

Reinigung von Photovoltaikanlagen



Fachinformation für Handwerksbetriebe, Immobilienverwalter,
Wohnungsgesellschaften, Hauseigentümer und Mieter

Inhalt

Die Frage nach der Notwendigkeit und dem Nutzen der Reinigung von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) ist ein wiederkehrendes Thema in der Solarbranche. Während einige Experten die regelmäßige Säuberung der Module als entscheidend für die Ertragsoptimierung ansehen, argumentieren andere, dass der Aufwand oft in keinem Verhältnis zum tatsächlichen Mehrwert steht. Dieses Whitepaper beleuchtet die verschiedenen Aspekte der PV-Anlagenreinigung, untersucht die Ursachen und Auswirkungen von Verschmutzungen, gibt praktische Hinweise zur Reinigung und bewertet die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme. Ziel ist es, Betreibern von PV-Anlagen eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Pflege ihrer Investition zu bieten.

Der Markt für Photovoltaikanlagen.....	3
Ursachen und Arten von Verschmutzungen auf PV-Modulen	6
Ertragsminderung durch verschmutzte PV-Module	8
Wann ist eine Reinigung von PV-Modulen sinnvoll?	9
Wirtschaftlichkeit der PV-Anlagenreinigung	10
Ablaufplan der Reinigung	12
Förderprogramme für Photovoltaik-Anlagen	14
Geräte und Ausstattung für die Durchführung der Reinigung	18
Lösungen und Produkte von RESS.....	21
Weiterführende Literatur und Quellen, Redaktion und Kontakt.....	23

Der Markt für Photovoltaikanlagen

Im Jahr 2024 deckte die Solarenergie rund 14 Prozent des gesamten deutschen Stromverbrauchs, ein Anstieg im Vergleich zu 2023, als der Anteil noch bei 12 Prozent lag. Dieser Fortschritt wurde durch eine hohe Installationsrate von Photovoltaik-Anlagen möglich gemacht: Insgesamt wurden 2024 mehr als eine Million neue Solarstromsysteme in Betrieb genommen. Die neu installierte Photovoltaik-Leistung betrug dabei rund 16 Gigawatt, was einem moderaten Wachstum gegenüber dem Vorjahr entspricht (2023: 15,4 GW).

Ambitionierte Ausbauziele bis 2030

Bis zum Jahr 2030 soll die installierte Photovoltaik-Leistung auf 215 GW ansteigen – dies wäre mehr als eine Verdopplung des aktuellen Bestands. Der Bundesverband Solarwirtschaft betont die Notwendigkeit eines stabilen regulatorischen Rahmens, um die Investitionsbereitschaft in diesem Bereich weiterhin zu fördern. In der Politik gibt es breite Unterstützung für eine Beschleunigung des Solar-Ausbaus. Laut einer YouGov-Repräsentativbefragung im Auftrag des Bundesverbandes Solarwirtschaft sprechen sich fast zwei Drittel der Bürgerinnen und Bürger für einen schnelleren Ausbau der Solartechnik aus. Der Verband hat hierzu ein 10-Punkte-Papier veröffentlicht, in dem er konkrete politische Maßnahmen zur Förderung des Solarmarktes skizziert.

Marktentwicklung 2024: Wachstumstreiber und Herausforderungen

Das Marktwachstum wurde im vergangenen Jahr vor allem durch große Solarparks vorangetrieben, die auf Freiflächen errichtet wurden. Ihr Ausbau wuchs um rund 40 Prozent auf eine installierte Leistung von 6,3 GW.

Ebenfalls stark war das Wachstum von gewerblichen Photovoltaik-Anlagen auf Firmendächern, die nach vorläufigen Berechnungen des Verbands um 25 Prozent auf 3,6 GW zulegten.

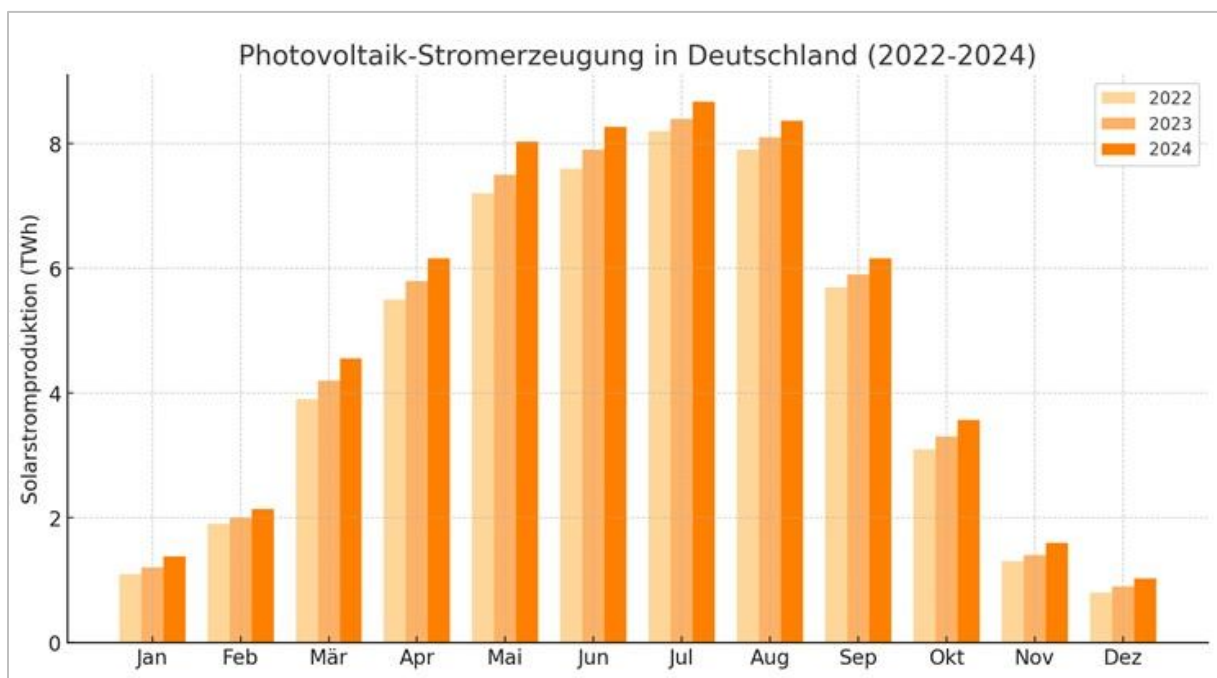
Ein weiterer Trend war der anhaltende Boom bei sogenannten "Balkonkraftwerken". Die Anzahl neu installierter Steckersolargeräte verdoppelte sich im Vergleich zum Vorjahr und erreichte eine zusätzliche Leistung von 0,4 GW.



