

Stadt Schmölln

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „P+R mit PV-Anlage Nöbdenitz Bahnhofstraße“

Anlage 3

Stellungnahme des Herstellers zur Blendwirkung der PV-Module

Vorhabenträger: Energietechnik Hartkopf GmbH
Bahnhofstraße 16
08468 Reichenbach

Planung: Bauplanung Kleinert
Waltersdorfer Str. 9
08468 Reichenbach

Plangeber: Stadt Schmölln
Markt 1
04626 Schmölln

Heckert Solar GmbH Carl-von-Bach-Str. 11 D-09116 Chemnitz/Germany

Heckert Solar GmbH
Carl-von-Bach-Str. 11
D – 09116 Chemnitz
GERMANY

Tel.: +49 (0)371 458568-0
Fax: +49 (0)371 458568-880
Email: info@heckert-solar.com

www.heckert-solar.com

Chemnitz, 12.04.16

Solarglas

Die Heckert Solar GmbH bestätigt, dass das zur Herstellung der PV-Module NeMo 54 P und NeMo 60 P verwendete Solarglas vorgespannt und strukturiert ist. Diese Gläser reflektieren das Licht im Wesentlichen diffus und nicht direkt. Diese Solargläser werden üblicherweise als „blendfrei“ bezeichnet.

Eine Erklärung unseres Lieferanten Interfloat ist im Anhang.

Mit freundlichen Grüßen



i.A. Dipl. Ing. Kerstin Makitta
Anwendungstechnik / Application Engineer

Geschäftsführer: Benjamin Trinkerl
Amtsgericht Chemnitz HRB 29241
Steuernummer: 215/110/06144
UID: DE 218 459 277

Nr.: **GMB01610200**

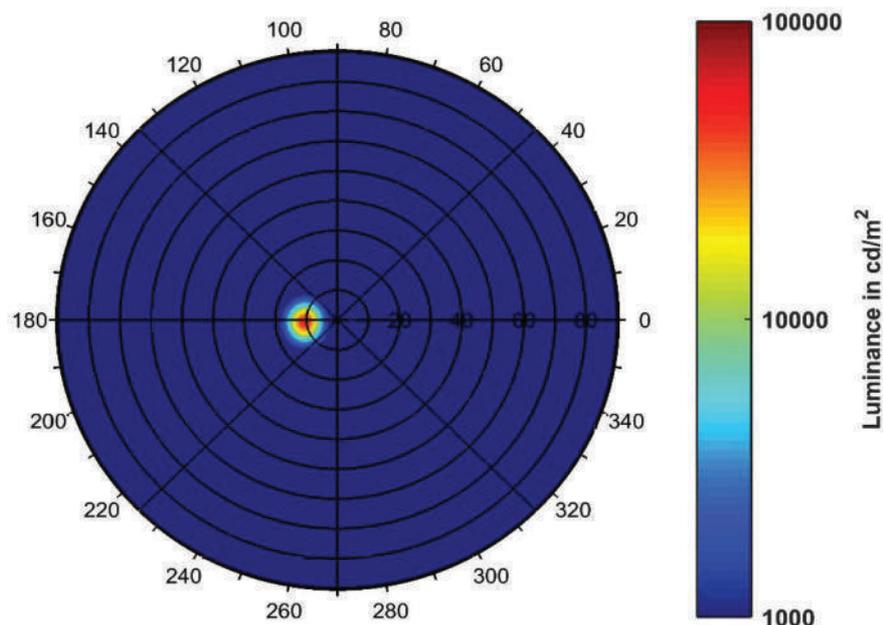
Commissioner Interfloat Corporation
Grabenackerweg 3
9491 Ruggell
Fürstentum Liechtenstein

Test Material SINA / SINA 3.2mm TT
with light trap, Anl. 26.10.2016

Test Method BRDF

Results Reflected luminance at bright sunshine*: $L_{V,10^\circ} = 49'000 \text{ cd/m}^2$
(near normal incidence of 100'000 lx)

Scattering plot for bright sunshine (100'000 lx) for an incident angle of 10°



* 20'000 cd/m² allowed for airport installations: "Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design", CS-ADR-DSN, Issue 2, 29 January 2015

Blendung durch Solarglas

Durch die Reflexion von direkter Solarstrahlung an Oberflächen von Gebäudeelementen kann es zu störenden Blendungseffekten kommen. Jede Oberfläche reflektiert Solarstrahlung entsprechend ihren Eigenschaften. Im Falle von Glas wird allerdings der größte Teil transmittiert, ein kleinerer Teil absorbiert und der verbleibende Rest reflektiert.

