Wirtschaftsbetriebe DUISBURG



Planungsleitfaden PV-Anlagen

Wirtschaftsbetriebe Duisburg

Planungsleitfaden PV-Anlagen
Version 8.0
Stand 18.05.2026

Herausgeber:
Wirtschaftsbetriebe Duisburg
TGA-E
Schifferstr. 196
47059 Duisburg

I. Hinweise zum Dokument

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung der WBD in irgendeiner Form, auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Technische Änderungen behalten wir uns vor.

Wirtschaftsbetriebe Duisburg, Schifferstr. 196, 47059 Duisburg

II. Revisionsverzeichnis

Version	Datum	Änderungen zur Vorgängerversion
V1.0	20.05.2025	Erstellung Planungsleitfaden PV-Anlagen
V2.0	17.06.2025	Erweiterung Parameter Wechselrichter, Data-Manger, Übergabe Doku
V3.0	01.07.2025	Anpassung Leitungsverlegung MSR
V4.0	22.07.2025	Ergänzung Selbstnutzung und Eigentum
V5.0	05.08.2025	Ergänzung Feuerwehrschalter, diverse Anpassungen
V6.0	03.11.2025	Überarbeitung Anhang 1 – Technische Übergabe der Anlagendokumentation Photovoltaikanlage
V7.0	17.02.2026	Checkliste zur Vorbereitung der VdS-Sachverständigenprüfung
V8.0	18.05.2026	Ergänzung Anlagendokumentation

Dieser Standard definiert die technischen und organisatorischen Anforderungen für die Planung, Auslegung, Installation und Inbetriebnahme von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und dient als verbindliche Grundlage für Fachplaner, ausführende Unternehmen und Dienstleister. Sämtliche Arbeiten sind unter Einhaltung geltender Normen und Richtlinien auszuführen, insbesondere im Hinblick auf elektrische Sicherheit, EMV-Verträglichkeit sowie Blitz- und Überspannungsschutz. Dabei ist zu beachten, dass PV-Anlagen in Selbstnutzung und Eigentum der WBD betrieben werden.

Die Planung der PV-Anlage hat die standortspezifischen Gegebenheiten wie Statik, Brandschutz, Ausrichtung, Verschattung, Lastprofile und Netzanschlussbedingungen einzubeziehen. Die technische Auslegung richtet sich nach den einschlägigen Normen, darunter DIN VDE 0100, VDE-AR-N 4105 und DIN EN 62446. Darüber hinaus ist die Einhaltung aller relevanten gesetzlichen, behördlichen sowie der VdS-Vorgaben, insbesondere VdS 6023 und VdS 3145, sicherzustellen.

Für die technische Ausführung gelten die Vorschriften der VOB unter Einbeziehung aller zum Ausführungszeitpunkt relevanten Regelwerke, insbesondere der DIN 18299 (Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art) und DIN 18338 (Dachdeckungs- und Dichtungsarbeiten). Ebenso sind alle gültigen EN- und DIN-Normen, die Arbeitsstättenrichtlinien, Unfallverhütungsvorschriften, die technische Anschlussbedingungen des Netzbetreibers, behördliche Erlasse, geltende Gesetze sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik und die brandschutztechnischen Anforderungen der Feuerwehr verbindlich einzuhalten.

In der Entwurfsphase ist eine vollständige technische Dokumentation zu erstellen, die Schaltungs- und Stromlaufpläne, Modulbelegungen, Wechselrichterauslegung und Ertragsprognosen umfasst. Der Planer ist darüber hinaus für die zeitige Einholung aller erforderlichen Genehmigungen, die Netzanschlussanfrage sowie die Koordination mit dem zuständigen Netzbetreiber verantwortlich.

Vor Beginn der Installationsarbeiten sind mit dem Auftraggeber WBD verbindliche Abstimmungen hinsichtlich der Zugänglichkeit, der Sicherheitsanforderungen, der Lager- und Montageflächen sowie aller notwendigen Schutzmaßnahmen zu treffen.

