

3.7 Wechselrichter

Mit Besichtigung der Wechselrichter ist festzustellen:

- ob diese im Hinblick auf die Eigenschaften und Eigenheiten der Betriebsstätte installiert sind (z. B. feuergefährdete oder explosionsgefährdete Betriebsstätte)
- ob diese nach den Herstellerbedingungen installiert sind (Abstände untereinander und zu begrenzenden Flächen oder Bauteilen)
- ob die Wechselrichter vor direkter Erwärmung (Sonneneinstrahlung) ausreichend geschützt sind
- ob die Topologie der Wechselrichter den Vorgaben der Modulhersteller entspricht
- ob die Auslegung und Dimensionierung der Wechselrichter der Leistung und den zu erwartenden Einstrahlungsverhältnissen der an den Wechselrichtern angeschlossenen Teilgeneratoren entspricht
- ob pro MPP-Tracker Generatoren mit den gleichen elektrischen Eigenschaften und der gleichen Ausrichtung angeschlossen wurden
- ob die Betriebsparameter der Wechselrichter den örtlichen technischen Anschlussbedingungen entsprechen oder nach den Herstellervorschriften programmiert sind
- ob die Geräte beschriftet sind und eine Zuordnung der einzelnen Teilgeneratoren möglich ist
- ob die Geräte ohne Hilfsmittel jederzeit zugänglich sind

Beanstandungen

Bei den Wechselrichtern zeugen Beanstandungen oftmals von der Nichtbeachtung normativer und/oder herstellerbedingter Installationsvorgaben, z. B. was den Installationsort oder den Abstand der Geräte untereinander und von seitlichen Begrenzungen angeht.

Insbesondere durch die Nichtbeachtung von einschlägigen Vorschriften der VDE-Normen zur Installation von elektrischen Geräten (Installationsort) und brandschutztechnischen Vorgaben, z. B. die Installation im Bereich feuergefährdeter Betriebsstätten und Bereiche, ergeben sich nicht selten erhebliche Installationsdefizite.

Durch eine mangelhafte Installation und fehlerhafte Prüfung können sich nachstehende Folgen ergeben:

- automatische Leistungsreduzierung der Wechselrichter bei größerer Erwärmung und somit Ertragsdefizite
- Unfallgefahren beim Abschalten, Prüfen oder der Wartung der Geräte
- Brandgefahren
- vorzeitiger Geräteausfall wegen erhöhtem Verschleiß der elektronischen Bauteile

Wechselrichterstandorte

Wechselrichteranbringungsorte, die nur durch eine Leiter oder gar Klettereinlagen erreichbar sind, sind als „No-Go“ zu bezeichnen. Sie bergen erhebliche Unfallgefahren. Zudem ist die ordnungsgemäße Funktion kaum sicherzustellen, wenn z. B. mögliche Warmmel-

dungen nicht abgelesen werden können – von einer eilig erforderlichen Notabschaltung gar nicht zu reden.

Unter anderem sind nach DIN VDE 0100-530 elektrische Geräte so zu installieren, dass sie jederzeit ohne Hilfsmittel zu erreichen sind. Dies ist zum einen der Betriebssicherheit sowie der Unfallvermeidung bei der Wartung und Instandsetzung geschuldet. Zudem ergeben sich in den Installationsanleitungen der Gerätehersteller zu meist Hinweise, dass die Geräte auf Augenhöhe zu installieren sind, um Erschwernisse bei Reparatur oder einem Gerätetausch zu vermeiden.

DIN VDE 0100-530



Abb. 3.7-1: Völlig ungeeigneter Montageort, Quelle: SV Schröder

Nicht nur die Erreichbarkeit der Geräte ist von Notwendigkeit. Bei nicht wenigen PV-Anlagen trifft man auf sehr ungünstige Installationsbereiche, welche bereits beim regulären Betrieb einer PV-Anlage im Zusammenhang mit dem betrieblichen Umfeld sowohl erhöhte Schadensrisiken als auch Unfallgefahren darstellen.