Demgegenüber verlangsamte sich der Ausbau von Solaranlagen auf Eigenheim-Dächern. Die neu installierte Leistung in der Leistungsklasse unter 30 kWp sank 2024 um 15 Prozent auf 6,7 GW. Einer der Gründe für den Rückgang war die Unsicherheit bei der Förderung. Viele Solarunternehmen standen dadurch vor wirtschaftlichen Herausforderungen.

Stromerzeugung mit Photovoltaik-Anlagen

Die Grafik zeigt die monatliche Solarstromproduktion in Deutschland für die Jahre 2022 bis 2024 (Quelle: Stromreport) im Vergleich zu den Vorjahren 2022 und 2023. Die Stromerzeugung aus Photovoltaik folgt dem typischen saisonalen Verlauf, mit den höchsten Werten zwischen Mai und August. Der höchste Wert wird im Juli mit 8,67 Terawattstunden erreicht, während die niedrigsten Werte im Dezember (1,03 TWh) und Januar (1,38 TWh) liegen. Im Vergleich zu den Vorjahren zeigt sich eine insgesamt höhere Solarstromproduktion, insbesondere in den Sommermonaten. Auffällig ist, dass bereits im März (4,55 TWh) und April (6,16 TWh) die Werte deutlich steigen, was auf günstige Wetterbedingungen oder eine erhöhte installierte Kapazität hinweisen könnte. Der Rückgang ab September ist erkennbar, wobei die Werte dennoch leicht über denen der Vorjahre liegen.



Batteriespeicher: Kapazitäten wuchsen um 50 Prozent

Parallel zur Photovoltaik-Nachfrage stieg auch die Anzahl installierter Batteriespeicher deutlich an. Im Jahr 2024 wurden fast 600.000 neue stationäre Batteriespeicher in Deutschland in Betrieb genommen. Die gesamte Speicherkapazität wuchs damit um nahezu 50 Prozent auf insgesamt 19 Gigawattstunden (GWh). Dies reicht aus, um den durchschnittlichen Tagesstromverbrauch von mehr als zwei Millionen 2-Personen-Haushalten abzudecken.

Die größte Wachstumsdynamik zeigte sich bei Großspeichern, deren Kapazität sich gegenüber dem Vorjahr verdoppelte. Etwa 100 neue Großspeicher mit einer Gesamtkapazität von 0,8 GWh wurden 2024 installiert.

Der Bundesverband Solarwirtschaft sieht Speicher als eine Schlüsseltechnologie für die Energiewende: Speicher sind das schnellste, günstigste und wirkungsvollste Instrument zur Integration von Solarenergie in das Stromnetz. Der Verband fordert daher den weiteren Abbau von Marktbarrieren und die Genehmigungsverfahren zu beschleunigen, um den Ausbau von Speichern weiter voranzutreiben.

Zukunftsperspektiven und politische Weichenstellungen

Die Zahlen zeigen: Der Ausbau der Photovoltaik schreitet mit hohem Tempo voran, doch um die gesetzten Ziele bis 2030 zu erreichen, sind weitere politische und wirtschaftliche Maßnahmen erforderlich. Der BSW setzt sich dafür ein, dass der regulatorische Rahmen optimiert wird, um Investitionen in Solarenergie und Speicher weiterhin attraktiv zu gestalten.

Die Nachfrage nach erneuerbaren Energien und Speichern bleibt hoch, doch insbesondere Genehmigungsverfahren, Netzkapazitäten und Bürokratieabbau sind zentrale Stellschrauben für die Zukunft des Solar- und Speichermarktes in Deutschland. Die kommenden Jahre werden entscheidend sein, um die Energiewende erfolgreich weiter voranzutreiben.

Quellen und weitere Informationen

- Strom-Report – Photovoltaik in Deutschland ([Link](#))
- Bundesverband Solarwirtschaft - Speicherkapazitäten 2024 um 50 Prozent gewachsen ([Link](#))

Ursachen und Arten von Verschmutzungen auf PV-Modulen

Photovoltaikmodule sind, um eine maximale Sonneneinstrahlung zu gewährleisten, in der Regel exponiert auf Dächern oder Freiflächen installiert. Diese Ausrichtung macht sie anfällig für eine Vielzahl von Umwelteinflüssen, die zu einer Beeinträchtigung ihrer Leistungsfähigkeit führen können.