Sämtliche eingesetzten Komponenten, darunter Solarmodule, Wechselrichter, Unterkonstruktionen, Kabel und Betriebsmittel, müssen über aktuelle technische Zulassungen verfügen. Es dürfen ausschließlich normkonforme und durch WBD freigegebene Produkte verwendet werden.

Für den zukünftigen Aufbau eines WBD-internen Monitoringsystems müssen die Wechselrichter eine Modbus TCP-Schnittstelle aufweisen (zur Aufschaltung auf die Gebäudeleittechnik). Darüber hinaus müssen die Wechselrichter folgende technische Spezifikationen erfüllen:

Transformatorloser dreiphasiger String-Wechselrichter für die Einspeisung von Solarstrom in das Niederspannungsnetz sowie zur Anbindung an Mittelspannungsnetze. Der String-Wechselrichter beinhaltet einen integriertem System Manager.

Integrierte Hauptmerkmale:

- Integrierter System Manager mit Netzmanagementfunktion zur Wirk- und Blindleistungsregelung am Netzanschlusspunkt sowie Möglichkeit der direkten Einbindung eines Rundsteuersignalempfängers
- Leistungsoptimierung bei verschatteten Modulen
- Lichtbogenschutzfunktion
- U-I-Generatordiagnose (PV-Kennlinienmessung)
- Steckplätze zur Ausstattung mit DC-seitigen Überspannungsschutzmodulen
- Werkzeuglose DC-Steckverbinder
- Blindleistungsbereitstellung auch bei Nacht
- Normkonformer Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) gemäß VDE-AR-N-4105. Keine externen Kuppelschalter notwendig
- Die Kommunikation erfolgt über Ethernet, wodurch die Nutzung des vorhandenen technischen Netzwerks (z. B. des Schulnetzes) ermöglicht wird. Auf diese Weise ist keine zusätzliche Verlegung von Kommunikationsleitungen erforderlich – ein entscheidender Vorteil insbesondere bei Bestandsliegenschaften, bei denen bauliche Einschränkungen zu erwarten sind
- Servicefunktion (z.B. automatische Fehlerdiagnose und Bereitstellung von Austauschgeräten)

Schnittstellen:

- W-LAN, Ethernet (Modbus)
- Integrierte digitale Eingänge, Multifunktionsrelais und Schnellstop
- offene Kommunikationsschnittstellen (Modbus TCP), um eine herstellerunabhängige Systemintegration und die Kommunikation mit Drittsystemen zu gewährleisten
- Webbasierte Benutzeroberfläche
- Apps für Installateure und Betreiber

Wechselrichter werden aufgrund möglicher Brandgefahr im Fehlerfall auf nicht brennbarem Untergrund montiert. Soll dies nicht möglich sein, ist eine nicht brennbare Montageplatte zu verwenden.

Für jeden Wechselrichter ist in unmittelbarer Nähe eine Duplex EDV-Dose vorzusehen. Von dort aus erfolgt die Datenverkabelung in Cat-7-Ausführung in einem mit der WBD abgestimmten Schaltschrank für Heizung und Lüftung im Sockelbereich einzubringen, mittels Hutschienenadapter zu befestigen. Sämtliche Leitungen sind zu messen und ordnungsgemäß zu dokumentieren.

Die Details der Kommunikationsschnittstelle sind im Vorfeld mit der WBD abzustimmen (siehe Anhang 2: „PV Übersicht Aufschaltung GLT“).

