

gibt die Strahlungsenergie an, die vom Körpergewebe aufgenommen wird.

- Die Einstufung der SAR-Werte in „gering“, „mittel“ und „stark“ als Orientierungshilfe für Verbraucher.

Georg Abel, Bundesgeschäftsführer der Verbraucher Initiative: „Verbraucher haben ein Recht zu wissen, welcher Strahlenbelastung sie sich beim Mobiltelefonieren aussetzen. Die strahlungsärmsten Handys weisen im Vergleich zu anderen Modellen sechs bis zehnfach geringere Werte auf. Diese Unterschiede müssen angesichts möglicher Gesundheitsgefahren transparent gemacht werden.“

Nach Ansicht der beiden Organisationen müssen die bestehenden Elektromog-Grenzwerte durch so genannte Vorsorgewerte ergänzt werden. Konkret bedeutet dies, die Hinweise auf mögliche Langzeitschäden ernst zu nehmen und die in der Elektromog-Verordnung verankerten Grenzwerte um folgende Vorsorgewerte zu verschärfen:

Art der Strahlung bzw. Felder	Gültiger Grenzwert (Deutsche Elektromog-Verordnung 1997)	Zusätzliche Vorsorgewerte (nova 2001)
Niederfrequenz (z. B. Hochspannungsleitungen, Trafos)	100 $\mu$ T	0,2 $\mu$ T
Hochfrequenz (Mobilfunk-Basisstationen)	(D-Netz) 4.500 mW/m <sup>2</sup> (E-Netz) 9.000 mW/m <sup>2</sup>	45 mW/m <sup>2</sup> 90 mW/m <sup>2</sup>
SAR-Wert für Handys	2 W/kg (Empfehlung der internat. Strahlenschutzkommission)	0,2 W/kg

Michael Karus, Geschäftsführer des nova-Instituts: „Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass potenzielle Gefahren auch bei relativ geringer Strahlung nicht ausgeschlossen werden können. Was wir wissen, mahnt zur Vorsorge. Die zulässige Strahlenexposition sollte sich deshalb an möglichen Langzeitwirkungen orientieren.“

Nach Ansicht des nova-Instituts kann bei niederfrequenten Magnetfeldern, wie sie etwa im Umfeld von Hochspannungsleitungen auftreten, erst bei einem Wert unterhalb von 0,2 Mikrottesla ( $\mu$  T) eine gesundheitliche Wirkung auch bei Dauerbelastung weitgehend ausgeschlossen werden. Das ist fünfhundert mal weniger als der zurzeit gültige Grenzwert.

Auch bei hochfrequent strahlenden Mobilfunkanlagen müsse der Grenzwert deutlich, um den Faktor 100, verringert werden, um vorsorgenden Gesundheitsschutz zu gewährleisten.

Für Handys existieren bislang keine Grenzwerte. Um gesundheitliche Gefährdungen auch bei dauerhaftem Handy-Gebrauch auszuschließen, dürfe die Strahlung nach heutigem Wissen einen SAR-Wert von 0,2 Watt/kg Körpergewebe nicht überschreiten.

Karus: „Technisch ist die Umsetzung der Vorsorgewerte kein Problem. In der Schweiz und in Italien gelten vergleichbare Werte für Mobilfunkanlagen bereits seit letztem Jahr. Auch gibt es heute schon Handys, die die Vorsorgewerte einhalten.“

nova-Institut und Verbraucher Initiative sehen als weitere Komponente einer Vorsorgestrategie die Förderung unabhängiger Informations- und Beratungsangebote. Georg Abel: „Unabhängige und glaubwürdige Information ist nicht nur unerlässlich für den Schutz der Verbraucher. Sie trägt auch dazu bei, die Diskussion um Mobilfunkstationen und Handy-Strahlung zu versachlichen. Hierin liegt auch eine staatliche Förderaufgabe.“

