

LEITFADEN PHOTOVOLTAIKANLAGEN AUF BAUSTELLEN

Der Anschluss von Photovoltaikanlagen auf Baustellen an das Energieverteilnetz erfolgt durch einen konzessionierten Elektrohandwerksbetrieb nach den Vorgaben der VDE-AR-N 4100 und den technischen Anschlussrichtlinien (TAR Niederspannung) des Netzbetreibers. Alle elektrotechnischen Arbeiten dürfen nur durch Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Davon ausgenommen sind explizit als laienbedienbar beschriebene Tätigkeiten, z.B. das Zusammenstecken von fabrikfertigen Komponenten (auch steckbare PV-Anlagen).

1. Arten von PV-Anlagen

Inselanlage

Eine Inselanlage ist eine PV-Anlage, die nicht mit dem öffentlichen Netz gekoppelt ist.

Inselanlagen benötigen immer einen zusätzlichen Energiespeicher oder anderen Stromerzeuger, da die von der PV-Anlage erzeugte Energie gepuffert werden muss.

Netzgekoppelte Anlagen

Bei Netzgekoppelten Anlagen unterscheidet man

- Anlagen, die keine (wesentliche) Energie in das öffentliche Netz abgeben (0-Einspeisung) und
- Anlagen, die die erzeugte Energie ins öffentliche Netz abgeben (Einspeiseanlagen)

Netzgekoppelte Anlagen können bei Ausfall des Versorgungsnetzes auch im Inselbetrieb laufen, wenn die Anlage dafür ausgelegt ist. Diese sind dann „Inselfähig“.

0-Einspeisung

PV-Anlagen mit einer 0-Einspeisung regeln die erzeugte Energie so ab, dass kein Strom in das öffentliche Netz rückgespeist wird. Dazu muss ein Stromrichtungssensor in der Anlage eingebaut sein. Nur der Teil der Verbraucheranlage auf der Anlagenseite kann dann vom erzeugten Strom profitieren. Aus Sicht des Netzbetreibers handelt es sich somit um eine Anlage zum Einsparen von Energie und nicht um eine Erzeugungsanlage.

Einspeiseanlage

PV-Anlagen mit Netzkopplung, die die erzeugte Energie in das öffentliche Netz abgeben sollen, sind Einspeiseanlagen. Einspeiseanlagen sind immer genehmigungspflichtig durch den Netzbetreiber und durch einen konzessionierten Elektrohandwerksbetrieb zu beantragen. Ausgenommen sind „Balkonkraftwerke“ bis 800 VA.

2. Regelwerke

Alle Angaben beziehen sich auf den Stand Mai 2025

VDE als Errichternorm

Elektrische Anlagen und auch alle PV-Anlagen sind grundsätzlich entsprechend den VDE-Regelwerken zu Errichten. Dabei gilt neben der DIN VDE 0100-704 für Baustellen dann für PV-Anlagen zusätzlich:

- DIN VDE 0100-712 „Errichten von PV-Anlagen“ und
- VDE 0126-23-1 (EN 62446-1) für Netzgekoppelte PV-Anlagen: Dokumentation und Erstprüfung
- VDE 0126-23-2 (EN 62446-2) für Netzgekoppelte PV-Anlagen: Instandhaltung und wiederkehrende Prüfung

Marktstammdatenregister (MaStR)

Das Marktstammdatenregister (MaStR) basiert auf § 111e und f des EnWG. Es müssen alle netzgebundenen Anlagen online eingetragen werden, um einen Überblick über die Netzstabilität für die Energiewirtschaft zu haben.

Eine Eintragung der PV-Anlagen ist verpflichtend, insbesondere wenn die Anlage versetzt wird, muss eine Meldung binnen 4 Wochen erfolgen.

VDE AR-N 4100 & TAB

Die „Technischen Anschlussbedingungen“ vom Netzbetreiber und die bundesweit einheitliche Anwendungsrichtlinie VDE AR-N 4100 regeln die technische Umsetzung, wie der Niederspannungsanschluss einer Kundenanlage an das öffentliche Versorgungsnetz geht.

