

aleo solar AG

Ammoniakbeständigkeit

Solarmodul aleo S18

DLG-Prüfbericht 6053F



Anmelder/Hersteller

aleo solar AG
Gewerbegebiet Nord
Krummer Weg 1
17291 Prenzlau
Deutschland

Telefon: +49 (0)3984 8328-0
Telefax: +49 (0)3984 8328-115
E-Mail: info@aleo-solar.de
www.aleo-solar.de



DLG e.V.
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

Beurteilung – kurzgefasst

Testergebnis (Vergleich vor/nach Ammoniak-Klimabelastung)	Bewertung*
Leistungserhalt	
geringer Leistungsabfall, <2,1 %	+ bis ++
Sichtprüfung	
keine Schäden, keine Vergilbung des Zellverbundes, sehr geringe Flecken- und Belagsbildung auf der Glasoberfläche, aufgeraute Stellen im Randbereich der Glasoberfläche	+
Isolationsprüfung und Isolationswiderstand unter Benässung	
Anforderungen werden erfüllt, trotz erheblicher Verminderung des Isolationswiderstandes bleibt ein hohes bzw. erhöhtes Niveau erhalten	k.B.

Bewertungsschema

Folgendes Bewertungsschema für den DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ wird angewandt:

Bewertung	Testergebnis Leistungserhalt	Testergebnis Sichtprüfung
++	≤ -2 %	keine Auffälligkeiten
+	> -2,0 % bis ≤ -3,5 %	sehr geringe Auffälligkeiten
○	> -3,5 % bis ≤ -5,0 %	geringe Auffälligkeiten

Der DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit-PV-Anschlussdose“ gilt als bestanden, wenn die Anforderungen zur Spannungsfestigkeit erfüllt und bei der „Sichtprüfung“ keine bedeutenden Auffälligkeiten festgestellt wurden.

* Bewertungsbereich: ++ / + / ○ / - / -- (○ = Standard) / k.B. = keine Bewertung

Technische Hauptdaten (Herstellerangaben)

Bauweise

Solarmodul (PV-Modul) aus polykristallinen Silizium-Solarzellen (mc-Si),

bestehend aus:

- Solarzellen aus mc-Si, 60 Stück Zellen (156 mm x 156 mm, 6 x 10)
- Frontseite aus ESG-Solarglas
- Profilrahmen aus einer Aluminiumlegierung
- Rückabdeckung aus Polymerfolie

Anschluss

Anschlussdose	1 Anschlussdose, IP65, 3 Bypassdioden
Steckverbinder	MC3-Klasse
Solarleitung	800 mm (-) und 1.200 mm (+) lang

Elektrische Moduldaten (Typ: aleo solar S18.235)

Nennleistung, P_{MPP}	235 W
Nennstrom, I_{MPP}	8,01 A
Nennspannung, U_{MPP}	29,3 V
Kurzschlussstrom, I_{SC}	8,54 A
Leerlaufspannung, U_{OC}	36,8 V
Modulwirkungsgrad	14,3 %
Leistungstoleranz bei STC	-0 % bis +4,99 %
Temperaturkoeffizienten	
– TK P_{MPP}	-0,46 %/K
– TK I_{SC}	0,04 %/K
– TK U_{OC}	-0,34 %/K

Abmessungen und Gewicht

Länge/Breite/Höhe	1.660 mm / 990 mm / 50 mm
Gewicht	21 kg

Grenzwerte

max. zulässige Spannung	1.000 V DC
Rückstrombelastbarkeit	15 A
max. mechanische Belastung	5.400 Pa

Erläuterung von Abkürzungen

- Strom (I) und Spannung (U) nehmen je nach Last verschiedene Werte zwischen Null und einem Maximum (Kurzschlussstrom bei $U=0$ bzw. Leerlaufspannung bei $I=0$) an. So führt z.B. ein hoher Stromfluss zum Absinken der Spannung und umgekehrt. Nur in einem Arbeitspunkt, dem „Maximum Power Point“ (MPP), wird die größte Leistung abgegeben.
- Zur Vergleichbarkeit werden PV-Modul-Kennwerte (P_{MPP} , U_{MPP} und I_{MPP}) bei folgenden Standard-Test-Bedingungen (STC) nach IEC 60904 ermittelt: Zelltemperatur: 25 °C, Bestrahlungsstärke: 1000 W/m² und definiertem Lichtspektrum (Klasse-A-Sonnensimulator) mit einem AirMass von AM=1,5.

