

## Inhaltsverzeichnis

- [Was ist eigentlich Elektrosmog?](#)
- [Hochspannungsleitungen](#)
- [Transformatoren-Stationen](#)
- [Grenzwerte](#)
  - [Niederfrequenz](#)
  - [Hochfrequenz](#)
  - [Handy-Strahlung](#)
- [WLAN-Strahlung](#)
- [Abschirmmaßnahmen](#)
- [Materialien](#)

Lesedauer 6 Minuten

Das Thema Elektrosmog erhitzt viele Gemüter und wird überaus kontrovers diskutiert.

Gesetze sollen Elektrosmog mit Grenzwerten im Zaum halten. Länderspezifische Festlegungen stehen einer Vereinheitlichung zulässiger Werte im Wege. Elektrosmog an sich ist jedoch weltweit identisch. Einheitliche Vereinbarungen sollten also auf der Hand liegen.

Abgrenzung zur ElektroMagnetischen Verträglichkeit (EMV): die EMV-Richtlinie [2014/30/EU](#) definiert Vorgaben zur Vermeidung gegenseitiger elektromagnetischer Beeinflussung elektrischer, wie elektronischer Geräte.

## Was ist eigentlich Elektrosmog?

Unter der umgangssprachlichen Bezeichnung versteht man elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, wie Abstrahlungen von Leitungen der Elektroinstallationen, elektrischen Geräten, Radio, TV, WLAN, Handy, GPS, Radar, etc..

Man unterscheidet nieder- und hochfrequente Strahlungsquellen. Niederfrequenz ist z.B. die Netzspannung von 230V, die eine Frequenz von 50 Hz hat. Die Oberleitungen der Bahn arbeitet mit einer Spannung von 15 kV mit 16,67 Hz.

Sobald ein elektrischer Leiter von Strom durchflossen wird, entsteht um ihn herum

ein senkrecht ausgerichtetes magnetischen Feld. Gleichspannung induziert ein magnetisches Gleich-, Wechselspannung ein magnetisches Wechselfeld auf Grund von sich bewegenden elektrischen Ladungen.

Seit der Entdeckung der Elektrizität, erstmals von *Otto von Guericke* im Rahmen seiner Elektrisiermaschine, der Entwicklung der Dynamomaschine von *Ernst Werner von Siemens* bis zur ersten elektrischen Straßenbahn 1881 in Berlin, begleiteten schon elektrische Wechselfelder die Menschen. Doch, wie Paracelsus verkündete, macht die Dosis das Gift.

Heute sind wir täglich umgeben von einer Vielzahl von Geräten, die mit unterschiedlichsten Frequenzen und Leistungen senden und damit zusätzliche elektromagnetische Strahlungsbelastung in unterschiedlicher Intensität generieren.

## Hochspannungsleitungen

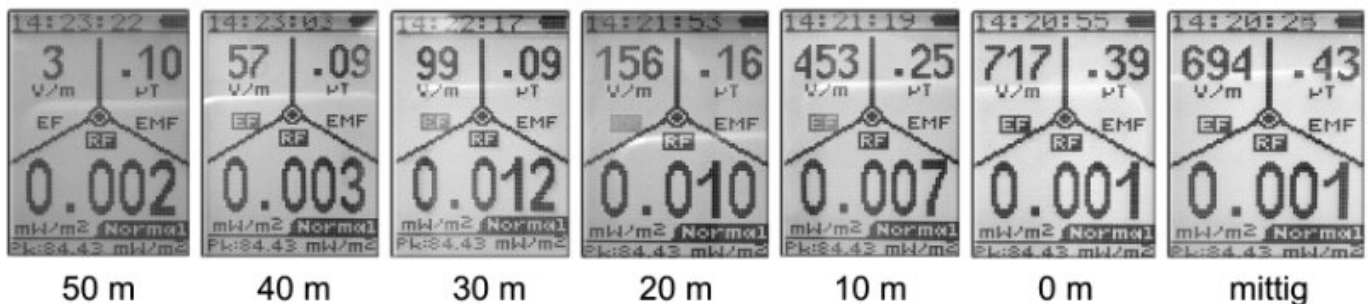
Hochspannungsleitungen führen Wechselspannung mit verschiedenen Spannungen. Man unterscheidet Mittel- (bis 30kV), Hoch- (bis 110 kV) und Höchstspannungsleitungen (über 150 kV -> 220 kV und 380 kV).

