

DLG-Prüfbericht 6184 F

Solarreinigung Höhentinger GbR
Geprüfter Reinigungsbetrieb
für Solaranlagen

Reinigungsqualität



DLG **FOKUS**
TEST

01/14 Geprüfter Reinigungs-
betrieb für Solaranlagen



Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

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 Prüfraum 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-Fokus-Test „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 wurden deutlich verbessert. Der Glanz ist ein Nachweis für die Sauberkeit der Moduloberfläche. Bei der Reinigung wurde darauf geachtet, welche Sicherheitsmaßnahmen durch den Reinigungsbetrieb getroffen werden. Im Zuge dessen wurden auch das Handbuch und die Betriebsanweisung des Betriebs begutachtet.

Tabelle 1:
Zusammenfassung der Ergebnisse

Glanzgrad [Glanzeinheiten]		Bewertung*
– vor Reinigung	71,9	+
– nach Reinigung	109,3	+
Zunahme [%]	52,3	+
Verbesserung		
– der Höchstleistung [%]	+ 4,3	+
– des Ertrags [%]	+ 4,5	+

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

Das Produkt

Anmelder

Solarreinigung Höhentinger GbR
Kapellenweg 31
D-83064 Raubling

Kontakt:
+49 (0)8035 9684290
anfrage@solar-reinigung.info
www.solar-reinigung.info

Beschreibung und Technische Daten

Der Solarreinigungsbetrieb Höhentinger reinigt, sofern es möglich ist, immer vom Korb einer Arbeitsbühne aus. Diese Art des Dachzuges wurde innerhalb dieser Prüfung ebenfalls angewendet.

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 nach eigenen Angaben immer mit entmineralisiertem Wasser und ohne Reinigungsmittel.

Tabelle 2:
Technische Daten (Herstellerangaben)

	Hersteller	Typ
Reinigungsgerät	Kärcher	iSolar 800
Hochdruckreiniger	Kränzle	HD12/130
Teleskopstange	Unger	Carbonstange
Ionentauscher	Lanxess	Lewatit® NM 60
Reinigungsmittel	ohne	
Dachzugang	Aus der Arbeitsbühne heraus	
Reinigungspersonal	2 Personen	

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, wurden die Glanzgrade des Front-

glases 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 20° verwendet. Die absoluten Werte des Glanzgrades können aufgrund der verschiedenen Glasarten bei PV-Modulen stark variieren und sind somit zu anderen PV-Anlagen nicht vergleichbar. Innerhalb dieser Prüfung wird der Glanzgrad relativ betrachtet und bewertet.

Bei dem Betrieb handelte es sich um einen Legehennenbetrieb im Landkreis Darmstadt-Dieburg. In unmittelbarer Nähe befand sich eine Maistrocknungsanlage, die zu einer erhöhten Staubbelastung der Module führt. Die PV-Anlage des Betriebs besteht aus Dünnschicht-Modulen, die auf einer Maschinenhalle des Betriebs montiert sind.

Die Prüfung erfolgte vom 10. bis 17. Dezember 2013. Im Winter ist die Solarstrahlung weniger intensiv, sodass die Unterschiede der elektrischen Leistung der PV-Anlage vor und nach der Reinigung ebenfalls weniger intensiv ausfallen können.

Die Testergebnisse im Detail

Glanzgrad

Vor und nach der Reinigung wurde jeweils an drei Modulen der Glanzgrad der Oberfläche bestimmt. Bei der Bestimmung des Glanzgrades wurden pro Modul drei Messpunkte gewählt und gemittelt. Über drei Module hinweg wurden vor der Reinigung im

Tabelle 3:

Zunahme des Glanzgrads der Moduloberfläche

Glanzgrad bei 20°	vor Reinigung	nach Reinigung	Glanzgradzunahme durch Reinigung
Modul 1	69,5	110,3	+58,8
Modul 2	70,2	107,6	+53,3
Modul 3	76,0	110,0	+44,7
Mittelwert	71,9	109,3	+52,3



Bild 2:

Gereinigter String (Vordergrund) und ungereinigter String (Hintergrund)

