

Hinweise zur Verlegung von Solarleitungen

Es handelt sich um unverbindliche Informationen, die den Installateur und Monteur unterstützen sollen. Grundsätzlich sind immer alle geltenden gesetzlichen Vorschriften und Normen zu berücksichtigen.

Ohne den Anspruch auf Vollständigkeit:

- DIN VDE 0100-712
- EN 62548 (VDE 0126-42)
- IEC 60364-4-51
- DIN EN 50565
- DIN VDE 0100-520
- Leitfaden vom ZVEI: „Photovoltaik-Leitungen in der Praxis“
- DIN VDE 0891-6
- DIN VDE 50174-1
- VDS 3145
- VDS 6023
- VDS 2025

Solarleitungen in PV-Anlagen müssen die Anforderungen der EN 50618 erfüllen. Die Materialien dieser Leitungen sind so gewählt, dass sie u.a. Schwankungen der Umgebungstemperatur von -40 °C bis 90°C standhalten und beständig gegen UV-Strahlung sind. Die erwartete Gebrauchsdauer beträgt 25 Jahre.

In der Praxis sind für das Auftreten von Fehlern oder Problemen selten die Solarleitungen die Ursache. Häufig werden die Solarleitungen nicht normgerecht oder fehlerhaft verlegt.

Zur sicheren und normkonformen Verlegung der Leitungen sollten u.a. folgende Hinweise beachtet werden:

1 Allgemeines zur Verlegung

- Bei Verlegung und Montage ist größte Sorgfalt anzuwenden, um mechanische Beschädigungen zu vermeiden
- Knicke und Schlaufenbildungen sind zu vermeiden
- Leitung richtig befestigen (scharfe Kanten vermeiden, Befestigungsclips sowie Kabelbinder verwenden).



Abbildung 1: fehlender Kantenschutz
Quelle: TÜV Rheinland LGA Products GmbH

- Leitungen nicht lose unterm Modul hängen lassen, sondern immer befestigen (hochbinden).



Abbildung 2: Steckverbinder liegt in der wasserführenden Schicht
Quelle: TÜV Rheinland LGA Products GmbH

- nicht direkt auf der Dachoberfläche verlegen (DIN VDE 0100-712)
- bei Bündeln mit vielen Solarleitungen Installationsrohre oder Leitungsführungssysteme verwenden
- Beim Einsatz von Kabelwegsystemen (Kanäle, Leerrohre) ist darauf zu achten, dass die Leitung nicht über scharfkantige Bereiche geführt wird und Wasser, z.B. Kondenswasser, aus den Kabelwegsystemen entweichen kann
- wenn möglich, Solarleitungen in Schienen verlegen, um diese vor Witterung (Wasser und UV-Strahlung) zu schützen
- Die Schienen sollten gelocht sein, so dass Regen- und Kondenswasser ablaufen kann.
- Bei Übergängen zwischen den Modulen sollten die Leitungen in nicht beschatteten Bereichen gegen UV-Strahlung geschützt werden.
- Falls das Risiko von Tierbissen erhöht ist, Leitungen in Rohre oder Kabelkanäle verlegen.
- Zum Erhalt der mechanischen und elektrischen Eigenschaften und um Korrosionsschäden zu reduzieren, ist der Kontakt mit aggressiven Wirkstoffen zu vermeiden.
- Die Leitung bietet keinen Nagetier- & Insektenschutz. Für diese Anwendung bieten wir eine spezielle Solarleitung KBE TR +AR an.
- Die maximale Zugkraft beim Verlegen beträgt $F_P = \sigma \cdot A$, wobei $\sigma = 15 \text{ N/mm}^2$ und A der Leiter-Nennquerschnitt sind.
- Installation nicht bei Temperaturen unter -20 °C
- Der Schutz vor unberechtigtem Zugriff der Kabel- & Leitungswege muss gewährleistet sein.