Prüfergebnisse

Das PV-Modul „aleo solar S18.235“ hat den DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ bestanden. Aufgrund dieses Ergebnisses kann davon ausgegangen werden, dass dieser PV-Modultyp beständig gegenüber ammoniakhaltiger Stallluft ist und es zu keiner zusätzlichen Beschleunigung der normal zu erwartenden Alterung kommt.

Leistungserhalt

Die Ergebnisse der Leistungsmessung vor und nach dem Klimatest sind in Tabelle 1 und im Bild 2 zusammengefasst. Insgesamt ist der Leistungsabfall als gering einzuschätzen (DLG-Bewertung: + bis ++). Maximal betrug der Leistungsabfall -2,07 %.

Anmerkungen

Die gemessenen Leistungswerte stellen Relativ- und keine Absolutwerte dar. Grund dafür ist, dass der für die Messung eingesetzte Flasher (Typ: cetisPV-XF2M AM 1,5 Class A Sonnensimulator) nicht mit dem gleichem Zellmaterial wie die Prüflinge kalibriert worden war.

In der Baumusterzertifizierung nach DIN EN 61215 darf der Leistungsabfall 5 % nicht überschreiten (gilt nur für STC-Bedingungen).

Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung wurden weder vor noch nach dem Klimatest Schäden oder sehr bedeutsame Auffälligkeiten festgestellt. Nach dem Klimatest in der Ammoniakbegasungskammer war im gesamten Randbereich und den Zellenzwischenräumen keine Vergilbung eingetreten. Auf der Glasoberfläche waren nur geringe Veränderungen sichtbar. Diese traten in kleiner Ausdehnung als Flecken und als leicht stumpfe Stellen mit

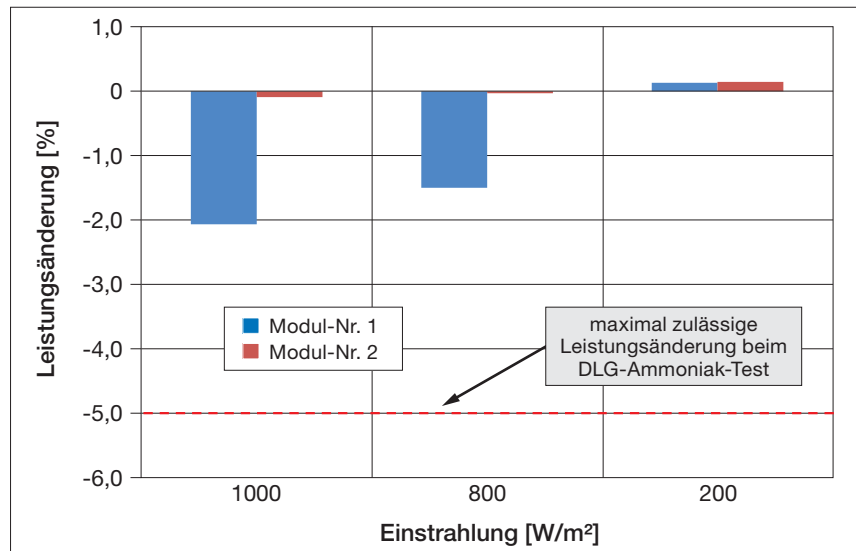


Bild 2: Leistungsänderung nach dem Klimatest unter Ammoniakatmosphäre

schwacher Belagsbildung sowie aufgerauten Stellen im Randbereich auf. An Rahmen, Rückseitenfolie, Anschlussdose und Solarleitung mit Steckverbinder waren keine Veränderungen sichtbar. Diese Auffälligkeiten werden insgesamt als gering bewertet.

Isolationsprüfung

Bei der Isolationsprüfung wurden die Anforderungen (kein Durchschlag, kein Oberflächenriss, Isolationswiderstand mindestens 40 MΩm²) erfüllt. Durch den Klimatest hat sich der Isolationswiderstand vom sehr hohen Niveau im Neuzustand (Messwerte: > 1500 MΩm²) erheblich vermindert. Beide Module wiesen nach dem Test Werte zwischen 780 und 800 MΩm² auf. Nach dem DLG-Bewertungsmaßstab* befinden sich die Isolationswiderstandswerte damit auf einem erhöhten Niveau (Wertebereich: > 500 bis 1000 MΩm²).