Die Höhe von 50 .. 110 kV führenden Hochspannungsmasten beträgt 22 m, Masten mit 220 kV sind etwa 40 m hoch, mit 380 kV beaufschlagte Leitungsführungen werden in 83 m Höhe montiert.

Letztere emittieren, direkt unter der Leitung auf dem Boden gemessen, etwa 200 V/m und rund 20  $\mu$ T. Damit liegen beide Messwerte weit unterhalb der gesetzlich festgelegten Grenzwerte von 500 V/m für die elektrische Feldstärke und 100  $\mu$ T für die magnetische Flussdichte.

Die höchste Flussdichte von etwa 52  $\mu$ T ist in 10 m seitlichem Abstand zu einer 380 kV Hochspannungsleitung zu messen. In 50 m Abstand schrumpft dieser Wert bereits auf ein Zehntel. Mittig unter der Hochspannungsleitung sinkt der Maximalwert um bis zu 10 %.

Im seitlichen Abstand von 50 m zum Leitungsbündel der Hochspannungsleitung wird eine Elektrische Feldstärke von etwa 3 V/m erreicht, was etwa 16 % der Feldstärke entspricht, die im Abstand von 50 cm zu einer Schalterreihe unter Last von etwa 2.000 W in der Wohnung gemessen wird.



Messung vom Boden aus unter einer Überland-Hochspannungsleitung – Abstände ab Null-Punkt (linkes Foto)

## Transformatoren-Stationen

Transformatoren-Stationen setzen die eintreffende Mittelspannung auf die haushaltsübliche Spannung von 230 / 400 V herab. Bei diesem Vorgang werden gleichfalls magnetische Felder abgestrahlt.

Wie bei Hochspannungsleitungen wird auch Transformatoren-Anlagen eine Gesundheitsschädigung unterstellt. Solche Anlagen werden i.d.R. in Fertigbeton-Bauweise errichtet und besitzen eine stählerne Lamellenbelüftung, sowie Türen für Wartungsaufgaben.

Messungen in einem Meter Abstand haben 0 V/m und 0,02  $\mu$ T, in direktem Kontakt zur umgebenden Fertigbeton-Wand einen Mittelwert von 0 V/m und 0,69  $\mu$ T, sowie an den Lüftungslamellen 2 V/m und 1,53  $\mu$ T ergeben. Derart niedrige Werte sind nicht einmal in einem normalen häuslichen Umfeld gegeben.

## Grenzwerte

Hier wird es jetzt kompliziert, denn unterschiedliche Frequenzen in unterschiedlicher Intensität stellen unterschiedliche Belastungs-Szenarien dar, verbunden mit der Notwendigkeit wiederum unterschiedlicher Bemessung von

Grenzwerten.

Zudem ist Grenzwerten eigen, dass sie stets nur auf Erfahrungswerten basieren. Auch Wilhelm Conrad Röntgen kannte zunächst nicht die Risiken der nach ihm benannten Röntgenstrahlung, als er sie am 08.11.1895 entdeckte. Selbst 1980 war noch nicht bekannt, dass auch mangelhaft abgeschirmte Radargeräte Röntgenstrahlen emittieren, obwohl bereits seit 1941 die erste Röntgenverordnung erlassen wurde, die am 31.12.2018 durch die novellierte Strahlenschutzverordnung ([StrlSchV](#)) und -gesetz ([StrlSchG](#)) abgelöst ist. Auch werden Grenzwerte bei neuen Erkenntnissen entsprechend angepasst, die Grenzen enger gesteckt.

Allgemein und unabhängig jeglicher gesetzlich festgelegter Grenzwerte gilt, je größer der Abstand zur Strahlungsquelle, desto geringer die Belastung.