Für hochwertiges (unbeschichtetes) Solarglas (eisenarm) gelten die folgenden Richtgrößen:

- Transmission: ca. 90 % bis max. 92 %
- Absorption: < 2%
- Reflektion: ca. 8 % (je Seite jeweils ca. 4 %)

Solargläser lassen sich in 2 grundsätzlich unterschiedliche Ausführungen unterscheiden:

- Floatglas
- Strukturglas

Floatglas:

Floatgläser haben optisch dieselben Eigenschaften wie Fensterglas. Die glatte Oberfläche führt zu einer gerichteten und daher intensiven Reflexion.

Strukturglas:

Strukturierte Solargläser sind – wie der Name schon sagt – mit einer Struktur versehen. Die Strukturen sind je nach Verwendung und Kundenwunsch unterschiedlich ausgeführt. 2 Strukturtypen haben sich durchgesetzt:

- matt/matt (Handelsname der Firma Interfloat Corporation: GMB Solarglas SILK)
- pyramidal/matt (Handelsname der Firma Interfloat Corporation: GMB Solarglas CONE)

Die matt/matt-Gläser sind beidseitig mit einer Mikrostruktur versehen. Die minimal strukturierte Oberfläche reflektiert die eintreffende solare Direktstrahlung über einen größeren Raumwinkel diffus. Das bedeutet, dass sich die Intensität der reflektierten Strahlung pro Raumwinkeleinheit im Vergleich zu einem Floatglas massiv reduziert.

Die pyramidal/matt strukturierten Gläser sind auf der einen Seite mit einer geometrischen Struktur in Form von Pyramidenstümpfen und auf der anderen Seite mit einer Mikrostruktur (analog matt/matt) versehen. Die Pyramidenstümpfe wirken noch streuender als die Mikrostruktur und reflektieren von dieser Seite damit diffuser als eine matt/matt-Struktur.

Empfindung der Blendung:

Die Blendung wird durch verschiedene Beobachter sehr unterschiedlich empfunden. Ob eine Blendung störend ist oder nicht ist daher durch einen Meßwert nicht definierbar. Die Intensität der reflektierten Strahlung einer matt/matt strukturierten Oberfläche ist im Vergleich zur direkten Solarstrahlung um sicher einen Faktor 20 bis 100 (je nach Distanz und weiterer Randbedingungen) geringer. In wie weit dies noch eine Störung darstellt ist einzig abhängig von der individuellen Beurteilung des Beobachters.

Jahreszeitlicher Effekt, Dauer der Blendung:

Entsprechend der Sonnenbahn ändern sich die geometrischen Verhältnisse in Bezug auf den Beobachtungsstandort entsprechend der Tages- und der Jahreszeit. In der Regel sind Blendeffekte nur an einzelnen Tagen bzw. einzelnen Tagesstunden zu erwarten. Selbstverständlich abhängig von der Orientierung und dem Anstellwinkel der Solarglasoberfläche und der Lage des Beobachtungsstandorts. Mittels Raytracing-Modellen können die winkelabhängigen Intensitäten der reflektierten Solarstrahlung in beliebigen geometrischen Gegebenheiten abgeschätzt werden. Trotzdem bleibt die Beurteilung ob eine bestimmte Intensität nun störend ist oder nicht einzig dem Empfinden des Beobachters überlassen.