Witterungsbedingte Ablagerungen: Ähnlich wie Fenster sind PV-Module direkten Witterungseinflüssen ausgesetzt. Dazu gehören:

- Staub und Feinstaub: Luftgetragene Partikel, die sich als feiner Film auf der Moduloberfläche absetzen und die Lichtabsorption reduzieren können.
- Laub und Nadeln: Organische Materialien, die besonders bei geringer Modulneigung liegen bleiben und zu einer partiellen oder vollständigen Beschattung führen können.
- Pollen und Blüten: Klebrige Substanzen, die sich hartnäckig an die Moduloberfläche binden können.
- Rückstände von Regen und Schnee: Obwohl Niederschlag einen gewissen Selbstreinigungseffekt hat, können Schmutzpartikel im ablaufenden Wasser zurückbleiben und unschöne Schlieren oder Ablagerungen bilden.



Biologische Verunreinigungen: Lebende Organismen können ebenfalls die Leistung von PV-Anlagen mindern:

- Vogelkot: Kann hartnäckig anhaften und die betroffenen Solarzellen vollständig abdecken. Zudem besteht die Gefahr des "Hot-Spot-Effekts" durch lokale Überhitzung.
- Moose und Flechten: Besiedeln bevorzugt die Ränder und Zwischenräume der Module, können sich aber auch auf die aktive Fläche ausbreiten und langfristig Schäden verursachen.

Standortspezifische Verschmutzungen: Die Umgebung der PV-Anlage spielt eine entscheidende Rolle für die Art und Intensität der Verschmutzung:

- Landwirtschaftliche Betriebe: Emissionen wie Staub, Fette und Chemikalien können zu starken und schwer zu entfernenden Ablagerungen führen.
- Industriegebiete und Nähe zu Bahntrassen: Feinstaub, Ruß und Rostpartikel können sich auf den Modulen absetzen.
- Baustellen: In der Nähe von Bauarbeiten ist mit einer erhöhten Staubentwicklung zu rechnen.

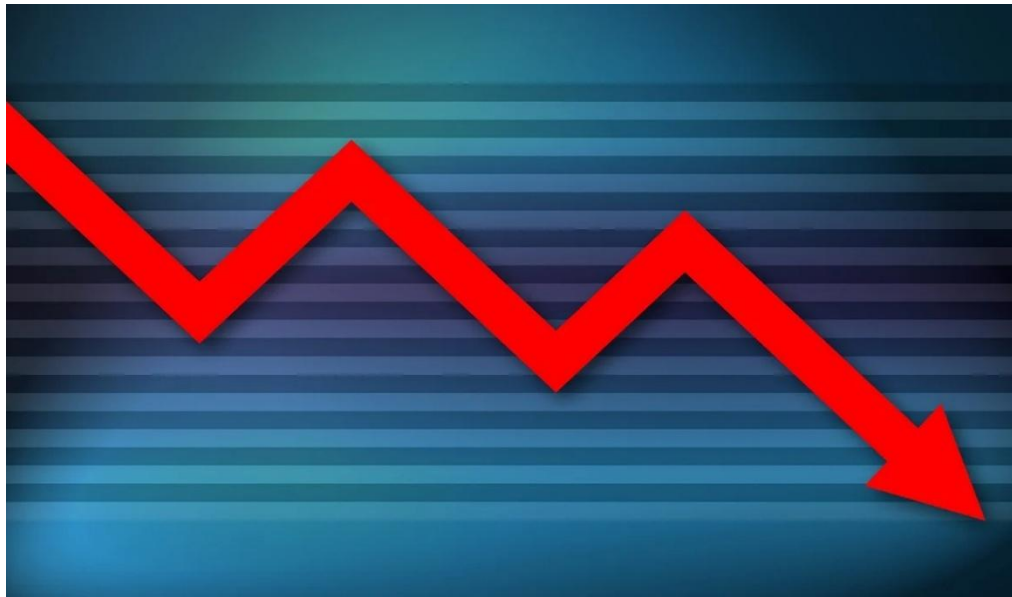
Ertragsminderung durch verschmutzte PV-Module

Die Verschmutzung von Photovoltaikmodulen hat direkte Auswirkungen auf deren Fähigkeit, Sonnenlicht in elektrische Energie umzuwandeln. Jede Schmutzschicht, egal ob dünn oder dick, wirkt wie ein Filter, der die Intensität des einfallenden Lichts reduziert.

Prinzip der Ertragsminderung: Verschmutzte Bereiche auf den Solarzellen können kein oder nur wenig Sonnenlicht aufnehmen. Dieser Effekt ist vergleichbar mit einer teilweisen Verschattung der Anlage. Die Folge ist eine Verringerung des Gesamtertrags der PV-Anlage. Studien deuten auf mögliche Ertragsverluste von 10 bis 20 Prozent bei starker Verschmutzung hin.

Wirtschaftliche Auswirkungen: Geringere Erträge bedeuten nicht nur weniger selbst genutzten Solarstrom, sondern auch eine Reduzierung der Einspeisevergütung für den ins Netz abgegebenen Strom. Das Rechenbeispiel im Ursprungstext verdeutlicht, dass bereits eine signifikante Ertragsminderung durch Verschmutzung zu spürbaren finanziellen Einbußen führen kann.

Langzeitfolgen: Neben der direkten Ertragsminderung können hartnäckige Verschmutzungen wie Vogelkot oder festgesetzter Staub langfristig zu Schäden an den Modulen führen, beispielsweise durch den bereits erwähnten Hot-Spot-Effekt. Auch die Bildung von Moosen und Flechten kann die Struktur der Module angreifen.



Wann ist eine Reinigung von PV-Modulen sinnvoll?

Die Entscheidung, ob und wann eine PV-Anlage gereinigt werden sollte, hängt von verschiedenen Faktoren ab.