Die Energieaufnahme des menschlichen Körpers durch z.B. Handy-Strahlung wird in W/kg Körpergewicht als sog. SAR-Wert (Spezifische AbsorptionsRate) dargestellt und bei einem Abstand von kleiner 5 mm gemessen. Sie repräsentiert die Leistung elektromagnetischer Strahlung, die von einem Kilo Körpergewicht absorbiert wird. Dabei gelten die Mess-Normen [EN 62209-2](#) für den Körper, [EN 62209-1](#) für den Kopf.

Geeignete, frequenzabhängige [Abschirmmaßnahmen](#) reduzieren Strahlenbelastung beträchtlich.

## Niederfrequenz

Hier einige Beispiele elektromagnetischer Strahlung (EF), elektromagnetischer Feldstärke (EMF) geläufiger (Niederfrequenz-)Geräte im Abstand von 30 cm:

- LED TV
  - EF 54 V/m
  - EMF 0,03  $\mu$ T
- Notebook-Display
  - EF 3 V/m
  - EMF 0,03  $\mu$ T
- Kaffee-Automat
  - EF 75 V/m
  - EMF 0,13  $\mu$ T
- Staubsauger

- EF 35 V/m
- EMF 1,88  $\mu$ T
- Kühlschrank
  - EF 12 V/m
  - EMF 0,2  $\mu$ T
- Induktionsherd
  - EF 80 V/m
  - EMF 0,71  $\mu$ T

Grenzwerte für niederfrequente elektromagnetische Strahlung werden in der [Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV](#) für verschiedene Frequenzbereiche festgelegt:

So werden für Oberleitungen der Bahn (16,67 Hz), Elektro-Installationen (50 Hz) 5 kV/m bei 300  $\mu$ T als Grenzwerte bezeichnet.

## Hochfrequenz

Beim Handy und der Mikrowelle handelt es sich Hochfrequenz-Strahlung (RF). Alle Werte wurden gleichfalls in 30 cm Abstand gemessen. Beim Handy wurden auch die Werte bei Hautkontakt ermittelt.

- Handy (bei ausgehendem Anruf und geringem Empfang)
  - EF 12 V/m – Hautkontakt 53 V/m
  - EMF 0,05  $\mu$ T
  - RF (LTE, 2100 MHz) 5 mW/m<sup>2</sup> – Hautkontakt 186 mW/m<sup>2</sup>
- Mikrowelle
  - EF 50 V/m
  - EMF 2,2  $\mu$ T
  - RF 3,2 mW/m<sup>2</sup> (2.450 MHz)

Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung werden [hier](#) aufgeführt.

Für Frequenzen von 2.000 .. 300.000 MHz werden bis zu EF 61 V/m als zulässig betrachtet.

## Handy-Strahlung

Handy-Strahlung nimmt mit abnehmender Empfangs-Feldstärke zu. Da es sich beim Handy um gepulste Leistungsabgabe handelt, ist die Intensität weitaus höher, als eine kontinuierliche gemittelte Leistung.

Es gibt GSM-Repeater (in Deutschland nicht erlaubt), die eine Empfangs-(Richt-)antenne auf dem höchsten Punkt und eine Sendeantenne auf dem Grundstück nutzen, um das in der Höhe stärkere Signal aufzunehmen und unten auf dem Grundstück in nunmehr höherer Leistungsdichte abzustrahlen, so den Empfang zu verbessern.

Damit verringert man die Sendeleistung des Handys und reduziert die Handy-Strahlungsbelastung.

Die Nutzung eines kabelgebundenen Headsets reduziert die Handy-Strahlungsbelastung durch den vergrößerten Abstand zum Kopf, der Einsatz eines BT-Headsets (2.400 MHz) ebenso. Der SAR-Wert eines BT-Headsets (Klasse 3 – Sendeleistung bis 1 mW) liegt bei 0,003 W/kg, also sehr viel geringer, als z.B. ein iPhone 11 mit 0,95 W/kg. Weitere BT-Klassen sind 2 mit bis 2,5 mW und 3 mit bis zu 100 mW. Letztere ist ebenso kritisch wie Handy-Strahlung zu bewerten.

