

Foto: TÜV Rheinland

Bei den mechanischen Belastungstests von PV+Test werden die Module zunächst mit 2.400 Pascal, dann mit 5.400 Pascal belastet.

Jetion im PV+Test

Bestenliste: Erstmals hat sich nun auch ein chinesischer Hersteller dazu entschieden, die Ergebnisse des Modultests von TÜV Rheinland und Solarpraxis zu veröffentlichen. Ein polykristallines Modul von Jetion Solar besteht das anspruchsvolle Prüfprogramm mit der Note „gut (+)“.

Solarmodule aus China sind qualitativ nicht unbedingt schlechter als Module, die in Europa produziert wurden. Dafür liefert das Unternehmen Jetion Solar aus der chinesischen Provinz Jiangsu nun den Beweis: mit dem polykristallinen 60-Zeller JT235PCe. Besonders gut schneidet das Modul beim Temperaturkoeffizienten ab. Der Wert beschreibt, welche Leistungseinbußen ein Modul bei steigender Umgebungstemperatur aufweist. Ein günstiges Temperaturverhalten kann positiv zum Energieertrag

beitragen. Mit einer relativen Leistungsdegradation von 0,416 Prozent pro Grad Kelvin ist das JT235PCe besser als alle anderen bisher getesteten Module. Nur das Modul PowerPlus 225P von Conergy erreicht mit 0,419 Prozent einen ähnlich guten Wert. Im Durchschnitt kommen die getesteten Module auf einen Temperaturkoeffizienten von 0,453 Prozent. Das Modul, das bei diesem Test bisher am schlechtesten abgeschnitten hat, erreicht einen Wert von 0,491 Prozent pro Grad Kelvin.

Die vom Hersteller angegebene positive Leistungssortierung wird im Mittel der fünf Prüfmuster eingehalten, auch wenn eins der vermessenen Module etwa einen Prozent unter dem Mindestwert von 235 Watt Nennleistung liegt. Dies hat hier zu einer leichten Abwertung geführt.

Schwächen bei Schwachlicht

Weniger gut verhält sich das Jetion-Modul bei schwacher Lichteinstrahlung. Um dieses zu prüfen, misst der TÜV

Im Test: Jetion JT235PCe

Der chinesische Hersteller Jetion Solar bietet das Modul JT235PCe als Standardserie mit Nennleistungen zwischen 225 und 245 Watt an. Auf Wunsch seien auch Sonderlösungen möglich. Das Modul kommt nach Angabe des Unternehmens überwiegend in Großprojekten auf Dach- und Freiflächen zum Einsatz, werde aber auch im Kleinanlagenbereich verwendet. Ein Hohlkammerrahmen biete den nötigen Halt für Lasten von bis zu 5.400 Pascal. Durch Öffnungen an der Modulunterseite kann Kondenswasser austreten. Das 3,2 Millimeter dicke Hartglas ist laut Jetion eisenarm, hochtransparent, entspiegelt und beschichtet, was besonders hohe Erträge gewährleistet.

Das Jetion-Modul ist seit 2007 auf dem europäischen Markt erhältlich. Unter dem Markennamen Jetion wurden seither Module mit einer Gesamtleistung von etwa 400 Megawatt in Europa vertrieben. Das Unternehmen tritt allerdings auch als OEM-Hersteller für andere Solarfirmen auf. Für Fremdmarken wurden bisher Module mit einer Gesamtleistung von ungefähr einem Gigawatt produziert. Seit Ende 2011 gibt es eine sogenannte Italus-Serie für den italienischen Markt. Diese entsprechen den Richtlinien des Conto Energia, was in Italien einen um zehn Prozent höheren Einspeisetarif ermöglicht.