Ein intelligenter Home-Manager, der die maximal effiziente Solarenergienutzung ermöglicht ist vorzusehen. Dieser hat folgende Hauptmerkmale:

- Integrierter Leistungs-Messeinrichtung (1 - 3phasig, bidirektional) zur Innenmontage
- Automatische prognosebasierte Verbrauchersteuerung zur Eigenverbrauchs-optimierung
- Prognosebasierte individuelle Handlungsempfehlungen
- Anschluss an das lokale Netzwerk via Ethernet-Schnittstelle zum Monitoring-Portal
- Bis zu 24 Geräte anschließbar, mit 12 Geräten als direkt steuerbare Verbraucher

Zusätzlich dazu ist ein Data Manager zwecks Überwachung, Steuerung und netzkonforme Leistungsregelung am Netzanschlusspunkt vorzusehen. Dieser hat folgende Merkmale:

- Professionelle Systemschnittstelle für Energieversorger, Direktvermarkter, Servicetechniker und Anlagenbetreiber
- Der Data Manager verfügt über RS485- und Ethernet-Schnittstellen sowie digitale und analoge Ein- und Ausgänge sowie Temperatureingänge zur Erfüllung von Netzintegrationsanforderungen und Energiemanagement Aufgaben
- Flexible Erweiterungsmöglichkeiten durch Softwareupdates und Scripting
- Remote-Parametrierung
- Flexible Einbindungsmöglichkeiten für Speicher
- Direktvermarktungsmöglichkeiten
- Möglichkeit zur automatischen und intelligenten Anlagenüberwachung / Fehlerdiagnose durch Direktverbindung zum Serviceportal
- Abgestimmte Benutzeroberflächen und intuitive Assistenzfunktionen vereinfachen die Bedienung, Parametrierung und Inbetriebnahme

Für die DC-Verkabelung der PV-Anlagen sind ausschließlich Solarkabel zu verwenden, die speziell für den Einsatz im Außenbereich geeignet sind und eine hohe Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung, Temperaturschwankungen sowie Witterungseinflüssen aufweisen – sowohl auf der Gleichstrom- als auch auf der Wechselstromseite.

Zur Freischaltung der Gleichspannungsseite wird eine zusätzliche DC-Schaltstelle installiert. Der genaue Montageort wird in Abstimmung mit der WBD festgelegt. Ziel ist es, die Risiken und Erschwernisse bei Brandbekämpfungs- und technischen Hilfsmaßnahmen zu minimieren, indem die DC-Leitungen innerhalb des Gebäudes spannungsfrei geschaltet werden können.

Die Anwendungsregel „Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung“ (VDE-AR-E 2100-712) ist dabei zu beachten.

Die Leitungsdimensionierung und Absicherung sind gemäß der geplanten PV-Anschlussleistung unter Berücksichtigung zulässiger Spannungsabfälle, der zulässigen Strombelastbarkeit (nach DIN VDE 0298-4 bzw. DIN EN 60287), der Umgebungsbedingungen sowie der technischen Anschlussbedingungen (TAB) des zuständigen Netzbetreibers vorzunehmen (siehe Anhang 2, „Strangschema Photovoltaik“).

Die Kabelverbindungen müssen mit geeigneten, anwendungsgeprüften Steckern und Buchsen ausgeführt werden. Hierbei ist zwingend die DIN EN 62852 zu beachten und einzuhalten. Darüber hinaus sind sämtliche Kabel in UV-, witterungs- und temperaturbeständigen Schutzrohren, -schläuchen oder geschlossenen -kanälen zu verlegen, sodass sie dauerhaft und zuverlässig gegen mechanische Beschädigungen, scharfe Kanten und Tierverbiss geschützt sind.

Die Verlegung der AC- und DC-Leitungen hat unter Einhaltung der geltenden DIN VDE-Vorschriften zu erfolgen, insbesondere zur Vermeidung von Erd- und Kurzschlüssen durch Beschädigungen. Leitungen dürfen weder auf brennbaren Dachflächen verlegt werden noch dauerhaft in Wasser oder auf heißen Oberflächen liegen.

Es ist sicherzustellen, dass weder die Funktionsfähigkeit der Dächer noch die uneingeschränkte Nutzung des Gebäudes durch die Installation der Photovoltaikanlage beeinträchtigt werden.

Die Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage erfolgt durch eine qualifizierte Elektrofachkraft. Sämtliche elektrischen Messungen sind gemäß DIN EN 62446-1 sowie nach den Richtlinien der VDE 0126-23-1 / DIN EN 62446 durchzuführen und zu dokumentieren.