Selbstreinigungseffekt und Modulneigung: Die meisten auf Schrägdächern installierten PV-Anlagen mit einer Neigung von 30 bis 35 Grad profitieren von einem natürlichen Selbstreinigungseffekt durch Regen und Schnee. Bei Anlagen mit geringer Neigung (z.B. auf Flachdächern) oder gar paralleler Montage zum Boden ist dieser Effekt deutlich reduziert, sodass Schmutz und Staub leichter haften bleiben.

Standortbedingte Notwendigkeit: In Regionen mit hoher Umweltbelastung, in der Nähe von landwirtschaftlichen Betrieben, Industrieanlagen oder stark befahrenen Straßen, ist eine regelmäßige Überprüfung und gegebenenfalls Reinigung der Module sinnvoller.

Visuelle Inspektion und Ertragsüberwachung: Betreiber sollten ihre PV-Anlage regelmäßig visuell inspizieren. Deutliche Verschmutzungen oder ein unerklärlicher Rückgang der Erträge, der beispielsweise über ein Energiemanagementsystem festgestellt werden kann, sind klare Indikatoren für eine notwendige Reinigung.

Spezifische Verschmutzungsarten: Hartnäckige Verschmutzungen wie Vogelkot oder klebrige Pollen, die sich nicht durch Regen entfernen lassen, erfordern in der Regel eine manuelle Reinigung.

Spezialisierte Reinigungsfirmen verfügen über die notwendige Ausrüstung, Erfahrung und Sicherheitsvorkehrungen für eine effiziente und schonende Reinigung. Zudem übernehmen sie in der Regel die Haftung für eventuelle Schäden.



Wirtschaftlichkeit der PV-Anlagenreinigung

Die regelmäßige Reinigung von Photovoltaikanlagen kann sich wirtschaftlich lohnen, insbesondere wenn alle Kosten und potenziellen Ertragssteigerungen berücksichtigt werden. Verschiedene Studien und Praxisbeispiele zeigen, dass saubere Solarmodule nicht nur die Stromproduktion erhöhen, sondern auch die Lebensdauer der Anlage verlängern können.

Die Kosten für eine professionelle Reinigung von Photovoltaikanlagen variieren je nach Anbieter, Region und Anlagengröße. In der Regel liegen die Preise pro Quadratmeter Solarmodule zwischen 1 und 3 Euro netto.

Für kleinere Anlagen werden oft Festpreise angeboten, beispielsweise 95 Euro bis 5 kWp oder 160 Euro zwischen 5 und 10 kWp.

Die Durchführung einer professionellen Reinigung kann sich in den meisten Fällen lohnen. Durch den Unterschied im Ertrag bei sauberen gegenüber verschmutzten Modulen kann eine finanzielle Ersparnis erzielt werden. Bei einer Kosten-Nutzen-Analyse



sollten die Reinigungskosten gegenüber den Ertragssteigerungen gegenübergestellt werden. Oft verbleibt nach Abzug der Reinigungsausgaben noch ein signifikanter Betrag an zusätzlichem Gewinn, der die Investition in eine Reinigung rentabel macht.

Ertragssteigerung durch saubere Module

Verschmutzungen auf Solarmodulen können den Energieertrag erheblich mindern. Je nach Verschmutzungsgrad und Standort können Ertragsverluste zwischen 3 % und 20 % auftreten. In extremen Fällen, etwa bei Anlagen in der Nähe von landwirtschaftlichen Betrieben, können die Verluste sogar bis zu 30 % betragen.

Ein Beispiel verdeutlicht dies: Bei einer 100 kWp-Anlage mit 10 % Verschmutzung beträgt der jährliche Verlust 4.449,00 Euro. Durch regelmäßige Reinigung kann dieser Verlust vermieden und die Rentabilität der Anlage gesteigert werden.

Die Wahl der richtigen Reinigungstechnik ist entscheidend, um Schäden an den Modulen zu vermeiden. Empfohlen wird die Verwendung von entmineralisiertem Wasser und weichen Bürsten, um Kalkflecken und Kratzer zu verhindern.

Die Häufigkeit der Reinigung hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich der Umgebung der Anlage und der Wetterbedingungen. Generell empfehlen Experten eine Reinigung alle ein bis zwei Jahre. Bei besonders starken Schmutzeinträgen, beispielsweise durch landwirtschaftliche Betriebe, kann eine jährliche Reinigung erforderlich sein.

Ein konkretes Rechenbeispiel zeigt, ab welchem Ertragsverlust eine Reinigung wirtschaftlich sinnvoll ist:

- Anlagengröße: 30 kWp
- Jährlicher Ertrag: 28.500 kWh
- Einspeisevergütung: 28,74 Cent/kWh
- Reinigungskosten: 500 Euro

Um die Reinigungskosten von 500 Euro zu decken, müsste die Anlage 1.739 kWh mehr erzeugen, was einem Ertragsverlust von etwa 6,1 % entspricht. Eine jährliche Reinigung ist in diesem Beispiel also ab einem Ertragsverlust von 6,1 % wirtschaftlich sinnvoll.

Ablaufplan für die Reinigung der Photovoltaik-Anlagen:

Photovoltaik-Anlagen liefern über Jahrzehnte hinweg zuverlässig Strom – jedoch nur dann, wenn die Solarmodule frei von Schmutz, Staub, Pollen, Vogelkot, Moos oder Industrieablagerungen sind. Besonders bei flach geneigten Dächern, in landwirtschaftlicher Umgebung oder in der Nähe von Industriegebieten kommt es häufig zu hartnäckigen Verschmutzungen, die den Wirkungsgrad der Module deutlich verringern können. Eine professionelle Reinigung stellt sicher, dass die PV-Anlage ihre volle Leistung entfalten kann – und das dauerhaft.

