

Antrag auf Schlichtungsverfahren zur Produktnorm für Steckersolargeräte VDE V 0126-95

Sehr geehrter Herr Nollau,
sehr geehrte Damen und Herren,

als Begleiter des Normungsprozesses zur Produktnorm für Steckersolargeräte und Vertreter einerseits der Forderungen von mehreren Dutzend Einsprechern und andererseits des durch diesen Normungsprozess beeinträchtigten Unternehmen des Steckersolar-Marktes, sehen wir uns gezwungen, in Hinsicht auf einige zentrale Punkte des vorliegenden Entwurfs der Vornorm VDE V 0126-95 eine Schlichtung zu beantragen.

I. Problemstellungen

Die zentralen Problemstellungen bei der aktuellen Entwurfsfassung der Norm lassen sich in folgende fünf Punkte fassen:

1. Fehlende Kenntnis der Datenlage

Das Gremium begründete die Ablehnung der Forderung nach einer erhöhten DC-Leistungsgrenze im Sammelkommentar 123 wie folgt:

“Die Leistungsbelastung des Endstromkreis [sic!] mit begrenzten PV-Generator wurde in der PI Studie nur bei 600 VA / 600 Wp und mit Aktualisierungen auf 800 VA / 800 Wp simuliert. In der Produktnorm hat man sich mit Erfahrungen aus der PV auf eine Überdimensionierung von 20 % geeinigt. Die 2000 W wurden bis dato nie geprüft.“

Dies entspricht nicht den Tatsachen. In Wirklichkeit hat die Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin bei der Nachberechnung der Leistungsgrenzen auch die Effekte einer Dimensionierung von Steckersolargeräten in den gesetzlichen Grenzen von 800 VA auf AC-Seite und 2.000 Wp auf DC-Seite berechnet. Diese Daten wären dem Normungsgremium auch durch die Forscher zur Verfügung gestellt worden, wurden allerdings trotz mehrfachen Kontakts und dem Austausch anderer Teildaten nie vom Ansprechpartner im Gremium angefragt.

Die Daten wurden mittlerweile von der HTW im Rahmen eines Kurzberichts veröffentlicht und stehen online frei zur Verfügung.¹ Dort heißt es konkret:

“Die Erhöhung der Leistung von 600 W auf 800 W auf der einen Seite und der DC-Leistung auf 2000 W auf der anderen Seite haben nur geringfügige Auswirkungen auf die Ergebnisse. [...] Bei einer normalen Nutzung gibt es keine signifikante Erhöhung der Leitertemperaturen. In Folge ist weder das Brandrisiko erhöht noch die Lebensdauer eingeschränkt.”

Dies widerlegt eindeutig die Behauptungen des Gremiums und nimmt damit der Ablehnung der Übernahme der gesetzlichen Leistungsgrenzen von 800 VA / 2.000 Wp jede Grundlage.

2. Ungerechtfertigte Bedingungen für die Nutzung gesetzlich zulässiger und technisch sicherer Leistungen

Das Gremium begründete die teilweise Ablehnung der Forderung nach einer Angleichung der DC-Leistungsgrenze an den im EEG genannten Wert von 2.000 Wp im Sammelkommentar 123 wie folgt:

“Die 2000 W wurden nun im Normtext aufgenommen und die notwendigen Anforderungen dafür diesbezüglich festgehalten.”

Die “Aufnahme im Normtext” und die “notwendigen Anforderungen” lauten wie folgt:

“Die maximal zulässige Summe der Leistungen der PV-Module (Pmax nach DIN EN IEC 61730-1 (VDE-0126-184 30-1):2018-10) beträgt 2000 W, wenn das Steckersolargerät mit einem Energiesteckvorrichtungsstecker nach 185 DIN VDE 0628-1 (VDE V 0628-1) versehen ist.”

Dies entspricht, entgegen der Angaben des Gremiums, in keinerlei Hinsicht der Forderung des Sammelkommentars und ist nicht auf Faktenbasis zu begründen. Vielmehr widerspricht es in mehrfacher Hinsicht dem Ziel der Normung an sich:

a. Prüfung und Umrüstung der Leitungen durch eine Elektrofachkraft

Da Steckersolargeräte mit 2.000 Wp keinerlei signifikante Erhöhung der Leitertemperaturen oder der Brandwahrscheinlichkeit mit sich bringen, bedeutet die Prüfung der Leitungen durch eine Elektrofachkraft keinerlei Sicherheitsgewinn sondern lediglich eine Steigerung der Kosten und des Aufwands. Da Normen aber darauf ausgerichtet sein sollen, “*Sicherheit, Austauschbarkeit und Kompatibilität zur Steigerung von Effizienz und*

