

SICHERHEIT DURCH MODULPRÜFUNG

ZAHLREICHE INSTITUTIONEN BEANTWORTEN FRAGEN DER MODULQUALITÄT

Eine der spannendsten Fragen im Bereich der Solarstromerzeugung stellt sich wie folgt: Kann ein Solarmodul über die geplante Lebensdauer von 20 und mehr Jahren zuverlässig Strom erzeugen? Vielfach wird bei solchen Fragen eine statistische Auswertung der Vergangenheit bemüht und der Beweis erbracht, dass bestehende Anlagen die Funktion bereits nachgewiesen haben. Das ist bei Solarmodulen aber nicht ohne weiteres möglich. Es gibt zwar Nachweise für die zuverlässige Funktion einzelner Anlagen über lange Zeiträume, aber es fehlt an einer belastbaren statistischen Auswertung (vor 20 Jahren wurden schlicht zu wenig Anlagen gebaut).

Weiterhin stellt sich die Frage ja für einen Anlagenbetreiber, der seine Anlage aktuell erwerben und aufbauen möchte. Es werden ihm dafür Module angeboten, die nach aktuellem Stand der Technik hergestellt werden und der aktuell verfügbaren Technologie entsprechen. Für Module, die erst seit einigen Monaten oder Jahren hergestellt werden, gibt es aber noch gar keine langfristige Betriebs-erfahrung. Also was tun?

Die Lösung: Module werden im Labor getestet, unter speziellen Umgebungsbedingungen wird eine Alterung und ein möglichst realitätsnaher Einsatz simuliert und die Wirkung auf das Modul untersucht. Zentral sind hier die allgemeinen Modul-Zulassungstests nach IEC 61215 (für kristalline Solarmodule) und IEC 61646 für Dünnschicht-Module. Diese werden schon seit Jahren beispielsweise vom TÜV Rheinland durchgeführt, die Module werden dabei künstlich durch Strahlungsbeanspruchung, thermische Beanspruchung und mechanische Beanspruchung getestet.

Ein Kunde sollte immer nur Module einkaufen, die diese Tests bestanden haben und mit dem entsprechenden Label gekennzeichnet sind. Wichtig zu wissen ist dabei, dass sich IEC 61215 bzw. IEC 61646 Prüfzertifikate immer auf die Modulbauart, die den Prüfungen zugrunde lag, beziehen. Werden also vom Modulhersteller andere Solarzellen eingesetzt oder die Modulleistung um mehr als 10%

geändert, muss neu zertifiziert werden. Je nach Änderung werden dann nur einzelne relevante Tests wiederholt.

Das Bestehen dieser Tests ist schon ein gutes Qualitätsmerkmal, das aber von nahezu allen marktgängigen Modulen erfüllt wird. Aber wo liegt der qualitative Unterschied?

Neue Anbieter wollen Qualitätsunterschiede aufzeigen

In den vergangenen Monaten sind zahlreiche neue Akteure auf dem Markt aufgetaucht, die nun Tests von Solarmodulen anbieten. Neben der großen Zahl von Modulherstellern, die alle die Zulassungen benötigen, bieten auch einige Institutionen ihre Messungen für Planer und Anlagenbetreiber an.

Im Folgenden sollen die wichtigsten Anbieter genannt werden:

TÜV Rheinland

Bereits seit Jahren im Bereich der Zertifizierung von Solarmodulen und weiteren Komponenten am Markt, hat der TÜV Rheinland eine sehr große Erfahrung, auch gegenüber anderen TÜV-Organisationen, die erst seit kurzer Zeit Tests anbieten. Kunden sind überwiegend Modulhersteller, der Marktanteil des TÜV Rheinland liegt bei ca. 70%.

Kontakt:

www.tuev.com/de/photovoltaik.html

TZPV

Ebenfalls bereits seit Jahren mit Modultests vertraut ist das PV-Testlabor am Fraunhofer ISE in Freiburg. Seit 2008 wird gemeinsam mit dem VDE im Testzentrum für Photovoltaik (TZPV) in Freiburg getestet. Neben Modulherstellern können hier auch Händler, Handwerker und Betreiber einzelne Module nachmessen lassen. Auf einem Outdoor-Teststand werden auch Module unter Realbedingungen vermessen.

