

# DLG-Prüfbericht 6218 F

Schulz Gebäudeservice GmbH & Co. KG

## Geprüfter Reinigungsbetrieb für Solaranlagen

Reinigungsqualität



**DLG** **FOKUS  
TEST**

**07/14** Geprüfter Reinigungs-  
betrieb für Solaranlagen



Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel

[www.DLG-Test.de](http://www.DLG-Test.de)

# Überblick

Der FokusTest ist eine Gebrauchswertprüfung der DLG zur Produktdifferenzierung und besonderen Herausstellung von Innovationen bei Maschinen und technischen Erzeugnissen, die vorwiegend in der Land- und Forstwirtschaft, im Garten-, Obst- und Weinbau sowie in der Landschafts- und Kommunalpflege eingesetzt werden. Der Fokus wird in diesem Test auf die Prüfung qualitativer Einzelkriterien eines Produktes,

wie z. B. Dauerfestigkeit, Leistung oder Arbeitsqualität gerichtet.

Der Testumfang kann Kriterien aus dem Prüfrahm eines DLG-SignumTests, der umfassenden Gebrauchswertprüfung der DLG für technische Produkte enthalten und schließt mit der Veröffentlichung eines Prüfberichtes und der Vergabe des Prüfzeichens ab.

Der DLG-FokusTest „Geprüfter Reinigungsbetrieb für Solaranlagen“



umfasst die Prüfung der Reinigung von Solaranlagen durch einen

professionellen Reinigungsbetrieb. Die Reinigungsqualität wird anhand von elektrischen Kennwerten und optischen Merkmalen bewertet. Andere Kriterien werden nicht überprüft.

## Beurteilung – kurz gefasst

Bei der Prüfung des Solarreinigungsbetriebs wurden gute Ergebnisse bei der Reinigungswirkung festgestellt. Sowohl die Leistung des PV-Generators als auch der Glanz der Moduloberfläche wurden deutlich verbessert. Bei der Reinigung wurde darauf geachtet welche Sicherheitsmaßnahmen durch den Reinigungsbetrieb getroffen werden. Im Zuge dessen wurden auch die Gefahrenanalysen und Risikoabschätzungen sowie Betriebsanweisung des Betriebs begutachtet.

Tabelle 1:  
Zusammenfassung der Ergebnisse

Glanzgrad (Glanzeinheiten)		Bewertung*
– vor Reinigung	47,5 GE	
– nach Reinigung	61,9 GE	
Zunahme	29,9%	
Verbesserung (elektrische Kennwerte)		
– der Höchstleistung	+ 9,2 %	
– des Ertrags	+ 7,2 %	

\* Bewertungsbereich: + + / + / o / - / - - (o = Standard, k.B. = keine Bewertung)

## Das Produkt

### Anmelder

Schulz Gebäudeservice GmbH & Co. KG  
Dr.-Max-Ilgner-Straße 17  
32339 Espelkamp

Kontakt:  
+49 (0)5772 9100-0  
pv-reinigung@sgbs.de  
www.sgbs.de

### Beschreibung und Technische Daten

Die Schulz Gebäudeservice GmbH & Co. KG reinigt, sofern es möglich ist, vorzugsweise aus dem Korb einer Arbeitsbühne aus. Diese Art der Reinigung wurde innerhalb dieser Prüfung ebenfalls durchgeführt. Weiterhin wurde die Reinigung

vom Dach und von einem Gerüst aus demonstriert und begutachtet. Geprüft wurde die Reinigungswirkung durch die Reinigung mit dem DLG-geprüften Reinigungssystem

iSolar 800 von der Firma Alfred Kärcher GmbH & Co. KG. Der Betrieb reinigt immer ohne Reinigungsmittel und spült mit entmineralisiertem Wasser nach.

Tabelle 2:  
Technische Daten (Herstellerangaben)

	Hersteller	Typ
Reinigungsgerät	Kärcher	iSolar 800
Hochdruckreiniger	Kärcher	HD 1050B Professional
Teleskopstange	Kärcher	
Ionentauscher	Unger Jens Löwe	Hyropower nLite Mischbett-Wasser Vollentsalzer
Reinigungsmittel	keins	
Reinigungsart	aus der Arbeitsbühne heraus; vom Dach aus; vom Gerüst aus	
Reinigungspersonal	3 Personen führten die Reinigung durch	

# Die Methode

Die Reinigungswirkung wurde an der Photovoltaik-Anlage eines landwirtschaftlichen Betriebes überprüft. Hierbei wurde die erzeugte Energie eines Tages von zwei Modulverbänden (Strings) direkt vor dem Wechselrichter gemessen. Danach wurde die Reinigung eines Strings durchgeführt und die Energie der beiden Anlagenteile nochmals während 24 Stunden gemessen. Durch den Vergleich der elektrischen Kenngrößen ‚Leistung‘ und ‚Ertrag‘ lässt sich die Qualität der Reinigung bewerten.