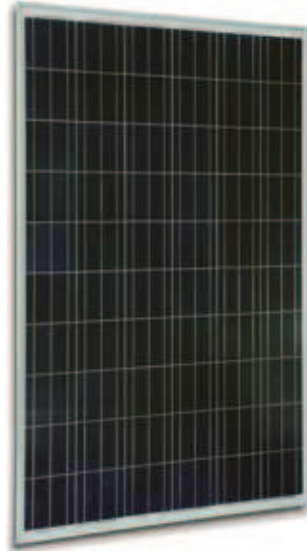


Foto: Jetion Solar

Rheinland den Wirkungsgrad eines Moduls bei einer Einstrahlung von 200 Watt pro Quadratmeter. Der Wirkungsgrad des JT235PCe verringert sich bei dieser Prüfung um 4,5 Prozent. Damit ist das Modul unter den bisher getesteten Kandidaten zwar nicht das schlechteste, rangiert aber dennoch am unteren Ende der Fahnenstange. Im Durchschnitt erreichen die bisher getesteten Module einen Wert von minus 1,6 Prozent. Zwei der getesteten Module weisen bei Schwachlicht sogar bessere Wirkungsgrade auf als unter Standardtestbedingungen. Das Solon Blue 230/07-235W hatte einen um 1,25 Prozent erhöhten Wirkungsgrad, beim Sharp NU-180E1 stieg der Wirkungsgrad bei der Prüfung des Schwachlichtverhaltens sogar um 2,14 Prozent.

Bei den Prüfungen zur elektrischen Sicherheit gab es praktisch nichts zu beanstanden. Auch bei der technischen Dokumentation erreicht das Modul fast volle Punktzahl. Kleinere Punktabzüge gab es, weil im Datenblatt keine elektrischen Kennwerte der Solarzellen bei NOCT-Bedingungen (800 Watt pro Quadratmeter Einstrahlung und Modulbetriebstemperatur) angegeben waren und auch ein Wert für die Wirkungsgradänderung bei Schwachlicht fehlte.

Für die Gültigkeit der Zertifizierungen der Bauartprüfung nach IEC 61215 und der sicherheitstechnischen Prüfung nach

IEC 61730 gab es die volle Punktzahl. Die Prüfungen zur Zertifizierung wurden im hieszulande recht unbekanntem chinesischen Yangzhou Opto-Electrical Products Testing Institute durchgeführt.

Altersflecken

In den Tests auf Alterungsbeständigkeit kann sich das Jetion JT235PCe ebenfalls gut behaupten. Die Tests umfassen einen Temperaturwechseltest mit 200 Zyklen, zwei Feuchte-Wärme-Tests bei 1.000 beziehungsweise 1.500 Stunden sowie zwei mechanische Belastungstests mit 2.400 und 5.400 Pascal Belastung. Die Leistungsdegradation betrug nach den jeweiligen Tests maximal 1,1 Prozent. Dafür gab es Punktabzüge in Teilbewertungen. Trotzdem liegt das Modul damit im guten Mittelfeld der bereits getesteten. Kleinere Punktabzüge gab es auch für teilweise gesunkene Isolationswiderstände. Die Werte sind jedoch vergleichbar mit denen der meisten anderen getesteten Module und bewegten sich nach keiner der Prüfungen in einem wirklich bedenklichen Bereich.

Auffällig war allerdings, dass sich nach dem ersten Feuchte-Wärme-Test mit 1.000 Stunden Verfärbungen auf den Stringverbindern und einigen Zellverbindern zeigten. Dies wirkt sich zwar nicht unmittelbar auf die Leistung des Moduls aus, gibt aber Punktabzüge in der Teilbewertung. „Die Verfärbungen »

