

# Gültigkeit der TAB 2000 für PV-Anlagen

TAB 2000, AVBELtV, Richtlinie Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (einschließlich Merkblatt), IEC 60364-7-712, DIN VDE 0126

## FRAGESTELLUNG

Wir installieren seit ca. zweieinhalb Jahren Photovoltaikanlagen im kleineren bis mittleren Leistungsbereich. Die Verantwortung für die Elektroinstallation für den PV-Bereich liegt in der Regel beim Betreiber der Anlage, der wiederum entsprechende Fachfirmen mit der Durchführung der Installation für das PV-Netz beauftragt. Das gilt für die Gleichstromseite genau so wie für die Wechselstromseite, einschließlich dem Anschluss an das Netz des betreffenden Verteilungsnetzbetreibers (VNB). Der Anschlusspunkt an das Netz des VNB ist der so genannte Übergabepunkt. Hierzu stellt sich uns die Frage, inwieweit für das wechselstromseitige PV-Netz die technischen Anschlussbedingungen TAB 2000 gelten.

Ich habe in der Vergangenheit von verschiedenen VEN unterschiedliche Meinungen gehört, z. B.:

- Das PV-Netz ist Sache des Betreibers der Anlage – solange die technischen und sicherheitsrelevanten Anschlussbedingungen eingehalten werden (Spannung, Frequenz, Oberschwingungen, ENS etc.), geht dieses Netz uns nichts an.
- Die TAB 2000 gilt insgesamt und uneingeschränkt, obwohl diese den Eigenheiten einer PV-Anlage nicht immer gerecht wird. Z. B. wird von der TAB unter 6.3 (3) gefordert, dass in Wohngebäuden Hauptleitungsabzweige bis zu den Zähl- und Messeinrichtungen (hier der Einspeisezähler der PV-Anlage) als Drehstromleitung ausgeführt und so bemessen sein muss, dass ihnen zum Schutz bei Überlast eine Überstrom-Schutzeinrichtung mit einem Nennstrom von mindestens 63 A zugeordnet werden dürfen. Das heißt de facto, es müsste ein Mindestquerschnitt von  $4 \times 100 \text{ mm}^2$  oder größer gewählt werden, selbst wenn nur eine einphasige Einspeisung von z. B. 1,8 kWp realisiert werden soll.

Das Thema »Position des Zählerplatzes für den/die Einspeisezähler« ist ebenfalls ein kontrovers diskutiertes Thema. Oft ist es wegen der örtlichen Gegebenheiten sinnvoll, den Zählerstrangk mit dem/den Einspeisezähler(n) nicht in den Keller oder den Hauswirtschaftsraum im EG zu montieren, son-

dern in einen eigens geschaffenen Raum unterhalb des Dachs. Dies wird aber von der TAB 2000 unter 7.3. (1) untersagt: »...dürfen nicht...auf Speichern und Dachböden vorgesehen werden«. Hierzu meine Frage:

Bis zu welchem Punkt gilt die TAB 2000 bei der Installation eines PV-Netzes? Bis zum Übergabepunkt, bis zu den Zählerleitungen, bis vor/hinter den Einspeisezählern oder bis zu den Wechselrichtern?

H.-J. B., Nordrhein-Westfalen

## ANTWORT

### Verantwortlichkeiten, Normen, Publikationen und Gesetze

Zunächst muss klargestellt werden, dass der Betreiber einer elektrischen Anlage, hier der PV-Anlage, zwar für den sicheren Betrieb, besonders gegenüber dem Verteilungsnetzbetreiber (VNB), verantwortlich ist, der Installateur jedoch die Errichterverantwortung trägt. Er ist für die fachgerechte und den anerkannten Regeln der Technik entsprechende Errichtung der Anlage einschließlich deren Prüfung und Anschluss an das Netz des VNB verantwortlich. Er muss dem Betreiber – also seinem Kunden, welcher in der Regel Laie ist – die ordnungsgemäße Errichtung der Anlage durch eine Errichterbescheinigung bestätigen.

PV-Anlagen mit Netzeinspeisung fallen unter Eigenerzeugungsanlagen mit Parallelbetrieb zum Netz. Grundsätzlich gelten für den Netzanschluss und die Netzeinspeisung

- die »Verordnung über Allgemeinen Bedingungen für die Elektrizitätsversorgung von Tarifkunden« (AVBELtV) vom 21. Juni 1979, insbesondere §§ 3, 13 und 17,
- die TAB 2000 in der Fassung des jeweiligen Verteilungsnetzbetreibers, insbesondere lfd. Nr. 13 »Eigenerzeugungsanlagen mit bzw. ohne Parallelbetrieb«,
- die Richtlinie »Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz« des VDEW, 4. Ausgabe 2001, für den Anschluss und Parallelbetrieb von

Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz und

- das Merkblatt zur VDEW-Richtlinie »Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz«, 4. Ausgabe 2001, herausgegeben vom Verband der Netzbetreiber – VDN – e.V. beim VDEW im März 2004.

