

Strahlen Photovoltaikanlagen? Elektromog durch PV-Anlagen verstehen

Einleitung

Photovoltaikanlagen erzeugen umweltfreundlichen Strom, doch viele fragen sich: Verursachen sie Elektromog? In diesem Artikel erfahren Sie, welche elektromagnetischen Felder entstehen und wie Sie die Belastung minimieren.

1. Wie funktioniert eine Photovoltaikanlage?

Photovoltaikanlagen wandeln Sonnenlicht durch Solarzellen in Gleichstrom (DC) um. Dieser wird mit einem Wechselrichter in Wechselstrom (AC) umgewandelt und kann so im Haushalt genutzt oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Zusätzliche Komponenten wie Batteriespeicher ermöglichen eine spätere Nutzung des Stroms. Doch während des Betriebs entstehen elektrische und magnetische Felder, die Elektromog verursachen können.

2. Welche elektromagnetischen Felder entstehen bei PV-Anlagen?

PV-Anlagen erzeugen verschiedene elektromagnetische Felder – sowohl tagsüber als auch nachts:

Tagsüber:

- **Magnetisches Gleichfeld** durch DC-Leitungen (unproblematisch)
- **Elektrische Wechselfelder** durch den Wechselrichter (kritisch in Wohnräumen)
- **Hochfrequente Oberwellen**, die sich über die Verkabelung ausbreiten (potenziell störend)

Nachts:

- **Elektrische Wechselfelder** durch Streulicht, das auf die PV-Module trifft
- **Dauerhafte elektrische Wechselfelder** durch den Wechselrichter und Stromleitungen
- **WLAN-Strahlung** des Wechselrichters, wenn eine kabellose Verbindung genutzt wird

3. Übersicht: Welche Komponenten erzeugen welche Felder?

PV-Anlagen erzeugen elektromagnetische Felder durch verschiedene Ursachen:

- **PV-Module:** Magnetische Gleichfelder durch DC-Leitungen (tagsüber unproblematisch). Elektrische Wechselfelder entstehen durch Oberwellen des Wechselrichters (tagsüber problematisch) und durch Streulicht-Einkopplung (nachts problematisch).
- **Leitungen:** Elektrische Wechselfelder durch Gleichspannung mit Oberwellen (tag und nacht problematisch).

- **Wechselrichter:** Magnetische Wechselfelder abhängig von der Stromproduktion (tag und nacht kritisch). Elektrische Wechselfelder (50 Hz) entstehen durch sinusförmige Wechselspannung (tag und nacht kritisch). Zusätzliche Oberwellen durch die Wechselrichter-Schaltung (tagsüber sehr kritisch).
 - **Datenmodul:** Elektromagnetische Felder (HF) durch WLAN-Signal (tag und nacht kritisch).
-

4. Elektromog durch Photovoltaik reduzieren

Es gibt verschiedene Maßnahmen, um die Belastung durch elektromagnetische Felder zu minimieren:

- **Wechselrichter richtig platzieren:** Am besten in Kellern oder Garagen, fern von Wohnräumen.
 - **Kabelabschirmung und Erdung:** Eine fachgerechte Installation reduziert die Strahlung erheblich.
 - **WLAN im Wechselrichter deaktivieren:** Stattdessen eine kabelgebundene LAN-Verbindung nutzen.
 - **Abstand zu Schlafräumen einhalten:** Die Positionierung von PV-Komponenten sollte sorgfältig geplant werden.
-

4. Fazit: Ist eine PV-Anlage gesundheitsschädlich?

Eine professionell installierte Photovoltaikanlage hält in der Regel die gesetzlichen Grenzwerte ein. Ungünstig platzierte Wechselrichter oder ungeschirmte Leitungen können jedoch die Elektromog-Belastung erhöhen. Durch die richtigen Maßnahmen lässt sich dieses Risiko deutlich reduzieren.

Mit einer durchdachten Planung und den richtigen Maßnahmen lässt sich die Belastung durch elektromagnetische Felder deutlich reduzieren. Für eine elektrobiologische Optimierung empfiehlt es sich, Fachleute wie die MPA Elektrobiologie AG frühzeitig einzubeziehen.

Wie strahlen Photovoltaikanlagen? Elektrosmog durch PV-Anlagen verstehen

Einleitung

Photovoltaikanlagen erzeugen nicht nur Strom, sondern auch elektrische und magnetische Felder. Welche Auswirkungen das hat und wie man sich schützen kann, erfahren Sie hier.