POWERPLAN
by Frankensolar

Die Auslegungssoftware
**Von Profis
Für Profis**

**FRANKEN
SOLAR**

www.fr-powerplan.de

PV+Test Ergebnisse

Ergebnisse	Solon Solon Blue 230/07-235W	Schott Solar SCHOTT POLY 290	Sharp NU-180E1	IBC Solar IBC Monosol 240 ET
Land der Herstellung	Deutschland	Deutschland	Japan	Deutschland (OEM: Solarwatt)
Größe (Millimeter)	1.640 x 1.000 x 42	1.685 x 1.281 x 50	1.318 x 994 x 46	1.680 x 990 x 50
Gewicht (Kilogramm)	23,5	41,5	16,0	24,0
Zellenart	Polykristalline 6"-Zellen	Polykristalline 6"-Zellen	Monokristalline 6"-Zellen	Monokristalline 6"-Zellen
Modulbauart	Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie	Glas/EVA/Zelle/EVA/Glas	Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie	Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie
Leistungsparameter				
Angegebene Leistung	235	290	180	240
Leistungstoleranz (negativ, positiv, umgerechnet auf Prozent)	0/+2,1	-0/nicht spezifiziert	-5/+10	0/+2,1
Abweichung gemessener Leistung von angegebener Leistung (Watt)	+1,7	+2,6	-2,3	+1,12
Gemessene Leistung innerhalb der angegebenen Leistungstoleranz	ja	ja	ja	ja
Wirkungsgrad bei Standardtestbedingungen (1.000 Watt pro Quadratmeter Einstrahlung, 25 Grad Celsius, gemessen)	14,6	13,8	13,4	14,5
Relative Wirkungsgradminderung bei Schwachlicht (200 Watt pro Quadratmeter Einstrahlung, gemessen)	1,2	-2,0	2,1	-2,5
Temperaturkoeffizient	-0,447	-0,462	-0,424	-0,465
Relative Wirkungsgradminderung bei 50 Grad (Temperaturkoeffizient, gemessen)	-11,18	-11,55	-10,60	-11,63
Füllfaktor	73,8	73,3	69,1	76,2
Bewertung Leistungsabweichung	+++	+++	++	+++
Bewertung Schwachlichtverhalten	+++	++	+++	+
Bewertung Temperaturverhalten	0	-	++	-
Bewertung Leistungsparameter (20%)	+++	+++	+	++
Alterungsbeständigkeit				
Relative Leistungsdegradation Temperaturwechseltest	-0,6	-2,3	-1,1	-0,38
Relative Leistungsdegradation Feuchte-Wärme-Test, 1.000h	0,0	0,9	-3,1	1,3
Zusätzliche relative Leistungsdegradation Feuchte-Wärme-Test, 1.500h	-1,1	-1,0	-0,2	0,0
Relative Leistungsdegradation mechanischer Belastungstest 2.400 Pascal	0,2	-0,7	-0,3	-0,8
Relative Leistungsdegradation mechanischer Belastungstest 5.400 Pascal	-1,7	0,2	-0,3	-0,5
Bewertung Temperaturwechseltest	+++	++	+++	++
Bewertung Feuchte-Wärme-Test, 1.000h	+++	+++	+	+
Bewertung Feuchte-Wärme-Test, 1.500h	+++	+++	+++	+++
Bewertung mechanischer Belastungstest (2.400 Pascal)	+++	++	+++	+++
Bewertung mechanischer Belastungstest, sehr hohe Belastung (5.400 Pascal)	+++	+++	+++	+++
Auffälligkeiten	keine	keine	keine	Blasenbildung auf Typenschild nach Feuchte-Wärme-Test
Bewertung Alterungsbeständigkeit (25%)	+++	+++	++	++
Dokumentation				
IEC 61215/IEC 61730/CE-Kennzeichnung	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+
Auffälligkeiten	Erdungsanweisungen unzureichend, Verschaltungsinformationen unzureichend	keine Erdungsanweisungen, Verschaltungsinformation unzureichend	keine Angaben zum Schwachlichtverhalten, Werte bei NOCT fehlen	Materialien, Toleranzen P _{max} und Schutzklasse fehlen, Erdungsanweisungen unzureichend
Bewertung Dokumentation (15%)	+++	+++	+++	+++
Elektrische Sicherheit				
Ergebnis erfüllt Anforderung der Sicherheitsnorm IEC 61730	ja	ja	ja	ja
Auffälligkeiten	keine	keine	keine	keine
Bewertung elektrische Sicherheit (25%)	+++	+++	+++	+++
Verarbeitung				
Scharfe Kanten (Test nach UL)	nein	nein	nein	nein
Optische Auffälligkeiten	innen überstehende, teils klebrige Rahmenklebebänder, wellige Rückseitenfolien bei allen Prüfmustern	Bändchen nicht deckend (> 1 mm), Stringversatz (ca. 2 mm), kleinere Fremdkörper einschüsse	Lötspitzen, die sich in die Rückseitenfolie drücken, kleinere Fremdkörper einschüsse	teilweise innen leicht überstehende Rahmenklebebänder; wenige Lötbandchen nicht deckend
Elektrolumineszenz	-	0	+++	+++
Bewertung Verarbeitung (10%)	+	++	+++	+++
Gewährleistung und Montagefreundlichkeit				
Produktgewährleistung	10 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	10 Jahre
Leistungsgarantie 90%/80%	10 Jahre/25 Jahre	10 Jahre/20 Jahre	10 Jahre/25 Jahre	12 Jahre/25 Jahre
Besonderheiten Garantiebedingungen	Modulus- und -einbau sowie Transportkosten nicht erfasst		keine Angaben zu Geld-zurück-Ansprüchen	Modulus- und -einbau sowie Transportkosten nicht erfasst
Bemerkungen	recht schwer (23,5 kg)	groß und schwer (41 kg)		recht schwer (24 kg)
Bewertung Gewährleistung und Montagefreundlichkeit (5%)	+++	+	+++	+++
Gesamtbewertung				
Ergebnisse konform zu IEC 61215 und IEC 61730	ja	ja	ja	ja
Gesamtbewertung (maximal 100 Punkte)	94,29	91,3	90,7	89,8
Note	sehr gut	sehr gut (-)	sehr gut (-)	gut (+)