Vor der Inbetriebnahme der PV-Anlage erfolgt eine Abnahme durch einen VdS-anerkannten Sachverständigen mit Zusatzqualifikation für Photovoltaikanlagen. Im Rahmen dieser Prüfung werden unter anderem die im Anhang 3 aufgeführten Punkte überprüft. Die hierfür erforderlichen Unterlagen bzw. Nachweise sind dem Sachverständigen sowie dem WBD spätestens zum Abnahmetermin vollständig vorzulegen.

Die Übergabe an WBD umfasst ein vollständiges Abnahmeprotokoll, die technische Anlagendokumentation (siehe Anhang 1) in digitaler Form (1x) sowie in dreifacher Ausfertigung als Hardcopy (3x), die Einweisung des Betreibers und die Fertigmeldung an den Netzbetreiber.

Schließlich sind die Anforderungen der Verordnung zur Umsetzung der Solaranlagenpflicht gemäß § 42a und § 48 Absatz 1a der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Solaranlagen-Verordnung Nordrhein-Westfalen – SAN-VO NRW) einzuhalten und bei der Angebots- und Ausführungsplanung umfassend zu berücksichtigen.

Anhang 1 – Technische Übergabe der Anlagendokumentation Photovoltaikanlage (gültig für alle PV-Projekte ab 01.01.2026)

Inhaltsverzeichnis der Anlagendokumentation

1. Allgemeines
1.1 Deckblatt
1.2 Inhaltsverzeichnis
1.3 Anlagenübersicht
1.4 Angaben über Systementwickler
1.5 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen

2. Anlagenkonfiguration
2.1 Anlagenauslegung
2.2 Übersichtsschaltpläne

3. Installations- und Prüfberichte
3.1 Montageprotokoll
3.2 Elektroprüfbericht
3.3 Mess- und Prüfprotokolle

4. Wechselrichter
4.1 Datenblatt
4.2 Bedienungsanleitung
4.3 Herstellergarantie
4.4 Installationsanleitung
4.5 Zertifikat für Netzintegration

5. Module
5.1 Datenblatt
5.2 EU-Konformitätserklärung
5.3 Garantiebedingung

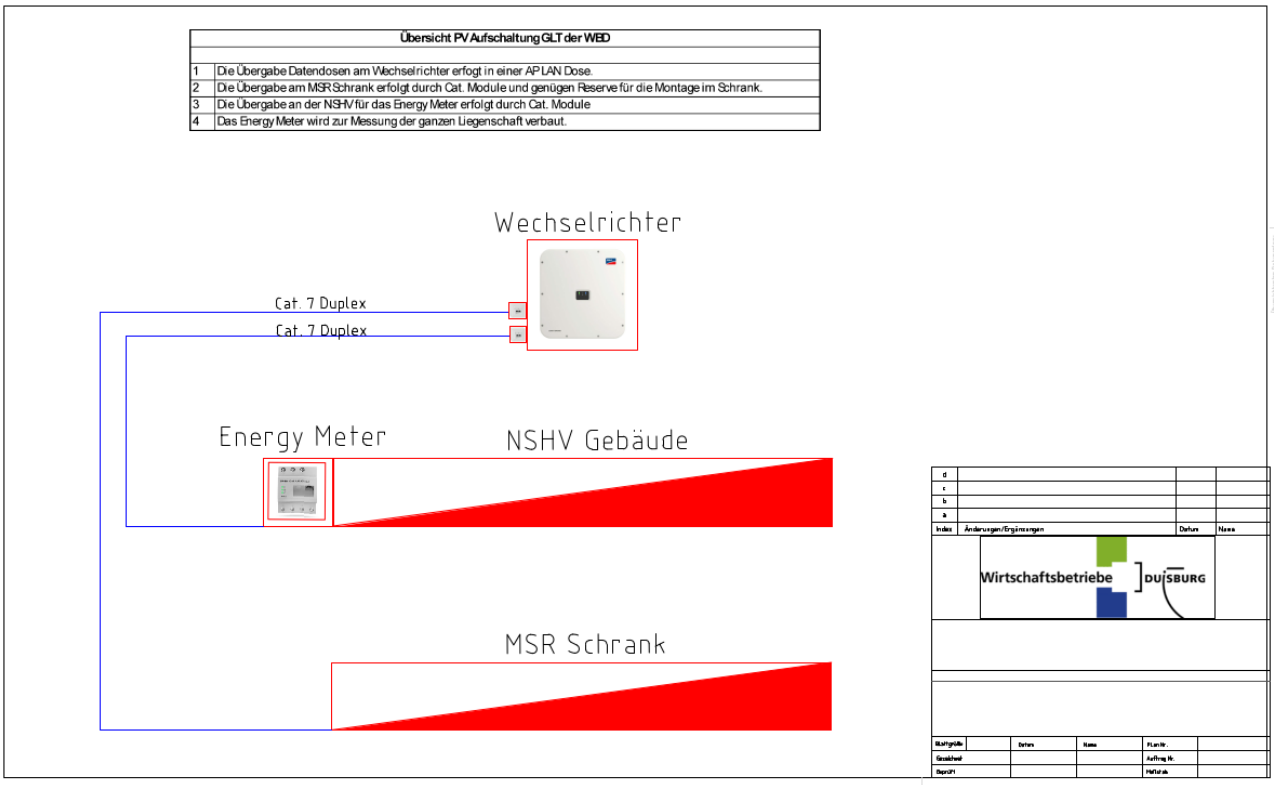
6. Kabel und Leitungen
6.1 Datenblatt Solarkabel (DC)
6.2 Datenblatt AC-Kabel
6.3 Datenblatt Kommunikationsleitung