¹ <https://solar.htw-berlin.de/publikationen/kurzbericht-steckersolar-800-w/>

Produktivität mit einer hohen Akzeptanz zu erzeugen” ([Grundlagen der Normung, DKE](#)), widerspricht dieser Passus den Geschäftsgrundlagen von VDE und DKE eklatant.

b. Energiesteckvorrichtung nach DIN VDE 0628-1 (VDE V 0628-1)

Einerseits ist hierzu festzuhalten, dass die genannte Energiesteckvorrichtung **keinen Sicherheitszugewinn** im Vergleich zum Schutzkontaktstecker mit sich bringt und zudem eigene Sicherheitsrisiken birgt. Detaillierte Ausführungen hierzu sind in Teil III dieses Dokuments aufgeführt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Problematik bereits aus den Ausführungen der VDE V 0126-95 selbst hervorgeht. So musste etwa in Kapitel 6.2.3.1 erstmals definiert werden, wie die Kontaktbelegung einer Energiesteckvorrichtung nach DIN VDE 0628-1 zu erfolgen hat, da dies in der produkteigenen Norm dieser Steckvorrichtung unterlassen wurde. Die hierdurch entstehenden gravierenden Sicherheitsrisiken machten zudem die gesonderten Festlegungen in Kapitel 6.2.3.4 der VDE V 0126-95 erforderlich. Darüber hinaus ist diese Steckverbindung auf 20 Ampere ausgelegt, was bei einer realen Belastung durch einen 800 VA Wechselrichter von maximal 3,48 A völlig überdimensioniert ist. **Damit ist auch in diesem Fall lediglich eine Steigerung der Kosten und des Aufwands, nicht jedoch ein Sicherheitszugewinn mit der Forderung nach dieser Steckverbindung verbunden, was wie im vorigen Punkt beschrieben den Normungsgrundsätzen widerspricht.**

Andererseits wurde mit diesem Passus ein noch viel zentralerer Grundsatz verletzt, nämlich das **Bevorteilungsverbot nach Kapitel 4 der DIN 820-1**. Mit der alternativlosen Festlegung auf die Pflicht zum Einbau einer Energiesteckvorrichtung nach DIN VDE 0628-1 geht der Normentwurf einen Schritt, den die Gremien der anderen beiden mit dem Thema Steckersolargeräte befassten Normen VDE V 0100-551-1 und VDE AR-N-4105 aus gutem Grund vermieden haben. In beiden anderen Normen ist die Energiesteckvorrichtung nach DIN VDE 0628-1 explizit nur als ein mögliches Beispiel für eine Steckvorrichtung genannt, welche die Sicherheitsanforderungen für eine für die Einspeisung in gemischte Endstromkreise nutzbare Steckvorrichtung erfüllt. Sogar die VDE V 0126-95 selbst nennt für sämtliche Leistungsklassen von Steckersolargeräten zwei weitere Optionen des Anschlusses per Stecker, welche dasselbe Sicherheitsniveau erreichen! Eine Begründung, warum spezifisch eine DC-Leistung zwischen 960 und 2.000 Wp nun die Verwendung ausschließlich der Energiesteckvorrichtung nach DIN VDE 0628-1 erforderlich machen würde, bleiben Entwurf und Gremium schuldig. Vielmehr ist klar, dass diese Regelung zu ebenjenem “Wirtschaftlichen Sondervorteil Einzelner” führt, welchen die DIN 820-1 explizit untersagt, denn es ist allgemein bekannt, dass lediglich ein einziges Unternehmen die Energiesteckvorrichtung nach DIN

VDE 0628-1 herstellt und ein Patent darauf hält. **Dies ist nicht nur inakzeptabel, sondern birgt das Risiko einer nachhaltigen Rufschädigung des Normungsprozesses und der beteiligten Institutionen.**

Das implizite Argument, dass die Pflicht zur Verwendung einer Energiesteckdose einen Garant für eine Prüfung der Leitungen durch eine Elektrofachkraft darstelle, da nur jene eine entsprechende Steckdose setzen dürfe, ist damit gleich mehrfach von der Hand zu weisen. Einerseits ist diese Kausalität ohnehin nicht immer gegeben und andererseits ist eine zusätzliche Überprüfung nicht notwendig, da klar belegt ist, dass bei DC-Leistungen bis 2.000 Wp die tatsächliche Belastung der Installation selbst unter Extrembedingungen unproblematisch ist. Eine Prüfung oder gar ein Austausch der Leitungsschutzschalter ist daher nicht nur nicht notwendig, sie stellt vielmehr eine technisch nicht begründbare Hürde für die Nutzung von Steckersolargeräten dar.

