

## DGS-LANDESVERBAND OBERBAYERN

### Einblick in eine aktuelle Schulung zur Elektrofachkraft für Balkonsolaranlagen

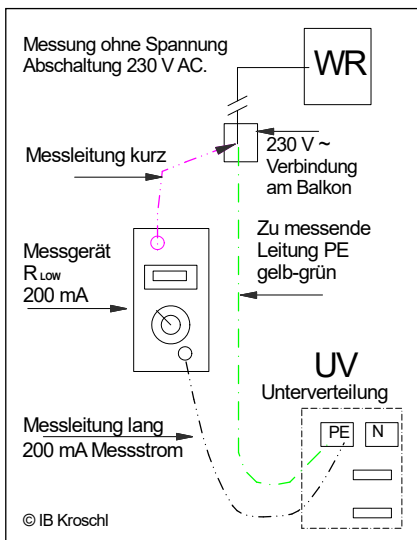


Bild 1: Messschaltung

Vom 24. bis zum 26. Januar fand in München eine Schulung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten – Balkonsolaranlagen – kurz: EFKfTT – statt. Geleitet hat diese Janko Kroschl, Diplomingenieur und Elektromeister mit Zulassung beim Netzbetreiber Stadtwerke München GmbH. Er verfügt über mehr als 40 Jahre PV-Erfahrung im Solarmontagebetrieb und aus der Tätigkeit als Gutachter für Solartechnik.

#### Komponenten von Mini-Solaranlagen

Die drei elektrischen Komponenten, von denen Gefahr ausgehen kann, sind die Module, die Wechselrichter (WR) sowie den Anschlusspunkt für den WR am 230 V~ Netz. An diesem ist das fest verbaute Kabel des WR mit den aktiven Leitern L und N sowie dem Schutzleiter angeschlossen.

Die Spannung der Solarmodule, wenn diese einzeln am WR angeschlossen werden, liegt mit ca. 60 V DC unterhalb der maximalen Spannung von 120 V DC. Das entspricht Schutzklasse III.

WR haben wegen der besseren Wärmeabfuhr ein metallisches Gehäuse, welches mit der Erdungszeichen markiert

ist. Das entspricht Schutzklasse I, wie das bei typischen Haushaltsgeräten wie Waschmaschinen, Geschirrspülmaschinen, Kühlschränke, Elektroherde, Elektroheizplatten und Heizungspumpen der Fall ist. Das Wesentliche an diesen Geräten ist, dass im Fehlerfall des Geräts ein spannungsführender Leiter mit dem metallischen Gehäuse in Kontakt kommt. Eine Berührung des Gehäuses würde zu einem lebensgefährlichen Stromschlag führen. Der Schutzleiter hat die Aufgabe, im Falle eines Defekts im Wechselrichter innerhalb von maximal 0,2 Sekunden die Leitungsschutzsicherung auszulösen und die Stromzufuhr zu unterbrechen.

Damit die Gefahr durch Berührung des WR durch den Menschen auf ein minimales Risiko reduziert wird, muss im Falle eines Fehlers im WR ein Strom von  $I_n \times 5 = B16 A \times 5 = 80 A$  fließen. Bei einer Sicherung mit 10 A ist der Auslösestrom 50 A, der in 0,2 Sekunden den LS-Automaten zum Abschalten zwingt. Schraubsicherungen benötigen einen viel größeren Strom, damit sie im Fehlerfall auslösen, haben nur einen Schmelzdraht, der thermisch zerstört werden muss.

Damit die Abschaltung der Sicherung auch sicher stattfindet, muss bei der Montage des WR die Funktionsfähigkeit der bestehenden Leitung auf dem Balkon von einer Elektrofachkraft auf die Funktionstauglichkeit geprüft werden. Dazu gehört, dass die Durchgängigkeit des Schutzleiters zwischen der Anschlussdose des WR auf dem Balkon und der Unterverteilung geprüft wird ist. Das wird mit einem speziellen Messgerät bei einem Strom von 200 mA DC mit wechselnden Polaritäten geprüft. In der Regel wird bei guten Klemmstellen bei einer Leitung von ca. 22 m und einem Kabelquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> die notwendige Niederohmigkeit von  $R_{LOW} < 1 \Omega$  (Ohm) erreicht. Normale Messgeräte mit der Möglichkeit Widerstände zu messen, aber keine Information zum Messstrom enthalten, sind für diese Prüfung nicht zulässig und liefern auch kein zuverlässiges Messergebnis.