Schlussfolgerung:

Strukturierte Solargläser reflektieren im wesentlichen diffus und nicht direkt wie Floatglas. Die Intensität ist dabei nur ein Bruchteil der direkten Solarstrahlung. Strukturierte Solargläser werden üblicherweise als „blendfrei“ bezeichnet. Allfällige Blendeffekte sind abhängig von der Jahreszeit der Tageszeit und dem Beobachtungsstandort und in jedem Fall von der subjektiven Empfindung des Beobachters.

17. August 2009, UF



HERGESTELLT
MIT ÖKOSTROM



Heckert Solar
Die Energiekompetenz



Serienmäßig
11 Jahre
Produktgarantie
Standard
11 years
product warranty



Erweiterbar
auf 15 bzw. 20 Jahre
Produktgarantie
Extendible
up to 15 or 20 years
product warranty

NEUES
G12
QUERSTRING-
SOLARMODUL



● ● ●
**MADE IN
GERMANY**

NEMO® 4.1 80 M

MONOKRISTALLINES PV-MODUL

Made in Germany · Alle NeMo® Module werden mit modernster Technologie ausschließlich in Deutschland an den beiden Produktionsstandorten in Chemnitz oder im thüringischen Langenwetzendorf gefertigt.

Leistungsstabilität · innovatives Thermisches Laserstrahlseparieren microCELL™ TLS erhält mechanische Festigkeit der Zellen

Nachhaltig · Unsere NeMo® Module werden mit Strom aus den eigenen PV-Anlagen und zugekauftem Ökostrom hergestellt.

MONOCRYSTALLINE PV-MODULE

Made in Germany · All NeMo® modules are manufactured with the latest production technology exclusively in Germany at our production sites in Chemnitz and Langenwetzendorf.

Performance stability · innovative thermal laser separation microCELL™ TLS preserves mechanical strength of the cells

Sustainable · Our NeMo® modules are manufactured with electricity from our own PV plants and additionally acquired green electricity.

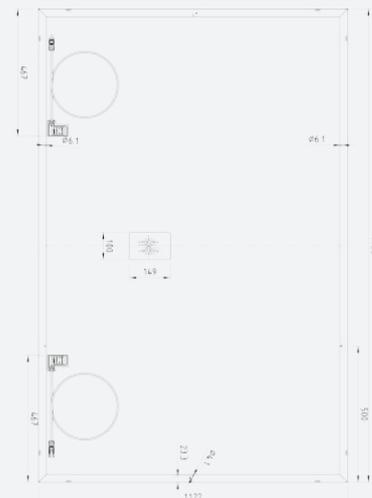
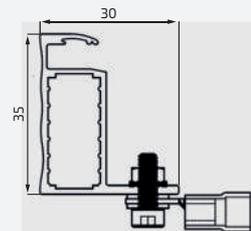
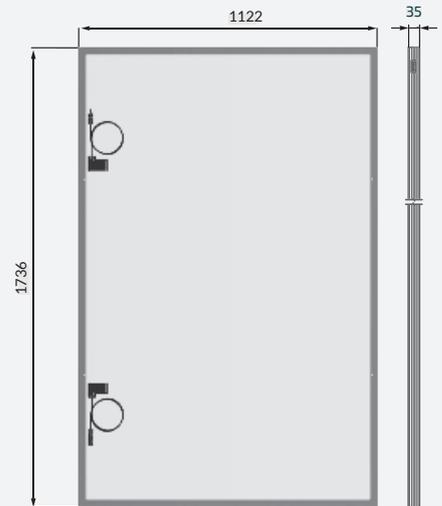
LEISTUNGSKLASSEN | POWER CLASSES