7. Montagesystem
7.1 Produktdatenblatt Montagesystem
7.2 Systemstatik Unterkonstruktion
7.3 Installationsanleitung

8. Betriebs- und Wartungsangaben
8.1 Wartungsvertrag
8.2 Ansprechpartner im Störfall

9. Dokumentation
9.1 Gebäudestatik inkl. PV-Anlage
9.2 Brandschutzkonzept
9.3 Blitzschutzkonzept
9.4 Auflastberechnung PV-Anlage
9.5 Fachunternehmerbescheinigung
9.6 Flucht- und Rettungspläne

Anhang 2 – PV Übersicht Aufschaltung GLT



Anhang 3 – Checkliste zur Vorbereitung der VdS-Sachverständigenprüfung

Die nachfolgenden aufgeführten Fragestellungen dienen der Vorbereitung der VdS-Sachverständigenprüfung. Sie sind vor der Abnahme zu erfüllen und durch entsprechende Nachweise dem Sachverständigen sowie dem WBD vorzulegen.

- Ist der Lasteintrag in das Gebäude (Gebäudestatik) vor der Montage der PV-Anlage geprüft worden?
- Ist das Zusammenwirken von Schnee- und Windlasten sowie die Ballastierung der Unterkonstruktion bei der Planung berücksichtigt worden?
- Wurde die Systemstatik für die Unterkonstruktion berücksichtig?
- Liegt der Standsicherheitsnachweis des Errichters für die PV-Anlage vor?
- Ist die Blitzstromtragfähigkeit der Unterkonstruktion gewährleistet und liegt der Nachweis des Errichters vor?
- Wie ist die Dachdämmung (Lasten auf Dammmaterial / brennbare Bedachung) ausgeführt?
- Liegt die Fachunternehmerbescheinigung des Errichters für die PV-Anlage vor?
- Liegt die Konformität der verwendeten Bauteile seitens Errichter vor?
- Ist die PV-Anlage in den Feuerwehrplänen eingetragen?
- Ist die Leitungsführung entsprechend dem Brandschutzgutachten verlegt worden?
- Ist ein Wartungsbuch / Prüfbuch vorhanden?
- Sind Messprotokolle als Nachweis der elektrischen Sicherheit (VDE 0126-23-1) vorhanden?