Die Anschlussmöglichkeiten des WR zum 230 V~ Netz muss den Sicherheits-

bedingungen entsprechen. Dazu gehört es, dass sich die Steckverbindung durch einfaches Ziehen nicht lockern darf (Arretierung). Ist bei jedem blauen Campingstecker der Fall. Dann darf keine Feuchtigkeit in die Verbindungsklemme eindringen, da das zu einer Korrosion der Klemmstellen führen würde. Die Klemmstelle muss auch möglichst niederohmig sein. Eine Schuko-Stecker-Verbindung würde mit DIN VDE-Vorschriften mit einem Übergangswiderstand von 0,3  $\Omega$  bewertet. Wenn ein zusätzlicher Stecker dazukäme, etwa für ein Messgerät, dann müssen dazu 0,3  $\Omega$  addiert werden.

Wenn auf dem Balkon Schuko-Steckdosen schon vorhanden sind, ist es die Frage, ob diese auch für andere Verbraucher benutzt werden, wie Beleuchtung, Ladegeräte, Elektrogrill. Dann ist eine zusätzliche Verbindungsstelle für den WR notwendig. WR sind für eine dauerhafte Verbindung zum Stromnetz bestimmt. Das bedeutet 365 Tage à 24 Stunden, also 8.760 Stunden im Jahr, und das bei jeder Witterung, also im Dauerbetrieb.

Es kann auch sein, dass ein neuer Anschlusspunkt auf dem Balkon hergestellt werden muss, wenn derzeit auf dem Balkon noch überhaupt kein Stromanschluss vorhanden ist.



Bild 2: Teilnehmende an einer Schulung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten, Balkonsolaranlagen

## Lösungen für den Stromanschluss, falls noch keiner auf dem Balkon vorhanden ist

Der WR ist dauerhaft an das 230-V ~-Stromnetz anzuschließen. Für die Verbindung gibt es drei verschiedene Möglichkeiten. Erstens ein fester Anschluss über eine Verteilerdose. Eine solche liefern verschiedene Hersteller. Sie sind UV-beständig und spritzwassergeschützt. Zweitens ein fester Anschluss mit einer Herdanschlussdose. Drittens über eine steckbare und verriegelte Energiesteckdose der Firma Wieland. Das verhindert ein versehentliches Lockern des Steckers. Dieser Anschluss kann Aufputz oder Unterputz hergestellt werden.

## Bei allen Schuko-Steckdosen können Probleme auftreten

Vielfach ist die Meinung verbreitet, dass jeder feinmechanisch geübte Mensch eine Balkonsolaranlage montieren und den Stecker in die vorhandene Schuko-Steckdose stecken darf. Das ist der Fall, wenn der Elektriker die „Wielandbuchse“ montiert hat und der „Wielandstecker“ in diese Wielandbuchse gesteckt wird.

In den Montageanleitungen der WR-Hersteller steht meistens die Angabe „Inbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft erforderlich“. Bei Änderungen an der Elektroinstallation, wie z. B. Montage einer zusätzlichen Steckdose oder Änderung der Verkabelung bestehender Steckdosen auf dem Balkon, ist es notwendig, dass eine Elektrofachkraft diese Änderungen an der elektrischen Anlage vornimmt und messtechnisch den Stromanschluss bis zum Sicherungskasten überprüft.

Die Hausverwaltungen und Vermieter bestehen oft darauf, dass eine Zustimmung zum Einbau einer Balkonsolaranlage davon abhängt, dass die „fachgerechte Elektroinstallation“ durch eine Elektrofachkraft vorgenommen wird.

## Sicherheit bei elektrischen Geräten

Hier gilt der Schutz aller Menschen, die mit den Stromleitungen hantieren gegen Stromschlag – nach Vorschriften der Berufsgenossenschaft BGETEM – und die Sicherheit, dass die Schutzeinrichtungen (Sicherungen, FI) bei einem technischen Defekt einen Personenschaden bei den Akteuren wie auch beim Betreiber auf ein Minimum begrenzen.



Bild 3: Testtafel zur Veranschaulichung der Verkabelung bei der Montage einer Verteilerdose auf einem Balkon. Von dort aus wird die Energiesteckdose für den Wechselrichter angeschlossen



Bild 4: Testtafel zur Veranschaulichung einer zusätzlichen Montage von zwei Steckdosen für den Gebrauch auf dem Balkon

Dazu sind zwei Aufgaben zu unterscheiden. Einerseits die Sicherheit der eingesetzten technischen Komponenten wie WR, Solarmodule, Stromleitungen DC und AC. Diese haben meist ein Zertifikat, in welchem der Hersteller bescheinigt, dass die Vorschriften für die Sicherheit eingehalten werden.