Wird eine temporäre Anlage (also Baustrom) angeschlossen, so gibt es in den Regelwerken keine Möglichkeit, dies als Erzeugungsanlage anzumelden.

Erzeugungsanlagen oder kombinierte Anlagen (Prosumer) können nur als „normale“ dauerhafte Anlagen angemeldet werden. Der damit verbundene Aufwand ist für eine Baustelle mit einer Nutzungszeit von 1-2 Jahren nicht sinnvoll umsetzbar.

Anmeldung & warum nicht

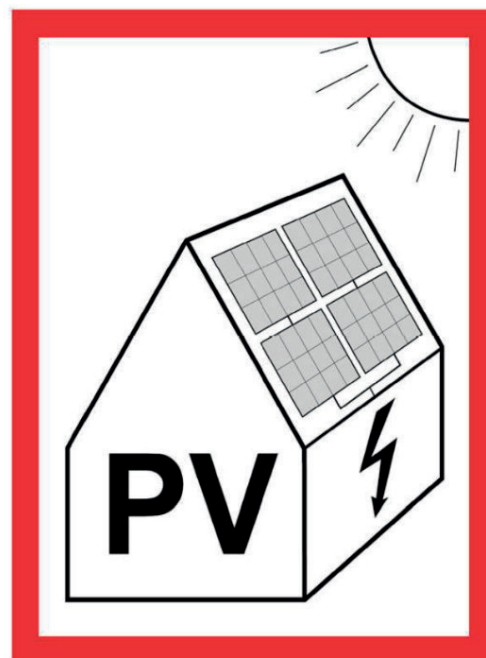
Für jeden Anschluss an das öffentliche Netz muss es sowohl einen Anschlussvertrag als auch einen Vertrag zur Energielieferung geben.

Der Netzanschlussvertrag wird mit dem örtlichen Netzbetreiber geschlossen.

Bei einer 0-Einspeisungsanlage wird keine Energie in das öffentliche Netz eingespeist, es bleibt aus Sicht des Netzbetreibers und des Energielieferanten eine Verbraucheranlage. Somit besteht gegenüber dem Netzbetreiber auch keine generelle Meldepflicht.

Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte der Netzbetreiber dennoch informiert werden über die 0-Einspeiseanlage. Dazu kann die Vorlage aus dem Anhang verwendet werden.

Am Übergabepunkt des Netzbetreibers (Wandlerschrank / Zählerfeld) ist das Hinweisschild für Feuerwehren aus der DIN VDE 0100-712 anzubringen.



3. Aufbaubeispiele und Anwendungen

Bei Inselanlagen ist es notwendig, einen Energiespeicher mit zu verwenden, um eine dauerhafte Energieversorgung zu gewährleisten. Viele Energiespeicher bieten eine Schnittstelle, um direkt PV-Strings anzuschließen. Um den Energiebedarf zu ergänzen ist es sinnvoll, einen konventionellen Stromerzeuger mit an den Energiespeicher anzuschließen.

