DER NEWSLETTER FÜR ELEKTROFACHLEUTE / HERBST 2018

# certum news

So werden PV-Anlagen auf Herz und Nieren geprüft

## SAUBERE INSTALLATIONEN FÜR SAUBERE ENERGIE

Checkliste
Planung, Erstellung und Inbetriebnahme einer PV-Anlage **Seite 4**

Seit 1.1.2018 müssen alle Photovoltaikanlagen die Abnahmekontrolle durch eine unabhängige akkreditierte Kontrollstelle wie Certum durchlaufen. Wir haben Stefan Burri, Leiter Projekte Grossanlagen, bei einer solchen Kontrolle begleitet.

Die Sonne strahlt an diesem Herbsttag so kraftvoll vom wolkenlosen Himmel, als würde sie beweisen müssen, dass Sonnenenergie die Stromquelle der Zukunft ist. Doch heute geht es um etwas anderes: Auf dem Dach des Geschäftsgebäudes in Wetzikon wurde eine Photovoltaikanlage erstellt, die nun ans Netz gegangen ist und sich der Abnahmekontrolle stellen muss. Unter den fachkundigen Augen von Stefan Burri wird heute festgestellt, ob die Anlage gemäss geltenden Vorschriften installiert wurde und die ersten Messungen korrekt sind. Burri ist ein Spezialist mit besonderem Know-how. Neben seiner Tätigkeit als Fachteamleiter Spezialanlagen ist er auch Mitglied der Technischen Kommission, die dafür zuständig ist, die Normenkontrolle durchzuführen, also prüft, ob diese mit Schweizer Bestimmungen konform sind. ›

certum
Elektrokontrolle und Beratung

**Certum Sicherheit AG**
Elektrokontrolle und Beratung
Überlandstrasse 2, 8953 Dietikon
Telefon 058 359 59 61
certum.ch, info@certum.ch

«PRÜFEN SIE IHRE ANLAGE REGELMÄSSIG.»

**Stefan Burri,** Leiter Projekte Grossanlagen

Prüfung des Potenzialausgleichs und der Blitzschutzanlage.

## Der Sonne entgegen

Unser erster Weg führt uns aufs Dach, auf dem die Solaranlage installiert ist. Der Rundumblick aufs Zürcher Oberland ist beeindruckend – doch dafür hat der Experte keinen Blick. Sein Interesse gilt einzig der Anlage. In den Händen hält Stefan Burri das Mess- und Prüfprotokoll, das bei Inbetriebnahme der Anlage erstellt wurde. «Aus Sicht des Installateurs ist die Anlage ja fertig. Ich muss nun prüfen, ob alle geltenden Vorschriften eingehalten wurden und die Anlage auch sicher ist.» Aber was bedeutet «sicher» bei einer Solaranlage? «Gefahren sind vor allem die Brandgefahr und damit verbunden auch die Personengefahr. Sobald Tageslicht da ist, ist eben Spannung vorhanden. Unsachgemässe Verbindungen bei der Installation können schnell einen Brand auslösen, ebenso wie Blitze», erläutert der Experte. Und fügt hinzu: «Wir kennen durchaus Fälle, in denen PV-Anlagen abgebrannt sind.» Um das zu verhindern, werden neu erstellte Anlagen in der Abnahmekontrolle auf Herz und Nieren geprüft. Später unterliegen sie derselben Kontrollperiodizität wie das Gebäude. Bei Privathäusern beträgt sie 20, bei Geschäftsgebäuden 10 und bei Spitalbauten 5 Jahre.