Abb. 3.7-2: Ungünstige Zugänglichkeit sowie Gefahr durch Tiere, Quelle: SV Schröder



Abb. 3.7-3: Kritisches Umfeld für einen Wechselrichteranbringungsort, Quelle: SV Schröder



Abb. 3.7-4: Nicht erlaubter Betrieb in Räumen mit gelagerten Schmier- und Betriebsstoffen, Quelle: SV Schröder

Wärme und Feuchtigkeit sind für elektrische Anlagen und Geräte keine günstigen Betriebsvoraussetzungen. Sicherlich ist es von Vorteil, alle Wechselrichter in einem geschlossenen, witterungsgeschützten Raum unterzubringen. Werden allerdings hierbei die Installationsregeln der Wechselrichterhersteller missachtet und laufen die Geräte unter ungünstigen – sprich erwärmten – Umgebungsbedingungen, ergeben sich mitunter erhebliche Ertragsdefizite aufgrund interner thermischer Abregelungen, insbesondere gerade zu der Jahreszeit mit den höchsten zu erwartenden Erträgen.

Wärme und Feuchtigkeit



Abb. 3.7-5: Mangelhafte Montageabstände in einem viel zu kleinen Raum, Quelle: SV Schröder

Im Bereich von feuergefährdeten Betriebsstätten ergeben sich immer wieder problematische Installationsbedingungen. Wechselrichter und andere elektrische Betriebsmittel, welche nicht zur Versorgung des Gebäudes gehören, haben darin nichts verloren. Grundsätzlich kann in solchen Räumen weder eine Brandentstehung noch eine mechanische Beschädigung ausgeschlossen werden.



Abb. 3.7-6: Wechselrichter in einem Reitstall (=feuergefährdete Betriebsstätte), noch dazu auf einem Holzgrund installiert, Quelle: SV Schröder



Abb. 3.7-7: Lagerraum (=feuergefährdete Betriebsstätte) mit brennbaren Materialien, Quelle: SV Schröder

6.3 Reparaturmöglichkeiten

6.3.1 Reparatur vs. Neuersatz

Die Nachhaltigkeit beim Betrieb einer PV-Anlage spiegelt sich auch, wie bei allen anderen elektrischen oder elektronischen Produkten, in den Reparaturmöglichkeiten und der Wiederverwendung reparierter Bauteile.

In vielen Schadensfällen bestehen Reparaturangebote entgegen der Bezeichnung nicht aus Reparaturleistungen, sondern üblicherweise meist einem kompletten Neuersatz. Dies führt oftmals zu vielen Diskussionen zwischen Fachbetrieben, Anlagenbetreibern und Versicherern.

Ein Neuersatz ist sicherlich gut für das Geschäft des Fachbetriebs, zeigt aber letztendlich auch dessen fehlende Flexibilität auf und kann zu bestimmten Vorurteilen führen. Zugleich wird dem Anlagenbetreiber suggeriert, die Fachfirma weiß schon, was richtig ist. Widerspruch kommt dann meist von Sachverständigen und Versicherern, denen wiederum suggeriert wird, die Versicherung möchte nur Geld sparen. So einfach ist es aber nicht. Auch bei Versicherungsschäden gilt das Gebot der Wirtschaftlichkeit bei der Schadensbehebung.

Gebot der Wirtschaftlichkeit bei Versicherungsschäden

Zugleich gibt es aber auch viele Fälle, in denen Bauteile defekt werden, ohne dass es einen versicherten Schaden darstellt. Ein Wechselrichter kann z. B. ausfallen, weil ein Kondensator „altersschwach“ geworden ist; oder an Modulen können Mängel zum Vorschein treten. Dies sind keine versicherten Schäden (siehe hierzu Erläuterungen in Kap. 6.2). Es versteht sich von selbst,

dass dann der Anlagenbetreiber daran interessiert ist, diese Mängel oder Defekte auf eine wirtschaftlich vertretbare Weise beheben zu lassen. Insofern gilt das auch für versicherte Schäden.

Oftmals werden nach Schäden Fakten geschaffen, in der Form, dass man die beschädigten Bauteile durch neue Bauteile ersetzt – sei es Wechselrichter oder auch Module. Spätere Diskussionen über eine Reparaturmöglichkeit tragen dann oftmals zur Verärgerung aller Beteiligten bei.

Nachfolgend sollen daher mögliche Reparaturmaßnahmen aufgeführt und auf ihre Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit hinterfragt werden.

6.3.2 Wechselrichter

Fallen Wechselrichter aus, lässt sich dies zumeist auf zwei Ursachen zurückführen: zum einen ein altersbedingter Ausfall oder allgemeiner Gerätefehler und zum anderen eine Einwirkung von außen (typischer Schaden)

Gerätegarantie prüfen

Bei einem üblichen Ausfall muss natürlich geprüft werden, ob noch eine Gerätegarantie existiert. Ist dies der Fall, sollte der Hersteller kontaktiert und ein Austauschgerät angefordert werden.