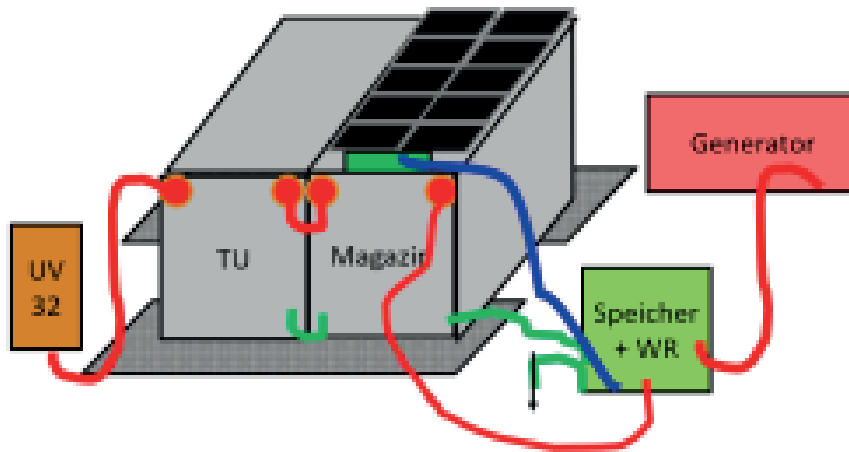


Abb. 1: Beispiel für eine Inselanlage mit Speicher (optional) und Generator. Leitungen rot: Drehstrom, Leitung blau: PV-String DC, Leitung grün: Erdung/Schutzpotentialausgleich

Kleinere Netzgekoppelte Anlagen können z.B. einer Containeranlage vorgeschaltet werden, um deren Stromkosten zu reduzieren. Diese Anlagen verfügen dann über einen eingebauten Wechselrichter mit Messung der Energieflussrichtung, damit kein PV-Strom ins Netz eingespeist wird. Die Verbraucher müssen also hinter der PV-Anlage angesteckt werden.

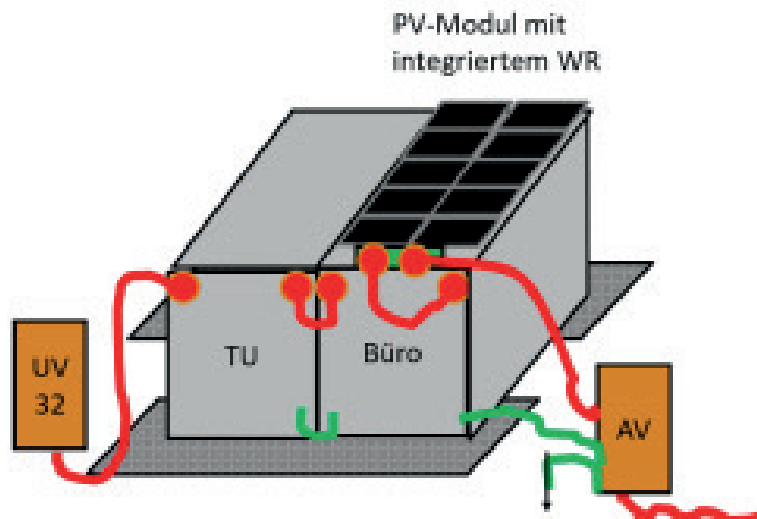


Abb. 2: Beispiel für PV-Modulrahmen mit integriertem Wechselrichter

Bei größeren Anlagen sollte die Einspeisung an einem Gruppenverteiler erfolgen, in dessen Eingang auch der Energieflussrichtungs-Sensor installiert ist. Der Wechselrichter ist so zu montieren, dass eine ungehinderte und optimale Kühlung gewährleistet ist. In den String-Leitungen ist ein Überspannungsschutz notwendig, die PV-Rahmen sind an den Potentialausgleich der Containeranlage mit anzuschließen.