## Sichere Konstruktion

Auf dem Gewerbebau in Wetzikon sind 168 Solarpanels verbaut, auf einer Metallkonstruktion, die wiederum auf Steinen sauber verschraubt sind. Burris geschultem Blick darf nichts entgehen, er kontrolliert die Montagepunkte und die Verschraubungen. Ob die Neigungswinkel korrekt sind und die Anlage der Windlast standhält, muss er jedoch nicht bewerten, denn das wurde von Bauingenieuren vor der Erstellung der Anlage exakt berechnet. «Auf den ersten Blick wirkt die Anlage sehr stabil, gut und fachgerecht montiert. Doch ich muss genauer hinschauen, vor allem, wenn es um die Brandschutzvorschriften geht.» Dazu kontrolliert er, ob die Leitungsführungen von Gleich- (DC) und Wechselstrom (AC) auch sauber voneinander getrennt verlaufen – das ist in Bezug auf Überspannungsschutz und EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) wichtig. Nachdem das sichergestellt ist, werden die Erdungen geprüft. Alle metallischen Teile, also auch die Trägerkonstruktion der Panelreihen, müssen eine Erdung haben. Doch nicht alle Vorschriften sind völlig klar und zweifelsfrei in ihrer Aussage: «Die Meinungen gehen auseinander, ob bei den Panelrahmen alle metallischen Teile miteinander verbunden sein müssen. In der Vorschrift steht nur, dass alle Teile angehängt sein müssen.» Stefan Burri muss hier also nach eigenem Ermessen urteilen. Aus seiner Sicht erfüllt die Anlage die Vorschrift. Schliesslich wird noch geprüft, ob ein Blitzschutz vorhanden ist. Das hängt jedoch vom Gebäude ab, erklärt Burri: «Eine PV-Anlage macht ein Gebäude nicht blitzschutzpflichtig. Wenn das Haus einen Blitzschutz hat, gut. Wenn nicht, dann muss auch keiner extra installiert werden.»

## Plausible Messwerte

Nun nimmt Stefan Burri sein Einstrahlungsmessgerät zur Hand und überprüft den Wert an den Panels direkt. Bei den nach Westen ausgerichteten Panels beträgt er zurzeit 730, bei den ostwärts montierten Panels 640 Watt pro Quadratmeter. Diese Werte gleicht er mit denen auf dem Protokoll ab. «Die Werte müssen plausibel sein. Die Anlage ist auf 1000 Watt pro Quadratmeter ausgerichtet, bei den Bedingungen heute sind maximal 800 bis 900 Watt möglich.» Bei Regen wären es nur noch maximal 200 Watt. Doch von Wolken ist keine Spur am Himmel. Mittlerweile stehen dem Prüfer Schweissperlen auf der Stirn – die Sonne

leistet volle Arbeit. Für die Panels ist das überraschenderweise nicht optimal: «Wenn sie zu heiss werden, sinkt der Wirkungsgrad. Die optimale Leistung liefern sie im Winter, wenn die Lufttemperatur unter null Grad liegt und die Sonne sie auf maximal 15 Grad erwärmt.» Die Schweizer Berge mit der oftmals kalten, klaren Luft bieten also eigentlich beste Bedingungen, oder? «Ganz genau – und die indirekte Einstrahlung wie etwa von Schneefeldern erhöht den Wert sogar noch.»

Zielstrebig geht Burri nun zu den Wechselrichtern, sozusagen das Herzstück der Stromerzeugung mittels Sonnenenergie. «Der Anschluss im Keller ist zweitrangig, deshalb beginnen wir immer beim Wechselrichter.» Ist die Anlage in Betrieb und messfertig? Dann kann die Messung losgehen. Doch zunächst muss er den zu messenden Wechselrichter vom Netz nehmen. Das erfolgt am Hauptschalter, der in einsehbarer Distanz zum Wechselrichter selbst platziert sein muss. In diesem Fall ist das an der Rückwand, an der die drei Wechselrichter montiert sind. Nah, aber nicht direkt einsehbar, da die Sicherung in einem abschliessbaren Kämmerchen platziert ist. Stefan Burri runzelt die Stirn. Auch dies ist ein Grenzfall, bei dem er selbst abwägen muss, ob das regelkonform ist. In jedem Fall sind alle Beschriftungen sauber und auf den ersten Blick verständlich angeschrieben.

Nur eine einwandfreie Installation garantiert einen sicheren und langlebigen Betrieb.

Stringleitungen sind extremen Umwelteinflüssen ausgesetzt.