Mitsubishi Electric PV-TD185MF5	Jetion Solar JT235PCe	Conergy PowerPlus 225P
Japan	China	Deutschland
1.658 x 834 x 46	1.655 x 992 x 40	1.651 x 986 x 46
17,0	22,5	19,6
Polykristalline 6"-Zellen	Polykristalline 6"-Zellen	Polykristalline 6"-Zellen
Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie	Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie	Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie
185	235	225
-3/nicht spezifiziert	0/+2,1	0/+2,5
-2,0	+0,2	+2,0
ja	ja	ja
13,1	14,4	14,1
-0,9	-4,5	-2,1
-0,490	-0,416	-0,419
-12,25	-10,4	-10,48
72,4	75,2	73,9
++	+++	+++
+++	0	+
-	+++	+++
+	++	+++
-0,2	-0,4	-3,8
-0,8	-0,4	-1,2
0,4	-0,3	-1,0
-1,5	-1,1	-0,6
-1,0	-1,0	-0,8
+++	+++	0
++	+	++
+	+++	+
+++	+++	+++
+++	+++	++
Beim Feuchte-Wärme-Test wurden die String-Fixier-Klebebänder sichtbar, nach 1.500 Stunden wurde eine leichte Vergilbung der Rückseitenfolie sichtbar.	Nach Feuchte-Wärme-Test mit 1.000 Stunden: Verfärbungen und Punkte auf dem Typenschild (aber noch lesbar); stark korrodierte/verfärbte Stringverbinder, leicht korrodierte/verfärbte Zellverbinder	Bei der Isolationsmessung nach dem Temperaturwechsel kam es bei einem der zwei Module in diesem Test zu einem Kriechstrom am Stecker, was nach IEC-Norm nicht geschehen darf. Die Wiederholungsmessung war jedoch erfolgreich. Nach 1.500 Stunden Feuchte-Wärme war der Dosenvergruss angegriffen.
++	++	+
+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
keine Angaben zum Schwachlichtverhalten, Werte bei NOCT fehlen, Verschaltungsinformationen unzureichend	Es fehlen Angaben zu den elektrischen Kennwerten bei NOCT, zur Wirkungsgradänderung bei Schwachlicht und zu den verwendeten Materialien.	unzureichende Angaben zur Erdung
+++	+++	+++
ja	ja	ja
keine	keine	keine
+++	+++	+++
ja	nein (aber leichte Grate an den Ecken)	nein
Bändchen nicht deckend (> 1 mm)	leicht unsaubere Silikonverklebungen (Rahmen/Dose); wenige Lötbandchen nicht deckend/schief (ca. 1mm Versatz)	Bändchen nicht deckend (<= 1 mm)
+++	-	0
+	+	++
5 Jahre	12 Jahre	5 Jahre
10 Jahre/25 Jahre	10 Jahre/25 Jahre	12 Jahre 92%/25 Jahre
Das Modul ist bleifrei gelötet, was ökologisch ein großer Pluspunkt ist	Modulus- und -einbau sowie Transportkosten nicht erfasst; unklare Garantiebedingungen recht schwer (22,5 kg)	Im Datenblatt sind bis zu 10 Jahre Produktgewährleistung angegeben, nicht aber in den Gewährleistungsbedingungen.
++	+++	+++
ja	ja	ja*
89,0	88,5	88,1
gut (+)	gut (+)	gut (+)

ÜBERBLICK

Der Test verlief in den Augen der PV+Test-Experten sehr positiv. Die meisten Module erhielten „gut“ und „sehr gut“ und entsprechen dem Stand der Technik. Der Gesamtbewertung liegt eine Vielzahl von Messungen beim TÜV Rheinland zugrunde, die nicht alle in die Tabelle aufgenommen sind.

Jede Messung wird mit einer Punktzahl zwischen null und zehn bewertet und geht unterschiedlich gewichtet in das Gesamtergebnis ein.

