlagenpark der Sonneninitiative  
Grafik: Sonneninitiative e.V.

# Planung und Rechenbeispiel

## Ausrichtung der PV-Module

### Berücksichtigt wurde:

- Module und Befestigung
- Modulabstände
- Verschattung
- Dachbegehung und Pflege
- Ertrag und Kosten

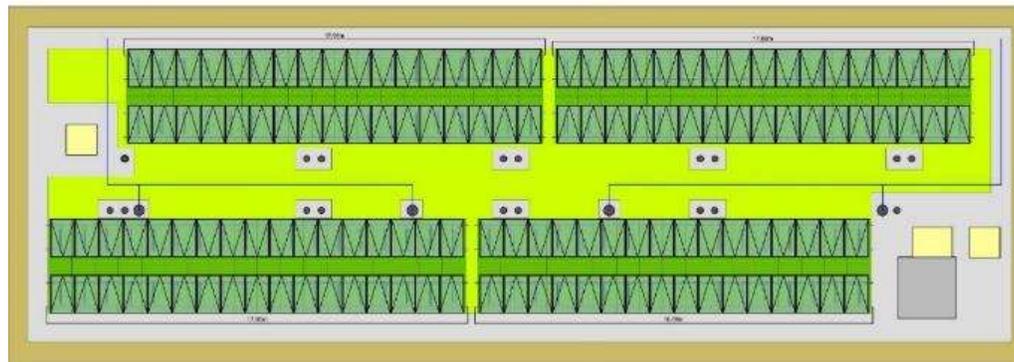


### Variante: Süd-Nord

Anzahl Modulträger: **131**

Anzahl PV-Module: **106**

KWp Anlage: **ca. 30,740**



### Variante: Ost-West

Anzahl Modulträger: **142**

Anzahl PV-Module: **134**

KWp Anlage: **ca. 38,860**

# Anwendungsbeispiele





Unterkostruktion für Gründach



Materialaufschüttung für Gründach

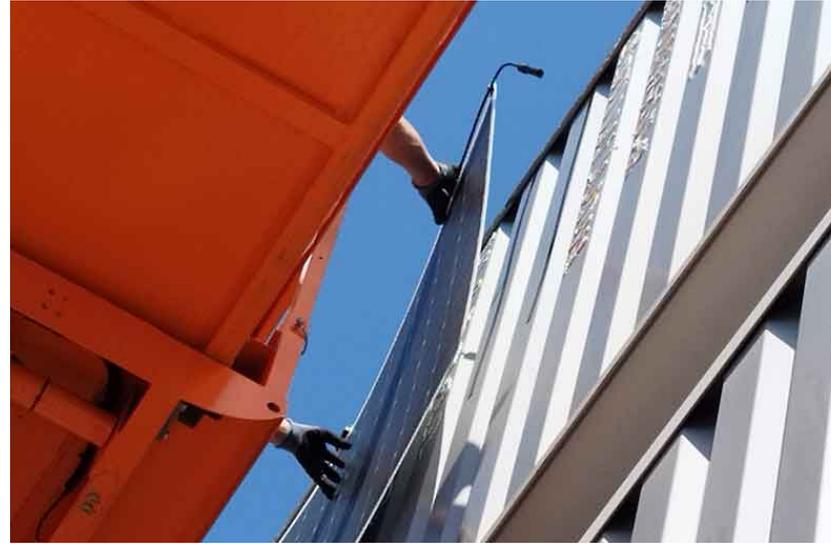




# Fassaden-Photovoltaik

# Fassaden-Photovoltaik mit Leichtbaumodulen

- Die Nutzung von Fassaden zur Energieerzeugung um Raum- und Strukturprobleme zu lösen ist eine kreative Lösung.
- Eine Möglichkeit, erneuerbare Energiequellen zu nutzen, ohne die Integrität des Gebäudes zu beeinträchtigen
- Indem man auch vertikale Flächen von Gebäuden zur Energieerzeugung nutzt, kann die Gesamtleistung einer Solardachanlage erhöht werden.



