

ecomed Sicherheit

Reinigungs- und Hygienetechnik

von
Martin Lutz

Grundwerk mit 49. Ergänzungslieferung

ecomed Sicherheit Heidelberg

Verlag C.H. Beck im Internet:
www.beck.de
ISBN 978 3 609 75660 8

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG

3.4.22 Reinigung von Solar- und Photovoltaikanlagen

Solar- und Photovoltaikanlagen erzeugen Energie aus Sonnenlicht. Energie, sei es als Strom oder Wärme, wird immer mehr benötigt. Energie aus Sonnenlicht wird in Deutschland gefördert. Der Bundesverband Solarwirtschaft gibt an, dass im Jahr 2011 ca. 18.500 Gigawattstunden Strom in Photovoltaikanlagen erzeugt wurden. Die Solarwirtschaft boomt.

Bei vielen dieser Anlagen wird davon gesprochen, dass sie selbstreinigend sind. Die Effizienz der Anlagen soll auch ohne Reinigung erhalten bleiben. In der Praxis sieht es oft anders aus und Experten sprechen von einem Leistungsverlust von bis zu 30 % bei entsprechender Verschmutzung.

Die unterschiedlichsten Verschmutzungsarten kommen bei Solaranlagen vor. Je nach Neigungswinkel der Anlage können die Verschmutzungen besser oder schlechter vom Regen entfernt werden. Je steiler die Anlage, desto besser die Reinigung durch den Regen, allerdings bleibt insbesondere bei gerahmten Modellen ein Schmutzrand zurück, der nach einer Studie der Berner Hochschule für Technik und Architektur bis zu 7,6 % Energieeinbußen zur Folge haben kann.

Regen allein sorgt also nicht für eine ausreichende Sauberkeit der Oberfläche, obwohl dieser Sachverhalt von den Modulherstellern gerne in der Werbung versprochen wird.

Verschmutzungsarten



Abb. 3.4.22/1: Photovoltaikfläche mit einem kleinen gereinigten Bereich (Quelle: B & W Solar Solutions)

3.4.22

Verschmutzung abhängig von Standort, Ausrichtung u. Neigungswinkel der Anlage

Auch der Standort ist für die Verschmutzungsarten verantwortlich. Je nach Standort werden die Anlagen mehr oder weniger verschmutzt.

Es können beispielsweise folgende Verschmutzungen auftreten:

- Pollen und Blütenstaub,
- Staub,
- Ruß,
- Flechten und Moos,
- Vogelkot,
- Laub,
- Ablagerung von Ammoniakdämpfen (Viehhaltung),
- Rückstände durch Luftverschmutzung.

Bleiben diese Verschmutzungen auf der Oberfläche zurück, kann das Solarmodul nicht optimal arbeiten. Es können auch Oberflächenveränderungen beispielsweise durch Rückstände aus der Luft entstehen. Für eine effiziente Nutzung dieser Anlagen ist eine Reinigung unerlässlich. Je nach Standort kann es notwendig sein, die Anlage bis zu viermal jährlich zu reinigen, um eine optimale Strom- bzw. Wärmeausbeute zu haben. Jedoch ist für den Verschmutzungsgrad nicht nur der Schmutzanfall des Standorts verantwortlich, sondern auch die Ausrichtung der Anlage und der Neigungswinkel.

Eine südliche Ausrichtung ist für die Energieerzeugung optimal, außerdem beugt dies der Vermoosung und Ansiedlung anderer Pflanzen vor. Des Weiteren gilt: Je steiler die Anlage aufgestellt ist, desto besser kann sie vom Regen gereinigt werden. Bei steilen Anlagen kann sich das Schmutzwasser aber im Rahmen festsetzen. Bei horizontalen Feldern kann der Regen nicht durch den Rahmen ablaufen und der Schmutz bleibt auf den Feldern zurück.

Eine Reinigung kann auch notwendig werden, wenn es über einen längeren Zeitraum nicht regnet und die Module durch beispielsweise eine Blütenpollenschicht bedeckt sind. Eine entsprechende Reinigung ist in jedem Fall für den Energieertrag von Vorteil.

Bei der Reinigung von Solar- und Photovoltaikmodulen müssen folgende Punkte unbedingt beachtet werden:

- Sicherheitsvorschriften,
- keine Beschädigung der Module durch mechanische Einflüsse,
- stromführende Teile.

Solar- und Photovoltaikanlagen befinden sich häufig auf Dächern und somit müssen bei der Reinigung auch die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Hierzu gehört beispielsweise die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz.

Keinesfalls sollten die Module betreten werden, da die Gefahr der Beschädigung hierbei sehr hoch ist. Die Moduloberfläche besteht meist aus Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG). ESG wird bei der Herstellung einer weiteren Wärmebehandlung zugeführt, um eine besondere Stabilität zu erreichen. Die Eigenschaften von ESG sind Stoßunempfindlichkeit, Biegezugfestigkeit und eine Temperatur-Wechselbeständigkeit. Das Bruchbild ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl stumpfkantiger, annähernd gleich großer Krümel. Allerdings muss dieses Glas bei der Reinigung besonders sorgfältig behandelt werden, da es sehr schnell verkratzt. Es sollte immer mit sehr viel Wasser gereinigt und auf den Glashobel oder Klinge sollte ganz verzichtet werden.

Bei der Reinigung sollte auf die Unterseite der Module bzw. auf die stromführenden Teile, obwohl sie spritzwassergeschützt sind, kein Wasser gelangen, da es sonst zu Kurzschlüssen kommen kann.