3. Missachtung technischer Grundlagen

Das Gremium begründete die teilweise Ablehnung der Forderung nach einer Abkehr von der Festlegung einer neuen DC-Leistungsgrenze von **800 Wp + 20%** im Sammelkommentar 123 wie folgt:

“Siehe Kommentar 18 + Leistungs- und Strombegrenzung”

In besagtem Kommentar heißt es dann hierzu:

“Der Normtext wird zu 4.1 angepasst, dies betrifft zahlreiche Kommentare, daher à siehe hierzu Begründung: Leistungs- und Strombegrenzung”

Und in besagter Begründung ist folgendes aufgeführt::

“2. Eine Leistungserhöhung in dieser Produktnorm wird mit den nachfolgenden Bedingungen auf 800 VA umgesetzt:

- *Eine Begrenzung der zulässigen DC -Leistung auf 800 Wp + 20 % wird eingeführt. (Dies soll vermeiden, dass durch deutliche Überdimensionierung des PV Generators eine quasi dauerhafte Einspeisung mit 800 W erfolgen kann.)”*

sowie:

- *“Der Wert 960 W ergibt sich durch folgende Berechnung: 800 W + 20 % = 960 W. Die Produktnorm definiert den Wert von 800 VA (analog der Novelle*

der AR 4105) für die Leistung auf AC-Seite. Die Leistungsbelastung des Endstromkreises mit leistungsbegrenztem PV-Generator wurde in der PI Studie nur bei 600 VA / 600 Wp und mit Aktualisierungen auf 800 VA / 800 Wp simuliert. In der Produktnorm hat man sich mit Erfahrungen aus der Photovoltaik auf eine Überdimensionierung von 20 % geeinigt.“

Hier wird explizit gemacht, dass bei dieser Festlegung der DC-Leistungsgrenze für Steckersolargeräte vollständig auf eine faktenbasierte Überprüfung der elektrotechnischen Grundlagen verzichtet wird und das Gremium stattdessen auf nicht näher belegte „*Erfahrungen aus der Photovoltaik*“ zurückgreift. Weder die Tatsache, dass diese Erfahrungen zum einen aus dem Umgang mit klassischen PV Anlagen stammen und sich daher für die Leistungsgrenzen von Steckersolargeräten nicht eignen, noch der zum anderen klar zutage liegende Widerspruch, dass Überbelegungen in der Vergangenheit und Gegenwart - etwa im EEG - statt mit 20% tatsächlich vielmehr mit 30% bzw. 40% festgelegt wurden, finden dabei Berücksichtigung.

Dass letztlich auch hier wieder auf ein nicht den Tatsachen entsprechendes Fehlen von belastbaren Daten zu den Auswirkungen einer Auslegung im Rahmen der gesetzlichen Grenzen von 800 VA / 2.000 Wp verwiesen wird, darf als Wiederholungsfehler gewertet werden.

Zusammenfassend ist die Begrenzung auf 960 Wp (800 + 20%) nicht nur nicht technisch begründbar, sondern leistet sogar nachweislich keinerlei Beitrag zur Sicherheit von Steckersolargeräten. Sie stellt im Gegenteil eine unzulässige Einschränkung sinnvoller, sicherer und bereits millionenfach etablierter Technologie dar.

4. Benachteiligung von Bestandsanlagen

Der bereits 2023 veröffentlichte erste Entwurf der Produktnorm diente bereits Dutzenden von Anbietern und hunderttausenden von Nutzern als Orientierung bei der Auslegung ihrer Steckersolargeräte. Dort war eine **AC-Leistung von 600 VA festgelegt und keine Grenze für die DC-Leistung** vorgesehen. Diesen Festlegungen waren Jahre der Verhandlungen im Gremium vorausgegangen und sie entsprachen dem gemeinsamen Konsens und damit dem anerkannten Stand der Technik.

Durch eine nun in der aktuellen Entwurfsversion vorgesehenen plötzlichen Festlegung von DC-Leistungsgrenzen für alle AC-Leistungen, fällt ein nicht unerheblicher Teil der nach dem vorherigen Normungsstand ausgelegten Geräte mit einem Schlag aus der Konformität. Dies kann für die Betroffenen gravierende Folgen bei Genehmigungen, Förderungen und Versicherungsschutz nach sich ziehen. Der damit verbundene Vertrauensverlust in die Normungsarbeit wäre nachhaltig.

Dies gilt insbesondere, da auch hier keinerlei technische Begründung vorliegt, weshalb die Leitungsbelastung durch ein Steckersolargerät mit 600 VA ebenso groß sein soll, wie die durch ein Steckersolargerät mit 800 VA und daher dieselben DC-Leistungsgrenzen gelten sollen. Vielmehr entspricht es den Gesetzen der Logik, dass bei gleichbleibender Leitungsbelastung eine niedrigere AC-Leistung eine höhere DC-Leistung ermöglicht.