Eine Alternative zu einer schlechten Handy-Netz-Abdeckung im heimischen Umfeld, mit daraus resultierender höheren Strahlungsbelastung, ist z.B. ein VoIP-Telefon, das über die DSL-Anbindung geschaltet werden kann, sofern nicht ohnehin ein Festnetz-Telefon vorhanden ist.

## WLAN-Strahlung

Router dienen in Haushalten, Büros, etc. der drahtlosen Weiterleitung der kabelgebundenen Internet-Verbindungen.

Sie arbeiten in zwei Frequenzbereichen, nämlich 2,4 GHz und 5 GHz. Die Datentransferrate mit höherer Frequenz ist gleichfalls höher und wird für z.B. Video-Übertragung bevorzugt.

Wer unter EHS (Elektrohypersensibilität) leidet, aber zwingend auf WLAN angewiesen ist, sollte das WLAN im 5 GHz-Band in seinem Router abschalten und eine, seitens der Datenübertragungsrate gerade noch akzeptable, maximale Distanz

vom Router bzw. dessen Antennen einhalten.

Auf diese Weise sinkt die elektrische Feldstärke und damit die auf den Körper einwirkende Strahlungsbelastung, sowie deren gesundheitliche Folgen.

## Abschirmmaßnahmen

Die beste Abschirmmaßnahme ist die Vermeidung, die Abschaltung von Strahlungsquellen, wie Handy, WLAN-Router, -Repeater, etc..

Externe Strahlungsquellen, auf die man selbst keinen Einfluss nehmen kann, bilden damit den Anlass, sich mit dem Thema Abschirmung näher zu befassen. Strahlung lässt sich durch bauliche Maßnahmen zwar kaum hundertprozentig eliminieren, aber größtenteils durch Reflexion oder Umwandlung in Wärme stark abschwächen.

Es gibt etliche Anbieter unterschiedlichster Abschirm-Materialien, die mehr oder weniger ihren Zweck erfüllen. Welchem Produkt soll man also den Zuschlag erteilen?

Zunächst gilt es herauszufinden, welche Strahlungsleistung bei welcher Frequenz um welchen Betrag herabgesetzt werden soll. Dazu müssen Messungen erfolgen, um anschließend zu entscheiden, welche [Dämpfung](#) bezogen auf die gemessenen Frequenzen gewünscht ist.

Als Vergleich: möchte man neben einer Kreissäge (10 dB Abschirmung), einer tagsüber befahrenen Nebenstraße (50 dB Abschirmung = 99,999 %) oder lieber mit leisem Blätterrauschen (80 dB Abschirmung = 99,999.999 %) leben?

Entsprechend sind die Hersteller-Angaben in Bezug auf das Schirmungsmaß zu bewerten.

## Materialien

Empfehlenswerte [Materialien](#) werden von namhaften Herstellern, wie z.B. der AARONIA AG angeboten. Deren Produkte werden zur Abschirmung von NF- und HF-Signalen bis in den GHz-Bereich (26 GHz) eingesetzt. Es handelt sich um z.T. selbstklebende oder mit herkömmlichen Putzen, wie Kleistern unter Wandverkleidungen oder Tapeten anzubringende Gewebe aus speziellen Kupfer-/Nickel- oder Silber-Polyester-Geweben mit Abschirm-Eigenschaften bis über 100 dB bei geerdeter Verlegung.

Zu beachten ist eine jeweils um zehn Zentimeter überlappende Bahnverlegung, um eine elektrische Verbindung unterhalb der Bahnen zu gewährleisten. Auch Türrahmen und Türen müssen entsprechend mit den Materialien versehen sein.

Die angebotenen AARONIA-Produkte werden u.a. bei BASF, BMW, Daimler Chrysler, DLR, EADS, EnBW, Fraunhofer Institut eingesetzt und sprechen somit bzgl. Wirksamkeit und Qualität für sich.

**Alle Arbeiten in Verbindung mit elektrischen Anlagen sind ausschließlich von qualifizierten Fachbetrieben vorzunehmen!**