Schritte

Zunächst beginnt die Reinigung mit einer sorgfältigen Bestandsaufnahme vor Ort. Die Reinigungsfirma führt eine Sichtkontrolle der Anlage durch, bei der sowohl der allgemeine Zustand der Module als auch das Umfeld begutachtet werden. Dabei wird geprüft, ob Schäden wie Glasbrüche, Risse, Delaminationen oder korrodierte Anschlussdosen vorliegen. Auch die Dachneigung, die Zugänglichkeit und der Verschmutzungsgrad – etwa durch Vogelkot, Laub, Industriepartikel, Moos oder Pollen – werden bewertet. Diese Begutachtung dient als Grundlage für die Auswahl der geeigneten Reinigungsmethode und die Planung der Sicherheitsmaßnahmen.

Im nächsten Schritt werden umfangreiche Sicherheitsvorkehrungen getroffen. Da viele Photovoltaikanlagen auf Schrägdächern installiert

sind, ist die Absturzsicherung essenziell. Fachkräfte nutzen je nach Dachtyp persönliche Schutzausrüstung, wie Auffanggurte, Seilsicherungen oder spezielle Dachhaken. Bei großen oder schwer zugänglichen Anlagen kommen auch Hebebühnen oder Gerüste zum Einsatz. Die elektrische Abschaltung der Module ist in der Regel nicht erforderlich, da mit entmineralisiertem Wasser gearbeitet wird und keine leitenden Mittel verwendet werden.



Die Reinigung erfolgt ausschließlich mit entmineralisiertem Wasser, das über Umkehrosmose- oder Ionentauscher-Anlagen vor Ort aufbereitet wird. Dieses Wasser ist frei von Kalk, Salzen und anderen Mineralien und verhindert so Rückstände auf der Moduloberfläche. Die Reinigungsteams nutzen manuell oder maschinell betriebene Reinigungsbürsten – oft rotierend oder vibrierend – mit teleskopierbaren Stangen oder auf fahrbaren Gestellen. Die Borsten sind speziell für Glasflächen

konzipiert, um Beschädigungen an der Antireflex-Beschichtung der Module zu vermeiden. Bei sehr hartnäckigen Verschmutzungen können zusätzlich biologisch abbaubare Reinigungsmittel eingesetzt werden, jedoch nur, wenn diese explizit als PV-kompatibel zertifiziert sind.

Nach Abschluss der Reinigung wird die Anlage erneut inspiziert. Dabei achten die Fachkräfte auf die Sauberkeit der Flächen sowie auf mögliche neue Auffälligkeiten, die durch die Reinigung sichtbar wurden. In vielen Fällen erfolgt auch eine Leistungsmessung oder ein Vergleich der Ertragsdaten vor und nach der Reinigung, um die Effizienzsteigerung zu dokumentieren. Zum Abschluss erstellt das Reinigungsunternehmen ein Protokoll mit Fotos, technischen Daten, dem Reinigungsverlauf und Empfehlungen für zukünftige Wartungsintervalle.

Diese strukturierte Vorgehensweise gewährleistet nicht nur saubere Module, sondern schützt zugleich die Substanz der Anlage und trägt dazu bei, die maximale Stromausbeute langfristig zu sichern.

Förderprogramme für Photovoltaik-Anlagen

Die Förderung von Photovoltaik-Anlagen ist ein zentraler Bestandteil der deutschen Energiewende. Auch in diesem Jahr gibt es zahlreiche Programme, die sowohl private Haushalte als auch Unternehmen unterstützen, um den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben.

Diese Förderungen umfassen Zuschüsse, zinsgünstige Kredite und steuerliche Vorteile, die es den Nutzern ermöglichen, ihre Investitionen in Solarenergie und andere regenerative Technologien zu optimieren.

Die steigenden Energiekosten und das weiter zunehmende Umweltbewusstsein machen es für viele Konsumenten und Firmen attraktiv, in Photovoltaik-Anlagen zu investieren. Nachfolgend stellen wir die aktuellen Förderprogramme für Photovoltaik-Anlagen auf privaten Gebäuden und Gebäuden von Unternehmen vor und erläutern, wie Sie einfach und schnell die erforderlichen Antragsformulare finden und wo Sie weitere Hilfe bei Fragen erhalten.

Unterschiedliche Förderprogramme

Für private Haushalte gibt es mehrere attraktive Förderprogramme, die den Kauf und die Installation von Photovoltaik-Anlagen unterstützen. Eine der wichtigsten Förderungen ist die Einspeisevergütung nach dem

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Diese Vergütung wird über einen Zeitraum von 20 Jahren gewährt und beträgt für Anlagen bis 10 kWp etwa 12,60 Cent pro kWh. Für größere Anlagen sinkt der Satz auf etwa 10,57 Cent pro kWh. Dies bietet eine sichere Einnahmequelle für Hausbesitzer, die überschüssigen Strom in das Netz einspeisen.

Zusätzlich zu der Einspeisevergütung gibt es verschiedene regionale Programme, die Investitionskostenzuschüsse für PV-Anlagen und Batteriespeicher anbieten. In Nordrhein-Westfalen beispielsweise gibt es das Programm *progres.nrw*, das Zuschüsse für PV-Anlagen und Batteriespeicher bereitstellt. Einige Programme sind auf bestimmte Regionen beschränkt und haben spezifische Antragsfristen.