Bis zur Einfügung der neuen Passagen zur erhöhten AC-Leistung von 800 VA war das Gremium sich sogar einig, dass überhaupt keine Begrenzung der DC-Leistung benötigt wird, da die Leitungsreserve auch eine dauerhafte Einspeisung von 600 VA ermöglicht, ohne dass Sicherheitsrisiken entstehen.

Es ist nicht nachvollziehbar, dass diese Einigung nun zulasten der vielen Nutzern, welche sich auf selbige verlassen haben, nicht mehr gelten soll - insbesondere, da die Abkehr davon in keiner Weise technisch begründet wird.

5. Vernachlässigung der Technologieoffenheit

Dass die technischen Entwicklungen der Normung vorausseilen, ist hinlänglich bekannt. Allerdings darf erwartet werden, dass laufende Normungsprozesse die technischen Entwicklungen beachtet, statt sie zu behindern. Daher ist es zu begrüßen, dass das Gremium im Rahmen der Einspruchsberatung die Forderungen aus der Industrie nach einer Anerkennung der bereits marktgängigen **dynamischen Wirkleistungsbegrenzung** nicht ungehört hat verklingen lassen. Allerdings ist die Hinzufügung einer schlichten Anmerkung mit Verweis auf künftige normative Aufgaben nicht ausreichend, um der Tragweite dieser technischen Neuerungen gerecht zu werden. Wir schlagen deshalb vor, dass diese alternativen technischen Lösungen entsprechend berücksichtigt werden, wenn sie die geltenden Grenzwerte für die Leitungsbelastung sowie sämtliche neben den Leistungsgrenzen genannten Regelungen dieser Norm gewährleisten können. Um weitere Verzögerungen bei der Veröffentlichung der Produktnorm zu vermeiden, sind technische Festlegungen, die über den bereits bestehenden normativen Rahmen hinausgehen, zu vermeiden. Sie sind auch nicht erforderlich, wie im Folgeteil deutlich wird. **Allerdings ist eine klare Benennung der in den letzten Jahren neu entstandenen Möglichkeiten zur technischen Absicherung der Einspeisung in gemischte Endstromkreise in unseren Augen unerlässlich.**

II. Lösungen

Die genannten Problemstellungen lassen sich über wenige, aber klar gebotene Änderungen am Normentext lösen:

Fundstelle	Text aktuell	Text neu
4.1 Leistungs- und Strombegrenzung	Die maximal zulässige Summe der Leistungen der PV-Module (Pmax nach DIN EN IEC 61730-1 177 (VDE 0126-30-1):2018-10) beträgt 800 W +20 %.	Die maximal zulässige Summe der Leistungen der PV-Module (Pmax nach DIN EN IEC 61730-1 (VDE 0126-30-1):2018-10) ist bei Steckersolargeräten mit einer maximalen Scheinleistung von bis zu 600 VA nicht begrenzt. Bei einer maximalen Scheinleistung von bis zu 800VA beträgt sie 2.000 W.
4.1 Leistungs- und Strombegrenzung	Die maximal zulässige Summe der Leistungen der PV-Module (Pmax nach DIN EN IEC 61730-1 (VDE-0126-184 30-1):2018-10) beträgt 2000 W, wenn das Steckersolargerät mit einem Energiesteckvorrichtungsstecker nach 185 DIN VDE 0628-1 (VDE V 0628-1) versehen ist.	ersatzlos zu streichen
4.1 Leistungs- und Strombegrenzung	Anmerkung 3(neu) Eine dauerhafte Strombelastbarkeit nach DIN VDE V 0100-551-1 (VDE V 0100-551-1) wird geprüft und auf der Einspeisesteckdose Energiesteckvorrichtungsbuchs e vermerkt. Der Betreiber des Steckersolargerätes kann durch Vergleich dieses Wertes mit den Daten des Gerätes die Zulässigkeit des Anschlusses ermitteln.	Anmerkung 3(neu) ersatzlos streichen Anmerkung 4(neu) streichen und durch regulären Normtext ersetzen: Eine maximal zulässige Summe der Leistungen der PV-Module >2.000 Wp ist möglich, wenn alternative technische Lösungen zur statischen und dynamischen

	<p>Anmerkung 4(neu)</p> <p>Alternative technische Lösungen, wie z. B. Anforderungen an die statische und dynamische 191 Strombegrenzung oder eine Stromüberwachung im Endstromkreis sollen in der zukünftigen Revision der Norm DIN VDE 192 V 0126-95 (VDE V 0126-95) erarbeitet werden. Dann könnten höhere PV-Leistungen zwischen 960 W und 2000 W ohne 193 Energiesteckvorrichtung nach DIN VDE 0628-1 (VDE V 0628-1) normativ ermöglicht werden.</p>	Strombegrenzung oder eine Stromüberwachung im Endstromkreis die geltenden Werte für die Leitungsbelastung und die Schutzziele dieser Norm gewährleisten.
--	---	--

Durch eine Übernahme dieser Änderungsvorschläge wäre für uns eine Schlichtung erreicht.