Um die Sauberkeit der Moduloberfläche bewerten zu können, wur-

den die Glanzgrade des Frontglases der verschmutzten und gereinigten Module miteinander verglichen.

Beim Glanzgrad ist der Wert von 100 Glanzeinheiten (GE) definiert. Werte, die darüber oder darunter liegen, sind proportional zu diesem Wert. Die Messungen erfolgten in Anlehnung an die EN ISO 2813 bzw. DIN 67530. Zur Bestimmung des Glanzgrades von Glas wurde der Testwinkel von 60° verwendet. Die absoluten Werte des Glanzgrades können aufgrund der verschiedenen Glasarten bei PV-Modulen stark variieren und sind somit zu anderen PV-Anlagen nicht ver-

gleichbar. Innerhalb dieser Prüfung wird der Glanzgrad relativ betrachtet und bewertet.

Bei dem Betrieb handelte es sich um einen Schweinemastbetrieb im Landkreis Vechta. Die Photovoltaik-Anlage besteht aus gerahmten kristallinen Modulen. Die Module sind auf dem Dach eines Stalls mit 15° Dachneigung mit zusätzlich 6° aufgeständert. Die Prüfung erfolgte vom 11. bis 20. Juni 2014. Die Anlage wurde etwa ein Jahr zuvor das letzte Mal gereinigt.

## Die Testergebnisse im Detail

### Glanzgrad

Vor und nach der Reinigung wurde jeweils an zwei Modulen der Glanzgrad der Oberfläche bestimmt. Bei der Bestimmung des Glanzgrads wurde pro Modul drei Messpunkte gewählt und gemittelt. Über drei Module hinweg wurden vor der Reinigung im Mittel 47,5 Glanzeinheiten und nach der Reinigung 61,9 Glanzeinheiten gemessen. Das entspricht einer Zunahme von 29,9%. Hierdurch wurden die visuellen Eindrücke im Sinne einer guten Reinigungswirkung bestätigt (vgl. Tabelle 3 und Bild 2).

### Erzeugte Energie und Leistung

In den Tabellen 4 und 5 wird die Höchstleistung bzw. der Ertrag der beiden Strings verglichen. Zu erkennen ist, dass der gereinigte Modulverbund (String 2) bereits vor der Reinigung einen höheren Ertrag als String 1 erzielt (+2,1%) obwohl er eine geringere Maximalleistung besitzt (-2,1%). Nach der Reinigung liegen die beiden elektrischen Kennwerte von String 2 höher als die Werte von String 1 (+9,2% bzw. +7,2). Hieraus geht der positive Einfluss durch die Reinigung klar hervor. Die zeitlichen Verläufe eines Vergleichszeitraums sind in den Bildern 5 und 6 dargestellt. Auch hier

ist ersichtlich, dass die Leistung von String 2 durch die Reinigung deutlich erhöht wird.

### Arbeitszeitbedarf und Wasserqualität

Aufgrund der örtlichen Bedingungen war eine aussagekräftige Ermittlung des tatsächlichen Zeitbedarfs nicht möglich.

Der verwendete Ionentauscher der Firma Unger verfügt über eine analoge Anzeige die dem Reinigungspersonal anzeigt wann das Austauschmaterial gewechselt bzw. erneuert werden muss.

### Umfrage

Es wurde eine Umfrage unter den Kunden der Schulz Gebäudeservice

Tabelle 3:  
Zunahme des Glanzgrads der Moduloberfläche

Glanzgrad bei 20°	vor Reinigung	nach Reinigung	Glanzgradzunahme durch Reinigung
Modul 1	50,3	68,1	+ 35,4
Modul 2	44,7	55,6	+ 24,4
Mittelwert	47,5	61,9	+ 29,9



Bild 2:  
Gereinigter Teil (oben links) und ungereinigter Teile



GmbH & Co. KG durchgeführt. Hierbei ergab sich ein klares Bild: Alle befragten Kunden waren mit dem Reinigungsergebnis und der Leistungszunahme der Anlage zufrieden. Weiterhin waren die Kunden mit der Arbeitsweise zufrieden und würde ihre Anlage wieder durch die Schulz Gebäudeservice GmbH & Co. KG reinigen lassen.