#### Weitere Informationen:

- **Fax-Abruf „Handy-Strahlung“:** (0190) 150 270 164 (3 Seiten, 1,21 DM/Min.) - Inklusive einer Übersicht über die Strahlenswerte von etwa 100 Mobiltelefonen.
- **Internet:** [www.EMF-Beratung.de](http://www.EMF-Beratung.de) und [www.HandyWerte.de](http://www.HandyWerte.de)
- **Broschüre „Elektromog. Macht Strom krank?“** - Gegen Einsendung von fünf Mark (inkl. Versand, Scheck oder Briefmarken),

zu bestellen bei der Verbraucher Initiative, Elsenstraße 106, 12435 Berlin oder unter [www.Verbraucher.org](http://www.Verbraucher.org).

#### Technik

## Elektromagnetische Beeinflussung durch Photovoltaik-Anlagen

Dach- oder fassadenintegrierte Photovoltaik-Anlagen (PV) zur Stromerzeugung aus Sonnenlicht kommen in mehr und mehr Büro- und Wohngebäuden zum Einsatz. Es ist daher legitim zu untersuchen, welche elektromagnetischen Wechselwirkungen zwischen diesen Hausanlagen und den Hausbewohnern auftreten. Besonderheiten gegenüber anderen Elektroanlagen ergeben sich insbesondere dadurch, dass ein PV-Generator eine große Elektrode (ca. 10 m<sup>2</sup>/kWp) im Gebäude darstellt, deren Potenzial sich je nach Konzept der Gesamtanlage zeitlich ändern kann und somit über Verschiebungsströme die Umgebung beeinflussen kann. (Die Leistungsangabe in kWp ist die maximal gelieferte elektrische Leistung bei Sonnenlichtintensität von 1.000 W/m<sup>2</sup> und 25°C.)

### Mögliche EMF-Umweltbeeinflussungen

Mögliche elektromagnetische Umweltbeeinflussungen durch Photovoltaik-Anlagen sind:

#### Direkt:

- Elektrisches Nahfeld des PV-Generators
- Magnetisches Feld der Zuleitungen zwischen PV-Generator und Wechselrichter
- Elektromagnetische Abstrahlung des PV-Generators als Antenne
- Elektrisches Nahfeld des Energiespeichers bei Inselanlagen

#### Indirekt:

- Injektion von Gleichstrom in das Netz bei transformatorlosen Wechselrichtern. Hier sind besondere FI-Schutzmaßnahmen erforderlich, da normale FI-Schalter durch den Gleichstrom außer Betrieb gesetzt werden können.

Je nach Art der Netzanbindung zeigen die PV-Anlagen unterschiedliches Verhalten hinsichtlich der Beeinflussung der Umgebung. Wegen der geringen Netzzurückwirkungen sind seit mehreren Jahren Pulswechselrichter (PWR) zur Umformung von Gleich- in Wechselstrom im Einsatz anstelle netzgeführter Wechselrichter. Je nach Aufbau und Steuerverfahren verursacht dies jedoch Potenzialsprünge am PV-Generator, so dass dieser gegenüber dem Erdpotenzial umgeladen wird. Das Ergebnis ist ein elektrisches Wechselfeld in seiner Umgebung - begleitet von entsprechenden Verschiebungsströmen.

Je nach Schaltungstopologie sind transformatorlose Pulswechselrichter nicht völlig problemfrei. Beim Putzen von PV-Fassaden ist so u. U. mit physiologischen Wirkungen („Kribbeln“) bei den Arbeitern zu rechnen durch die kapazitiv eingekoppelten und über den Körper gegen Erde abgeleiteten HF-Ströme. Bei Geräten, die diese möglichen Effekte in ihrer Konstruktion berücksichtigt haben, sind jedoch keine derartigen Wirkungen nachweisbar. Eine angepasste Steuerung der Leistungsschalter, das Einfügen eines Transformators oder die einseitige Erdung des PV-Generators verringern dieses Beeinflussungspotenzial drastisch.