Kontakt:

www.ise.fraunhofer.de

TÜV Thüringen

Der TÜV Thüringen betreibt seit kurzem in Kooperation das „solartestlab“

mit Sitz in Erfurt. Dieses ist akkreditiert als Prüf- und Zertifizierungsstelle für PV-Module und wendet sich sowohl an Modulhersteller als auch an weitere Kunden. Zertifizierungen nach IEC 61215, 61646 und sicherheitstechnische Prüfungen nach IEC 61730 werden angeboten, außerdem können weitere Prüfungen auf Kundenwunsch erfolgen. Modulhersteller können Qualitätssicherung und Produktentwicklung schon ab einem frühen Stadium begleiten lassen.

Kontakt:

www.tuev-thueringen.de

Photon

Seit 2006 misst die Fachzeitschrift Photon auf einem eigenen Teststand den Ertrag von Solarmodulen. Die Module werden dabei – mit aufwändiger Messtechnik versehen – im Freien angebracht und unter realen Bedingungen verglichen. Im Jahr 2008 waren 16 Typen seit mindestens einem Jahr dabei, weitere Module namhafter Hersteller wurden 2009 ergänzt. Die gemessenen Erträge der einzelnen Module werden normiert auf deren Leistung unter STC, um die Module untereinander vergleichbar zu machen.

Ergebnisse und Vergleiche werden regelmäßig in den Photon-Zeitschriften veröffentlicht. Im Vergleich der Auswertungen für das Jahr 2008 ergab sich immerhin ein Unterschied in den erzeugten Kilowattstunden zwischen bestem und schlechtestem kristallinem Modul im Test von rund 10% (!). Weiterhin bietet das PHOTON-Labor Leistungsmessungen unter STC, Elektrolumineszenzmessungen und Thermografie an. Dieses Angebot richtet sich an Installateure und angehende Anlagenbetreiber, wenn Zweifel an der Qualität eines Moduls bestehen oder man schlicht eine stichprobenartige Kontrolle vornehmen möchte.

Kontakt:

www.photon.de

PI Berlin

Eine weitere Test-Institution ist das Berliner Photovoltaik-Institut, das 2006 gegründet wurde und an der Technischen Universität Berlin beheimatet ist. Seit Mai