Außerdem sollte die Publikation IEC 60364-7-712 »Elektrische Anlagen von Gebäuden Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik (PV) Stromversorgungssysteme«, 1. Ausgabe 2002, beachtet werden. Eine verbindliche nationale Norm liegt leider noch nicht vor.

Die AVBELtV bildet die rechtsverbindliche Grundlage für die TAB 2000. Die TAB 2000 gelten immer in der Fassung des jeweiligen VNB. Im § 13 heißt es dort, dass Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Betreiber die technische Ausführung des Anschlusses und des Betriebs von Eigenerzeugungsanlagen im Parallelbetrieb mit dem VNB im Einzelnen nach den dafür herausgegebenen Richtlinien der VDEW abstimmen. Damit trägt die oben genannte Richtlinie »Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz« zunächst verbindlichen Charakter.

### Anwendung der Richtlinien

Aufgrund vieler Anfragen von Planern und Errichtern von PV-Anlagen, insbesondere zu den Inhalten der Richtlinie, welche die Leistungsgrenzen betreffen, hat eine Expertengruppe deren Modifikation in verschiedenen Punkten gefordert. Mit dem Merkblatt wird z. B. die Angabe »kWp« vollständig durch klare Aussagen zur Einspeiseleistung ersetzt. PV-Anlagen dürfen ferner max. 110 % ihrer Wechselrichter-Nennleistung in das Netz einspeisen. Entsprechend dem Merkblatt sollen die VNB die o.g. VDEW-Richtlinie kurzfristig nur noch mit den Änderungen und Ergänzungen anwenden. Unter »kurzfristig« versteht die Anwendung seit Anfang 2004.

Wichtige Anforderungen der TAB 2000 und der modifizierten Richtlinie »Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz« sind:

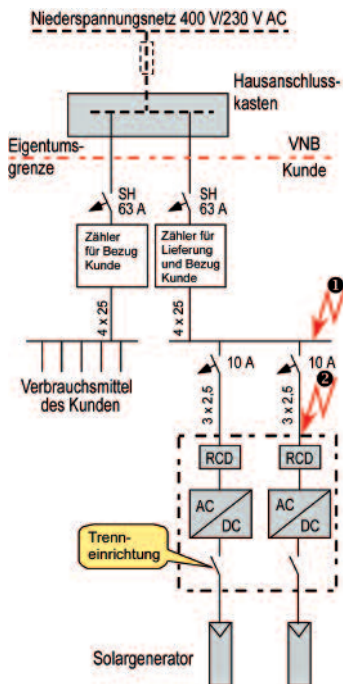
- Die Einhaltung der Anforderungen aus der Richtlinie zu schaltbedingten Spannungsänderungen (3.5), Langzeitfluktoren (3.6), Oberschwingungen sowie Zwischenharmonische (3.7), Rückwirkungen auf Tonfrequenz-Rundsteueranlagen (3.9) und zum Betrieb der Anlage (4.) kann durch die Vorlage einer Konformitätserklärung des jeweiligen Herstellers der Wechselrichter bestätigt werden.
- PV-Anlagen können bis zu einer Nennscheinleistung von 4,6 kVA der Wechselrichter einphasig angeschlossen werden. Die eingespeiste maximale Scheinleistung darf 110 % der Nennscheinleistung nicht übersteigen.
- PV-Anlagen bis 30 kVA Nennscheinleistung müssen mit einer ENS (Einrichtung zur Netzüberwachung mit jeweils zugeordnetem Schaltorgan – zertifiziert gemäß E DIN VDE 0126) ausgestattet sein. Für eine Nennscheinleistung über 30 kVA wird eine jederzeit zugängliche Trennstelle gefordert.
- Werden mehrere Wechselrichter mit einer Gesamt-Nennscheinleistung über 4,6 kVA angeschlossen, ist die Leistung auf die drei Außenleiter zu verteilen. Die Gesamtunsymmetrie darf 4,6 kVA nicht überschreiten.

## Lösung Hand in Hand mit dem VNB erarbeiten

Ihre Anfrage wird durch das Merkblatt des VDN nicht beantwortet. Betrachten wir also kurz die geltenden Anforderungen zum Hausanschluss einschließlich der Messeinrichtung.