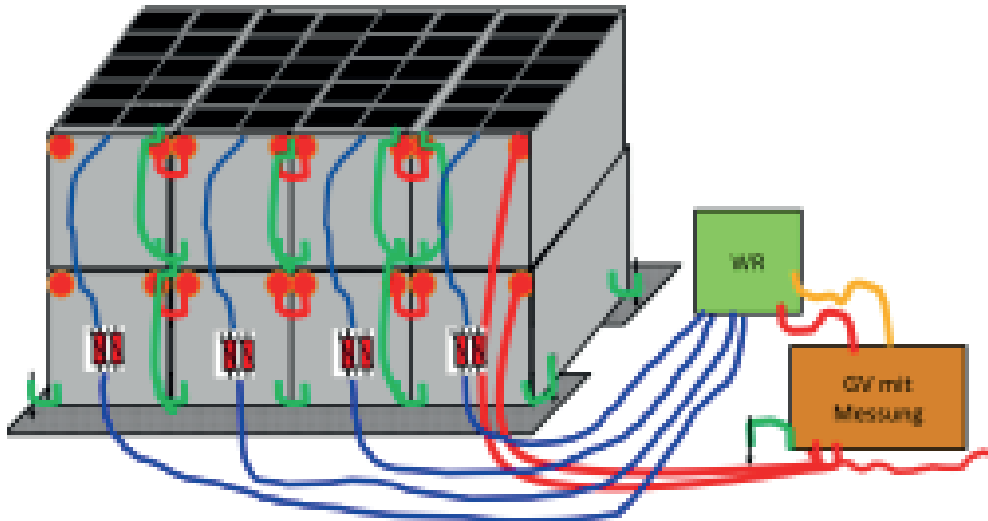


Abb. 3: Beispiel einer netzgekoppelten PV-Anlage auf Baustellen.

Leitungen rot: Drehstrom, Leitung blau: PV-String DC, Leitung grün: Erdung/Schutzpotentialausgleich, Leitung gelb: Datenverbindung Energieflussensor

Checkliste PV-Anlagen auf Baustellen

Die Integration von Fotovoltaikanlagen (PV-Anlagen) in Bauunternehmen und deren Nutzung zur autarken Stromversorgung von Baustellen ist eine sinnvolle und nachhaltige Möglichkeit, Energiekosten zu reduzieren und gleichzeitig die Umwelt zu schonen. Dabei gibt es jedoch Einiges, was überlegt sein will:

1. Inselanlagen:

- Technische Auslegung als Inselanlage
 - Der Wechselrichter muss „inselfähig“ sein.
 - Die angeschlossene Anlage muss als geerdetes TN-System oder als IT-System nach VDE 0100-410 ausgelegt werden.

- Passende Stromspeichertechnologie

Die Kapazität des Speichers richtet sich nach dem Energiebedarf der Baustelle. Dabei ist der Spitzenbedarf als auch die benötigte Energie für einen Tag wichtig.

- Genehmigungen zur Aufstellung der Anlage

Eine autarke PV-Anlage bedarf keiner Netzanschlussgenehmigung.

Es kann jedoch je nach Standort der Baustelle notwendig sein, eine Bau- oder Aufstellgenehmigung einzuholen (z.B. hinsichtlich Statik oder Aufstellungsort).

- Optimierung für mobile Nutzung

Bei der Nutzung auf Baustellen sollte die PV-Anlage möglichst mobil und modular aufgebaut sein, sodass sie flexibel transportiert und wiederverwendet werden kann.

2. Voraussetzungen für den autarken Betrieb der Baustelle

Um eine Baustelle autark mit Strom zu versorgen, sind folgende Maßnahmen notwendig:

- Dimensionierung der Anlage

Die PV-Anlage und der Stromspeicher müssen auf die Bedürfnisse der Baustelle abgestimmt sein. Die wichtigsten Kriterien sind:

- Leistung (kW)

Die maximale elektrische Leistung der PV-Anlage mit Speicher oder Generator muss die Leistungsspitzen der Baustelle abdecken (z.B. für Maschinen, Beleuchtung).

- Energiebedarf (kWh)

Der tägliche Energieverbrauch der Baustelle muss durch die PV-Anlage generiert und im Speicher für die Nacht oder Schlechtwetterperioden vorgehalten werden können.

- Wahl des richtigen Standortes

Die erfolgreiche Nutzung der PV-Anlage auf der Baustelle hängt vom Standort ab. Der Aufstellungsort sollte möglichst unverschattet sein, um eine möglichst gute Effizienz zu erreichen.

- Zusatzversorgung

Für die autarke Versorgung sollte ein passender zusätzlicher Generator als Backup in Betracht gezogen werden, falls es zu anhaltenden schlechten Wetterbedingungen oder einem unerwartet hohen Strombedarf kommt. Dieser sollte Remote-fähig sein, damit er vom Energiemanagement des Speichers direkt angesprochen werden kann.