## Die richtige Schaltung zählt

Burri trennt auf der Wechselstromseite und wartet zwei Minuten – eine wichtige Sicherheitsmassnahme: «Die Restenergie muss zuvor noch abfliessen.» Und das kann für den Prüfer durchaus gefährlich werden. Zwischenzeitlich ist der Reststrom abgeflossen. Stefan Burri zieht die Stecker und schliesst sein Messgerät an den Wechselrichter an. Aus diesem laufen mehrere Kabel heraus, sogenannte Strings, an denen die in Serie geschalteten Panels zusammenlaufen, jeweils nach Ost und West getrennt. Burri misst die maximale Spannung, die hier bei 1000 Volt, inklusive eines Sicherheitspuffers, liegen darf. «Wenn dieser Wert darüber liegen würde, könnte ich das nicht akzeptieren. Es müssten dann weniger Panels in Reihe geschaltet oder allenfalls ein weiterer Wechselrichter installiert werden.» Hier ist jedoch alles im grünen Bereich. Die gemessenen Werte stimmen mit den Angaben auf dem Messprotokoll überein. Der Prüfer hat jedoch auch schon andere Fälle erlebt: «Es gibt Fälle, wo ich bereits am Messprotokoll sehe, dass etwas nicht stimmt, und erst gar nicht zur Prüfung komme, etwa, wenn der Betriebsstrom nicht tiefer als der Kurzschlussstrom ist. Dann muss der Betreiber das zuerst beheben.» Mutwilligkeit unterstellt Burri da nicht: «Manche wissen gar nicht, was sie da eigentlich messen.» Hinzu kommt, dass absichtlich gemachte falsche Angaben dem Betreiber nichts bringen, da die unabhängige Abnahmekontrolle seit Anfang Jahr obligatorisch ist. In Wetzikon hat alles seine Ordnung, und Burri nimmt nach der Messung das Messgerät ab und steckt alles wieder gewissenhaft ein, bevor er zuletzt die Sicherung wieder einschaltet. Die Anlage fährt hoch und ist wieder am Netz.

## Junge Technologie mit neuen Vorschriften

Die Technologie ist noch relativ jung, doch sie entwickelt sich rasch weiter. Die geltenden Normen und Vorschriften ändern sich dementsprechend schnell. «Vor einigen Jahren hatte man noch keine Vorschriften, da wurden einfach ohne Bewilligung Panels installiert. Heute braucht man diese Installationsbewilligung für alle Anlagen.» Doch manches wird sich auch erst in Zukunft zeigen – etwa die Lebensdauer der Panels, die aus Glas bestehen. Rund 30 Jahre Garantie gewähren die Hersteller, ein Zeitraum, der erst einmal erreicht werden

Belastungs- und Kurzschlussstrommessung jedes Strings.

muss. Die Prüfung der Anlage auf dem Dach ist fast beendet. Stefan Burri muss nun nur noch die tatsächlich verbauten Panels mit dem Herkunftsnachweis abgleichen. Dieser Nachweis ist wichtig für die Vergütung, die man für seine Anlage erhält. Was sich seit Anfang Jahr noch geändert hat, ist die Art der Vergütung. Die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) gibt es nur noch für grosse Anlagen mit mehr als 100 kVA Anschlussleistung. Betreiber solcher Grossanlagen können wählen zwischen der KEV und einer Einmalvergütung. Für kleinere Anlagen gibt es die KEV nicht mehr.

Stefan Burri ist fast am Ende der Abnahmekontrolle angelangt. Nun geht es nur noch zur Hauptverteilung, die sich im EG befindet. Hier muss die Anlage vom Netz genommen werden können. Der Schalter dazu muss gross und auf den ersten Blick sichtbar angeschrieben sein – im Notfall sollte man eben nicht auch noch suchen müssen. Diesen Punkt bemängelt der Kontrolleur. Ansonsten ist das Gebäude gut beschildert, ein wichtiger Faktor bei einem allfälligen Brand, um die Feuerwehr schnell an den Einsatzort zu leiten. Stefan Burri ist ansonsten mit der Anlage zufrieden und kann einen positiven Bescheid geben. Eine weitere PV-Anlage ist nun am Netz und trägt zur Energiezukunft bei.

# **PV-Anlagen:** Checkliste zu Planung, Erstellung und Inbetriebnahme

**Photovoltaikanlagen müssen fachgerecht geplant und erstellt werden. Die jeweils geltenden Vorschriften regelt das ESTI in seinen Weisungen, aktuell gültig ist Nr. 233 Version 0918 d.**

### Was ist planvorlagepflichtig?

- Erstellung und Änderung von PV-Anlagen über 30 kVA, die mit einem Niederspannungsverteilnetz verbunden sind
- Anlagen mit geringerer Leistung sind von der Planvorlagepflicht befreit

### Erste Schritte

- Plangenehmigungsgesuch mit den erforderlichen Unterlagen beim ESTI einreichen (Information unter esti.admin.ch)
- Technische Mindestanforderungen für den Anschluss von PV-Anlagen an Elektrizitätsnetze beachten, die Netzstabilität darf nicht beeinträchtigt werden
- Installationsarbeiten ab Modulverkabelungen der PV-Module sind bewilligungspflichtig nach NIV 2018
- Nicht unter die Bewilligungspflicht fallen die Montage der PV-Module und das Stecken von Modulverbindungen mit vorkonfektionierten Kabeln, sofern keine elektrischen Installationen notwendig sind. Sind Anschlüsse zu erstellen, die nicht steckerfertig sind (z. B. Wechselrichter), handelt es sich um eine Installation, und der Ersteller muss im Besitz der entsprechenden Bewilligung sein.