1. Wie funktioniert eine Photovoltaikanlage?

Photovoltaikanlagen wandeln Sonnenlicht mithilfe von Siliziumzellen in elektrische Energie um. Dabei entsteht zunächst Gleichstrom (DC), der über einen Wechselrichter in Wechselstrom (AC) umgewandelt wird, um ihn ins Stromnetz einzuspeisen oder im Haushalt zu nutzen.

Zusätzliche Komponenten wie Batteriespeicher ermöglichen es, den erzeugten Gleichstrom direkt zu speichern und bei Bedarf wieder in Wechselstrom umzuwandeln. Diese Prozesse sind effizient, erzeugen aber elektromagnetische Felder, die sich auf die Umgebung auswirken können.

2. Welche elektromagnetischen Felder entstehen bei PV-Anlagen?

Photovoltaikanlagen erzeugen unterschiedliche Arten von elektrischen und magnetischen Feldern – sowohl am Tag als auch in der Nacht.

Felder tagsüber:

- **Magnetisches Gleichfeld:** Entsteht durch den erzeugten Gleichstrom in den Modulen, ist jedoch unkritisch.
- **Elektrische Wechselfelder:** Werden durch den Wechselrichter und die Umwandlung von Gleich- in Wechselstrom verursacht. Diese Felder sind besonders im Bereich von Wohnräumen problematisch.
- **Hochfrequente Oberwellen:** Durch das Schalten der Wechselrichter entstehen hochfrequente elektrische Felder, die sich über die Verkabelung ins Haus ausbreiten.

Felder nachts:

- **Elektrische Wechselfelder durch Streulicht:** Straßenbeleuchtung kann über die PV-Module ins Stromnetz einkoppeln und hochfrequente elektrische Wechselfelder erzeugen.

- **Dauerhafte elektrische Wechselfelder:** Durch den Wechselrichter und die Wechselstromleitungen bleiben elektrische Felder auch nachts bestehen.
- **WLAN-Strahlung des Wechselrichters:** Viele Wechselrichter verfügen über eine WLAN-Funktion, die kontinuierlich sendet, unabhängig davon, ob sie genutzt wird.

3. Elektromog durch Photovoltaik reduzieren

Einige Maßnahmen können helfen, die Belastung durch elektromagnetische Felder zu minimieren:

- **Wechselrichter richtig platzieren:** Idealerweise in unbewohnten Bereichen wie Kellern oder Garagen.
- **Kabelabschirmung und Erdung:** Fachgerechte Verlegung und Entkopplung der Leitungen verringern die Strahlung.
- **Kein WLAN im Wechselrichter nutzen:** Wenn möglich, eine kabelgebundene Lösung (LAN) statt WLAN verwenden.
- **Abstand zu Schlafräumen halten:** Besonders im Dachgeschoss sollten PV-Komponenten sorgfältig geplant und abgeschirmt werden.

4. Fazit: Ist eine PV-Anlage gesundheitsschädlich?

Eine korrekt installierte Photovoltaikanlage ist grundsätzlich unbedenklich. Allerdings können ungeeignete Installationen zu erhöhter Elektromog-Belastung führen, insbesondere durch Wechselrichter und ungeschirmte Leitungen. Mit den richtigen Maßnahmen lässt sich das Risiko deutlich minimieren.

Für eine optimale Planung und Umsetzung empfiehlt es sich, frühzeitig Fachleute wie die MPA Elektrobiologie AG einzubeziehen.

5. Übersicht: Welche Komponenten erzeugen welche Felder?

Komponente	Dominante Felder	Ursache	Zeitpunkt	Bewertung
PV-Module	Magnetisches Gleichfeld	DC-Leitungen	Tagsüber	Unproblematisch
PV-Module	Elektrische Wechselfelder	Oberwellen des Wechselrichters	Tagsüber	Problematisch (Dachgeschoss)

PV-Module	Elektrische Wechselfelder	Streulicht-Einkopplung	Nachts	Problematisch (Dachgeschoss)
Leitungen/Strings	Elektrische Wechselfelder	Gleichspannung mit Oberwellen	Tagsüber/Nachts	Problematisch
Wechselrichter	Magnetische Wechselfelder	Abhängig von Stromproduktion	Tagsüber/Nachts	Kritisch
Wechselrichter	Elektrische Wechselfelder (50 Hz)	Sinusförmiges elektrisches Wechselfeld	Tag und Nacht	Kritisch
Wechselrichter	Elektrische Wechselfelder (Oberwellen)	Wechselrichter-Schaltung	Tagsüber	Sehr kritisch
Datenmodul	Elektromagnetische Felder (HF)	WLAN-Signal	Tag und Nacht	Kritisch

Mit einer sorgfältigen Planung und den richtigen Maßnahmen lässt sich die Belastung durch elektromagnetische Felder deutlich reduzieren.