## Qualitätsmanagement

Die Schulz Gebäudeservice GmbH & Co. KG arbeitet nach ihrem Firmen-Handbuch. Dieses regelt unter anderem die Qualitätskontrolle der Reinigungsobjekte und sowie die Einweisung und Einarbeitung der Mitarbeiter.

## Arbeitssicherheit

Der Reinigungsbetrieb reinigt PV-Anlagen überwiegend aus dem Arbeitskorb einer Hebebühne heraus (siehe Bild 3). Die entsprechenden Mitarbeiter verfügen über eine „Ausbildungsbescheinigung für Bediener“ für Hebebühnen/ Hubarbeitsbühnen. Die Hebebühne/ Hubarbeitsbühne wird am Einsatzort von einem Mitarbeiter der Firma freigegeben. Die Mitarbeiter tragen grundsätzlich Sicherheitsgeschirr. Wenn zwei Mitarbeiter im Korb arbeiten, wechseln diese sich bei den Arbeiten reinigen und verfahren des Korbes ab. Ein weiterer Mitarbeiter verbleibt am Boden um im Notfall den Korb abzulassen und um den Schlauch nachzuführen.



*Bild 3:  
Das Solarreinigungsunternehmen beim Reinigen mit dem Hubsteiger innerhalb der Prüfung*

*Tabelle 4:  
Vergleich der Höchstleistung der beiden Strings*

Höchstleistung [W]	String 1	String 2	Differenz von String 2
– vor Reinigung	2.336,5	2.287,1	-2,1 %
– nach Reinigung	2.287,6	2.449,5	+7,1 %
Einfluss der Reinigung	+9,2 %		

*Tabelle 5:  
Vergleich der Erträge der beiden Strings*

Ertrag [Wh]	String 1	String 2	Differenz von String 2
– vor Reinigung	12.630,8	12.899,3	+2,1 %
– nach Reinigung	13.674,0	14.943,6	+9,3 %
Einfluss der Reinigung	+7,2 %		

Wenn nicht mit der Hubarbeitsbühne gearbeitet werden kann, wird zunächst mit einem Arbeitsgerüst gearbeitet (siehe Bild 4). Das Arbeitsgerüst inklusive Montageanleitung befindet sich auf einem Fahrzeuganhänger und wird so auf der Baustelle angeliefert. Das Gerüst wird von den Mitarbeitern aufgebaut und abgenommen. Das Gerüst ist auf Arbeitshöhe mit Handlauf und Knieleiste ausgestattet.

Wenn weder mit Hubarbeitsbühne noch mit Arbeitsgerüst gearbeitet werden kann, werden die Arbeiten auf dem Dach erledigt. Hierfür wird die Sicherheitsausrüstung stets mitgeführt. Die Mitarbeiter sind gehalten, geeignete Anschlagpunkte zu verwenden.

Die Mitarbeiter werden regelmäßig hinsichtlich Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitsmaßnahmen unterwiesen.

## Erläuterungen zu den Einflüssen

Grundsätzlich muss beachtet werden, dass es sich bei der Praxisprüfung um Momentaufnahmen handelt. Daraus kann nicht geschlossen werden, dass durch die Messung eines Tages der Mehrertrag für das gesamte Jahr gilt. Dieser Wert kann sowohl höher als auch niedriger liegen, aufgrund der vielen Einflussfaktoren, wie z.B. Temperatur, Sonnenstand, Wetter, Verschmutzungsgrad etc. Die Prüfung bestätigt, dass eine Reinigung von stark verschmutzten Photovoltaik-Anlagen als sinnvoll angesehen werden kann. Ab welchem Verschmutzungsgrad das Reinigen sinnvoll ist, sollte von einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung abhängig gemacht werden. Die gemessenen Werte lassen sich nicht pauschal auf andere PV-Anlagen übertragen.



*Bild 4:  
Das Solarreinigungsunternehmen beim Reinigen mit einem Gerüst innerhalb der Prüfung*

