



Abbildung 13: Rundsteckverbinder Photovoltaik für AC-Installationen vom Wechselrichter zum Netz 230 V / 32 A (wieland, 2016)

3.2 Schweiz

In der Schweiz sind nach Angaben des Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI) Kleinst-PV-Anlagen seit 2004 am Markt.

Im Jahr 2014 wurden vereinfachte Regeln für diese Geräte veröffentlicht. Nach Aussage eines ESTI-Mitarbeiters wollte man diese Technologie nicht verhindern, indem sie den Regelungen für konventionelle PV-Anlagen unterworfen wird, andererseits wollte man „Wildwuchs“ verhindern, bei dem mehrere solcher Anlagen über eine Steckdosenleiste parallel geschaltet und dann gemeinsam über eine Steckdose angeschlossen wurden. Ziel dieser Regelung war u.a., Kriterien zur Prüfung von Marktprodukten zu erhalten, mit denen ungenügende Produkte rechtssicher vom Markt genommen werden konnten. Ein generelles Verbot hätte die Unsicherheit erhöht, da die Geräte über diverse Vertriebskanäle angeboten wurden. Man hätte dann gegen alle Anbieter vorgehen müssen.

3.2.1 Spezielle Bestimmungen

Daraufhin wurde bei der Aktualisierung des ESTI-Anforderungsdokumentes „Weisung Photovoltaik(PV)-Stromversorgungssysteme“, ESTI Nr. 233, Version 0914 d, (http://www.esti.admin.ch/files/aktuell/ESTI_233_0914_d.pdf) der folgende Passus eingefügt:

*„8.1 Ortsveränderliche steckbare Photovoltaikanlagen, Plug-&-Play-PV-Anlagen
Pro Bezügerleitung dürfen steckerfertige mobile PV-Anlagen bis insgesamt maximal 600 W an einer freizügigen Aussensteckdose (SEV 1011) (typisch Balkon oder Dachterrasse) eingesteckt sein. Es muss eine Konformitätserklärung unter
Aufführung aller relevanten Normen gemäss Art. 6 NEV über das gesamte
Erzeugnis vorhanden sein. Dieses muss beim Netzbetreiber gemeldet und über
einen RCD 30 mA Type B betrieben werden....*

*Grund: Gefahr durch Überlastung der Steckkontakte sowie der Installationen
(Brandgefahr durch Überhitzung, Rücklieferung an den VNB).“*

Zusammengefasst werden also folgende Regeln aufgestellt:

- Bis zu einer Leistung von maximal 600 W / 2,6 A ist der Anschluss per Außensteckdose (nach SEV 1011) gestattet.
- Eine Konformitätserklärung unter Aufführung aller relevanten Normen ist für das Produkt erforderlich.

3.3.3 Marktdaten

Auf Grund der langen Historie von Kleinst-PV-Anlagen in den Niederlanden erlaubt die Analyse des dortigen Absatzes und der dortigen Kundengruppen Rückschlüsse auf andere Länder. Diese Aspekte sollen hier näher betrachtet werden.

Die meisten Kleinst-PV-Systeme wurden in den Niederlanden auf den Flachdächern von Ein- und Mehrfamilienhäusern errichtet, da hier Zugang und Montage besonders einfach zu realisieren waren. Die Systeme wurden hier auf einfachen Unterkonstruktionen, welche mit Betonblöcken beschwert wurden, in Südausrichtung installiert. Daneben wurden solche Systeme auch vertikal an Balkonen montiert, ihre Ausrichtung variiert in diesem Fall zwischen Ost und West in einem breiten Bereich. Häufig wurden Systeme mit einer Nennleistung von 500 Wp verwendet, welche teilweise spätere Erweiterungen erfahren haben. Dabei wurden die Erweiterungen auf der AC-Seite gekoppelt (analog AC-Bus des Systems von SMA).

Der geschätzte jährliche Absatz lag bei etwa 5.000 Stück/Jahr, die seit etwa 1995 installierte Gesamtzahl bewegt sich bei 200.000 Stück. Primäre Kundengruppe waren zunächst besonders umweltbewusste Bürger, wobei „Nachbarschaftsanreize“ eine wichtige Rolle gespielt haben.

Aktuell rechnet man mit einer abnehmenden Zahl von verkauften Systemen, weil es derzeit attraktive Bedingungen auch für größere Anlagen gibt:

- Eigenheimbesitzer können „Net-Metering“ in Anspruch nehmen und sich die Mehrwertsteuer vom Kauf der Systeme erstatten lassen.
- Für Bewohner von Mehrfamilienhäusern, sowohl Eigentümer als Mieter, gibt es Vergünstigungen, wenn sie als Genossenschaft Gemeinschaftsanlagen mit mehr als 15 kWp Leistung aufbauen.

Eine zusätzliche Nachfrage könnte aus verschärften Anforderungen an Gebäudeenergiestandards kommen: Eine kleine PV-Anlage kann die kostengünstigste Lösung sein, den Primärenergiefaktor eines Gebäudes unter den geforderten Grenzwert zu drücken.

3.3.4 Fazit Niederlande

Förderliche Regelungen in Normen sowie vermutlich eine Neigung zu einer gewissen Unabhängigkeit haben in den Niederlanden zu einer großen Zahl von Kleinst-PV-Systemen geführt. Damit können die Niederlande als Beispiel für die Perspektive der Entwicklung von Kleinst-PV-Anlagen auch in anderen Ländern dienen.

Technisch/normativ werden Reserven in der Belastbarkeit von Leitungen für die Einspeisung in Endstromkreise genutzt. Deswegen darf eine Einspeisung in Steckdosen mit bis zu 2,25 A erfolgen.