III. Anmerkungen zum AC-seitigen Anschluss

In Erwartung von Schlichtungsanträgen, welche den mühevoll und über Jahre hin erreichten Konsens des Normungsgremiums in Hinsicht auf den AC-seitigen Anschluss zu kippen versuchen, fügen wir im Folgenden einige zentrale Argumente für die Beibehaltung der aktuell im Normentwurf enthaltenen Formulierungen an.

Vorab: Studien belegen klar, dass mindestens $\frac{3}{4}$ aller Steckersolareräte über einen Schutzkontaktstecker angeschlossen werden.² Das hat gute Gründe, denn der Austausch einer Steckdose erfordert den Einsatz einer Elektrofachkraft. Diese sind einerseits meist nicht in sinnvollen Zeiträumen verfügbar - wenn sie einen solchen Kleinstauftrag überhaupt annehmen - andererseits erhöht ein solcher Austausch den Aufwand und die Kosten so stark, dass sie den ökonomischen wie ideellen Nutzen eines Balkonkraftwerks in den Augen vieler Nutzer aufheben.

Da der Markt auch hauptsächlich der Nachfrage folgt und Steckersolareräte mit Schutzkontaktstecker anbietet und zudem durch Netzbetreiber oder andere Instanzen kein Recht auf eine Prüfung des Anschlusses besteht, wird dies auch auf absehbare Zeit die Hauptanschlussart bleiben. **Die Aufgabe der Normung muss es daher sein, die Rahmenbedingungen für dessen sichere Verwendung festzulegen.**

1. Die aktuelle Normenlage und ihre Bedeutung für die Produktnorm

Die Art der Steckverbindung für Steckersolareräte wird in 3 bestehenden Normen behandelt.

- a. Die u.a. die zulässigen Anschlussarten netzparalleler Erzeugungseinrichtungen festlegende Norm **DIN VDE V 0100-551-1** etwa **schließt den Anschluss über Schutzkontakt nicht explizit aus**. Dort wird stattdessen eine "spezielle Energiesteckvorrichtung" gefordert, ohne diese zu definieren. Es wird lediglich ein einziges Beispiel genannt, wodurch es unmöglich wird, aus Gemeinsamkeiten mehrerer Beispiele auf die gewünschten Eigenschaften einer solchen Steckvorrichtung zu schließen. Die Norm weist lediglich in einer Anmerkung auf die generell einzuhaltenden **Schutzziele** hin, insbesondere nach **DIN EN 61140 bzw. VDE 0140-1**. Diese können auch beim Anschluss über Schutzkontaktstecker erfüllt werden. Die Entwurfsfassung der Produktnorm nennt einige Möglichkeiten hierzu, auf die weiter unten nochmals eingegangen wird.

² insbes. Bergner et. al. "Nutzung von Steckerseolargeräten 2022", HTW Berlin 2022
<https://solar.htw-berlin.de/studien/nutzung-steckersolar-2022/>

- b. Die Niederspannungsrichtlinie **VDE AR-N-4105:2018-11** legt fest, dass die Vereinfachung bei der Anmeldung von Steckersolargeräten an die Verwendung einer Energiesteckverbindung geknüpft ist. Auch sie **schließt den Anschluss über Schutzkontakt nicht explizit aus** und bezieht sich stattdessen auf die Formulierungen der DIN VDE V 0100-551-1.
- c. An anderer Stelle jedoch ist Grund zur Annahme gegeben, dass die Freigabe des Schutzkontaktsteckers nicht zum Anschluss eignen könnte: Über die im Februar 2021 eingefügten Änderungen an der **Haushaltssteckernorm DIN VDE 0620-1**, welche die Rahmenbedingungen für den Schutzkontakt festlegt, wurde folgender Passus neu eingeführt:
“Steckdosen nach dieser Norm sind nicht für Anwendungen vorgesehen, die Energie in die Installation zurückspeisen.”

Dieser Zusatz ist - nach unserer Einschätzung - offensichtlich aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Steckersolargeräten vorgenommen worden. Er verfügt über keinerlei technische Begründung.

Haushaltssteckverbindungen nach dieser Norm können rein technisch betrachtet problemlos Strom in beide Richtungen durchleiten, ohne Schaden zu nehmen oder ihre Schutzfunktionen zu verlieren. Die Bedingung hierfür ist lediglich eine Erfüllung der Schutzziele über gemeinsam mit dem Haushaltsstecker verwendete Lösungen, welche dies gewährleisten (s.u.).

