

Leitfaden

Photovoltaik-Leitungen in der Praxis





Die Elektroindustrie

Impressum

Photovoltaik-Leitungen in der Praxis

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.
Fachverband Kabel und isolierte Drähte
Minoritenstraße 9–11
50667 Köln

Verantwortlich:

Walter Winkelbauer
Telefon: +49 221 96228-19
Fax: +49 221 96228-15
E-Mail: winkelbauer@zvei.org
www.zvei.org

Juni 2016

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung, sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.

Einleitung

Die Verbreitung der Photovoltaik hat in den letzten zehn Jahren rasant zugenommen. Der ZVEI-Fachverband Kabel und isolierte Drähte hat in diesen Jahren die Weiterentwicklung der Produkt- und Errichtungsnormung für Photovoltaik-Leitungen in den nationalen, europäischen und internationalen Gremien begleitet und auf Sekretariat-Ebene unterstützt.

Nicht zu erwartende Umwelteinflüsse haben dazu geführt, dass die ursprünglich als geeignet ausgewählten Leitungsbauarten bereits nach wenigen Jahren Schäden aufwiesen. Kostspieliger Austausch und Ertragsverluste waren die Folge. Aufgrund dieser Erfahrungen wurde das Anforderungsprofil der Photovoltaikleitung erarbeitet. Ziel war es eine neue Bauart zu entwickeln, die die besonderen Anforderungen in Photovoltaikanlagen berücksichtigt. Die Wünsche der Hersteller und Betreiber nach einem langlebigen Produkt für die Verwendung auf den Gebäuden- und Freiflächen waren dabei das Hauptaugenmerk der Entwicklung.

Auf Basis des Anforderungsprofils wurde eine europäische DIN-EN Norm erarbeitet, welche die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen der europäischen Länder berücksichtigt. Die großen Witterungsunterschiede innerhalb Europas machen die normgerechten Produkte somit weltweit einsetzbar. Diese zeichnen sich heute durch eine hohe Akzeptanz auch auf anderen Kontinenten aus.

Die Gebrauchsdauer einer Photovoltaikleitung hängt unter anderem von den folgenden Einflussfaktoren ab: Art der Verwendung, Anlagentyp, Installationsart, Verwendete Betriebsmittel, Weitere Komponenten sowie der Kombination von verschiedenen Einflussgrößen.

Standardisierte Leitungen für weltweit hohe Qualität

Ein hoher Prozentsatz der Leitungen für Photovoltaikanlagen wird heute nach der DIN EN Norm 50618 gefertigt. Dabei werden die unterschiedlichsten regionalen und klimatischen Bedingungen in Europa berücksichtigt. Mit der Umsetzung als

internationale IEC Norm wird zukünftig ein internationaler Standard geschaffen, der in einer Vielzahl von Sprachen verfügbar ist. Hierdurch kann weltweit eine hohe einheitliche Qualität sichergestellt werden.

Umwelteinflüsse beachten

Damit die gewünschte Gebrauchsdauer von mehreren Jahrzehnten erreicht wird, müssen die besonderen Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Feuchtigkeit oder chemische Einflüsse berücksichtigt werden. Vernetzte Werkstoffe als Isolierhülle und Mantelmaterial decken das größte Spektrum an Umwelteinflüssen ab. Diese Ein-

flüsse umfassen große Temperaturbereiche von -40 °C bis +120 °C, Kontakt mit Säuren wie auch Laugen und andere Witterungseinflüsse. Neben diesen, in den Normen bedachten, Einflüssen können zusätzliche Anforderungen der Kunden im Einzelfall durch den Hersteller erfüllt werden.

Hilfe zur sachgerechten Errichtung

Die spezielle Errichtungsnorm für Photovoltaikanlagen beschreibt das System und das Zusammenspiel der Komponenten. Darüber hinaus sind allgemeine Errichtungs- und Sicherheitsanforderungen in einer Norm festgelegt, die dem Planer somit als Hilfestellung dient. Zusätzlich sind Verwendungshinweise zur Handhabung der Leitungen für den Errichter, in

der DIN VDE 0298-565-1 (EN 50565-1) bzw. in den Anhängen in der Produktnorm der Photovoltaikleitung zu finden. Die Verwendungshinweise sind meist mechanischer Art und legen die Bedingung für die Verlegung fest. Werden diese eingehalten, kann die Leitung ihre erwartete Gebrauchsdauer von etwa 25 Jahren erreichen.

