

# EMF Monitor

ISSN 0949-488X

13. Jahrgang  
Nummer 5  
Oktober 2007

Elektromagnetische Felder, Umwelt und Gesundheit

## Inhalt

Gesundheitsrisiken durch hoch- und niederfrequente elektromagnetische Felder .....	1
Gesundheitliche Auswirkungen niederfrequenter Felder .....	5
Publikationen .....	9
Magnetfelder von Warensicherungsanlagen und Metalldetektoren .....	10
Forschungsspektrum .....	11
Impressum .....	12

## Gesundheitsrisiken durch hoch- und niederfrequente elektromagnetische Felder

### Bericht und Empfehlungen der BioInitiative Working Group

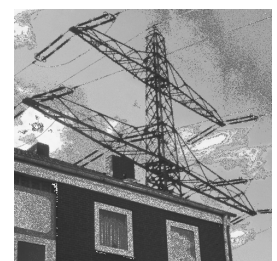
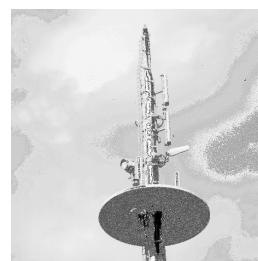
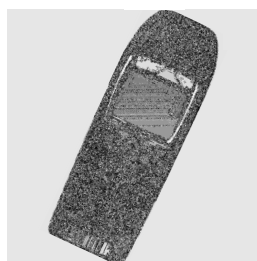
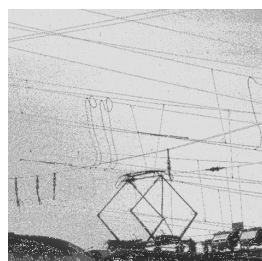
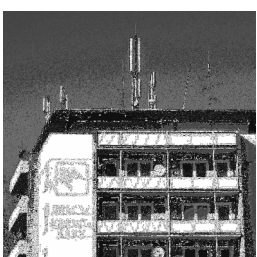
*H.-Peter Neitzke*

Eine internationale wissenschaftliche Arbeitsgruppe, die BioInitiative Working Group (s. Kasten 1), hat einen Bericht zu den Gesundheitsrisiken durch nieder- und hochfrequente elektromagnetische Felder vorgelegt. In dem Bericht wird der aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisstand zu Wirkungen elektromagnetischer Felder unterhalb der von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP) empfohlenen und in vielen Ländern geltenden Grenzwerte dargestellt. Auf der Basis dieser Zusammenstellung werden neue Vorsorgewerte gefordert, die weit unterhalb der in vielen Ländern geltenden Grenzwerte liegen.

#### Perspektive der BioInitiative Working Group

Sowohl zu den möglichen Risiken durch niederfrequente als auch zu denen durch hochfrequente Felder liegen bereits zahlreiche Bewertungen des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes durch selbst ernannte oder von Regierungen bzw. Behörden eingesetzte Kommissionen vor (s. z.B. EMF-Monitor 1/2005), die fast durchweg zu anderen Bewertungen und Maßnahmenempfehlungen kommen als die BioInitiative Working Group. Eine gewisse Ausnahme bildet die im Auftrag des damaligen Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft der Schweiz 1998 durchgeführte Auswertung. Die BioInitiative Working Group kritisiert, dass andere Gremien so unverhältnismäßig hohe Standards für die Evidenz wissenschaftlicher Ergebnisse angewandt hätten, dass damit jegliche Schlussfolgerungen, die zu neuen Grenzwerten führen könnten, ausgeschlossen wurden. Einige Gremien würden sogar eine Lockerung existierender Grenzwerte empfehlen. Einen Grund dafür sieht die BioInitiative Working Group darin, dass die Grenzwerte von Wissenschaftlern und Ingenieuren entwickelt wurden, die professionellen Gesellschaften angehören, die traditionell Empfehlungen abgeben, die dann von

*(Fortsetzung auf Seite 2)*



## Kasten 1

### **BioInitiative**

Die BioInitiative ist ein Zusammenschluss von Wissenschaftlern und Experten für den öffentlichen Gesundheitsschutz. Sie setzt sich für einen an biologischen Fakten orientierten Schutz der Bevölkerung vor den Wirkungen elektromagnetischer Felder ein. Die folgenden Personen gehören der BioInitiative an, bzw. haben an dem aktuellen Bericht mitgewirkt:

### **Organisationskomitee**

**Carl F. Blackman**, US Environmental Protection Agency, USA

(es wird darauf hingewiesen, dass die in dem Bericht vertretene Position nicht notwendigerweise die des Arbeitgebers ist)

**Martin Blank**, Dept. of Physiology, College of Physicians and Surgeons, Columbia University, New York, USA

**Michael Kundi**, Institut für Umwelthygiene, Medizinische Universität Wien, Österreich

**Cindy Sage**, Sage Associates, Santa Barbara, USA

### **Mitglieder**

**David O. Carpenter**, Institute for Health and the Environment, University at Albany, Rensselaer, USA

**Zoreh Davanipour**, Friends Research Institute, Los Angeles, USA

**David Gee**, European Environmental Agency, EU

**Lennart Hardell**, Department of Oncology, University Hospital Örebro, Schweden

**Olle Johansson**, The Experimental Dermatology Unit, Department of Neuroscience, Karolinska Institute, Stockholm, Schweden

**Henry Lai**, Department of Bioengineering, University of Washington, Seattle, USA

**Kjell Hansson Mild**, Umeå University, Department of Radiation Physics, Umeå, Schweden

**Amy Sage**, Sage Associates, Santa Barbara, USA

**Eugene L. Sobel**, Friends Research Institute, Los Angeles, USA

**Zhengping Xu, Guangdi Chen**, Bioelectromagnetics Laboratory, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou, China

### **Reviewer**

**James B. Burch**, Arnold School of Public Health, University of South Carolina, Columbia, USA

**Nancy Evans**, Health Science Consultant, San Francisco, USA

**Stanton Glanz**, University of California, San Francisco, Center for Tobacco Control Research and Education, Cardiovascular Research Institute, Institute for Health Policy Studies, San Francisco, USA

**Denis Henshaw**, Human Radiation Effects Group, Wills Physics Laboratory, Bristol University, Bristol, Großbritannien

**Samuel Milham**, ehemals Washington State Department of Health, Olympia, USA

**Louis Slesin**, Microwave News, New York, USA

den Behörden übernommen wurden. Vertreter anderer Gruppen, die keine technischen Entwicklungs- oder Wirtschaftsinteressen hätten, seien an der Setzung der Standards nicht beteiligt. Oft dominiere die industrielle Sicht, was als Risiko zulässig und wie ein Schaden nachzuweisen sei, und nicht das, was Experten für die öffentliche Gesundheitsvorsorge für richtig hielten. In der von Cindy Sage geschriebenen Zusammenfassung des Berichts der BioInitiative Working Group für die Öffentlichkeit benennt sie die aus ihrer Sicht wesentlichen Gründe für die Uneinigkeit der Experten. Sie werden im Folgenden in wörtlicher Übersetzung wiedergegeben, weil an ihnen die Kritik der Initiative an der Arbeit anderer Gremien, deren Schlussfolgerungen und die Position der BioInitiative Working Group deutlich werden.

1. Wissenschaftler und Experten für die öffentliche Gesundheitsvorsorge benutzen unterschiedliche Definitionen des Evidenzstandards für die Bewertung wissenschaftlicher Befunde, daher kommen sie zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen, was zu tun sei. Wissenschaftler haben eine Rolle, aber diese ist nicht exklusiv und andere Sichtweisen haben ebenfalls Bedeutung.

2. Alle reden über dieselben wissenschaftlichen Studien, aber verwenden verschiedene Maßstäbe dafür, wann 'genug genug ist' oder wann 'ein Beweis vorliegt'.
3. Einige Experten bleiben dabei, zu fordern, dass alle Studien konsistent sein müssten (jedes Mal das gleiche Ergebnis liefern), bevor sie bereit sind, zu sagen, dass ein Effekt existiert.
4. Manche Experten denken, dass es ausreicht, nur auf akute Kurzzeit-Effekte zu sehen.
5. Andere Experten halten Langzeitstudien für unverzichtbar, die die Wirkung chronischer Expositionen zeigen, denn dies entspräche der Realität unserer Lebenswelt.
6. Einige Experten sagen, dass jedermann, einschließlich der sehr Jungen, der Alten, schwangerer Frauen und Kranker, zu berücksichtigen ist, andere sagen, nur eine mittlere Person (im Fall der Hochfrequenzstrahlung ein 1,8 m großer Mann) sei zu betrachten.
7. Es gibt keine 'nicht-exponierte Bevölkerung', wodurch es schwieriger wird, ein erhöhtes Krankheitsrisiko nachzuweisen.
8. Ein Konsens über einen biologischen Wirkungsmechanismus fehlt.