Die TAB 2000 gelten zunächst in erster Linie für den Anschluss von Tarifkunden an das Niederspannungsnetz des VNB. In den TAB werden die Anmeldung von Verbrauchsmitteln, die Inbetriebsetzung, die technische Ausführung des Hausanschlusses und der Zählerleistungen, die Rahmenbedingungen für die Kundenanlage und deren Betrieb sowie die Auswahl von Schutzmaßnahmen vorgegeben. Dazu zählt auch der Ausführung des Hausanschlusses von Wohngebäuden, wie in Ihrer Anfrage dargestellt. Wenn eine Anlage entsprechend der TAB 2000 errichtet wurde, bestehen sicher weniger Schwierigkeiten beim Anschluss einer PV-Anlage, weil sowohl die Möglichkeit der einphasigen als auch der dreiphasigen Einspeisung besteht.

Bei älteren Anlagen oder der Nachrüstung in vorhandenen Gebäuden besteht nur die Möglichkeit einer einvernehm-



**PV-Anlage mit einer einphasigen Einspeisung**

lichen Regelung mit dem VNB, die ja ohnehin gefordert ist. Den VNB sollten Sie dabei möglichst schon in der Planungsphase einschalten. Er kann aus Gründen der allgemeinen Versorgungssicherheit Änderungen an zu errichtenden oder bestehenden Anlagen verlangen.

Wichtige Anforderungen an das System von Hausanschluss und PV-Anlage betreffen die Ausführung der Zählerplätze, die Art des Anschlusses der PV-Anlage und die Anordnung von RCD auf der Wechselstromseite:

- Vor jedem Zähler wird ein sperr- und plombierbarer selektiver Hauptleitungsschutzschalter (SH-Schalter) von mindestens 63 A verlangt.
- Das Netz ist durch eine ENS (siehe oben) zu überwachen und zu schützen.
- Werden Wechselrichter ohne Trenntransformator verwendet, ist entsprechend DIN VDE 0126 der Einbau einer allstromsensitiven Fehlerstromschutzvorrichtung (RCD) gefordert.
- Die Anschlussleitung der PV-Anlage ist in einem Stromkreisverteiler fest anzuschließen.
- Alle Betriebsmittel müssen entsprechend der in der TAB 2000 angegebenen Werte für den Stoßkurzschlussstrom kurzschlussfest sein.
- Der Überstrom- und Kurzschlusschutz sind nachzuweisen. Bis zu den Abgangsklemmen der Wechselrichter bildet das Netz des VNB im Fehlerfall die Spannungsquelle (siehe Kurzschlussorte 1 und 2 im Bild).

## Anordnung der Zähler berücksichtigen

Damit wird klar, dass die TAB 2000 in Verbindung mit der Richtlinie »Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz« eine ganze Reihe von Anforderungen an die Ausführung der kundenseitigen Anlage stellen.

Im Bild wird beispielhaft eine PV-Anlage mit einer Gesamt-Scheinleistung der Wechselrichter unter 4,6 kVA dargestellt.

Die getrennte Anordnung der Zähler ergibt sich zwangsläufig, weil der Kunde die Einspeiseleistung in vollem Umfang vergütet haben will. Der Zähler für die Einspeisung in das Netz des VNB muss auch den Eigenverbrauch der Wechselrichter bei fehlender Solarleistung erfassen. Entsprechend TAB 2000 wird vor jedem Zähler ein SH-Schalter mit 63 A Nennstrom angeordnet. Bis einschließlich der Verteiler ist die Anlage dreiphasig, z. B. als TN-C-System, auszuführen. Die Wechselrichter werden an den Verteiler des wechselstromseitigen PV-Netzes einphasig angeschlossen. Die Verteilung der Leistung auf zwei Außenleiter ist möglich, jedoch nicht gefordert.

Als Schutzvorrichtung sind Leitungsschutzschalter zu empfehlen, weil sie die sichere Abschaltung der Wechselrichter ermöglichen. Die Wechselrichter sollen im Beispiel transformatorlos sein. Die Leistung pro Wechselrichter soll 1 600 VA betragen. Die RCD und die Trennstellen sind in der Praxis fast immer Bestandteil der Wechselrichter (siehe strichpunktierter Kastenrahmen in Bild 1). Die angegebenen Leitungsquerschnitte sind Mindestgrößen. Sie können in Abhängigkeit von den Leitungslängen größer sein.

## Fazit

Die TAB 2000 greifen einschließlich der Richtlinie »Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz« beim Anschluss einer PV-Anlage an das Netz des VNB grundsätzlich mit den dort genannten Anforderungen in die Kundenanlage ein, um Rückwirkungen auf das Netz auszuschließen. Diese Anforderungen gelten entsprechend der TAB des jeweiligen VNB für neu zu errichtende Anlagen. Die Anschlussbedingungen müssen in jedem Einzelfall mit dem VNB vereinbart werden. Werden PV-Anlagen in bestehende Anlagen integriert, gilt das in besonderem Maße.

H.-P. Ublig