Die auf diesen Passus folgende und ebenfalls neu eingeführte Anmerkung, dass für die Einspeisung in eine feste Installation ausschließlich Steckvorrichtungen nach DIN VDE V 0628-1 (=Wieland-Stecker) zu verwenden seien, ist **ein eklatanter Verstoß gegen die verpflichtende Technologieoffenheit des VDE und stärkt auf gefährliche Weise den Eindruck einer versuchten Bevorteilung bestimmter Branchen und Unternehmen durch Verhinderung technischer Innovation. Sie ist daher bei der Gestaltung der Produktnorm nicht zu beachten.**

2. Problemstellungen bei Steckverbindungen nach VDE V 0628-1

Entgegen weitläufiger Ansicht trägt die Steckverbindung nach VDE V 0628-1 nicht zu erhöhter Sicherheit in der Nutzung eines Steckersolargeräts bei. Dies hat verschiedene Gründe.

a. Konstruktion

Während die Schutzkontakt-Steckverbindung auf 16 Ampere Stromstärke ausgelegt ist, sind es beim im Handel erhältlichen Modell der Steckverbindung nach VDE V 0628-1 (Wieland RST20i3) **20 Ampere**. Zudem

ist letzteres **verpolungs- und abzugssicher** konstruiert und hat **berührungssichere Kontakte**.

Leider trägt dies bei der Verwendung zum Anschluss von Steckersolargeräten jedoch nicht zur Sicherheit bei. Spezifische Gründe hierfür:

- i. Ein Steckersolargerät leistet maximal 800 VA, was in einem 230 V-Netz gerade einmal 3,5 A entspricht. **Eine Erhöhung der Belastbarkeit am Einspeisepunkt über 16 A hinaus ist folglich nicht notwendig.**
- ii. Die im Balkonkraftwerk verwendeten Wechselrichter kommen zudem mit Verpolung zurecht, ohne Schaden zu nehmen oder zu verursachen. **Daher ist hier kein Lösungsbedarf gegeben und entsprechende Funktionen sind folglich nicht sicherheitssteigernd.**
- iii. Da sie zudem über die integrierte Abschaltvorrichtung des NA-Schutzes innerhalb von 0,2 Sekunden fehlersicher ausschaltet, gängige Wechselrichter bereits zusätzliche Sicherungsmaßnahmen enthalten und die Produktnorm darüber hinaus geeignete Lösungen definiert, um die Spannungsfreiheit der Steckerstifte zu gewährleisten, **tragen auch der Abzugs- und Berührungsschutz nicht zu einer Erhöhung der Sicherheit bei.**

Hinweis 1: Auch wenn die Steckerkontakte beim Wieland-Stecker in einer Kunststoffhülse liegen, so sind sie von neugierigen Kindern dennoch mit ausreichend schmalen Metallgegenständen erreichbar. Daher ist die vorauseilende Spannungsfreiheit das geeigneter Mittel, die Sicherheit zu erhöhen.

Hinweis 2: Die Einrast-Zungen der Wieland RST20i3 Steckverbindung sind aus dünnem Kunststoff und recht spröde. Sie brechen häufig nach wenigen Steckvorgängen. Dann ist der Abzugsschutz ohnehin nicht mehr gegeben.

b. Anwendung

Dass Steckverbinder nach VDE V 0628-1 weniger gebräuchlich sind als Schutzkontaktstecker, gereicht ihnen nach Haltung einiger Experten zum Vorteil. Sie seien dadurch nicht in **Mehrfachsteckerleisten** verwendbar, würden nicht in **ungeeigneten Steckfolgen** verwendet und ihre Verwendung sei durch die Notwendigkeit des **Einbaus der Buchse durch eine**

Elektrofachkraft mit einem zusätzlichen Sicherheitsfaktor ausgestattet.
Bei genauerem Hinsehen sind die vorgebrachten Argumente aber wenig stichhaltig und es sprechen sogar einige handfeste Gründe gegen den Einsatz dieser Steckverbindung.

- i. Dass Stecker nach VDE V 0628-1 nicht wie Schutzkontaktstecker in **Mehrzahlsteckerleisten** verwendet werden können und damit der Anschluss mehrerer Geräte, mit all den möglichen Folgen wie verspäteter Abschaltung durch Inselnetzbildung oder möglicher Leistungsüberlastung, verhindert würde, entspricht leider nicht den Fakten. Hersteller der Steckverbindung und Händler von Steckersolareräten bieten Verteilerblöcke auch für diese Steckverbinder an (< 10 €). Der Entwurf für die Produktnorm sieht zudem unabhängig von der Wahl des Steckers eine sehr deutliche Warnkennzeichnung in Hinsicht auf Mehrfachsteckerleisten vor.
Daher bietet der weniger übliche Stecker an sich keinen Sicherheitsvorteil.