Im privaten Umfeld ist die Verwendung der neuen Wechselrichter ohne eine besondere Prüfung bei der Inbetriebnahme möglich.

Im gewerblichen Bereich, wie bei einer Werkstatt, einem Büro, Kindergarten, Schule usw. also an einem Ort an dem sich Menschen wegen Erwerbstätigkeit aufhalten, muss sowohl bei der Montage wie auch wiederkehrend, im maximalen Rhythmus von vier Jahren, die WR-Anlagen auf Sicherheit überprüft und bescheinigt werden.

Andererseits die Kontaktstelle zwischen WR (Wechselspannung 230 V) und dem Stromnetz in Wohnung, Haus, Garage, usw. muss auf Eignung als Energiesteckdose geprüft werden, wenn eine eigene neue Zuleitung (230V~) 3polig zwischen dem WR und dem Sicherungskasten (Unterverteilung) in der Wohnung oder im

Haus verlegt wird. Dann ist nur noch die Kabelbelastung und -länge zu beachten. In der Unterverteilung wird dann eine „Reservesicherung“ für die neue Zuleitung zum WR benutzt und beschriftet.

Falls aber eine bestehende Steckdose auf dem Balkon benutzt wird, muss die Eignung der Zuleitung durch Prüfung der Zuleitung auf Kabelquerschnitt und maximaler Leitungslänge erfolgen. Auch die Niederohmigkeit des Schutzleiters ( $R < 1 \Omega$ ) ist nachzuweisen. Prüfstrom von 200 mA ist notwendig. Zusätzlich ist es notwendig, die Qualität der Isolation der bestehenden Leitungen  $R > 1 M\Omega$  nachzuweisen (Prüfspannung 500 V). Geeignete Messgeräte sind zu verwenden.

Wenn auf dem Balkon keine Steckdose vorhanden ist, dann muss von der nächsten Steckdose im Zimmer neben dem Balkon eine Leitung und Steckdosen auf den Balkon montiert werden. Das kann im Einzelfall sehr einfach sein, indem von der Verteilerdose im Raum ein Loch zur Balkonwand gebohrt wird. Meist reicht ein Durchmesser von 10 mm. Die Herstellung dieser Kabelverbindungen ist die Aufgabe der Elektrofachkraft.

## Fachgerechte Inbetriebnahme

Für Tätigkeiten im Zusammenhang mit elektrischem Strom ist eine Berufsausbildung als Elektriker/in notwendig. Um einen eigenen Betrieb zu betreiben, ist die Fachkunde nachzuweisen, als Berufsausbildung durch einen Gesellen- oder Meisterbrief oder als Studium der Elektrotechnik, mit der jeweilige Studienabschluss. Die Praxiserfahrung zeigt, dass beim derzeitigen Fachkräftemangel und der recht geringen Tätigkeit vor Ort es sehr schwierig ist, einen Elektrohandwerksbetrieb für die geringfügige Tätigkeit zu begeistern.

Der EFKffT-Kurs ist ausreichend, um Balkonsolaranlagen elektrisch anzuschließen und somit fachgerecht in Betrieb zu nehmen. Bisher gibt es Ausbildungsmöglichkeiten für EFKffT in den Bereichen: Möbel und Küchenmonteure (Aufgabe Elektroherdanschluss) Beleuchtung, Heizungs- und Lüftungsmonteure (Aufgabe: Verkabelung im Heizraum), Veranstaltungstechniker (Überprüfung der Sicherheit bei Veranstaltungen), Rollläden, Fenster, Tür- und Torantriebe. Der Inhaber des Zertifikats EFKffT ist kein Elektronternehmer im Sinne der Hand-

werksordnung, kann aber mit Montage gewerblich tätig werden. Dazu können auch Tätigkeiten zählen, die im Rahmen einer Nachbarschaftshilfe durchgeführt werden.

Dieser neue Kurs erfolgt auf Initiative von Janko Kroschl. Die ersten Qualifizierungen wurden im Rahmen des Projekts PV-Lotse 2 durch die DGS e.V. durchgeführt.