2 Richtige Auswahl der Kabellänge

- Die Kabelwege so kurz wie möglich wählen, um Leistungsverluste zu minimieren
- gesetzliche Vorschriften hinsichtlich Brandschutzes als auch der Sicherheit der elektrischen Installation sind einhalten.
- Leitungen nicht zu straff verlegen.
- Nach EN 62548 müssen Kabel so verlegt werden, dass der Wind (Pendeln eines Kabelringes kann zum Abrieb an der Auflagestelle führen) oder Schnee diese nicht auf Dauer beschädigt

3 Erd- und kurzschlussichere Verlegung

- Erdschluss- und Kurzschlussrisiko minimieren, DIN VDE 0100-712 beachten
- Solarleitungen ordnungsgemäß am Solarmodul anbringen, z.B. sollte der Stecker nicht auf der Dachoberfläche aufliegen
- Solarleitungen geschützt vor Wasser und nicht in an Stellen, an denen sich Regenwasser sammelt, verlegen
- DIN VDE 0100-712, Abschnitt 712.521.101 beachten

4 Parallelverlegung

- DIN VDE 0100-712 Abschnitt 712.521.102 beachten: „Um durch Blitzeinwirkung induzierte Spannungen möglichst gering zu halten, sollte die Fläche aller Kabel- und Leiterschleifen so klein wie möglich gehalten werden, insbesondere bei der Verkabelung der PV-Stränge.“
- Solarleitungen müssen möglichst parallel verlegt werden. Wenn möglich, sollten Plus- und die Minusleitungen voneinander getrennt in Kanälen verlegt werden, um Wechselwirkungen zu vermeiden.
- EN 62548, Absatz 6.6.2: Solarleitungen und die Potentialausgleichsleiter müssen möglichst parallel verlegt werden.
- In Anlehnung an die DIN EN 62548, sollte bei Solarleitungen mit einer Länge > 50 m folgendes beachtet werden:
 - in geerdeten Metallrohren oder -kanälen verlegen oder
 - erdverlegen (Richtlinien berücksichtigen) oder
 - mit geerdetem Schirm versehen oder
 - durch eine Überspannungsschutzeinrichtung SPD (Surge Protective Device) absichern

5 Befestigung

- durch richtige Befestigungselemente Leitungsschäden und daraus resultierende Kurzschlüsse vermeiden
- In der Praxis sind häufig Kabelbinder im Einsatz:
 - breite und UV-beständige Kabelbinder verwenden
 - Herstellerangaben hinsichtlich der Anzugskräfte beachten
- speziell zur Befestigung von Solarleitungen an Metallschienen eignen sich sogenannte Photovoltaik-Clips
- Zulässige Biegeradien und Befestigungsabstände nach EN 50565-1 sind einzuhalten.

Kleinst empfohlene Biegeradius:

	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
Frei beweglich	22 mm	24 mm	29 mm
Fest installiert	17 mm	18 mm	22 mm
Mechanisch belastet	33 mm	36 mm	43 mm

Maximale Befestigungsabstände:

	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
Waagrecht	250 mm	250 mm	250 mm
Senkrecht	400 mm	400 mm	400 mm



Abbildung 3: fehlende Kabelbefestigung und zu hohe mechanische Belastung
Quelle: TÜV Rheinland LGA Products GmbH

6 Keine Verlegung mit anderen Stromkreisen

- Grundsätzlich sollten Solarleitungen nicht mit anderen Stromkreisen gemeinsam verlegt werden.
- Wenn nicht vermeidbar und Leitungen und Kabel verschiedener Stromkreise in Rohren oder Kabelkanälen gemeinsam verlegt werden müssen → DIN VDE 0100-520 beachten.
- DIN VDE 0100-520: „Mehrere Stromkreise sind in einem Elektroinstallationsrohr oder in einem zu öffnenden Elektroinstallationskanal zulässig, wenn alle Leiter für die höchste vorkommende Nennspannung isoliert sind und die Elektroinstallationsrohre oder zu öffnenden Elektroinstallationskanäle ausreichende Querschnitte haben.“
- EN 62548, Abschnitt 7 beachten

7 Erdverlegung

- Berücksichtigung Installationshinweise DIN VDE 50174-1 Abschnitt 5.2.4 und DIN VDE 0891 Teil 6 Abschnitt 4.2, u.a.: „Verlegung auf fester, glatter und steinfreier Grabensohle und Bettung in Sand oder steinfreiem Erdreich.“
- Mechanische Beanspruchungen an die erdverlegte Leitung müssen ausgeschlossen sein
- Die Leitung besitzt keinen Nagetier- & Insektenschutz
- Der Kontakt mit aggressiven Medien, der die mechanischen und elektrischen Eigenschaften reduziert, muss ausgeschlossen sein.
- Bei einer Verlegung von unterschiedlichen Leitungstypen muss die Verträglichkeit der verwendeten Werkstoffe gegeben sein.
- Bei der Auswahl der Kabel- und Leitungswege müssen Wärmequellen und Erschütterungen, die das Risiko der Beschädigung erhöhen, ausgeschlossen werden.