Bei mittlerweile etwa 200 000 installierten Systemen und etwa 18 Jahren Betriebserfahrung sind keine sicherheitsrelevanten Zwischenfälle bekannt geworden.

3.4 Portugal

3.4.1 Rechtlich/Organisatorische Regeln

In Portugal gibt es zwei Arten von Anlagen, denen auch die Systeme der Gruppe der „Kleinst-PV-Anlagen“ zugeordnet werden können: UPP (Unidade de Pequena

Produção = Volleinspeisung) und UPAC (Unidade de Produção para Autoconsumo = Eigenbrauch mit Einspeisung des Überschusses).

Rechtlich/organisatorische
Behandlung in anderen Ländern

1.) UPP

Die jährlich installierte Maximalleistung von Anlagen mit Volleinspeisung ist auf 20 MW pro Jahr gedeckelt, wobei diese Leistung auf mehrere Monate aufgeteilt wird. Ein bestehender Energiebezugs-Vertrag mit einem Stromanbieter ist notwendige Voraussetzung. Stromverbraucher und Photovoltaikanlage müssen sich auf dem gleichen Grundstück befinden. Die installierte Anlagenleistung muss kleiner oder gleich der Konsumanschlussleistung sein (max. 250 kW) und es darf pro Jahr nur das Doppelte des Jahresverbrauches eingespeist werden. Die Vergütung erfolgt nach einem Referenztarif abzüglich eines Abschlages, der über ein Gebotsverfahren ermittelt wird. Der Referenztarif für 2016 liegt bei 9 Cent.

2.) UPAC

Bei dieser Variante mit Überschusseinspeisung, die ebenfalls an einen bestehenden Energiebezugs-Vertrag mit einem Stromanbieter gekoppelt ist und bei der hinsichtlich Standort und Verhältnis der Anlagenleistung zur Konsumanschlussleistung analoge Bedingungen wie bei UPP gelten, gibt es kein Begrenzung der insgesamt zu installierenden Leistung. Es werden 4 Kategorien unterschieden: bis 200 Wp, bis 1500 Wp, bis 1 MWp und über 1 MWp. Interessant im vorliegenden Zusammenhang ist die Regelung, dass bis 200 W weder eine Anmeldung noch eine Lizenz notwendig sind, wenn der Überschussstrom nicht vergütet werden soll („Microinverter an Steckdose“). Bis 1500 W ist ebenfalls keine Lizenz notwendig, lediglich eine Anmeldung, sofern der Überschuss nicht vergütet werden soll. Ab 1500 W aufwärts sind eine Lizenz sowie eine monatliche Kompensationsabgabe notwendig, abhängig von der Anlagengröße und der Gesamtleistung der installierten UPACs. Ebenfalls notwendig ist eine Haftpflichtversicherung. Die Vergütung des eingespeisten Überschusses erfolgt mit dem durchschnittlichen Tagespreis der Iberischen Strombörse für den Abrechnungsmonat - 10% (ca. 2-4 Cent/kWh).

Basis dieser Regelungen ist ein neues Gesetz DL 153/2014, welches am 18.1.2015 in Kraft getreten ist. Es steht zu erwarten, dass insbesondere die Leistungsklasse bis 1500 Wp auf großes Interesse stoßen wird und in der Version ohne Vergütung des Überschusses lizenzfrei zum Einsatz kommen wird.

3.4.2 Allgemeine Anforderungen an die Installation in Portugal:

Die Elektroinstallation wird nach Aussagen von Gewährsleuten standardmäßig mit folgenden Parametern ausgeführt:

Lichtstromkreis: LS-Schalter C 10 A, Leitung 3x1,5mm² L,N,PE
Steckdosenstromkreis: LS-Schalter C 16 A, Leitung 3x2,5mm² L,N,PE

Bei Steckdosenkreisen liegt also der gleiche Fall wie in den Niederlanden vor und es besteht eine thermische Reserve der Leitung von 2,3 A, also etwa 530 W. Die Belastbarkeitsreserve wird mit 200 W maximaler Einspeiseleistung also nur teilweise ausgenutzt.

3.5 Fazit

Bei der Bewertung der unterschiedlichen Herangehensweisen in den betrachteten Ländern findet man mehrfach den Grundsatz, dieser neuen Technologie angemessene, das heißt, gegenüber „regulären“ PV-Anlagen erleichterte Regeln zu geben. In den meisten Ländern wird nach dem Grundsatz verfahren, dass vorhandene Belastungsreserven der Leitungen für die Einspeisung genutzt werden

dürfen. Im Detail sind diese Regeln jedoch nicht ohne weiteres übertragbar, da teilweise unterschiedliche Installationsstandards implementiert sind.

Rechtlich/organisatorische
Behandlung in anderen Ländern

Gut übertragbar ist aber die Regelung der Schweiz, wo bezüglich Leitungsbelastbarkeit und Leitungsschutz mit 1,5 mm² Leiterquerschnitt und Absicherung der Leitung mit 13 A Nennstrom die gleichen Verhältnisse wie in Österreich vorliegen.

In der Schweiz wurde die Einspeisegrenze mit 600 W (2,6 A) pragmatisch auf einen glatten Wert festgelegt, der sich am holländischen Wert (2,25 A), an der Belastbarkeitsreserve der Leitungen bei einer angenommenen Wandtemperatur von 22 °C (2,3 A) und an der zulässigen Belastung eines Eurosteckers (2,5 A) orientiert. Verglichen mit der deutschen Bemessung von Leitungen und Leitungsschutz, wo die 1,5 mm² Leitung mit 16 A LS-Schaltern geschützt wird, wo dieselbe Leitung also mit 3 A mehr belastet werden darf, ist diese Einspeisegrenze immer noch konservativ.