9. Epidemiologische Studien belegen Gesundheitsrisiken durch nieder- und hochfrequente Felder beim Menschen, die tierexperimentellen Untersuchungen zeigen jedoch keinen starken toxischen Effekt.
10. Bestimmte Interessen haben einen starken Einfluss auf die Gesundheitsdebatte.

Gefordert wird, dass an der Entwicklung von Grenzwerten für die Exposition der Bevölkerung nicht nur Wissenschaftler, sondern auch Experten für die öffentliche Gesundheitsvorsorge, politische Entscheidungsträger und die breite Öffentlichkeit zu beteiligen sind.

### Wirkungen niederfrequenter Felder

Die folgenden Erkenntnisse zu den Wirkungen der Felder mit extrem niedrigen Frequenzen (ELF, insbesondere 50 bzw. 60 Hz), die vor allem von der elektrischen Stromversorgung sowie von elektrischen Geräten, Maschinen und Anlagen herühren, werden in dem Bericht der BioInitiative Working Group besonders hervorgehoben:

- Es besteht kaum Zweifel, dass ELF-Felder Leukämie bei Kindern verursachen (erhöhte Risiken wurden in Studien ab 0,3 bzw. 0,4  $\mu\text{T}$  festgestellt).
- Es gibt Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen ELF-Feldern und anderen Krebserkrankungen bei Kindern, hierzu gibt es aber noch zu wenige Untersuchungen.
- Kinder, die an Leukämie erkrankt sind, haben geringere Überlebenschancen, wenn ihre Exposition je nach Studie zwischen 0,1 und 0,2  $\mu\text{T}$  bzw. über 0,3  $\mu\text{T}$  liegt.
- Bei Frauen mit Langzeitexpositionen am Arbeitsplatz von 1  $\mu\text{T}$  und mehr stellen ELF-Felder einen Risikofaktor für Brustkrebs dar.
- Untersuchungen an menschlichen Brustkrebszellen und einige tierexperimentelle Studien zeigen, dass ELF-Felder wahrscheinlich ein Risikofaktor für Brustkrebs sind.
- Es gibt starke Hinweise, dass Langzeit-ELF-Expositionen einen Risikofaktor für die Alzheimer-Erkrankung darstellen.
- Die Folgen anhaltender HF-Expositionen für Kinder, deren Nervensystem sich in der Entwicklung befindet, sind derzeit unbekannt (s.u.).
- ELF-Felder können unter bestimmten Expositionsbedingungen, auch bei Feldstärken unterhalb der geltenden Grenzwerte, als genotoxisch angesehen werden.
- ELF-Expositionen führen in Zellen zur Produktion von Stresshormonen, was heißt, dass diese Felder von den Zellen als schädlich erkannt werden.
- Es gibt substantielle Hinweise, dass ELF-Felder bei Feldstärken, die nach den geltenden Grenzwerten zulässig sind, Entzündungsreaktionen verursachen, zu allergischen Reaktionen führen und die normalen Funktionen des Immunsystems ändern.

Hingewiesen wird ferner auf positive – wenn auch nicht in allen Studien konsistente – Befunde zu Zusammenhängen zwischen

- beruflichen ELF-Expositionen und Leukämie bei Erwachsenen
- ELF-Expositionen und Hirntumoren sowie Akustikusneurinomen bei Erwachsenen
- beruflichen ELF-Expositionen und Brustkrebs bei Männern

- beruflichen ELF-Expositionen und Prostatakrebs
- beruflichen ELF-Expositionen und Non-Hodgkin-Lymphomen bei Erwachsenen
- ELF-Expositionen durch der Wohnung benachbarte Stromversorgungsleitungen und malignen Melanomen bei Erwachsenen

Hier seien aber noch weitere Untersuchungen notwendig.