Wie strahlen Photovoltaikanlagen?

MPA Elektrobiologie AG / Stand: 2023 07 (DS, RS)

PV-Anlage Grundlagen - technisches verständlich gemacht

Eine Photovoltaikanlage wandelt Lichtenergie (Sonnenenergie), mittels Siliziumzellen, unter Ausnutzung des photoelektrischen Effekts in elektrische Energie um. Bei Lichteinstrahlung erzeugen die Photovoltaik-Zellen, welche aus Halbleitermaterialien wie Silizium bestehen, einen Gleichstrom (DC - Direct Current). Viele Photovoltaik-Module werden als sogenannte Strings in Reihe zusammengeschaltet, um die hohen Spannungen sowie Leistungen fürs Stromnetz zu erhalten. Ein DC/AC Wechselrichter wandelt den Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC – Alternating Current) um.

Damit wird es möglich, einerseits ins lokale Stromnetz als Dreiphasenwechselstrom (3x 230 V AC, 50 Hz) netzkonform aufbereitet und das Haus-eigene Stromnetz zu betreiben oder nach Bedarf netzsynchron ins Elektrizitätsnetz zurück zu speisen.

Ist zusätzlich eine Gleichstrom-Batterie im System verbaut, muss der produzierte Gleichstrom nicht erst in Wechselstrom transformiert werden, sondern lediglich über ein DC/DC Batterieladegerät aufbereitet werden. Beim Energiebezug aus der Batterie muss dies entsprechend wieder über einen DC/AC Wechselrichter laufen.

Jegliche modernen elektronischen Systemkomponenten, welche Energie elektrische in irgendeiner Form wandeln oder aufbereiten, sind heutzutage als [Schaltnetzteile](#) konzipiert. Das Grundprinzip besteht darin Energieportionen pulsartig über Leistungsschalter aus einer Eingangsquelle zu entnehmen und diese am Ausgang auf ein anderes gewünschtes Niveau umzuwandeln - möglichst verlustlos und ohne unerwünschte Nebeneffekte versteht sich.

PV-Anlage Felderzeugung – Tag und Nacht

Bei der Stromerzeugung durch Photovoltaik-Module, dem Transport über Kabel und der Umwandlung (DC/AC Wechselrichter), entstehen unterschiedlich starke elektrische und magnetische Gleich- und Wechselfelder.

Die PV-Module erzeugen tagsüber und bei Sonneneinstrahlung einen Gleichstrom (DC) welcher auch ein magnetisches Gleichfeld erzeugt. Aus elektrobiologischer Sicht ist das als DC (statisches) wahrnehmendes Feld deutlich weniger kritisch zu beurteilen als ein **elektrisches** oder **magnetisches Wechselfeld**.

Im Wechselrichter entstehen **elektromagnetische Wechselfelder**, welche von der Höhe der Stromproduktion der Anlage abhängig und nur tagsüber vorhanden sind.

Elektrische Wechselfelder sind am Wechselrichter und in der Wechselspannungsleitung zwischen Wechselrichter und Zählerkasten permanent, also Tag und Nacht, vorhanden.

Bei der Umwandlung von Gleichstrom (DC) zu Wechselstrom (AC) im Wechselrichter führen dessen pulsartig getakteten Schaltvorgänge (ca. 10kHz – ca. 50kHz) zu unerwünschten Oberwellen. Diese wirken sich sowohl auf die Leitungen zu den photovoltaik-Modulen sowie das lokale Stromnetz aus. Sie werden aber auch rückwirkend (auf das Gleichstromsystem) via die Zuleitungen der Photovoltaik-Module weitergeleitet und in Form von elektrischen Wechselfeldern in die Gebäudehülle und den Dachaufbau eingekoppelt. Je nach Modul-Aufbau lassen sich Spitzenwerte bis zu 800 V/m messen.

Nachts kann Streulicht durch die Strassenbeleuchtung über die Photovoltaik-Zellen einkoppeln und auf dem Gleichstromsystem über die Photovoltaik-Module elektrische Wechselfelder mit Frequenzkomponenten bis 100 kHz erzeugen, welche wiederum in die Gebäudehülle und das Dach einkoppeln.

Zusammenfassend, erzeugt eine PV-Anlage Tag und Nacht, teilweise sehr hohe elektromagnetische Wechselfelder, mit hochfrequenten technisch erzeugten Frequenzkomponenten, welche sich in den Dachaufbau und die Gebäudehülle einkoppeln.