Darüber hinaus gibt es steuerliche Vorteile für private Haushalte. So ist die Mehrwertsteuer für PV-Anlagen und Batteriespeicher befreit, und die Einkünfte aus der Stromproduktion sind einkommensteuerfrei, sofern die Anlage nicht größer als 30 kWp ist. Diese Regelung gilt rückwirkend ab 2022.

Regionale Förderungen variieren stark. In Berlin beispielsweise gibt es Zuschüsse bis zu 500 Euro für Mini-PV-Anlagen, sogenannte Balkonkraftwerke. Auch in Baden-Württemberg und Bayern gibt es spezifische Programme, die den Kauf und die Installation von Solarenergieanlagen unterstützen.

Förderung auch für Unternehmen

Für Unternehmen stehen ebenfalls zahlreiche Förderprogramme zur Verfügung. Ein wichtiger Ansprechpartner in diesem Zusammenhang ist die KfW, die zinsgünstige Kredite für Investitionen in Photovoltaik-Anlagen anbietet. Das Programm 270 der KfW ermöglicht es Unternehmen und Kommunen, bis zu 100% der Investitionskosten zu finanzieren. Diese Kredite sind besonders attraktiv, da sie zu günstigen Konditionen angeboten werden und somit die finanzielle Belastung minimieren.

Steuerliche Vorteile spielen für die Unternehmen eine wichtige Rolle. Photovoltaik-Anlagen können als Betriebsausgaben abgesetzt werden, was die steuerliche Belastung reduziert. Dies ermöglicht es Unternehmen, ihre Investitionen schneller zu amortisieren und somit die Rentabilität der Anlagen zu erhöhen.

Zeiträume der Förderung

Die Zeiträume, in denen die Förderungen gelten, variieren je nach Programm. Die Einspeisevergütung wird über einen Zeitraum von 20 Jahren ab Inbetriebnahme der Anlage gewährt. Investitionskostenzuschüsse sind aktuell verfügbar, jedoch sind spezifische Antragsfristen zu beachten. KfW-Kredite sind kontinuierlich verfügbar, jedoch sollten Anträge rechtzeitig gestellt werden, um eine passende Zuteilung sicherzustellen. Regionale Programme werden oft jährlich aktualisiert und haben unterschiedliche Antragszeiträume.

Programm	Zielgruppe	Förderart	Fördersumme/Bedingungen
EEG-Einspeisevergütung	Private Haushalte, Unternehmen	Vergütung pro kWh	Bis zu 12,60 Cent pro kWh für Anlagen bis 10 kWp
progres.nrw	Private Haushalte, Unternehmen	Investitionskostenzuschuss	Variiert je nach Projekt
KfW-Kredit 270	Unternehmen, Kommunen	Zinsgünstiger Kredit	Bis zu 100% der Investitionskosten
Regionale Förderungen NRW	Private Haushalte, Unternehmen	Investitionskostenzuschuss	Variiert je nach Region
Förderung für Batteriespeicher	Private Haushalte	Investitionskostenzuschuss	Deutschlandweit ab 2025 geplant
Förderung für Balkonkraftwerke	Private Haushalte	Investitionskostenzuschuss	Bis zu 250 Euro in Berlin

Programm 270 der KfW

Das Programm 270 der KfW ist ein zinsgünstiger Kredit, der Unternehmen und Kommunen bei Investitionen in regenerative Energien unterstützt. Dieses Programm ermöglicht es, bis zu 100% der Investitionskosten zu finanzieren, was die finanzielle Belastung erheblich reduziert. Der Kredit ist besonders attraktiv für Projekte, die den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen und anderen erneuerbaren Energien fördern. Durch die günstigen Konditionen können Unternehmen und Kommunen ihre Investitionen schneller amortisieren und somit die Rentabilität der Anlagen erhöhen. Unterstützt werden In- und ausländische private und öffentliche Unternehmen (unabhängig von der Größe) sowie Freiberufler, Körperschaften, Stiftungen und Anstalten des öffentlichen Rechts, kommunale

Zweckverbände und Privatpersonen und gemeinnützige Antragsteller. Sie müssen jedoch zumindest einen Teil des erzeugten Stroms oder der erzeugten Wärme einspeisen.

Links und weitere Informationen

- KfW - Aus Sonnenenergie eigenen Strom erzeugen ([Link](#))
- KfW – Kredit Nr. 270 Erneuerbare Energien Standard ([Link](#))
- RegionalPhotovoltaik – Plattform zur Recherche nach Förderprogrammen und für Unterstützung bei der Auswahl und Inbetriebnahme von PV-Systemen ([Link](#))
- Förderdatenbank des Bundes – Förderprogramme mit Bezug zu PV-Anlagen ([Link](#))

Geräte und Ausstattung für die Durchführung der Reinigung

Für die sachgerechte und effiziente Reinigung von Photovoltaikanlagen sind spezielle Geräte und Ausstattungen erforderlich, die sowohl die Reinigungsleistung maximieren als auch die empfindlichen Module schonen.

Grundausrüstung für die manuelle Reinigung

- Weiche Bürsten oder Waschbürsten: Spezielle Photovoltaik-Waschbürsten mit weichen, nicht-abrasiven Borsten sind essenziell, um die Moduloberfläche zu reinigen, ohne Kratzer zu verursachen. Diese Bürsten sind oft an Teleskopstangen montiert, um auch schwer zugängliche Bereiche zu erreichen.
- Teleskopstangen: Sie ermöglichen das Reinigen von Modulen auf Dächern oder in großer Höhe, ohne die Module betreten zu müssen. Teleskopstangen sind in verschiedenen Längen (z. B. 4,6 m, 7 m, 10 m, 14 m) erhältlich und können mit Bürsten kombiniert werden.
- Gartenschlauch oder Gießkanne: Für kleinere Anlagen kann ein Gartenschlauch mit geringem Wasserdruck oder eine Gießkanne ausreichen, um Schmutz abzuspielen.
- Schwämme und Tücher: Für die punktuelle Reinigung oder das Nachpolieren eignen sich weiche Schwämme oder Mikrofasertücher.