- Transport und Aufbau

Die PV-Anlage sollte mobil und leicht zu installieren sein. Modular aufgebaute Systeme sind hier besonders geeignet. Es können beispielsweise Containerlösungen oder mobile Einheiten eingesetzt werden. Insbesondere bei Modulen für den Aufbau auf Containern ist die Höhe beim gemeinsamen Transport von Container mit Modulen wichtig, um die Maximale Höhe des Transports von 4 m einzuhalten.

3. Ermittlung des Leistungs- und Energiebedarfs der Baustelle

Um den Energiebedarf zu ermitteln, ist eine systematische Vorgehensweise zu empfehlen:

- Aufstellung eines Verbrauchsplans

- Auflisten aller elektrischen Geräte und Maschinen auf, die auf der Baustelle betrieben werden sollen (z.B. elektrische Werkzeuge, Baumaschinen, Beleuchtung, Computer, Kühlsysteme) mit ihrer Leistung (in Watt oder kW) und der geschätzten Betriebszeit (in Stunden pro Tag)

- Berechnung des Energiebedarfs (kWh/Tag)

Die Leistung jedes Geräts wird mit der Einsatzdauer multipliziert, um den Tagesverbrauch (in kWh) zu berechnen.

- Die Summe entspricht dem Energiebedarf der Baustelle.

- Berücksichtigung von Lastspitzen

Neben dem Energiebedarf sollte die maximale Spitzenleistung (z.B. bei gleichzeitiger Nutzung mehrerer Geräte) betrachtet werden, um sicherzustellen, dass die PV-Anlage die nötige Kapazität zur Verfügung stellen kann.

- Einbeziehung von Sicherheitsreserven

Es sollten etwa 20 - 30 % Reservekapazität eingeplant werden, um unerwartete Mehrverbräuche oder Eigenverluste auszugleichen. Auch ein Energiespeicher hat einen nicht unerheblichen Eigenverbrauch und Speicherverluste.

4. Elektrotechnische Voraussetzungen, um eine PV-Anlage im Bauunternehmen betreiben zu können

- Energiekonzepte für Baustellen

Entwickeln Sie im Unternehmen Energiekonzepte, die festlegen, welche Arten von Baustellen durch PV und Speicher autark betrieben werden können und wie Systeme sinnvoll implementiert werden.

- Schulung von Personal

Auch für Elektriker ist das Thema PV-Anlagen und Baustellen neu. Um Systeme anzuschließen, zu warten und aufzubauen, sind Fortbildungen erforderlich.

- Schnelle Installation und Modulkombinationen

Es sollten vorkonstruierte Montagesysteme und eine modulare Bauweise verwendet werden, sodass die Systeme innerhalb weniger Stunden betriebsbereit sind.

- Elektrische Sicherheit

Die Elektrofachkraft muss für das System die notwendigen Schutzmaßnahmen nach VDE 0100-410 auswählen, umsetzen und prüfen. Eventuell muss eine Erdungsanlage errichtet werden oder Baustromverteiler müssen angepasst werden.

- Monitoring und Kontrolle

Ein Energieüberwachungssystem (z.B. ein intelligenter Energiemanager) sollte integriert werden, um den Stromverbrauch und die PV-Leistung kontinuierlich zu überwachen und bei Bedarf anzupassen.

Fazit

Die Integration einer Photovoltaikanlage mit Stromspeicher in Bauunternehmen kann erfolgreich realisiert werden, wenn sie auf die Anforderungen der Baustellen abgestimmt ist. Ein autarker Betrieb ist möglich, wenn die Anlage als Inselösung ausgelegt wird und die Energie- und Leistungsbedarfe genau ermittelt werden. Elektrotechnische Voraussetzungen wie modulare Systeme, passendes Zubehör und geschultes Personal sorgen dafür, dass die PV-Anlagen effizient und problemlos eingesetzt werden können. Die Umstellung auf erneuerbare Energien für Baustellen bietet nicht nur wirtschaftliche Vorteile, sondern auch positive Effekte für die Nachhaltigkeit.