### Wirkungen hochfrequenter Felder

Im Hochfrequenzbereich (HF), also für Felder, die vor allem von Funksendeanlagen aber auch von anderen Anlagen und Geräten ausgehen, werden von der BioInitiative Working Group die folgenden Befunde besonders betont:

- Bei Personen, die ein Mobiltelefon oder ein schnurloses Telefon über zehn Jahre hinweg oder länger benutzt haben, ist die Rate an malignen Hirntumoren und Akustikusneurinomen erhöht. Ein zusätzliches Risiko besteht, wenn das Mobiltelefon überwiegend auf einer Seite des Kopfes benutzt wurde.
- Es gibt kaum Zweifel, dass die von Mobiltelefonen abgestrahlten elektromagnetischen Felder die elektrische Aktivität des Gehirns beeinflussen. Veränderungen in der Art, wie das Gehirn und das Nervensystem reagieren, hängen stark von den spezifischen Expositionen ab. In den meisten Studien wurden lediglich Kurzzeiteffekte untersucht, die langfristigen Konsequenzen der Exposition sind nicht bekannt.
- Die Folgen anhaltender HF-Expositionen für Kinder sind derzeit unbekannt. Ernste Folgen für die Gesundheit von Erwachsenen und ihr "Funktionieren" in der Gesellschaft sind möglich, wenn Expositionen im Jugendalter zu einer Schwächung der Fähigkeiten zum Denken, zur Abwägung, zum Lernen und zur Verhaltenskontrolle führen oder das Gedächtnis beeinträchtigen.
- Die Wirkungen von Langzeit-HF-Expositionen u.a. durch Mobiltelefone und andere persönliche Geräte sowie durch Mobilfunkanlagen und andere Antennen sind nicht mit Sicherheit bekannt. Die vorliegenden Erkenntnisse deuten jedoch darauf hin, dass biologische Effekte und Auswirkungen auf die Gesundheit bei sehr geringen Intensitäten auftreten können und auftreten; die wirksamen Intensitäten können tausendfach unter den geltenden Grenzwerten liegen.
- HF-Felder können unter bestimmten Expositionsbedingungen, auch bei Intensitäten unterhalb der geltenden Grenzwerte, genotoxisch wirken.
- HF-Felder führen in Zellen zur Produktion von Stresshormonen.
- Es gibt substantielle Hinweise, dass HF-Felder mit Intensitäten unterhalb der geltenden Grenzwerte Entzündungsreaktionen verursachen, zu allergischen Reaktionen führen und die normalen Funktionen des Immunsystems ändern.

### Schlussfolgerungen und Grenzwertempfehlungen

In ihren Schlussfolgerungen betont die BioInitiative Working Group, dass es an der Zeit sei, Planungen neuer Stromversorgungsleitungen und von Wohnungen, Schulen und anderen bewohnbaren Bereichen in ihrer Nähe so vorzunehmen, dass elektromagnetische Expositionen gering sind. Auch bei der Verbreitung neuer Funktechnologien könne nicht so weiter gemacht werden wie bisher, da dies wahrscheinlich zu riskant

sei. Es sei weitere Forschung notwendig, welche Niveaus an HF-Strahlung im Zusammenhang mit neuen Funktechnologien akzeptabel seien, aber weitere Forschung sollte grundlegende Änderungen weder verhindern noch verzögern, die Geld und Leben bewahren und soziale Konflikte verhindern könnten.

Für den Bereich der extrem niederfrequenten Felder werden Grenzwerte gefordert, die mit einem entsprechenden Sicherheitsabstand unterhalb der Werte liegen, bei denen in Studien zu Leukämieerkrankungen von Kindern erhöhte Krankheitsrisiken festgestellt wurden (oberhalb 0,2 µT). Für Wohn- und ähnliche Bereiche in der Umgebung neuer und aufgerüsteter Stromversorgungsleitungen empfiehlt die BioInitiative Working Group einen Planungsgrenzwert von 0,1 µT. Für alle anderen neuen Anlagen gibt sie einen Wert von 0,2 µT an. Für Bereiche, in denen sich Kinder und schwangere Frauen dauerhaft aufhalten, wird empfohlen, auch für bestehende Anlagen ein Vorsorgewert von 0,1 µT einzuführen, wobei unter 'einführen' in diesem Fall förmliche öffentliche Empfehlungen durch verantwortliche Gesundheitsbehörden verstanden werden. Einen kurzfristigen Umbau aller existierenden Stromversorgungssysteme hält die BioInitiative Working Group für unrealistisch, Schritte, um die Expositionen durch vorhandene Anlagen zu reduzieren, sollten jedoch eingeleitet werden, insbesondere für Bereiche, in denen sich Kinder aufhalten.