Professionelle Reinigungsgeräte

- **Rotierende Bürstenwalzen:** Für größere Anlagen oder professionelle Einsätze gibt es motorlose oder wasserbetriebene Bürstenwalzen (z. B. SOLA-TECS, Kärcher iSolar). Diese werden durch den Wasserstrahl eines Hochdruckreinigers angetrieben und reinigen effizient große Flächen. Die Bürstenwalzen sind in verschiedenen Breiten (z. B. 400 mm bis 1.020 mm) und Leistungsklassen erhältlich.

- **Reinigungsroboter:** Für sehr große oder schwer zugängliche Anlagen kommen gelegentlich autonome Reinigungsroboter zum Einsatz, die selbstständig über die Modulflächen fahren und diese reinigen. Diese sind jedoch meist für Privatanutzer nicht relevant.
- **Hochdruckreiniger mit speziellem Zubehör:** Professionelle Hochdruckreiniger mit Niederdruckaufsätzen und speziellen Bürsten (wie das Kärcher iSolar-System) ermöglichen eine sichere und effiziente Reinigung, ohne die Module zu beschädigen.

Reinigungsmittel und Wasser

- **Kalkarmes oder demineralisiertes Wasser:** Um Kalkflecken und Ablagerungen zu vermeiden, sollte möglichst kalkarmes oder demineralisiertes Wasser verwendet werden. Regenwasser ist ebenfalls geeignet.
- **Spezielle PV-Reinigungsmittel:** Es gibt biologisch abbaubare und für Solarmodule geeignete Reinigungsmittel, die hartnäckigen Schmutz entfernen, ohne die Oberfläche anzugreifen. Aggressive Chemikalien, Säuren oder Lösungsmittel sind zu vermeiden.
- **Nano-Molekular-Reiniger:** Einige Sets enthalten spezielle Reiniger, die gleichzeitig eine Versiegelung der Oberfläche bieten und so die Wiederverschmutzung verzögern.

Sicherheitsausstattung

- **Absturzsicherung:** Bei Arbeiten auf dem Dach ist eine persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (z. B. Sicherheitsgeschirr) unerlässlich.
- **Hubsteiger:** Für schwer zugängliche oder sehr große Anlagen kann der Einsatz eines Hubsteigers erforderlich sein.

Übersicht: Typische Ausstattungsbeispiele

Gerät/Ausstattung	Zweck/Einsatzbereich
Weiche Waschbürste (manuell)	Schonende Reinigung kleinerer Anlagen
Teleskopstange	Erreichen entfernter oder hoher Module
Rotierende Bürstenwalze	Effiziente Reinigung großer Flächen
Hochdruckreiniger (Niederdruck)	Antrieb von Bürsten, Entfernung von Schmutz
Kalkarmes/demineralisiertes Wasser	Vermeidung von Kalkflecken
Spezielles PV-Reinigungsmittel	Entfernung hartnäckiger Verschmutzungen
Absturzsicherung/Hubsteiger	Sicherheit bei Arbeiten in der Höhe

Hinweise zur Anwendung

- Keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel verwenden, um die Moduloberfläche nicht zu beschädigen.
- Hochdruckreiniger nur mit speziellem Zubehör und im Niederdruckbereich einsetzen, um Risse oder Sprünge im Glas zu vermeiden.
- Reinigung idealerweise bei niedrigen Temperaturen und bewölktem Himmel durchführen, um Spannungsrisse durch Temperaturunterschiede zu verhindern.

Mit dieser Ausstattung ist eine gründliche, sichere und effiziente Reinigung von Photovoltaikanlagen möglich, die den Werterhalt und die Leistungsfähigkeit der Module.

Lösungen und Produkte von RESS

RESS hat für die Reinigung von Photovoltaikanlagen ein breites Produktportfolio inklusive Förderprogramme in enger Zusammenarbeit mit der Solarreiniger-Akademie.

Ausführliche Informationen finden Sie ergänzend zu diesem Überblick auch im [Shop](#) von RESS. Mit einem Klick auf die Abbildung gelangen Sie zum angegebenen Produkt. Bitte beachten Sie: Die meisten Produkte in diesem Bereich gibt es in verschiedenen Größen und Abmessungen.

Das **Solarreiniger Akademie Cleantecs Starterset** bietet alles, was Sie für einen erfolgreichen Einstieg in die professionelle Photovoltaik-Reinigung benötigen. Dieses umfassende Set kombiniert hochwertige Reinigungsgeräte und Zubehör von Cleantecs, die speziell für Schulungsteilnehmer und angehende PV-Reinigungsdienstleister zusammengestellt wurden.

Erfolgreich in die Zukunft mit der Solarreiniger-Akademie! Expertenwissen und praktische Schulungen zum TÜV-zertifizierten Solarreiniger.



Die **SOLA-TECS C400 AL3 Bürstenwalze von Cleantecs** ist die ideale Lösung für professionelle Photovoltaik-Reinigung.

Speziell entwickelt für Anwender und Schulungsteilnehmer, ermöglicht sie eine gründliche, motorlose Reinigung, bei der die Bürstenwalzen durch den Hochdruckreiniger angetrieben werden.