### Schlussfolgerungen

Im Allgemeinen sind Photovoltaikanlagen unbedenklich in der Abstrahlung elektro-magnetischer Felder hinsichtlich geltender Grenzwerte. Diese werden üblicherweise weit unterschritten. Das Beispiel transformatorloser netzgekoppelter Wechselrichter zeigt

jedoch, dass das Thema nicht frei von Problemen ist. PV-Anlagen sind insbesondere aufgrund der großen Oberfläche einiger Komponenten besondere elektrotechnische Installationen hinsichtlich der EMV. Zu einer Minimierung des Beeinflussungspotenzials kommt man durch folgende Maßnahmen und Forderungen:

- Gleichstrom-Injektionen ins lokale Netz müssen vermieden werden, z.B. durch Einsatz eines Trenntransformators.
- HF-Filter auf den Seiten von Netz und PV-Generator einsetzen.
- Minimierung der Verschiebungsströme in der Umgebung des PV-Generators, durch Einsatz von Trenntransformatoren und/oder geeigneter Ansteuerverfahren des Wechselrichters
- Einseitige Erdung des PV-Generators bei gleichzeitiger galvanischer Trennung vom Netz.
- Grenzwerte für Ableitströme der Gesamtanlage über den Schutzleiter sollten für die Inbetriebnahme der Gesamtanlage als Normen gesetzt werden
- Die Prüfvorschriften für PV-Wechselrichter sind von der Betrachtung der Netzseite auf die DC-Seite zu erweitern.

**Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias**

Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) e. V.  
Königstor 59, 34119 KASSEL  
pzacharias@iset.uni-kassel.de

## Politik

### Widerstand gegen neue Mobilfunk-Masten

In Brandenburg wächst der Widerstand gegen neue Mobilfunk-Masten. Der Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland (BUND) befürchtet eine „Verspargelung“ der Landschaft. Neben möglichen gesundheitlichen Folgen sehen die Umweltschützer durch die zahlreichen Sendemasten das Landschaftsbild beeinträchtigt. Im brandenburgischen Naturschutzgesetz ist festgelegt, dass die Naturschutzverbände bei der Errichtung von Funkstationen in Landschaftsschutzgebieten konsultiert werden müssen. In den vergangenen vier Jahren war dies laut BUND bei etwa 150 Projekten der Fall.

In Bayern scheiterte eine Gesetzesinitiative der Grünen. Sendeanlagen für den Mobilfunk können in Bayern weiterhin ohne Genehmigung errichtet werden, wenn sie weniger als 10 m hoch sind. Der Wirtschaftsausschuss des Bayerischen Landtags stimmte am Donnerstag in München gegen einen Gesetzesentwurf der Grünen-Fraktion, mit dem diese Regelung aufgehoben werden sollte. Ziel des Gesetzesentwurfes sei es gewesen, die „Heimlichtuerei“ beim Bau von Sendemasten zu beenden, sagte der Wirtschaftsexperte der Fraktion, Martin Runge. Es gehe vor allem darum, den Städten und Gemeinden bessere Planungsmöglichkeiten zu eröffnen und die Betreiber zur Kooperation zu zwingen. Von insgesamt 6.000 derartigen Sendeanlagen im Freistaat seien bisher nur 600 genehmigungspflichtig gewesen. In Orten mit weniger als 5.000 Einwohnern würden nur etwa ein Drittel der Anlagen von mehreren Anbietern genutzt.

Auch die SPD unterstützte nicht den Vorstoß der Grünen, da sie mehr auf die geplante neue Bundesimmissionschutz-Verordnung setze, mit der die Grenzwerte für Strahlung verschärft und die Mobilfunkbetreiber zur Kooperation mit den Gemeinden verpflichtet werden sollen.

Primär um mehr Geld geht es dagegen bei Aktivitäten der Wohnungsunternehmen, die den zusätzlichen Geldsegen durch Sendestationen weiter vergrößern möchten: „Derzeit arbeiten wir an Strategien, wie wir den Mobilfunkanbietern als ebenbürtige Verhandlungspartner gegenüber treten können“, sagt Stephan Geiger, Multimedia-Referent beim Bundesverband deutscher Wohnungs-

unternehmen mit insgesamt 7 Mio. Wohnungen. Allerdings sind mit den Sendestationen auch Mietausfälle verbunden. Das Amtsgericht München hatte schon 1998 geurteilt, dass Mieter von Wohnungen, die nahe an einem solchen Sender liegen, Mietminderung verlangen können.