Bild: Wieland-Verteilerblock

- ii. In Hinsicht auf ungeeignete Steckfolgen hat die Steckverbindung nach VDE V 0628-1 spezifisch bei Steckersolareräten sogar einen gravierenden Nachteil. Sie sehen nämlich den bei vielen Wechselrichter-Modellen für die Verbindung von Wechselrichter und Anschlusskabel verwendeten Betteri-Stecker nicht nur recht ähnlich, sondern passen auch in die entsprechende Buchse. Es sind mehrere Fälle bekannt, bei denen Nutzer durch ein Zusammenstecken dieser Art versuchten, mehrere Steckersolareräte zu koppeln. Dies ist jedoch sehr gefährlich, denn die Kontaktbelegungen sind bei beiden Steckerarten unterschiedlich. Dadurch



kann es bei einer Kopplung zu Fehlerströmen kommen. Gerade wenn kein oder kein geeigneter FI-Schutzschalter verbaut ist, entsteht hier potenziell Lebensgefahr. Der Normentwurf versucht zwar, diesbezüglich unter Kapitel 6.2.3.1. Abhilfe zu schaffen, in dem die Kontaktbelegung für den direkten Anschluss

und auch für Verlängerungskabel vorgegeben wird. Ganz aufheben lässt sich das Risiko dadurch allerdings nicht. **Der**

Schutzkontaktstecker hingegen ist nicht mit der Betteri-Buchse koppelbar und bietet daher in diesem Fall keinerlei Risiko.

Bild: gefährliche Steckfolge Wieland-Betteri

- iii. Ein **weiteres Risiko** durch Steckersolargeräte mit Steckverbindung nach VDE V 0628-1 ergibt sich gerade aus der **Notwendigkeit des Austauschs der Steckdose**. So oft die Regularien darauf hinweisen, dass sämtliche Arbeiten an elektrischen Anlagen durch Fachpersonal durchgeführt werden müssen, so klar ist auch, dass auch weiterhin viele elektrische Arbeiten durch Laien durchgeführt werden. Da zudem Elektrofachbetriebe aufgrund hoher Auslastung solche Kleinaufträge erfahrungsgemäß weniger häufig annehmen und weniger zeitnah erledigen, **erhöht dies das Risiko von Laienarbeiten an der Elektrik**.
- iv. Zusätzliche Risiken ergeben sich durch die **erschwerte Messbarkeit**. Ertragsmessgeräte als Zwischenstecker sind für Steckersolargeräte weit verbreitet. Für Steckverbinder nach VDE V 0628-1 gibt es allerdings aktuell nur ein einziges Modell und dies nur bei einem Anbieter von Steckersolargeräten. Sofern der Wechselrichter nicht selbst eine Kommunikation anbietet bzw. diese nicht nutzbar ist (bei WLAN etwa zu große Entfernung zum Router), bleiben damit die Erzeugungsdaten für Nutzer von Steckersolargeräten mit VDE V 0628-1 Stecker nicht auslesbar. Dies ist ein Risikofaktor, denn einerseits garantiert nur eine regelmäßige Überprüfung der Kraftwerksleistung, dass etwa dauerhafte Verschmutzungen, welche zu Hot-Spots führen können, oder auch Fehlfunktionen, schnell erkannt werden. Andererseits verführt es, wie der Einbau der Steckdose selbst, dazu, andere Messgeräte wie einen Shelly 1pm oder einen Sonoff POW r2 selbst anzuschließen und dabei nicht nur ggf. **die Gewährleistung auf das Kraftwerk zu riskieren, sondern auch hier das Risiko eines Stromschlags oder der Beschädigung der Elektroinstallation einzugehen**.
- v. Nicht zuletzt bringt der am Steckverbinder nach VDE V 0628-1 **nur durch ein Werkzeug lösbare Abzugsschutz** auch ein eigenes Risiko mit sich. Wenn etwa bei einem Schaden am Steckersolargerät, bei auftretenden Kriechströmen oder gar einem Brand, der Netzstecker schnell gezogen werden muss, dann ist ggf. nicht sofort ein geeignetes Werkzeug zur Hand. **Die hierdurch entstehende Verzögerung kann lebensgefährlich sein.**

Hinweis: Über das bereits gesagte hinaus, birgt gerade die vermeintliche Sicherheit, welche der Steckverbindung nach VDE V

0628-1 zugeschrieben wird, ein Risiko an sich. In Unkenntnis der tatsächlichen Risiken verlassen sich Nutzer auf das Sicherheitsversprechen dieser Steckverbindung und lassen dabei reale Risiken, wie die mögliche Leitungsüberlastung bei Überschreitung der Leistungsgrenzen oder fehlende Schutzmechanismen, außer Acht. Die Produktnorm weist auf die Risiken dieser Steckverbindung leider nicht gesondert hin. Dies ist zu überdenken.