Eine elektrobiologische Beurteilung geben wir am Ende dieses Dokuments:
„Tabelle/Übersicht - Welche Komponenten erzeugen wann welche Felder?“

PV-Anlage strahlt weitere Hochfrequenzfelder

Um die (Produktions-) Daten der Photovoltaik-Anlage an PC oder Mobilgeräten betrachten zu können, besitzen Wechselrichter ein WLAN-Modul (drahtlos) oder ein LAN-Port (RJ45/Netzwerkanschluss, Kabel), welches mit dem heimischen Router/Modem gekoppelt wird.

Auch wenn bei vielen modernen Wechselrichtern standardmässig nur ein WLAN-Modul integriert ist, raten wir davon ab reine WLAN-Lösungen zu verwenden; Der Wechselrichter mit WLAN-Funktionalität sendet dauernd, auch wenn das WLAN am Router/Modem deaktiviert wurde oder nachts aus ist.

Lösungen – von [MPA Elektrobiologie AG](#)

Der Betrieb einer Photovoltaik-Anlage ist baubiologisch unbedenklich, solange **für eine korrekte Abschirmung und Erdung gesorgt ist**. Ein genügender Sicherheitsabstand zu den Anlagenkomponenten soll eingehalten werden – insbesondere zu den Schlafräumen oder bewohnten Gebäudeteilen.

Wir empfehlen, die Unterbringung des Wechselrichters in einem unbewohnten Keller oder der Garage vorzunehmen und **alle Anlagenkomponenten fachmännisch** zu entkoppeln und zu erden.

Ziehen Sie [uns](#) als **Baubegleiter** möglichst **in Ihrer Planungsphase bei** und [wir](#) übernehmen für Sie die Detailplanung mit Vorgaben an PV-Ersteller, Dachdecker, Elektriker und überwachen deren Umsetzung und kontrollieren das Resultat.

Tabelle/Übersicht - Welche Komponenten erzeugen wann welche Felder?

PVA Komponente	Dominante Felder	Quelle / Bemerkung	Tag / Nacht	Elektrobiologische Beurteilung
PV-Zellen/PV-Module (Dach)	magnetisches Gleichfeld	DC-Leitungen	abhängig von Stromproduktion	Unproblematisch (vorausgesetzt keine Oberwellen vorhanden)
PV-Zellen/PV-Module (Dach)	elektrische Wechselfelder	Oberwellen des getakteten Wechselrichters werden als elektrisches Wechselfeld ins Dach eingekoppelt	nur tagsüber (unabhängig von Stromproduktion)	Problematisch, vor allem für Schlafbereiche im DG (Dachgeschoss)
PV-Zellen/PV-Module (Dach)	elektrische Wechselfelder	Streulicht der Umgebung wird als elektrisches Wechselfeld in Gebäudehülle und Dach eingekoppelt	nachts (abhängig von der Streulichtquelle)	Problematisch, vor allem für Schlafbereiche im DG
Netzableitungen/Strings	elektrische Wechselfelder	Gleichspannung mit Oberwellenanteil des getakteten Wechselrichters. Felder werden in Gebäudehülle und Dach eingekoppelt	tagsüber, oder bei Akkubetrieb auch nachts (unabhängig von Stromproduktion)	Problematisch, vor allem für Schlafbereiche im DG oder bei den Steigleitungszonen
Netzableitungen/Strings	elektrische Wechselfelder	Streulicht der Umgebung wird als elektrisches Wechselfeld in Gebäudehülle und Dach eingekoppelt	nachts (abhängig von der Streulichtquelle)	Problematisch, vor allem für Schlafbereiche im DG oder bei den Steigleitungszonen
Wechselrichter	magnetische Wechselfelder	von der Höhe der Stromproduktion abhängig	nur tagsüber, oder bei Akkubetrieb auch nachts	Sehr kritisch im Wohnbereich
Wechselrichter und Wechselspannungsleitung	elektrische Wechselfelder (50 Hz)	Sinusförmiges, elektrisches Wechselfeld	Tag und Nacht (unabhängig von Stromproduktion)	kritisch im Wohnbereich
Wechselrichter und Wechselspannungsleitung	elektrische Wechselfelder (unerwünschte Oberwellen)	Sinusförmiges elektrisches Wechselfeld mit Oberwellenanteil, abhängig von der Art/Takt des Wechselrichters	Tagsüber (teilweise unabhängig Stromproduktion und Zustand)	Sehr kritisch im Wohnbereich
Datenmodul im Wechselrichter	elektromagnetisches Feld (Hochfrequenz)	nur bei aktivem WLAN-Modul	Tag und Nacht	kritisch im Wohnbereich