				390	395	400
Nennleistung P _{MPP}	Maximum Power P _{MPP}	Wp		390	395	400
Modulwirkungsgrad STC	Efficiency of the Module STC	%		20,0	20,3	20,5
Kurzschlussstrom I _{SC}	Short circuit current I _{SC}	A	STC	17,72	17,96	18,15
Strom bei Maximalleistung I _{MPP}	Current at maximum load I _{MPP}	A	STC	16,95	16,96	16,97
Leerlaufspannung U _{OC}	Open circuit voltage U _{OC}	V	STC	27,5	27,9	28,3
Spannung bei Maximalleistung U _{MPP}	Voltage at maximum load U _{MPP}	V	STC	23,00	23,30	23,60
Maximale Systemspannung VDC	Maximum System Voltage VDC	V			1000	
Rückwärtsbestromung I _R	Reverse current feed I _R	A			20,0	
Temperaturkoeffizient I _{SC}	Temperature coefficient I _{SC}	% K			0,033	
Temperaturkoeffizient U _{OC}	Temperature coefficient U _{OC}	% K			-0,263	
Leistungskoeffizient P _{MPP}	Performance coefficient P _{MPP}	% K			-0,343	
Zertifizierte Schneelast *	Certified Snow Load *	Pa		wird im Rahmen der VDE-Zertifizierung ermittelt / is determined as part of the VDE certification		
VDE Zertifikate	VDE Certificate			In Zertifizierung/under certification: VDE IEC 61215, IEC 61730		

WEITERE DATEN | FURTHER DATA

Zellen	Cells	80 monokristalline G12 Zellen im Halbzellendesign, 12 Busbar 80 monocrystalline G12 half cut cells, 12 busbar
Glas	Glass	3,2 mm hochtransparentes, antireflexbeschichtetes ESG-Glas 3,2 mm highly transparent, ESG-glass with anti-reflective coating
Rahmen	Frame	35 mm silber eloxierter Aluminiumrahmen 35 mm silver anodized aluminium frame
Solarbox	Solar box	PV-GZX312 Solarbox Schutzklasse IP 68 (Nichtbrennbarkeitsstufe 5 VA), 2 Bypass-Dioden PV-GZX312 Junction Box protection class IP 68 (fl ammability level 5 VA), 2 bypass diodes
Anschlusskabel	Connecting Cable	4 mm² Stäubli MC4 Stecker +/-, IP 68, Kabellänge: 2 x 90 cm 4 mm² Stäubli MC4 connector +/-, IP 68, cable length: 2 x 90 cm

Maximal garantierte Toleranz	Maximum guaranteed tolerance	0/+4,99 Wp
25 Jahre Leistungsgewährleistung	25 years performance warranty	10 Jahre 90 %, 25 Jahre 80 % 10 years 90 %, 25 years 80 %
Modulabmessungen H x B x T	Dimensions of the Module H x W x D	1736 x 1122 x 35 mm
Modulgewicht	Weight of the Module	21 kg
WEEE-Reg.-Nr.	WEEE-Reg.-No.	DE 42676826



SmartCalc.CTM



Standard Testbedingungen STC: Einstrahlung 1.000 W/m² mit Spektrum AM 1,5 bei einer Zelltemperatur von 25 °C. Maximale Wirkungsgradreduktion bei 200 W/m²: 2%. NMOT-Wert: Nominal Module Operating Temperature = Nennbetriebs-Modultemperatur bei einer Bestrahlungsstärke von 800 W/m² und einer Umgebungstemperatur von 20 °C. Zulässige Betriebstemperatur zwischen -40 °C bis +85 °C. Abmaße +/- 3 mm. Nennleistung Messtoleranzen: PMPP +/- 4%, UOC/ISC +/- 10%. Technische Änderungen vorbehalten. Alle Angaben ohne Gewähr. Design Load = Bemessungslast, Testload = Prüflast. Bitte beachten Sie unsere Installationsanleitung.

Standard Test Conditions STC: Irradiation 1,000 W/m² with a spectrum of AM 1.5 at a cell temperature of 25 °C. Maximum reduction in efficiency at 200 W/m²: 2%. NMOT-Data: Nominal Module Operating Temperature at irradiation 800 W/m² and an ambient temperature of 20 °C. Operating temperature range between -40 °C and +85 °C. All dimensions: +/- 3 mm. Measurement tolerances: PMPP +/- 4%, UOC/ISC +/- 10%. Subject to technical alterations. No liability is assumed for particulars. Please follow our installation instructions.