Die Noten ergeben sich aus der Gesamtpunktzahl wie folgt: $\geq 90\%$ der Maximalpunktzahl -> sehr gut | $\geq 80\%$ -> gut | $\geq 70\%$ -> befriedigend | $\geq 50\%$ -> ausreichend | $< 50\%$ -> mangelhaft. Die Bewertungen in den Unterpunkten erfolgen entsprechend mit +++ | ++ | + | 0 | -.

Die Gewichtung der Unterpunkte im Gesamtergebnis wurde im Industriebeirat beschlossen. Leistungsparameter 20 Prozent, Alterungsbeständigkeit 25 Prozent, Dokumentation 15 Prozent, Elektrische Sicherheit 25 Prozent, Verarbeitung 10 Prozent, Gewährleistung und Montagefreundlichkeit 5 Prozent. Der Notenspiegel aller bisher getesteten Modul findet sich auf Seite 66.

* Conergy: Bei der Isolationsmessung nach dem Temperaturwechsel kam es bei einem der zwei Module in diesem Test zu einem Kriechstrom am Stecker, was nach IEC-Norm nicht geschehen darf. Die Wiederholungsmessung war jedoch erfolgreich.

PV+Test ist urheberrechtlich geschützt, und die Tabelle darf nur mit Zustimmung der Solarpraxis AG und des TÜV Rheinland weiterverbreitet werden. Eine genaue Beschreibung findet sich in **photovoltaik** 02/2011 und unter www.photovoltaik.eu/modultest.

Ergebnisse	Sovello SV-X-195-fa1	Perfect Solar PS230-6P-TOP
Land der Herstellung	Deutschland	Deutschland/OEM (Originalhersteller in Taiwan)
Größe (Millimeter)	1.650 x 951 x 46	1.663 x 997 x 39
Gewicht (Kilogramm)	18,6	22,0
Zellenart	Zellen nach dem String-Ribbon-Verfahren	Polykristalline 6"-Zellen
Modulbauart	Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie	Glas/EVA/Zelle/EVA/Folie
Leistungsparameter		
Angegebene Leistung	195	230
Leistungstoleranz (negativ, positiv, umgerechnet auf Prozent)	0/+2,6	-3/+3
Abweichung gemessener Leistung von angegebener Leistung (Watt)	+0,3	-1,9
Gemessene Leistung innerhalb der angegebenen Leistungstoleranz	ja	ja
Wirkungsgrad bei Standardtestbedingungen (1.000 Watt pro Quadratmeter Einstrahlung, 25 Grad Celsius, gemessen)	12,5	13,6
Relative Wirkungsgradminderung bei Schwachlicht (200 Watt pro Quadratmeter Einstrahlung, gemessen)	-0,5	-1,0
Temperaturkoeffizient	-0,491	-0,468
Relative Wirkungsgradminderung bei 50 Grad (Temperaturkoeffizient, gemessen)	-12,28	-11,70
Füllfaktor	70,6	73,3
Bewertung Leistungsabweichung	+++	++
Bewertung Schwachlichtverhalten	+++	++
Bewertung Temperaturverhalten	-	-
Bewertung Leistungsparameter (20%)	++	+
Alterungsbeständigkeit		
Relative Leistungsdegradation Temperaturwechseltest	-5,3	-2,0
Relative Leistungsdegradation Feuchte-Wärme-Test, 1.000h	-2,5	-0,4
Zusätzliche relative Leistungsdegradation Feuchte-Wärme-Test, 1.500h	-0,3	-1,9
Relative Leistungsdegradation mechanischer Belastungstest 2.400 Pascal	-2,1	-1,8
Relative Leistungsdegradation mechanischer Belastungstest 5.400 Pascal	-0,6	-3,5
Bewertung Temperaturwechseltest	o	++
Bewertung Feuchte-Wärme-Test, 1.000h	++	+
Bewertung Feuchte-Wärme-Test, 1.500h	++	o
Bewertung mechanischer Belastungstest (2.400 Pascal)	+++	++
Bewertung mechanischer Belastungstest, sehr hohe Belastung (5.400 Pascal)	++	++
Auffälligkeiten	Nach dem mechanischen Belastungstest bei 5.400 Pascal ergab sich ein zu niedriger Isolationswert bei Benässung. Die Wiederholungsmessung war jedoch erfolgreich. Nach dem Feuchte-Wärme-Test kam es zu einer Korrosion der Lötunkte der Zell-/Stringverbinder.	Bei den Feuchte-Wärme-Tests kam es zur Vergilbung an der Rückseite.
Bewertung Alterungsbeständigkeit (25%)	+	+
Dokumentation		
IEC 61215/IEC 61730/CE-Kennzeichnung	+/+/-	+/-
Auffälligkeiten	keine Angaben zu Schwachlichtverhalten und Schutzklasse	keine Angaben zu Schutzklasse, Leistungstoleranzen und Sicherheitswarnungen nach IEC 61730
Bewertung Dokumentation (15%)	+++	+
Elektrische Sicherheit		
Ergebnis erfüllt Anforderung der Sicherheitsnorm IEC 61730	ja	ja
Auffälligkeiten	keine	keine
Bewertung elektrische Sicherheit (25%)	++	++
Verarbeitung		
Scharfe Kanten (Test nach UL)	nein	nein
Optische Auffälligkeiten	Bändchen nicht deckend (> 1 mm), Stringversatz (ca. 1 mm), kleinere Fremdkörpereinschlüsse	Bändchen nicht deckend, kleinere Fremdkörpereinschlüsse
Elektrolumineszenz	-	-
Bewertung Verarbeitung (10%)	o	++
Gewährleistung und Montagefreundlichkeit		
Produktgewährleistung	5 Jahre	5 Jahre
Leistungsgarantie 90%/80%	10 Jahre/25 Jahre	10 Jahre/25 Jahre
Besonderheiten Garantiebedingungen		fachliche Mängel im Gewährleistungszertifikat
Bemerkungen		Gewicht größer als 20 kg
Bewertung Gewährleistung und Montagefreundlichkeit (5%)	+++	++
Gesamtbewertung		
Ergebnisse konform zu IEC 61215 und IEC 61730	ja	ja
Gesamtbewertung (maximal 100 Punkte)	84,3	80,0
Note	gut	gut (-)