LEITFADEN PHOTOVOLTAIKANLAGEN AUF BAUSTELLEN

Anhang Textvorlage

Infoschreiben Netzbetreiber

Rechtliche Prüfung & Einordnung (Kurzfassung)

Nach aktueller Rechtslage (EEG 2023 / EnWG / Marktstammdatenregisterverordnung):

- **Baustellencontainer gelten nicht als ortsfeste Anlagen**, sondern als **ortsveränderlich**, da sie leicht versetzbar sind. → **Keine Meldepflicht im MaStR**, wenn keine Einspeisung erfolgt.
- Bei **technisch gesicherter Nulleinspeisung** (z. B. über Wechselrichter-Konfiguration oder Nulleinspeisevorrichtung) handelt es sich **nicht um eine Einspeiseanlage** i. S. d. EEG.
- Dennoch: **Netzbetreiber muss informiert werden**, da eine PV-Anlage generell das Haus- bzw. Baustellenetz beeinflussen kann.
- **Keine EEG-Förderung**, da die Anlage nicht ortsfest ist → **kein Anspruch auf Einspeisevergütung**
- **Eigenverbrauch mit Nulleinspeisung ist rechtlich zulässig**, auch temporär

Anschreiben: Vorschlag zur Anmeldung einer PV-Anlage auf Containern

[Firmenname der Baufirma]

[Adresse]

[PLZ Ort]

Tel.: [Telefonnummer]

E-Mail: [E-Mail-Adresse]

An den Netzbetreiber

[Netzbetreiber Name]

[Adresse]

[PLZ Ort]

Ort, Datum

Anzeige einer temporären PV-Anlage auf Baustellencontainern (Eigenverbrauch, Nulleinspeisung)

Sehr geehrte Damen und Herren,
hiermit zeigen wir gemäß den geltenden gesetzlichen Anforderungen an, dass wir beabsichtigen, am Standort **[Baustellenadresse / Projektbezeichnung]** eine **temporäre Photovoltaikanlage** zu betreiben. Die Anlage wird auf einem **ortsveränderlichen Baustellencontainer** montiert und dient **ausschließlich dem Eigenverbrauch** im Rahmen des Baustellenbetriebs.

Es handelt sich ausdrücklich **nicht um eine Einspeiseanlage** im Sinne des EEG, da die Anlage technisch so konfiguriert ist, dass **keine Einspeisung ins öffentliche Netz möglich ist**. Die Rückspeisung ist durch entsprechende Wechselrichter-Einstellungen und Nulleinspeisevorrichtung dauerhaft ausgeschlossen.

Technische Angaben:

- **Art der Anlage:** PV-Anlage auf Baustellencontainer (nicht ortsfest)
- **Installierte Leistung:** [z. B. 7,5 kWp]
- **Verwendungszweck:** Eigenversorgung der Baustelle
- **Netzeinspeisung:** physikalisch und technisch ausgeschlossen (Nulleinspeisung)
- **Betriebsdauer:** Voraussichtlich von [Startdatum] bis [Enddatum]
- **Vergütung / EEG-Förderung:** Nicht beantragt, da keine Einspeisung erfolgt und die Anlage ortsveränderlich ist
- **Marktstammdatenregister:** Nicht meldepflichtig, da es sich nicht um eine ortsfeste Anlage handelt

Wir möchten darauf hinweisen, dass gemäß aktueller rechtlicher Bewertung (u. a. MaStRV, EEG 2023, BNetzA-Auslegung) bei dieser Art von PV-Anlage keine Registrierung im Marktstammdatenregister erforderlich ist. Eine Rückmeldung Ihrerseits zur Bestätigung der Kenntnisnahme dieser Anzeige genügt.

Sollten Sie weiterführende Informationen oder Unterlagen benötigen, stehen wir Ihnen selbstverständlich zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

[Name, Position]

[Firmenname]