Bei Reinigungsarbeiten auf erhitzten Moduloberflächen könnte bei einem sehr großen Temperaturunterschied das Glas springen oder die Wafer werden extremen Spannungen ausgesetzt, die sie beschädigen könnten. Das Einscheiben-Sicherheitsglas kann große Temperaturunterschiede aufgrund der erhöhten Vorspannung aushalten. Hersteller weisen allerdings daraufhin, dass die Reinigung optimalerweise bei nicht zu heißem Wetter stattfinden sollte oder dann in der Nacht und bei Regen.

Grundsätzlich können bei der Reinigung mit Leitungswasser Kalkflecken entstehen. Dies passiert insbesondere bei stark erwärmten Modulen, da das Wasser schnell verdampft. Deshalb ist die Verwendung von entmineralisiertem Wasser von großem Vorteil (*vgl. Kapitel 2.3.2 „Wasser“*). Mit entmineralisiertem

Reinigung vorzugsweise bei Regen durchführen

3.4.22

Wasser lassen sich alle wasserlöslichen Verschmutzungen ohne zusätzliche Reinigungsmittel entfernen und es bleiben keine Rückstände auf der Oberfläche zurück. Um stark haftende Verschmutzungen wie beispielsweise Vogelkot zu entfernen, reicht das bloße Abspülen mit Wasser nicht aus. Dann sollte eine Reinigung mit viel Wasser und weichen Reinigungsbürsten oder Mikrofasertüchern erfolgen.

Es kann auch Reinigungschemie eingesetzt werden. Haftende Verschmutzungen sollten jedoch nicht abgekratzt werden, da es zu Mikrokratzern kommen könnte.

Möglichkeiten der Reinigung von Solar- und Photovoltaikanlagen:

- Vorgehensweise wie bei einer Glasreinigung
Das Glas der Solar- und Photovoltaikmodule ist meist sehr kratzempfindlich, so dass bei der Reinigung darauf geachtet werden muss, dass der Einwascher frei von abrasiven Verschmutzungen ist (*vgl. Kapitel 3.4.12 Glasreinigung*). Solch eine Reinigung mit Einwascher und Abzieher kann am besten bei Freilandanlagen erfolgen.
- Reinigung mit entionisiertem Wasser und Bürsten
In der letzten Zeit wird bei der Glasreinigung immer häufiger die Reinigung mit entionisiertem Wasser und wasserführenden Stangen durchgeführt (*vgl. Kapitel 3.4.12.1 „Glasreinigung mit entionisiertem Wasser und wasserführenden Stangen“*). Dies ist auch eine Möglichkeit für Module, die auf Hausdächern montiert sind.
- Berührungslose Technik
Die berührungslose Technik (TSC-Technik = touchless solar cleaning) kann bei allen Solar- und Photovoltaikanlagen eingesetzt werden. Die Module werden mit Hilfe eines Sprühbalkens, der je nach Größe der Anlage von Hand, mittels Teleskopstange und Führungsschlitten oder hydraulisch über die Gesamtlänge der aneinandergereihten Module bewegt wird, gereinigt.



Abb. 3.4.22/2: Berührungslose Technik im Einsatz – Reinigungsschlitten
(Quelle: B & W Solar Solutions)

Durch eine spezielle Düsentechnologie kommt es zur optimalen Reinigung von solchen Anlagen. Diese Technologie zeichnet sich dadurch aus, dass es sich um ein Luft-Wasserstrahlverfahren handelt. Der Aufpralldruck auf der Modul-Oberfläche ist somit genau definiert. Des Weiteren kommt es zu keiner Zerstäubung der Wassertropfen und der Wasserverbrauch ist insgesamt mit ca. zwei Litern je Modul sehr gering. Hier wird „normales“ Leitungswasser mit einer umweltverträglichen Reinigungsschemie verwendet. Die spezielle Reinigungsschemie sorgt für ein rückstandsfreies Abtrocknen der Reinigungslösung.

Sind die Verschmutzungen lose aufliegend, ist eine Reinigung mit Luftdruck ausreichend. Auch diese Möglichkeit besteht bei der berührungslosen Technik. Die Reinigung mit Luftdruck kann auch vor den eigentlichen Reinigungsvorgang vorgeschaltet werden, dies ist vor allem bei hohem Sandeintrag auf den Modulen sinnvoll.

Bei normalen haftenden Verschmutzungen ist in der Regel die Einschrittmethode ausreichend, d.h., die Fläche wird einmal mit der Reinigungsflotte abgefahren. Bei stärkeren Verschmutzungen ist die Zweischrittmethode notwendig. Hierbei wird im ersten Arbeitsgang mit einem schwach sauer eingestellten

3.4.22

Reinigungsmittel gearbeitet. Im zweiten Arbeitsgang werden dann die Module mit einem leicht alkalischen Reinigungsmittel (pH 7,5; rückstandsfrei auftrocknend) für ein optimales Reinigungsergebnis abgefahren.

Bei Aufdach-Anlagen kommt meistens das handgeführte Düsenmodul zum Einsatz. Diese kann vom Boden oder von einem Hubwagen aus verwendet werden.



Abb. 3.4.22/3: Handgeführtes Düsenmodul
(Quelle: B & W Solar Solutions)



Abb. 3.4.22/4: Versorgungperipherie im Transporter
(Quelle: B & W Solar Solutions)