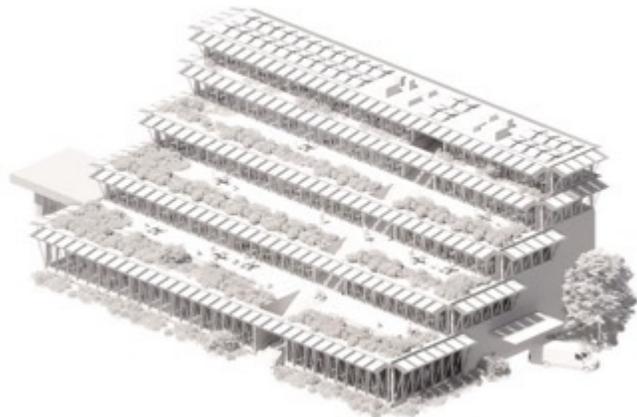
## PV-Aufdachanlage

25,8 kWp / 60 Module

## PV-Fasadendachanlage

75 kWp / 225 Module

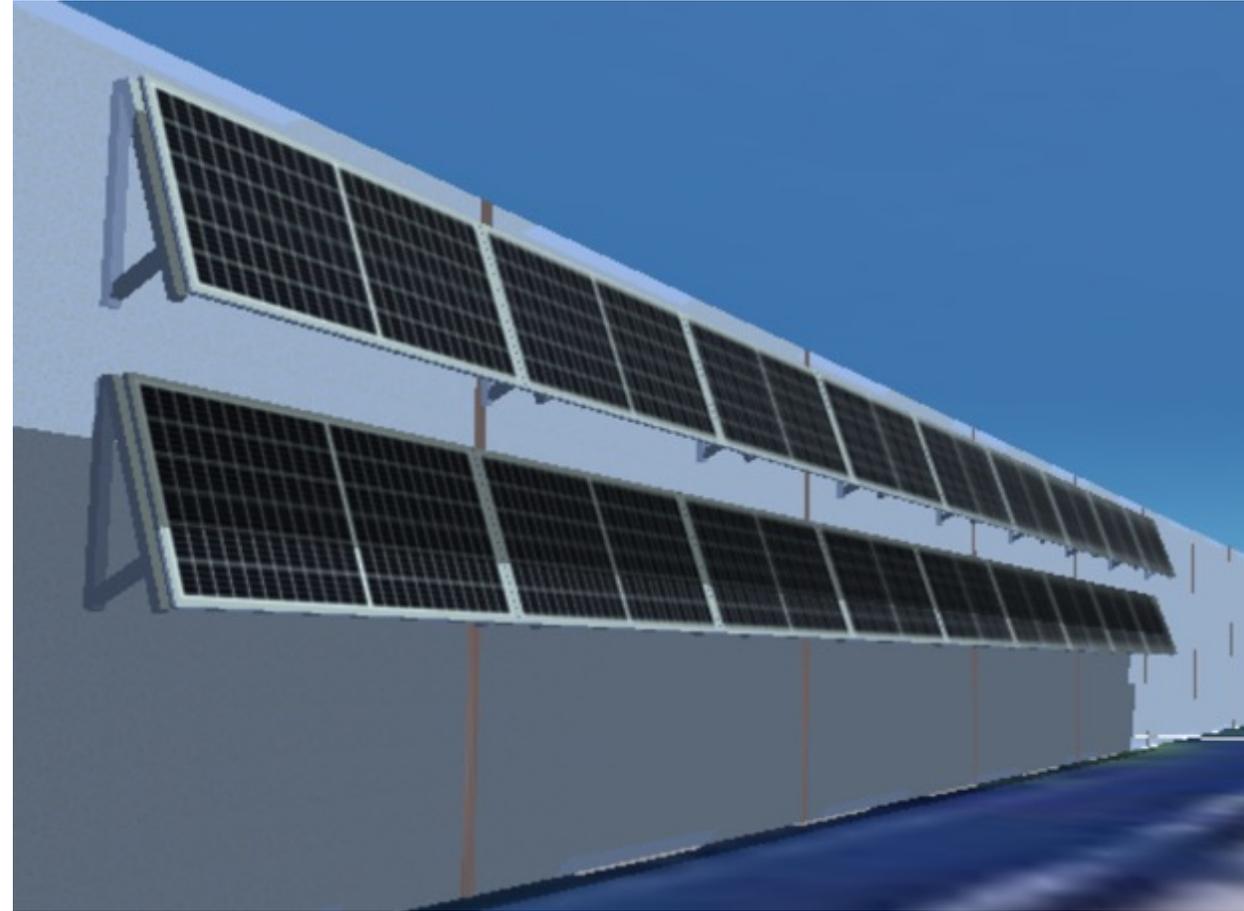
- PV-Module zur Verschattung
- Mieterstromkonzept: Strom wird i.d.r. direkt verbraucht  
höhere Einnahmen als bei EEG-Vergütung







Bestandsaufnahme



4 Lärmschutzwände a ca. 200 kWp  
3 Rastplätze + Ladeinfrastruktur



[www.focus-energie.de](http://www.focus-energie.de)



[www.focus-home.de](http://www.focus-home.de)



[www.pv-parkplatz.de](http://www.pv-parkplatz.de)



**Christoph Hecklau**  
Geschäftsführer

focusEnergie GmbH & Co. KG  
Berliner Allee 2  
D-79110 Freiburg i. Breisgau  
[www.focus-energie.de](http://www.focus-energie.de)

Energielösungen



# Rechtliche Hinweise

## Disclaimer

Wir möchten darauf hinweisen, dass die Marktansprache inkl. Exposé etc., insbesondere auch im Hinblick auf potenzielle Käufer / Interessenten angebotenen Konditionen, im Vorfeld stets mit uns abzustimmen sind.

Alle Informationen in dieser Präsentation sind vertraulich zu behandeln und nur für gezielte Ansprachen potenzieller Nutzer/Käufer zu verwenden.

Eine weitergehende Veröffentlichung oder Verteilung ohne unser schriftliches Einverständnis ist ausgeschlossen.

## Impressum

©2023 focusEnergie GmbH & Co.KG, Berliner Allee 2, 79110 Freiburg,  
[www.focus-energie.de](http://www.focus-energie.de)

Visualisierungen: focusEnergie GmbH & Co.KG

Objektfotos: focusEnergie GmbH Foto

Die Verwendung, Reproduktion und Weitergabe an Dritte ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung von focusEnergie GmbH & Co.KG erlaubt. Die Inhalte dieser Datei dienen nur zur Information und stellen kein vertragliches Angebot dar. Die abgebildeten Gegenstände gehören nicht zum Ausstattungsumfang. Für Richtigkeit und Vollständigkeit wird keine Haftung übernommen. Änderungen/Irrtümer vorbehalten.

Stand 06/.