Notenspiegel									
Getestete Module: 14									
sehr gut	sehr gut (-)	gut (+)	gut	gut (-)	befriedigend (+)	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	
1	3	5	2	1	0	1	1	0	



Nach dem Feuchte-Wärme-Test sind deutliche Verfärbungen auf den Stringverbindern zu sehen. Auch die Zellverbinder sind teilweise betroffen.

auf den String- und Zellverbindern deuten auf einen chemischen Prozess hin, der nicht erwünscht ist“, sagt Andreas Cox, der beim TÜV Rheinland für die Qualifizierung von Solarmodulen und auch für PV+Test zuständig ist. „Es scheint sich aber um einen reinen Oberflächeneffekt zu handeln.“ Nach dem Test hätten sich zumindest keine Leistungseinbußen gezeigt, die auf höhere Widerstände aufgrund von Korrosion schließen lassen. Auch das Typenschild wies

nach dem Feuchte-Wärme-Test Verfärbungen und Flecken auf, die so vor dem Test noch nicht zu sehen waren. „Das Typenschild muss laut Norm immer klar lesbar sein. Es darf außerdem nicht leicht abziehbar oder sonst irgendwie manipulierbar sein“, erklärt Cox. Das ist wichtig, weil der Aufkleber alle wichtigen Kennwerte des Moduls auflistet. Dazu gehören beispielsweise Angaben zur Modulleistung und zur Leistungstoleranz sowie zur Leerlaufspannung und zum Kurz-

i PV+TEST BESTENLISTE

PV+Test

Die im Rahmen von PV+Test geprüften Module werden anonym am Markt eingekauft. Dadurch haben Hersteller nicht die Möglichkeit, ausgewählte und unter Umständen vorgeprüfte Module in den Test zu geben. Der Test untersucht nicht nur einige wenige Parameter, die mit hoher Gewichtung ein objektives Ergebnis vorkaukeln, sondern prüft eine Vielzahl von Größen. Dazu gehören Leistungsparameter, Alterungsbeständigkeit, Tests zur elektrischen Sicherheit, zur Verarbeitung und zur Dokumentation.