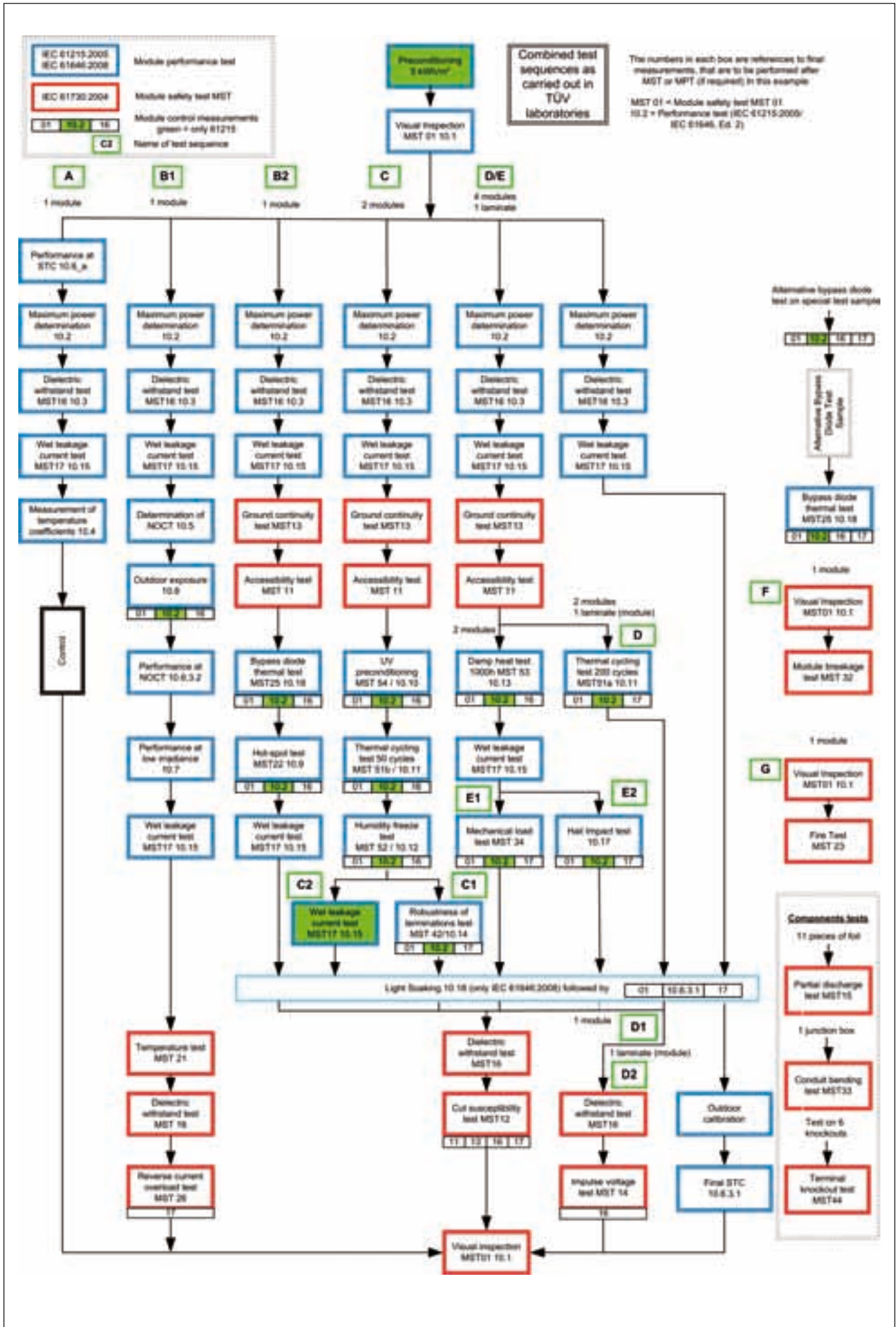


Bild: TÜV Rheinland

Bild 1: Testschema

Tabelle 1: Übersicht der IEC 61215 und IEC 61646 Tests

Kennung	Qualifikations-Test	Test Bedingungen
10.1	Sichtprüfung	entsprechend detaillierter Liste
10.2	Bestimmung der maximalen Leistung	Messung entsprechend IEC 60904
10.3	Prüfung der Isolationsfestigkeit	Hochspannungstest bei 1000V Gleichspannung + doppelte max. Systemspannung bei STC für 1 min (Leckstrom < 50 µA), Isolationswiderstand * Modulfläche nicht kleiner als 40 MΩ bei $U_{max\ sys}$
10.4	Messung der Temperaturkoeffizienten	Bestimmung der Temperaturkoeffizienten von Kurzschlussstrom I_{sc} , Leerlaufspannung U_{oc} und max. Leistung P_{mpp} in einem 40°C Temperaturintervall
10.5	Bestimmung der NOCT	Solare Gesamtbestrahlungsstärke = 800 W/m ² , Umgebungstemperatur = 20°C, Windgeschwindigkeit = 1 m/s
10.6	Leistung bei NOCT und STC	Zellentemperatur = NOCT / 25°C, Bestrahlungsstärke = 800 W/m ² / 1000 W/m ² , Messung nach IEC 60904
10.7	Leistung bei geringer Bestrahlungsstärke	Zellentemperatur = 25°C, Bestrahlungsstärke = 200 W/m ² , Messung nach IEC 60904
10.8	Dauertest unter Freilandbedingungen	60 kWh/m ² solare Einstrahlung
10.9	Hot-Spot Dauerprüfung	5 einstündige Dauerprüfungen bei einer Bestrahlungsstärke von 1000 W/m ² unter ungünstigsten Hot-Spot-Bedingungen
10.10	UV-Voralterungstest	15 kWh/m ² Bestrahlung mit UV-A Licht, 5 kWh/m ² Bestrahlung mit UV-B Licht, Modultemperatur = 60°C
10.10*	UV-Prüfung nach IEC 61345	>15 kWh/m ² Bestrahlung mit UV-A Licht, 7,5 kWh/m ² Bestrahlung mit UV-B Licht, Modultemperatur = 60°C
10.11	Temperaturwechselprüfung	50 und 200 Temperaturzyklen von -40°C bis +85°C
10.12	Luftfeuchte / Frost Prüfung	10 Temperaturzyklen von -40°C bis +85°C bei 85% relative Luftfeuchte
10.13	Feuchte/Wärme Prüfung	1000 h bei +85°C und 85% relative Luftfeuchte
10.14	Festigkeitsprüfung der Anschlüsse	Zugbeanspruchung 40 N, Drehmomentbeanspruchung von Schraubklemmen abhängig vom Gewindedurchmesser (z.B. 2 Nm bei Ø 5 mm)
10.15	Kriechstromprüfung unter Benässung	Eintauchen in Wasserbad bis zu den Dosenanschlüssen, Kriechstrommessung bei 500V d.c. bzw. Isolationswiderstandsmessung bei $U_{max\ sys}$
10.16	Mechanische Belastbarkeit	Drei Zyklen gleichmäßiger Flächenzug- bzw. druckbelastung mit 2400 Pa, nacheinander für je 1 h
10.17	Hageltest	Eiskugel von 25 mm Durchmesser mit 23 m/s auf 11 Aufschlagstellen gerichtet
10.18	Bypassdioden Test	Prüfung der Eignung der thermischen Auslegung der Bypassdioden bei 1.25 X I_{sc} Diodenstrom und 75°C Modultemperatur
10.19**	Lichtalterung	Zyklen von Bestrahlungsdosen von mindestens 43 kWh/m ² bei Modultemperaturen von 50°C ± 10°C bis P_{max} stabil innerhalb 2%