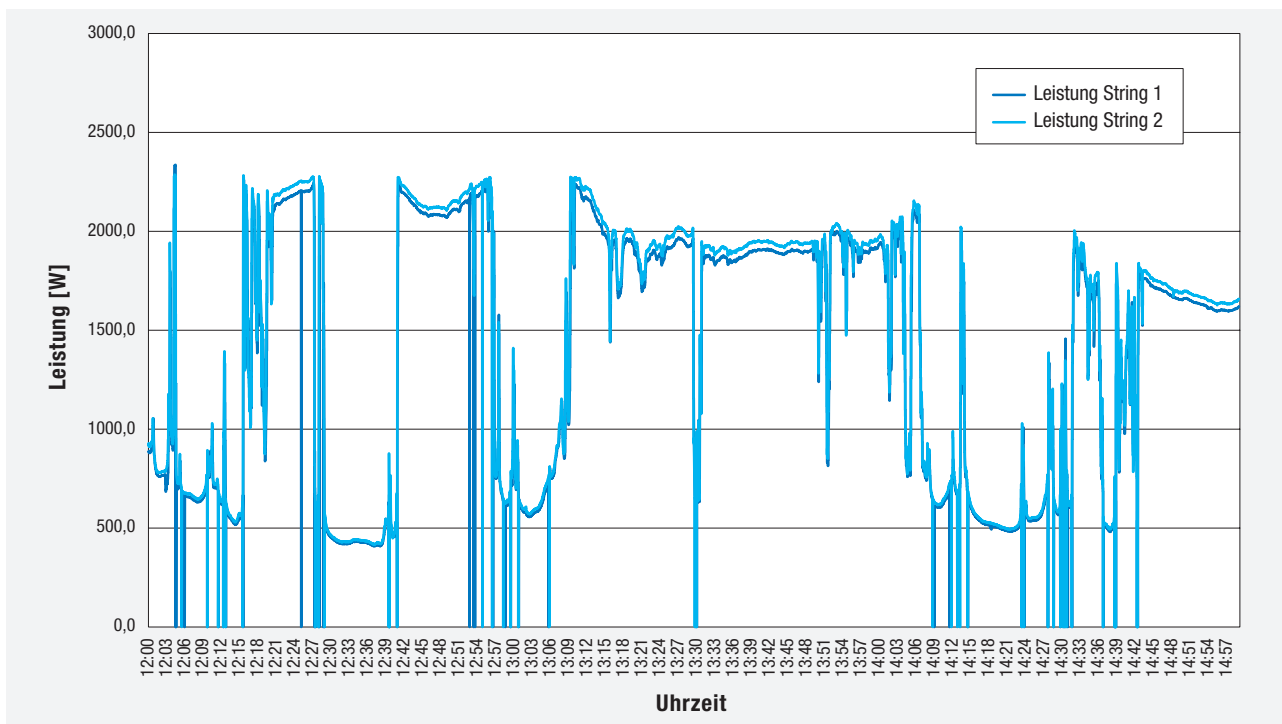


Bild 5:  
Vergleich der Leistungen der beiden Strings vor der Reinigung

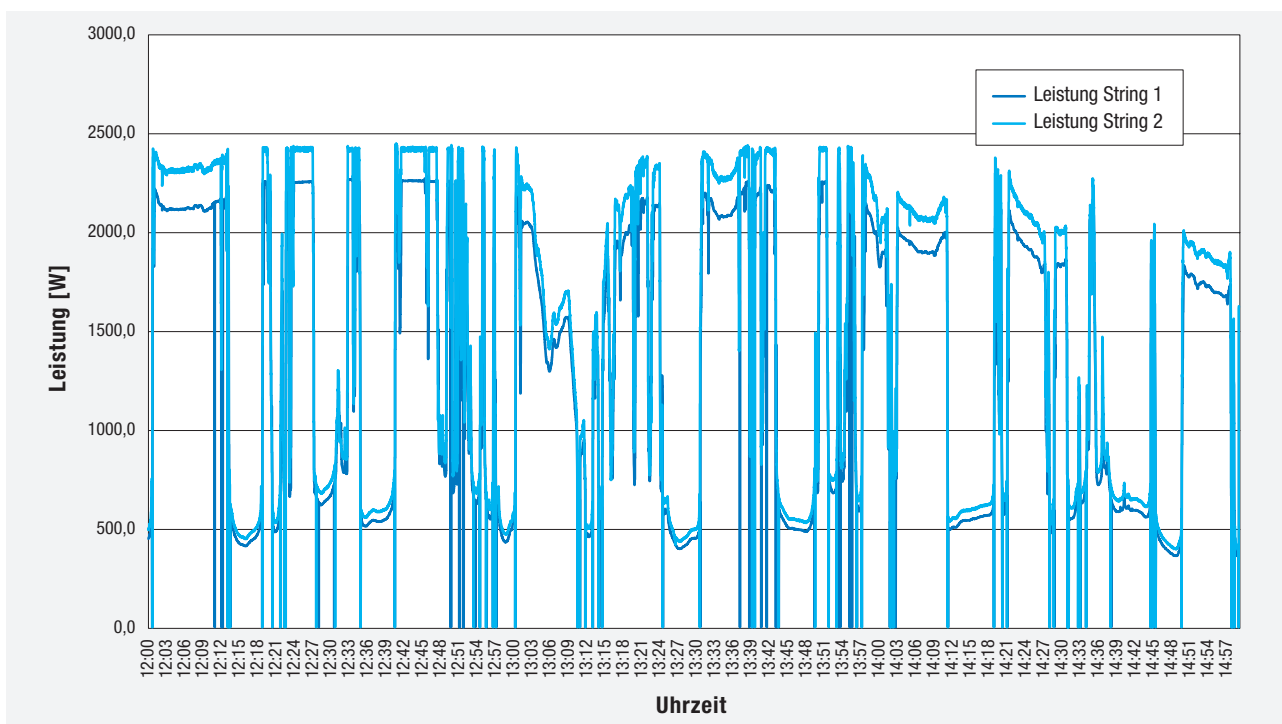


Bild 6:  
Vergleich der Leistungen der beiden Strings nach der Reinigung

## Fazit

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse erfüllt die Schulz Gebäudeservice GmbH & Co. KG bezüglich der Prüfkriterien innerhalb der Prüfung „Geprüfter Reinigungsbetrieb

für Solaranlagen“ die Anforderungen „Standard“ (○) oder besser für die Vergabe des Prüfzeichens DLG-FokusTest. Dadurch ist der Reinigungsbetrieb grundsätzlich quali-

fiziert Photovoltaik-Anlagen, insbesondere im landwirtschaftlichen Umfeld, zu reinigen.

# Weitere Informationen

Weitere Tests zu geprüften Solarreinigungsbetrieben und Solarreinigungssystemen können zukünftig unter [www.dlg-test.de/solar](http://www.dlg-test.de/solar) heruntergeladen werden.

## DLG-Prüfrahmen

FokusTest  
„Geprüfter Reinigungsbetrieb für Solaranlagen“ (Stand 11/2013)

## Fachgebiet

Innenwirtschaft

## Projektleiterin

Dipl.-Ing. Susanne Gäckler

## Prüfingenieur

Dipl.-Ing. (FH) Sander Schwick,  
M.Sc. \*

## Prüfungsdurchführung

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

\_\_\_\_\_  
\* Berichterstatter

# Die DLG

Die DLG ist – neben den bekannten Prüfungen landwirtschaftlicher Technik, Betriebs- und Lebensmitteln – ein neutrales, offenes Forum des Wissensaustausches und der Meinungsbildung in der Agrar- und Ernährungsbranche.

Rund 180 hauptamtliche Mitarbeiter und mehr als 3.000 ehrenamtliche Experten erarbeiten Lösungen für aktuelle Probleme. Die über 80 Ausschüsse, Arbeitskreise und Kommissionen bilden dabei das Fundament für Sachverstand und Kontinuität in der Facharbeit. In der DLG werden viele Fachinformationen für die Landwirtschaft in Form von Merkblättern und Arbeitsunterlagen sowie Beiträgen in Fachzeitschriften und -büchern erarbeitet.