3. Die Lösungen in der Produktnorm

Die Entwurfssatzung der VDE V 0126-95 schlägt zur Erfüllung der Schutzziele bei Anschluss über Schutzkontakt drei Lösungswege vor, welche im Folgenden kurz bewertet werden:

a. Schutzumhüllungen/-abdeckungen der Steckerstifte

Diese Lösung verlangt eine eigene Art von Schutzkontaktstecker. Entsprechende Systeme sind bereits auf dem Markt erhältlich³ und ihre Normung ist bereits angestoßen. Hier wird sich absehbar ein Wettbewerb entwickeln, welcher die aktuell noch hohen Kosten reduzieren wird.

b. vorausilende elektromagnetische Trennung zwischen Wechselrichter und Stecker bzw. im Stecker

Für diese Lösung ist nicht zwingend ein neuer Steckertyp erforderlich. Die Trennung kann auch über eine Vorrichtung im Anschlusskabel oder über einen Zwischenstecker zwischen Anschlusskabel und Wechselrichter erfolgen. Neue Steckertypen dieser Art können jedoch auch auf Basis bestehender, günstiger Produkte (z.B. PRCD-S) in kurzer Zeit entwickelt werden. Entsprechende technische Zeichnungen einzelner Hersteller liegen bereits vor.

c. Trennung im Wechselrichter

Auch hierfür ist kein neuer Steckertyp erforderlich. Zwar weisen einige der gängigen Wechselrichter nach ggf. keine für den Basisschutz nach DIN EN 61140 bzw. VDE 0140-1 erforderlichen Trennsysteme auf, sondern lediglich Schalt-Relais, sie verfügen allerdings im Marktstandard über Selbstdiagnose-Systeme, welche bei jedem Systemstart laufen und bei einem erkannten Schaltfehler - etwa bei Verschweißen der Kontakte im Relais - den Betrieb

³ s. etwa <https://seplugs.com/>

des Wechselrichters einstellen. Dies führt zum selben Sicherheitsniveau wie anspruchsvollere Trennsysteme.

Hinweis: Weiterhin sind bereits einige gängige Wechselrichter technisch so ausgelegt, dass selbst nachgelagerte Kondensatoren vor Schaltung der Relais auf gleiche Spannung gebracht werden, sodass im Relais kein Lichtbogen entstehen kann. Einige enthalten auch zwei Relais, die unabhängig bei jedem Systemstart geprüft werden. Sollte das eine beim vorherigen Schaltvorgang einen Schaden erlitten haben, schützt das andere, und bei erneutem Anschalten würde das Gerät dennoch wegen detektiertem Fehler nicht in Betrieb gehen. Aber selbst ohne diese Entwicklungen ist die Sicherheit gewährleistet.

Es geht also bei eventuellen zusätzlichen Sicherheitsanforderungen ausschließlich um den **extremen Sonderfall**, dass ausgerechnet bei **dem einen einzigen möglichen** Abziehvorgang, bei dem eine Verschweißung der Kontakte im Relais, sofern sie aufgrund des Wechselrichter-Designs überhaupt auftreten kann, dies auch tut **UND** kein zweites Relais eingebaut ist **UND** die immer enthaltene Softwareabschaltung versagt bzw. der Nutzer die Kontakte innerhalb der vom Normentwurf festgelegten zeitlichen Begrenzung für den Spannungsabbau berührt. **Dieser Fall ist statistisch so unwahrscheinlich, dass er auch bei rigorosester Betrachtungsweise des Sicherheitsfaktors ignoriert werden kann.**

Im Fazit lässt sich festhalten, dass es bereits heute eine Reihe an technisch geeigneten Lösungen für die sichere Verwendung der Schutzkontaktverbindung gibt. Es ist zu erwarten, dass auch hier nach Veröffentlichung der Norm ein Wettbewerb um die beste Lösung entstehen wird. Eine Änderung des Normentwurfs und eine technisch nicht begründbare Beschneidung der Technologie an dieser Stelle ist daher nicht nur keinesfalls notwendig, sondern auch potenziell marktschädigend. Sollte dies dennoch erfolgen, betrachten wir die Schlichtung als nicht erreicht.

Gerne stehen wir für weitere Nachfragen zu diesen Themen zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Simone Herpich, Bundesverband Steckersolar e.V.
Alexander Krenek, Enphase Energy
Christian Ofenheusle, EmpowerSource UG

Ihr Kontakt für Nachfragen:
Bundesverband Steckersolar e.V.
Hans-Fallada-Str. 3
12683 Berlin
E-Mail: vorstand@bundesverband-steckersolar.de
Tel: 030 2845 2849