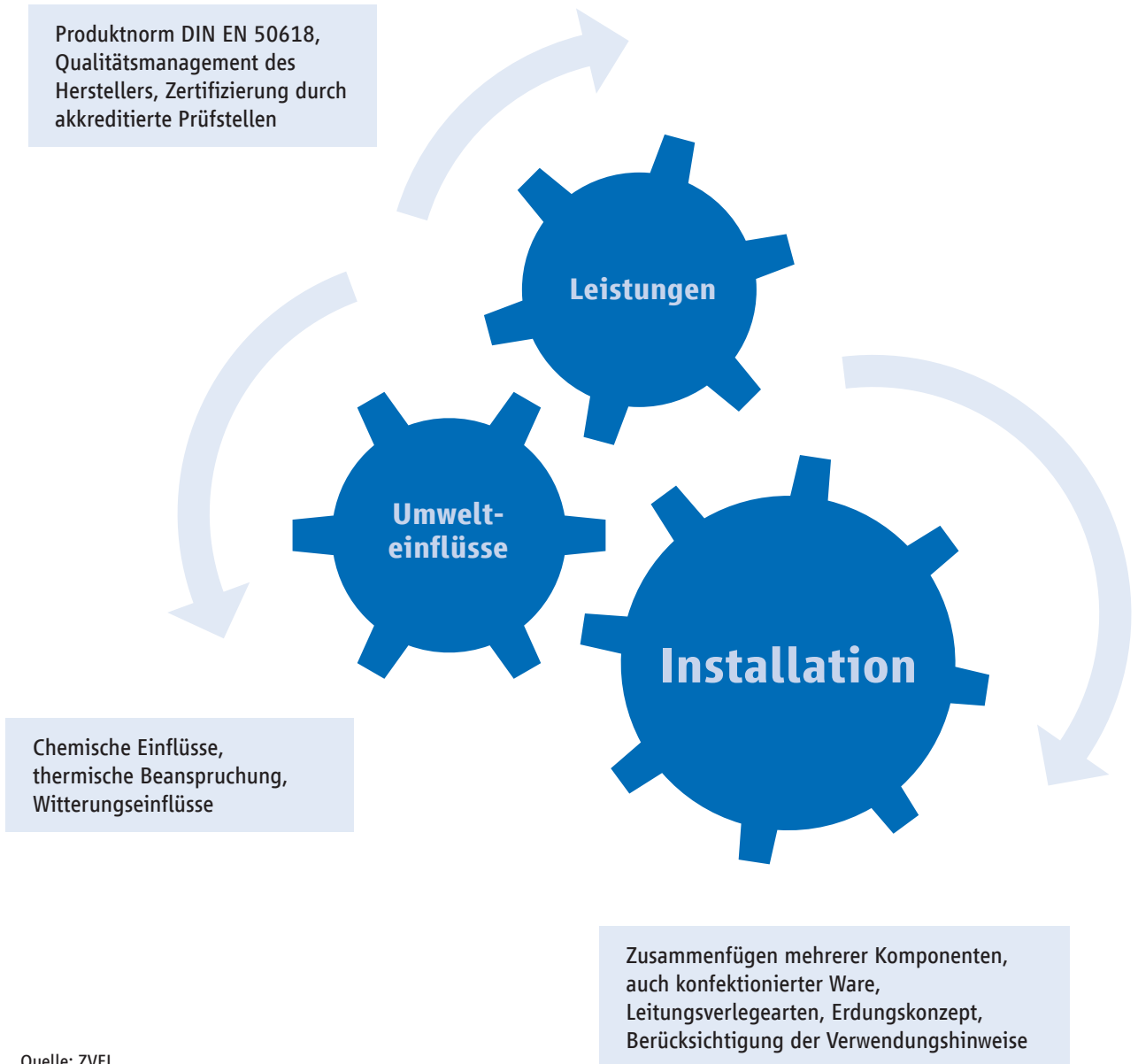
Verantwortung für Funktionalität des Systems

Die Kabel- und Leitungshersteller stellen die Funktionalität und Qualität ihrer Produkte sicher. Sie haben bei der Formulierung der Vorgaben für die fachgerechte Installation sowie bei den Errichtungs-, Schadensverhütungs- und in den Systemnormen mitgewirkt. Hierdurch ist sichergestellt, dass sich die Errichter über die Funktion der Komponente in der Anwendung vollständig informieren können. Letztendlich liegt die Verantwortung für die Sicherstellung der

Funktion aller Komponenten im System bei den Errichtern. Der sachgerechte Transport und die sachgerechte Lagerung von Leitungen werden in den Verwendungsnormen erläutert.