Wichtig dabei zu wissen ist, ob auch wirklich nur ein Gerätedefekt vorliegt. Stellt der Hersteller eine Schadenseinwirkung von außen fest (z. B. Überspannung), kommt mit dem Austauschgerät auch eine entsprechende Kostenrechnung für das Ersatzgerät. Zumeist ist das

Gerät dann beim Hersteller und wird der Versicherung zur Begutachtung entzogen. Das kann wiederum zu Diskussionen führen.

Liegt keine Garantie mehr vor, sollte zunächst geprüft werden, ob eine Reparatur sinnvoll ist.

Es gibt mittlerweile einige Reparaturbetriebe, die herstellerunabhängig Wechselrichter reparieren. Dies stellt eine sinnvolle Alternative zur Neubeschaffung dar.

*Herstellerunabhängige
Reparaturbetriebe*

Mit abzuwägen ist natürlich der beim Reparaturlauf entstehende Ertragsmehrausfall. In der Regel muss man bei einem Reparaturlauf mit ca. vier Wochen rechnen. Bei einem Ausfall im Winter ist das sicherlich kein Thema. Im Sommer kann dies anders aussehen.

BEISPIEL

20 kW-WR mit 22 kWp Generatorleistung

Neupreis Ersatzgerät: ca. 2.500 € netto

Reparaturkosten: ca. 1.000 €

Ertragsausfall für vier Wochen bei rd. 5 kWh/kWp

Ertrag und 25 ct Einspeisevergütung = $22 \text{ kWp} \times 5 \text{ kWh/kWp} \times 30 \text{ Tage} \times 25 \text{ ct/kWh} = 825 \text{ €}$

Ergebnis: Mit den Reparaturkosten und Ertragsausfall ergeben sich Kosten von 1.825 €. Diese liegen niedriger als die Kosten für ein Neugerät.

Natürlich muss auch berücksichtigt werden, dass man bei einem Neugerät wieder neue Garantien hat und womöglich der Wirkungsgrad besser ist als bei einem älteren Modell.

*Neugerät kann wegen
Garantie oder höherem
Wirkungsgrad vorzuziehen sein*

Die gleiche Betrachtungsweise ist auch bei einem Schadensfall anzuwenden. Bereits der Zustand eines Wechselrichters nach Schadenseintritt kann womöglich Aufschlüsse über die Reparaturmöglichkeit geben. Sind einzelne Bauteile beschädigt, ist i. d. R. ein Austausch möglich. Ist gleich die ganze Platine vom Schaden betroffen, sinken meist die Reparaturchancen.

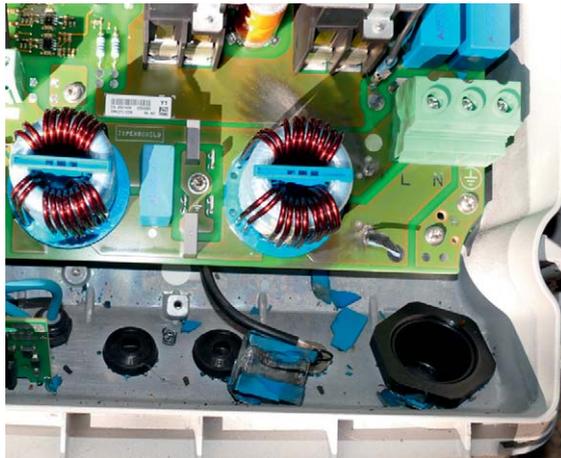


Abb. 6.3.2-1: Abgesprengte Bauteile und Schmauchspuren auf Platine – Reparaturmöglichkeit wäre zu hinterfragen, Quelle: SV Schröder

Probleme bei älteren Wechselrichtermodellen

Es gibt auch ältere Wechselrichtermodelle, die nicht mehr auf dem Markt vertrieben werden, wie z. B. Danfoss. Hier ergeben sich meist Reparaturprobleme, da keine adäquaten Ersatzteile mehr zur Verfügung stehen. Probleme gibt es auch bei dem einen oder anderen asiatischen Hersteller, da hier aus marktpolitischer Sicht Ersatzteile kaum beschaffbar sind.