Die Qualifizierungen umfassen vier Tage, mit einer Prüfung. Inhalte sind: Grundlagen Balkonsolartechnik / Solarertrag, Technik, Grundlagen Elektrotechnik, Gefahren durch den elektrischen Strom BG ETEM DGUV Grundsatz 303-001. BGV A2 und früher BGG 944,

Abwehr von Gefahren bei der Montage, Dimensionierung von Kabeln, Kabelquerschnitten, Spannungsfall, Schutzpotenzialausgleich, Anforderungen an den Schutzleiter, Auswahl von Leitungen und Sicherungen, Messen und Prüfen der verlegten bzw. bestehenden Leitungen oder Stromkreise, die geändert wurden, praktische Übungen mit Verkabelung der Leitungen und der Anschlussdosen für den Wechselrichter und die Steckdosen auf dem Balkon, Übungen mit Messgeräten für erforderliche Messungen, Ausfüllen eines Prüfprotokolls für die Fertigstellung und Abnahme der Mini-Solaranlage.

Die nächste Qualifizierung wird vom 9. bis zum 12. April (jeweils 9:00 Uhr bis

17:00 Uhr) in München stattfinden. Die Zahl der Teilnehmenden ist begrenzt auf 16 bis 20. Bei Interesse schreiben Sie bitte eine E-Mail ([info@dgs-muc.de](mailto:info@dgs-muc.de)) und Sie werden in eine Interessentenliste eingetragen. Auf Wunsch von DGS-Gliederungen kann diese Qualifizierung auch an anderen Orten stattfinden.

#### ZUM AUTOR:

▶ **Janko Kroschl**

Dipl.-Ing. Elektrotechnik, Gutachter für Solartechnik, Mitglied im Fachausschuss Energieberater der DGS., Schatzmeister des DGS-LV-Oberbayern e.V.

[kroschl@dgs.de](mailto:kroschl@dgs.de)

## NEUES AUS MÜNCHEN

### Voller Elan am Start

Seit der Mitgliederversammlung am 26. Oktober 2023 sind in München gleich zwei neue Vorstandsteams aktiv. Zum einen der Vorstand der DGS-Sektion München und Oberbayern mit Thomas Horn, Franz Karg und Hermann Ramsauer, die wiedergewählt wurden, sowie Hendrik Herrmann und Ina Röpcke, die neu im Vorstand sind. Zum anderen wählten die Mitglieder einen neuen Vorstand des Landesverbandes Oberbayern e.V.: Alexander Kern, Janko Kroschl, Klaus-Peter Rosenthal und Florian Scheibmayr. Ein Highlight auf der gut besuchten Jahreshauptversammlung war der Vortrag des DGS-Geschäftsführers Jörg Sutter, der über das Solarpaket I sowie die Aktivi-

täten und Pläne des Bundesverbandes referierte.

Der Sektionsvorstand hat in diesem Jahr einiges vor: So organisieren die fünf gerade zusammen mit dem Veranstalter der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solarinitiativen ([solarinitiativen.de](http://solarinitiativen.de)) am 15./16. März 2024 in Ebersberg eine eineinhalbstündige Networking-Session. Ziel ist die stärkere Vernetzung der zahlreichen Vereine und Initiativen in Bayern. Weiterhin planen sie Solarspaziergänge, Fachvorträge und Exkursionen. 2023 fanden unter anderem dreizehn gut besuchte Solarspaziergänge sowie diverse Vorträge in München statt, teils in Kooperation mit anderen Verei-

nen. In dem Zeitraum zwischen den Wahlen 2021 und 2023 ist die Mitgliederzahl um 45 auf 368 angestiegen.

Mit der Wahl des neuen Vorstandes des Landesverbandes Oberbayern e.V., initiiert durch den alten Sektionsvorstand, gibt es wieder einen aktiven DGS-Landesverband. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um eine Solarschule oder Solarakademie in München zu gründen.

#### ZUR AUTORIN:

▶ **Ina Röpcke**

Vorstand der DGS-Sektion München und Oberbayern

[roepcke@dgs.de](mailto:roepcke@dgs.de)



Bild 1: Der Vorstand der DGS-Sektion München und Oberbayern: Franz Karg, Ina Röpcke, Thomas Horn, Hermann Ramsauer, Hendrik Herrmann



Bild 2: Der Vorstand des Landesverbandes Oberbayern (v.l.n.r.): Alexander Kern, Florian Scheibmayr, Klaus-Peter Rosenthal, Janko Kroschl