In die integrierte Note gehen alle diese Größen mit einer Gewichtung ein, die in einem offenen Industriebeirat, in dem Hersteller und Prüfinstitute vertreten waren, diskutiert wurden. Wenn es ein nicht tolerierbares Einzelergebnis gibt, führt das außerdem zu einer deutlichen Abwertung. Für den interessierten Leser wird die Detailbewertung in einer großen Tiefe veröffentlicht, so dass er sich über das Abschneiden in den einzelnen Kategorien

ein detailliertes Bild machen kann. PV+Test testet Schwachlichtleistungsdaten und Temperaturkoeffizienten, die auch die Grundlage für Ertragssimulationen für spezifische Standorte sind. Das ist aussagekräftiger als ein kurzzeitiger Ertragstest an nur einem Standort.

PV+Test ist unabhängig. Dafür stehen mit ihrem guten Ruf die beiden Unternehmen, die den Test durchführen: das Prüflabor des TÜV Rheinland, das akkreditiert und international anerkannt ist, und die Abteilung Ingenieursdienstleistungen der Solarpraxis AG, deren Verlagsabteilung die **photovoltaik** mit herausgibt.

Damit ist sichergestellt, dass Hersteller keinen Einfluss auf die Ergebnisse und ihre Darstellung nehmen können. Sie können allerdings eine Veröffentlichung ablehnen. Die Ergebnisse dieser Hersteller werden trotzdem anonymisiert in die Übersicht aufgenommen. So entsteht bei PV+Test eine Positivliste, die zeigt, welchen Modulen Kunden vertrauen können.



quickFix

Unsere Lösung für Ihre PV-Flachdachmontage



- **keine** Dachdurchdringung
- geringes Gewicht
- extrem schnelle Montage mit nur **1** Werkzeug
- komplett vormontiert
- Bautenschutz integriert
- windlastgeprüft im Aerodynamischen Institut TH Aachen
- statische Berechnung zu jedem Projekt
- langlebige Materialien aus Aluminium und Edelstahl

www.rbb-quickFix.de



Auminiumlösungen für die Solarbranche

R-B-B Aluminium[®]
P R O F I L T E C H N I K

Qualität. **Kontinuität**. Zuverlässigkeit.

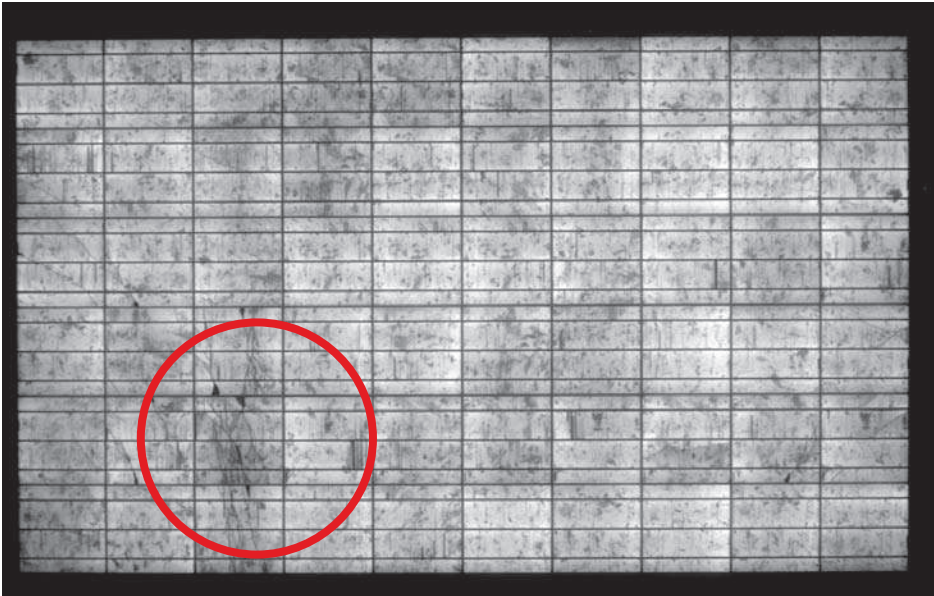
**R-B-B Aluminium
Profiltechnik AG**

Gewerbegebiet 2
D-54531 Wallscheid

Telefon: +49 (0) 65 72 / 774 - 0
Telefax: +49 (0) 65 72 / 774 - 199
e-mail: info@rbb-quickfix.de



Foto: TÜV Rheinland



Elektrolumineszenzaufnahmen sind oft nur schwer zu interpretieren. Die hier sichtbaren Risse zeigen keine Auswirkungen auf die Leistung des Moduls.

schlussstrom. Ein Typenschild für ein Photovoltaikmodul zu drucken, ist nicht ganz ohne, meint Cox. „Wenn Sie das mit einem normalen Drucker auf Standardaufkleber ausdrucken, dann lesen Sie nach 20 Jahren gar nichts mehr darauf.