Bei Abweichung von den Verwendungshinweisen der DIN VDE 0298-565-1 wird dringend Rücksprache mit dem Telefondienst der DKE empfohlen.

Zusammenspiel von Leitungen und Installation unter Berücksichtigung von wechselnden Umwelteinflüssen



Vermeidung von Installationsschäden

Damit Isolationsschäden vermieden werden, sollten geeignete Befestigungen gewählt werden, die ein Höchstmaß an gleichmäßiger Druckverteilung in der Leitung gewährleisten. So sind einadrige nichtgebündelte Leitungen mit Befestigungselementen aus Kunststoff oder nichtferromagnetischen Metall zu sichern. Die Form der Befestigungselemente sollte so gewählt werden, dass die einzelnen Kabel oder Kabelbündel fest umschlossen, aber nicht durch Druckbeanspruchung und Kerbwirkung beschädigt werden.

Werden metallische Spannbänder zum Bündeln von Leitungen verwendet, müssen diese entweder mit einem Kunststoff ummantelt sein oder es müssen Zwischenlagen aus einem gleichwertigen Kunststoff eingesetzt werden. Die Abstände der Kabelschellen und das Befestigungsmaterial sind, entsprechend der zu erwartenden Zugkräfte durch freitragenden Längen bei Girlanden auszuwählen. Außerdem muss die zusätzliche Beanspruchung durch die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien eingeplant werden.

Die Betriebskapazitäten von einadrigen nicht geschirmten Leitungen können bei feuchter Umgebung sehr stark ansteigen. Aufgrund der hochfrequenten Rückwirkung der Umrichter auf die Gleichspannungsseite der Photovoltaikanlage kann dies zu sehr hohen Ableitströmen führen. Damit steigen die Verluste des gesamten Systems. Zur Verhinderung dieser Wechselwirkung sollten zur Auslegung der Stromkreise und deren Strombelastbarkeiten die DIN VDE 0298-4 oder die DIN VDE 0298-565-1 herangezogen werden. Hier sind besonders die empfohlenen Grenzen beim Spannungsfall zu beachten. Weiterhin ist die Einhaltung der notwendigen Korrekturfaktoren für unterschiedliche Umgebungstemperaturen und bei gebündelter Verlegung von besonderer Bedeutung.

Wenn ein Errichter eine Leitung für einen Zweck verwenden möchte, für den der Hersteller diese nicht vorgesehen hat, ist er verpflichtet Rücksprache mit dem Hersteller des Produktes zu halten. Die Sicherheit des Produktes in der Installation kann bei nicht-sachgerechter Verwendung nicht gewährleistet werden.

Beispiele aus der Praxis

Neben der Verlegung in Kabelkanälen und geschlossenen oder offenen Trassen werden immer mehr Leitungen nicht fachgerecht durch Kabelbinder an den metallischen Konstruktionsteilen befestigt. Hierdurch erhöht sich das Risiko des Entstehens von Inhomogenität der elektrischen Felder, beispielsweise an scharfen Kanten und punktuellen Auflageflächen. Dies kann zum Ausfall der gesamten Leitungsanlage führen.



Quelle: Leoni

Normen

Produktnorm Photovoltaik Leitungen	DIN EN 50618 (IEC 62930) Kabel und Leitungen – Leitungen für Photovoltaic Systeme
Errichtungsnorm Photovoltaikanlagen	DIN VDE 0100 Teil 712 (IEC 60364-7-712) Errichten von Niederspannungsanlagen, Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik-(PV) – Stromversorgungssysteme
Errichtungs- und Sicherheitsanforderungen	DIN EN 62548 (IEC TS 62548) Photovoltaikanlagen (PV) – Entwurfsanforderungen
Vorgaben für die Installation	DIN VDE 0100 Teil 430 (IEC 60364-4-43) Errichten von Niederspannungsanlagen, Schutzmaßnahmen – Schutz bei Überstrom und DIN VDE 0100 Teil 520 (IEC 60364-5-52) Errichten von Niederspannungsanlagen, Schutzmaßnahmen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen
Verwendungshinweise	DIN VDE 0298-565-1 Kabel und Leitungen – Leitfadern für die Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen mit einer Nennspannung nicht über 450/750 V (U0/U)
Verlegearten und Strombelastbarkeit	DIN VDE 0298-4 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 6302-0
Fax: +49 69 6302-317
E-Mail: zvei@zvei.org
www.zvei.org