Mittel 71,9 Glanzeinheiten und nach der Reinigung 109,3 Glanzeinheiten gemessen. Das entspricht einer Zunahme von 52,3 %. Hierdurch wurden die visuellen Eindrücke im Sinne einer guten Reinigungswirkung bestätigt (vgl. Tabelle 2 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) vor der Reinigung schlechtere Werte erzielte als String 1 (-1,7% bzw. -1,9%). Nach der Reinigung lagen die elektrischen Kennwerte von String 2 höher als die Werte von String 1 (+2,6%). Hieraus geht der positive Einfluss durch die Reinigung klar hervor. Ausschnitte der zeitlichen Verläufe

eines repräsentativen Vergleichszeitraums sind in den Bildern 4 und 5 dargestellt. Auch hier ist ersichtlich, dass die momentane Leistung von String 1 vor der Reinigung höher war. Nach der Reinigung war die Leistung von String 2 zu jedem Zeitpunkt höher.

Arbeitszeitbedarf und Wasserqualität

Für die Reinigung eines 86,4 m² großen Photovoltaik-Generators benötigte der Reinigungsbetrieb 57 Minuten ohne Rüstzeiten. Hieraus ergibt sich eine Flächenleistung von etwa 91 m²/h bzw. ein Zeitbedarf von ca. 40 s/m². Für den Auf- bzw. Abbau benötigte der Reinigungsbetrieb jeweils 15 Minuten.

Durch den Ionentauscher wurde der Leitwert des Wassers ordnungs-

gemäß von 757 µS auf 0,003 µS reduziert. Dies bestätigte, dass mit entmineralisiertem Wasser gereinigt wurde.

Umfrage

Es wurde eine Umfrage unter den Kunden der Solarreinigung Höhentinger GbR durchgeführt. Alle befragten Kunden waren mit dem Reinigungsergebnis und der Leistungszunahme der Anlage mindestens zufrieden. Weiterhin waren die Kunden mit dem Zeitbedarf zufrieden und fühlten sich durch die Mitarbeiter der Solarreinigung Höhentinger GbR gut beraten.

Qualitätsmanagement

Die Solarreinigung Höhentinger GbR besaß zum Zeitpunkt der Prüfung ein gültiges Zertifikat als

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 3:
Das Solarreinigungsunternehmen beim Reinigen während der Prüfung

„Geprüfter Solar-/Photovoltaik-Anlagen-Reinigungsbetrieb“ nach OQS-Zert. Innerhalb dieser Zertifizierung werden neben den Reinigungstätigkeiten auch Personalanforderungen, Kundenorientierung und Sicherheitsvorkehrungen bewertet. Die Zertifizierung bestätigt, dass der Reinigungsbetrieb eine gleichbleibende Arbeitsqualität gewährleistet. Weiterhin können sich die Kunden des Reinigungsbetriebs auf eine ordnungsgemäße und sensible Handhabung ihrer Solaranlage verlassen. Der Reinigungsbetrieb hält die Vorgaben der Bedienungs- und Serviceanleitungen der PV-Anlage ein.

Arbeitssicherheit

Zur Wahrung der Arbeitssicherheit ergreift der Solarreinigungsbetrieb Maßnahmen, die im Handbuch und in der Betriebsanweisung zur persönlichen Schutzausrüstung festgehalten sind.

Der Reinigungsbetrieb reinigt PV-Anlagen prinzipiell immer aus dem Arbeitskorb einer Hebebühne heraus. Die Geschäftsführerin verfügt über einen Bedienausweis für Hebebühnen/Hubarbeitsbühnen. Nur wenn die Anlage nicht mit Hilfe einer Hebebühne gereinigt werden kann, werden die Arbeiten vom Dach aus erledigt. Hierfür wird die persönliche Sicherheitsausrüstung stets mitgeführt. Die Mitarbeiter sind gehalten, geeignete Anschlagpunkte zu verwenden. Sofern diese nicht existieren, werden mit Anschlagseilen oder -bändern geeignete Punkte geschaffen.

Der Betrieb legt in seinem Handbuch fest, dass die Mitarbeiter über Kenntnisse hinsichtlich Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitsmaßnahmen verfügen müssen.