Anzeige

NEU

SOLAR SICHER BEFESTIGEN

DIBt Zulassung

ETASOL®
eine Marke der ETANCO GmbH

ETANCO GmbH
Auf der Landeskronen
57234 Wilnsdorf-Wilden

Tel. 0 27 39 / 87 54 6 - 0

www.etasol-solar-zubehoer.de

Das sind so Anfängerfehler von Modulherstellern.“ Im Falle des Jtation-Moduls ist das Typenschild allerdings auch trotz der Veränderungen nach dem Feuchte-Wärme-Test noch gut lesbar. Daher gibt es dafür auch nur geringe Punktabzüge in der Teilbewertung. Die Seriennummer, die bei manchen Herstellern ebenfalls auf dem Typenschild untergebracht ist, findet sich bei Jtation auf einem Extraaufkleber auf der Rückseite des Moduls und zusätzlich auf der Vorderseite einlaminiert hinter dem Frontglas. Diese Einlaminiierung hält Cox für eine „gute Lösung, da hierdurch eine Manipulation der Seriennummer ausgeschlossen ist“. Viele Modulhersteller gehen inzwischen diesen Weg.

Risse ohne Wirkung

Null Punkte erreichte das Modul von Jtation in der Teilbewertung für die durchgeführten Elektrolumineszenzaufnahmen. Die Messung der Elektrolumineszenz ist wie ein Röntgen des Moduls, um Zellbrüche oder inaktive Teile der Zelle zu detektieren. „Die Module, die in den Temperaturwechseltest gegangen sind,

AKTUELLE TESTS UND KONTAKT

Aktuelle Testergebnisse und eine Erläuterung der Testkriterien finden Sie auf:

www.photovoltaikeu/modultest

Homepage des Modultests:

www.pvtest.de

Ansprechpartner für Hersteller:

Michaela Fischbach:
michaela.fischbach@solarpraxis.de

Andreas Cox:
cox@de.tuv.com

sind schon mit Rissen angeliefert worden“, erklärt Cox. „Diese haben allerdings weder vor noch nach dem Test Leistungseinbußen zur Folge gehabt.“ Die Bewertung von Elektrolumineszenzbildern ist laut Cox nicht ganz einfach. Sichtbare Risse führen nicht zwangsläufig zu verringerter Leistung. Nur wenn große Teile von Zellen komplett wegbrechen, könne man die Leistungseinbußen klar messen. „Auch wenn die Modulleistung in Ordnung ist, sind die optischen Auffälligkeiten bei den Jtation-Modulen hier so stark, dass wir keine Punkte mehr vergeben konnten.“

Dennoch macht das Modul JT235PCe von Jtation alles in allem eine ziemlich gute Figur. Trotz einiger Abwertungen in Teiluntersuchungen erreicht es eine Gesamtpunktzahl von 88,45 und reiht sich damit in die Bestenliste ein.

Neben dem Modul von Jtation hat inzwischen auch noch ein weiteres Modul den Test von TÜV Rheinland und Solarpraxis durchlaufen. Der asiatische Hersteller des Moduls war mit dem Ergebnis allerdings nicht ganz zufrieden. Trotz einer bemerkenswerten Endnote von „sehr gut (-)“ verzichtet er auf eine Veröffentlichung der Ergebnisse. Eine sehr schlechte Teilbewertung des Temperaturverhaltens des Moduls ist hierfür wohl der entscheidende Grund. ♦ Mirco Sieg

PV+Test: die Bestenliste der getesteten Module

Rang	Punkte	Note	Hersteller	Modultyp
1	94,3	sehr gut	Solon	Solon Blue 230/07-235W
2	91,3	sehr gut (-)	Schott Solar	Schott Poly 290
3	90,7	sehr gut (-)	Sharp	NU-180E1
4	89,8	gut (+)	IBC Solar	IBC Monosol 240 ET
5	89	gut (+)	Mitsubishi Electric	PV-TD185MF5
6	88,5	gut (+)	Jtation Solar	JT235PCe
7	88,1	gut (+)	Conergy	PowerPlus 225P
8	84,3	gut	Sovello	SV-X-195-fa1
9	80	gut (-)	Perfect Solar	PS230-6P-TOP