Das neue, robuste Hybridgehäuse aus Edelstahl, Aluminium und Kunststoff sorgt für Langlebigkeit und Stabilität im täglichen Einsatz. Die optimierte Düsenteknik reduziert den Wasserverbrauch auf bis zu 5 l/min, was nicht nur effizient, sondern auch ökologisch vorteilhaft ist.

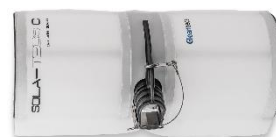
Die SOLA-TECS C eignet sich perfekt für Solaranlagen aller Größen und ist ein unverzichtbares Gerät für alle, die die Photovoltaik-Reinigung professionell betreiben möchten.



Der **SOLA-TECS C400 Spritzschutz von Cleantecs** ist ein unverzichtbares Zubehör für die professionelle Photovoltaik-Reinigung.

Er verhindert zuverlässig, dass Schmutzwasser auf bereits gereinigte Module gelangt – selbst bei windigen Bedingungen. Gleichzeitig schützt er den Anwender vor Spritzwasser, besonders bei Arbeiten aus kurzer Distanz.

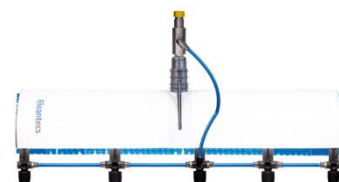
Durch das praktische Klicksystem lässt sich der Spritzschutz schnell und flexibel auf beiden Seiten des SOLA-TECS C befestigen. So wird die Reinigungsleistung optimiert und Nacharbeiten vermieden – ein perfektes Hilfsmittel für alle, die die Photovoltaik-Reinigung professionell und effizient durchführen möchten.



Die Vorsprüheinheit für den **SOLA-TECS C** ist die ideale Erweiterung für den SOLA-TECS C-Spritzschutz, um stark verschmutzte PV-Module vorzubehandeln. Mit dieser Einheit können Sie Wasser gezielt auf die zu reinigende Fläche auftragen, wodurch Verschmutzungen schneller gelöst und der Reinigungsprozess deutlich beschleunigt werden.

Besonders bei vertikalen Reinigungen sorgt die Vorsprüheinheit für eine gleichmäßige Wasserverteilung von oben nach unten.

Die Anbringung ist mit allen SOLA-TECS C-Spritzschutz-Modellen in unterschiedlichen Größen kompatibel – die perfekte Ergänzung für eine effiziente Photovoltaik-Reinigung. Temperatur max.: 40 °C



Das **SOLA-TECS W800** ist ein mobiles, wasserbetriebenes Bürstenwalzen-System, das speziell für die professionelle Photovoltaik-Reinigung entwickelt wurde. Die Reinigung erfolgt mit demineralisiertem Wasser, wodurch Chemikalien in der Regel überflüssig sind.

Das System nutzt einen Hochdruckreiniger, um die Bürstenwalze in Rotation zu versetzen, während das Wasser gleichzeitig zur effizienten Reinigung der PV-Anlage dient. Das SOLA-TECS W800 ist die ideale Lösung für eine schonende und umweltfreundliche Pflege Ihrer Photovoltaik-Module.



Der **Flechtenreiniger für PV-Module** ist die ideale Lösung zur schonenden und effizienten Entfernung von Flechten auf Photovoltaik-Modulen – ganz ohne chemische Zusätze.

Ausgestattet mit fünf Rotationspunktstahldüsen, löst er Flechten mithilfe nadelfeiner Strahlen zuverlässig ab.

Der Reiniger wird über das Modularstangensystem flexibel gesteuert, wodurch sich sowohl die Reinigungsentfernung als auch die Fahrtrichtung präzise anpassen lassen. Dank der mechanischen Höhenkontrolle bleibt der Abstand der Düsen konstant, was ein gleichbleibend sauberes Reinigungsergebnis garantiert.

Der Flechtenreiniger überzeugt durch einfache Handhabung und professionelle Leistung – eine unverzichtbare Ergänzung für die Photovoltaik-Reinigung.



Das **SOLA-LITE VCTE Teleskop-Lanzen Set** bietet alles, was Sie für eine professionelle und effiziente Photovoltaik-Reinigung benötigen.

Mit einer Reichweite von bis zu 15 m erreichen Sie jeden Punkt Ihrer PV-Anlage sicher und komfortabel. Die hochwertigen Karbonfaserstangen sorgen für maximale Stabilität bei minimalem Gewicht und geringer Durchbiegung – ideal für präzises Arbeiten auf großen Flächen.

Das Set beinhaltet:

- Teleskop-Lanze, 12 m, Vollcarbon
- Flexy-HD-Schlauch, 25 m
- Standfuß
- Adapter
- Gleitbürsten-Set VCTE



Weiterführende Literatur und Quellen:

- Wegatech - Photovoltaikanlage reinigen – Lohnt der Aufwand? ([Link](#))
- Solarwatt - Photovoltaik: Reinigung und Wartung ([Link](#))
- ADAC - PV-Anlage reinigen – Ertragseinbußen vermeiden ([Link](#)),
- Solaranlagen-Portal - Wann lohnt sich die Reinigung & Wartung Ihrer PV-Anlage? ([Link](#))

Redaktion und Kontakt

RESS GmbH & Co.KG
Am Hasselbruch 28
32107 Bad Salzuflen
Deutschland
Telefon: +49 5208/91270
Fax: +49 5208/8030
Mail: info@ress.de
Internet: www.ress.de

Die Inhalte dieser Fachinformationen wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte und Angaben können wir jedoch keine Gewähr und Haftung übernehmen.

Alle Bilder KI-generiert oder pixabay.de unter der CCO-Lizenz.