Die DLG organisiert die weltweit führenden Fachausstellungen für die Land- und Ernährungswirtschaft. Sie hilft so moderne Produkte, Ver-

fahren und Dienstleistungen zu finden und der Öffentlichkeit transparent zu machen.

Sichern Sie sich den Wissensvorsprung sowie weitere Vorteile und arbeiten Sie am Expertenwissen der Agrarbranche mit! Weitere Informationen unter [www.dlg.org/mitgliedschaft](http://www.dlg.org/mitgliedschaft).

## Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel Groß-Umstadt ist der Maßstab für geprüfte Agrartechnik und Betriebsmittel und führender Prüf- und Zertifizierungsdienstleister für unabhängige Technik-Tests. Mit modernster Messtechnik und praxisnahen Prüfmethode stellen die DLG-Prüfingenieure Produktentwicklungen und Innovationen auf den Prüfstand.

Als mehrfach akkreditiertes und EU-notifiziertes Prüflabor bietet das

DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel Landwirten und Praktikern mit den anerkannten Technik-Tests und DLG-Prüfungen wichtige Informationen und Entscheidungshilfen bei der Investitionsplanung für Agrartechnik und Betriebsmittel.

## 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](http://www.entam.com) oder unter der E-Mail-Adresse: [info@entam.com](mailto:info@entam.com)



13-00865  
© 2014 DLG



## DLG e.V.

Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, 64823 Groß-Umstadt  
Telefon +49 69 24788-600, Fax +49 69 24788-690  
[tech@DLG.org](mailto:tech@DLG.org) · [www.DLG.org](http://www.DLG.org)

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)!