**Quellen:** c't newsticker vom 07. und 29. Dezember 2000 ([www.heise.de/newsticker](http://www.heise.de/newsticker))

## Epidemiologie

### Kein erhöhtes Krebsrisiko durch Handys in dänischer Studie

Nach einer neuen Studie, die alle Mobiltelefonnutzer Dänemarks im Zeitraum zwischen 1982 und 1995 einschließt, war Handynutzung nicht mit einer erhöhten Krebsrate verbunden. Es handelte sich um eine retrospektive Studie, in die insgesamt 420.095 Handynutzer der beiden dänischen Mobilfunkgesellschaften eingeschlossen wurden. Es ist die erste Studie, die alle Handynutzer eines Landes einschließt. Sie ist Teil einer umfassenden EU-Untersuchung, deren Endergebnis in 5 Jahren feststehen soll.

Nach Abgleichung mit dem dänischen Krebsregister wurden insgesamt 3.391 Krebsfälle beobachtet (bei 3.825 erwarteten), woraus sich ein leicht erniedrigtes Krebsrisiko von 0,89 (95% Vertrauensbereich: 0,86-0,92) ergibt. Krebsarten, die häufig in Verbindung mit Handynutzung bzw. elektromagnetischen Feldern gebracht werden, wie Tumoren des Gehirns bzw. Nervensystems oder Leukämien, zeigten ein durch Handyverwendung unbeeinflusstes Risiko.

Die Risiken variierten auch nicht in Abhängigkeit von der Dauer der Handynutzung, dem Alter bei der Erstanmeldung des Gerätes oder der Art des Handys (analog oder digital). Die Analyse der Gehirnkrebsarten (z.B. Akustikusneurinome) ergab keine Bevorzugung für eine bestimmte Art oder für eine bestimmte Lokalisation des Tumors.

Die Aussagekraft der Studie ist dadurch eingeschränkt, dass nur einige Tausend der einbezogenen dänischen Handybesitzer ihr Gerät länger als zehn Jahre nutzten. Im Mittel betrug die Dauer der Handynutzung erst drei Jahre, eine zu kurze Zeit für die Entwicklung der meisten Krebsarten, wie z.B. Hirntumoren. Zudem lässt die Studie keine Differenzierung zwischen starken und geringen Handynutzern zu, so dass möglicherweise bestehende dosisabhängige Effekte nicht aufgedeckt werden konnten.

**Quelle:** Johansen C, Boice JD Jr, McLaughlin JK, Olsen JH. Cellular telephones and cancer - a nationwide cohort study in Denmark. *J Natl Cancer Inst* 2001;93(3):203-207.

#### Impressum – Elektromog-Report im Strahlentelex

Erscheinungsweise: monatlich im Abonnement mit dem Strahlentelex  
**Verlag und Bezug:** Thomas Dersee, Strahlentelex, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax 030 / 435 28 40. Jahresabo: 56 Euro.

#### Herausgeber und Redaktion:

nova-Institut für politische und ökologische Innovation, Hürth Michael Karus (Dipl.-Phys.) (V.i.S.d.P.), Monika Bathow (Dipl.-Geogr.), Dr. med. Franjo Grotenhermen, Dr. rer. nat. Peter Nießen (Dipl.-Phys.),

**Kontakt:** nova-Institut GmbH, Abteilung Elektromog, Goldenbergst. 2, 50354 Hürth, ☎ 02233 / 94 36 84, Fax: / 94 36 83  
E-Mail: [EMF@nova-institut.de](mailto:EMF@nova-institut.de); <http://www.EMF-Beratung.de>;  
<http://www.datadiwan.de/netzwerk/>