Fazit

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse erfüllt der Solarreinigungsbetrieb Solarreinigung Höhentinger GbR die Anforderungen des DLG-FokusTests „Geprüfter Reinigungs-

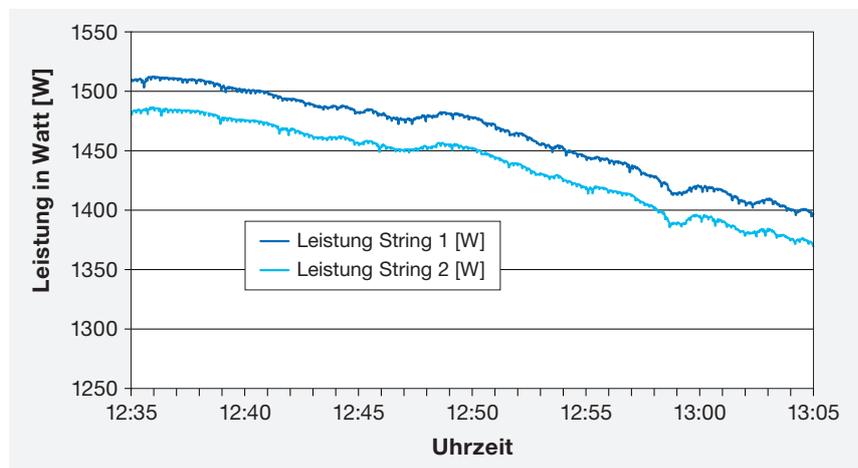


Bild 4: Vergleich der Leistungen der beiden Strings vor der Reinigung

Tabelle 4: Vergleich der Höchstleistung der beiden Strings

Höchstleistung [W]	String 1	String 2	Differenz von String 2
– vor Reinigung	1512,6	1486,8	-1,7%
– nach Reinigung	292,4	300,0	+2,6%
Einfluss der Reinigung	+4,3%		

Tabelle 5: Vergleich der Erträge der beiden Strings

Ertrag [Wh]	String 1	String 2	Differenz von String 2
– vor Reinigung	2621,2	2571,1	-1,9%
– nach Reinigung	385,9	395,8	+2,6%
Einfluss der Reinigung	+4,5%		

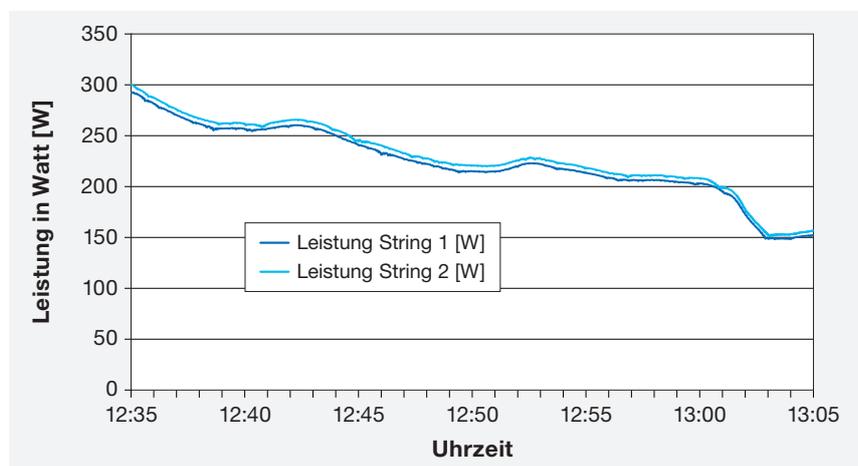


Bild 5: Vergleich der Leistungen der beiden Strings nach der Reinigung

betrieb für Solaranlagen“. Dadurch wird bestätigt, dass der Reinigungsbetrieb grundsätzlich qualifiziert ist, Photovoltaik-Anlagen im landwirtschaftlichen Umfeld zu reinigen.

Weitere Informationen

Weitere Tests zu geprüften Solarreinigungsbetrieben und Solarreinigungssystemen können zukünftig unter 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

* Berichtersteller

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.

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 oder unter der E-Mail-Adresse: info@entam.com



13-864
© 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 · www.DLG.org

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