* Alternative UV Test; ** Tests sind nur für IEC 61646 Qualifikation relevant



Bild 3: Mechanischer Belastungstest eines Dünnschichtmoduls

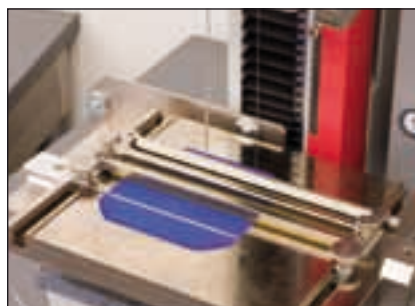



Bild 4: Abrissversuch der Kontaktbändchen an einer Solarzelle

2009 ist das PI Berlin IEC-akkreditiert u.a. für die Modulprüfungen nach IEC 61215, IEC 61646 und IEC 61730. Es ist wissenschaftlich tätig und bietet Beratung für Modulhersteller an, um Konstruktionsfehler bereits im Vorfeld zu vermeiden. Das PI führt Schulungsveranstaltungen durch, Auftragsprüfungen werden nicht angeboten.

Kontakt:
 www.pi-berlin.com

Solarpraxis

Speziell zur Orientierung der Endkunden hat die Solarpraxis AG im Jahr 2009 die Durchführung von unabhängigen Modultests begonnen. In Zusammenarbeit mit dem TÜV Rheinland werden die Tests durchgeführt und ein eigenes Prüfsiegel vergeben, die Tests umfassen technische Merkmale, Leistungsmessung, Haltbarkeitsprüfung und elektrische Sicherheit.

Kontakt:
 www.pvtest.de

ZSW

Bereits seit 1989 werden vom ZSW auf dem Testfeld Widderstall auf der schwäbischen Alb Solarmodule getestet. Auf dem europaweit größten Testgelände für PV-Module wird neuerdings ein Tracker eingesetzt: Solarmodule werden dort mittels Konzentration einer ungefähr vierfach schnelleren Alterung ausgesetzt. Messungen für Endkunden werden nicht angeboten.

Kontakt:
 www.zsw.de

Der Nutzen für den Kunden

Für Endkunden spannend werden die Veröffentlichungen von Modultest-Vergleichen in den Fachzeitschriften, auch wenn diese keinen Rückschluss auf die Qualität eines Herstellers als Ganzes bieten können, sondern nur einen konkreten Test bewerten. Das Angebot der Modultests für Betreiber wird sich bei größeren Projekten bewähren, hier macht es durchaus Sinn, die Module, die beim Projekt verbaut werden, direkt zu vermessen.

Für das kommende Jahr verschärft sich der Wettbewerb nochmals: Das in den USA beheimatete Zertifizierungsinstitut UL, das Solarmodule für den US-Markt testet und zertifiziert, hat bereits die Eröffnung eines neuen Testlabors in Deutschland angekündigt.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter* ist Präsident der DGS.

sutter@dgs.de