### Nach Fertigstellung und erster Inbetriebnahme

- Erstellung des Mess- und Prüfprotokolls Photovoltaik
- Fertigstellungsanzeige, Mess- und Prüfprotokoll Photovoltaik für Anlage ab Anlageschalter bis und mit Modulverkabelungen und Sicherheitsnachweis an unabhängiges Kontrollorgan (z. B. Certum Sicherheit AG) mit Bitte um Prüfung senden
- Prüfung der vorschrifts- und plangemässen Erstellung der Anlage durch unabhängiges Kontrollorgan (z. B. Certum Sicherheit AG)
- Unterlagen auch an Netzbetreiberin einreichen

### Abnahmekontrolle

- Augenschein der Installation (technische Ausführung, Dimension)
- Kontrolle der Panels mit Einstrahlungsmessgerät zur Plausibilisierung der Messwerte
- Wechselrichter: Prüfung der Installation, Einhaltung der Brandschutzvorschriften, Leitungsführung (AC/DC getrennt geführt, Erdung), Erdung auch bei metallenen Konstruktionsteilen
- Prüfung Unterverteiler: auf Wechselstromseite Hauptschalter in begehbarer Distanz
- Kontrolle der Beschriftungen der Sicherungen und Anschlüsse
- Herkunftsnachweis

### Wartung

- Periodische Kontrolle analog Kontrollabständen des Gebäudes (Privatliegenschaften: 20 Jahre, Gewerbeimmobilien: 10 Jahre, Spitalbauten: 5 Jahre; bei Mischnutzung gilt die kürzere Kontrollperiode)

- Basiskurs Schaltgerätekombination (SGK EN 61439)
- Betriebselektrikertagung
- Brandschutz, Funktionserhalt elektrischer Anlagen
- Elektrische Installationen in medizinischen Räumen
- Erneuerungskurs für NIV Art. 14/15-Träger
- Erste Schritte zum QV (LAP)
- Erstprüfung von Elektroinstallationen
- Installationen im Einfluss von Bahnanlagen
- Kurs für Liegenschaftsbetreuer und -bewirtschafter
- Messtechniken für Praktiker/Lernende
- Niederspannungsanlagen-Schaltkurs für Schaltberechtigte
- Niederspannungsinstallationsnormen NIN 2015 Update
- NIV-Revision: Informationsveranstaltung mit Apéro
- Photovoltaikanlagen
- Prüfungsvorbereitung NIV Art. 14/15
- Schaltberechtigung – Mittelspannungsanlagen auf Ihren eigenen Anlagen
- Service- und Reparaturarbeiten an Aufzugs-, Hebe- und Förderanlagen sowie auf Schiffen
- Service- und Reparaturarbeiten an Sanitär, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen
- Update-Kurs NIV Art. 14/15

Die Details zu den Schulungsangeboten sowie alle Termine finden Sie unter **certum.ch**

## Mit Sicherheit zum Erfolg

Auch im Jahr 2019 vermitteln wir Ihnen in unseren Kursen wiederum aktuelles Fachwissen. Nutzen Sie unser erweitertes Kursangebot, und stellen Sie Ihr berufliches Fortkommen sicher.

**Praktisch und einfach**
Wir bieten Ihnen individuelle firmeninterne Schulungen an. Gerne kommen wir auch in Ihren Betrieb für eine Schulung vor Ort. Sei es für die NIN oder für andere Kurse aus unserem Angebot. Ein NIN-Kurs lohnt sich ab 15 Mitarbeitern, alle anderen Kurse ab 8 Mitarbeitern.

**Kontaktieren Sie uns. Auch bei Fragen helfen wir gerne weiter.**

**Sicherheit.** Denn sicherer Strom ist nicht selbstverständlich.