Isolationswiderstand unter Benässung

Die Anforderung nach einem Isolationswiderstand von mindestens 40 MΩm² wurde erfüllt.

Im Neuzustand wurden Widerstandswerte zwischen 530 und 560 MΩm² gemessen. Nach dem Klimatest haben sich die Isolationswiderstandswerte gegenüber den Anfangswerten erheblich vermindert; bei Modul-Nr. 1 von 537 MΩm² auf 222 MΩm² und bei Modul-Nr. 2 von 551 MΩm² auf 224 MΩm².

Für ein Modul in Glas-Folien-Bauart befindet sich der Isolationswiderstand unter Benässung damit weiterhin auf einem hohen Niveau (Wertebereich: > 200 bis < 250 MΩm²)*.

* DLG-Bewertungsmaßstab „Isolationswiderstand“ beim DLG-Test „Ammoniakbeständigkeit für PV-Module“

Tabelle 1: Leistungserhalt

Modul-Nr.	Kennwert	Bestrahlungsstärke					
		1000 W/m²		800 W/m²		200 W/m²	
		vor	nach	vor	nach	vor	nach
1	Leistung im MPP [Wp]	231,9	227,1	186,3	183,5	44,4	44,5
	Leistungsänderung [%]		-2,07		-1,50		0,13
2	Leistung im MPP [Wp]	233,5	233,2	187,7	187,7	45,2	45,3
	Leistungsänderung [%]		-0,09		-0,03		0,15

Prüfbedingungen und -durchführung

Der DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ wurde als Laborprüfung nach dem patentierten „DLG-Teststandard für Solarmodule im landwirtschaftlichen Einsatz“ durchgeführt. Mit diesem Labortest soll die Eignung des PV-Moduls festgestellt werden, Einwirkungen von Stallluft über einer Nutzungszeit von mindestens 20 Jahren standzuhalten.

Der Test erfolgte in einer Begasungskammer mit folgender Klimabelastung:

Testdauer	1500 h
Lufttemperatur	70 °C
relative Luftfeuchte	70 %
Ammoniakkonzentration	750 ppm

Zur Bewertung der Ammoniakbeständigkeit wurde jedes Modul vor und nach dem Klimatest einer Sichtprüfung (10.1*), einer Isolationsprüfung (10.3*), einer Prüfung des Isolationswiderstands unter Benässung (10.15*) sowie einer Leistungsmessung (10.2*) unterzogen.

Um die Leistungsfähigkeit bei schwächeren Einstrahlungsverhältnissen festzustellen, wurden zusätzlich zur STC-Einstellung (1000 W/m², Einstrahlungsstärke vergleichbar bei Sonnenschein) Messungen bei Bestrahlungsstärken von 800 sowie 200 W/m² (Einstrahlungsstärke vergleichbar bei Bewölkung) vorgenommen.

Für den Test wurde aus der Modultypreihe „aleo solar S18“ mit den Leistungsklassierungen 235 und 240 der Typ „aleo solar S18.235“ angemeldet. Getestet wurden zwei Module mit den Serien-Nummern:

1111580386 (Nr. 1)

1111580435 (Nr. 2)

Für die Sichtprüfung nach dem Klimatest stand ein baugleiches Referenzmodul (Serien-Nr. 1111581358) zur Verfügung.

* Prüfschritt gemäß DIN EN 61215:2005
„Terrestrische kristalline Silizium-Photovoltaik-
(PV) Module – Bauartegnung und Bauart-
zulassung“

Prüfung

Der FokusTest umfasste einen Klimabelastungstest unter Laborbedingungen.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse erfüllt das PV-Modul vom Typ „aleo solar S18.235“ bezüglich des Prüfkriteriums „Ammoniakbeständigkeit“ die Anforderungen (Bewertung „O“ oder besser) für die Vergabe des Prüfzeichens DLG-FokusTest.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt

Projektleiter

Dipl.-Ing. W. Huschke

Technik, Sicherheit, Qualität

Dipl.-Ing. W. Gramatte



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller.

Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter **www.entam.com** oder unter der E-Mail-Adresse: **info@entam.com**

10-575
Januar 2012
© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.dlg-test.de!