Für die kumulative Hochfrequenzexposition im Außenraum wird ein Vorsorgewert von 0,1 µW/cm<sup>2</sup> (= 1 mW/m<sup>2</sup> = 0,001 W/m<sup>2</sup>) empfohlen. Dieser Wert für die Leistungsdichte entspricht einer elektrischen Feldstärke von 0,614 V/m. Der Wert reflektiert aus Sicht der BioInitiative Working Group den Stand der aktuellen HF-Forschung und die umsichtige Reaktion aus Sicht der öffentlichen Gesundheitsvorsorge im Hinblick auf gepulste HF-Expositionen in Bereichen, in denen Menschen leben, arbeiten und zur Schule gehen. Es lägen zwar einige Studien und viele Einzelberichte zu Gesundheitsbeeinträchtigungen bei Intensitäten unterhalb des empfohlenen Wertes vor, die BioInitiative Working Group geht aber davon aus, dass mit ihrem Wert zumindest die schlimmsten Belastungen in der unmittelbaren Umgebung emittierender Anlagen verhindert werden. Der vorgeschlagene HF-Vorsorgewert macht nach Einschätzung der BioInitiative Working Group

zwar den weiteren Ausbau drahtloser Techniken nicht unmöglich, aber sie empfiehlt kabelgebundene Alternativen, insbesondere in Schulen und Bibliotheken, um erhöhte HF-Expositionen für Kinder zu vermeiden, bis die möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit besser verstanden sind. Die BioInitiative Working Group weist ausdrücklich darauf hin, dass der vorgeschlagene Grenzwert als vorläufiger Vorsorgewert für die Ausrichtung von Vorsorgemaßnahmen anzusehen ist und in Zukunft unter Umständen konservativere Grenzwerte gebraucht würden.

### Kommentar

Der Bericht der BioInitiative Working Group könnte, wie erste Reaktionen zeigen, einen neuen Impuls für eine Debatte über Grenzwerte für elektromagnetische Felder geben, die dem Anliegen der Gesundheitsvorsorge tatsächlich gerecht werden. In der BioInitiative Working Group sind Personen vertreten, die über unterschiedliche und umfangreiche Erfahrung in der Forschung verfügen und selbst wichtige Beiträge zur Erforschung der Wirkungen elektromagnetischer Felder geleistet haben. Sie haben sich fachliches Renommee erworben, auch wenn sie nicht immer im wissenschaftlichen Mainstream geschwommen sind. Ihr Bericht ist auch ein Bekenntnis zur gesellschaftlichen Verantwortung von Wissenschaftlern. Anderen gilt solches schon fast als 'anrühlich', sie meinen, es reiche, wenn sie sich an die von ihrer 'Community' vorgegeben Standards halten, ohne zu reflektieren, wie diese Standards zustande gekommen sind und welchen Interessen sie dienen.

Der Bericht basiert auf Übersichten zum wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu verschiedenen Wirkungen elektromagnetischer Felder, die von einzelnen Autoren oder Autorengruppen verfasst wurden. Diese Übersichten weisen sehr unterschiedliche Strukturen auf und unterscheiden sich auch deutlich hinsichtlich ihrer Qualität. Eine abgestimmte Vorgehensweise und klare Vorgaben zur differenzierten Bewertung der wissenschaftlichen Evidenz hat es in der Arbeitsgruppe offensichtlich nicht gegeben. So erschließt sich nur im Niederfrequenzbereich, auf welchen konkreten wissenschaftlichen Befunden die Grenzwertempfehlungen beruhen. Im Hochfrequenzbereich fehlt eine Begründung des vorgeschlagenen Grenzwerts.

### Kasten 2

Grenzwertempfehlungen der BioInitiative im Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten in Deutschland (26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz, 26. BImSchV) und der Schweiz (Verordnung über den Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung, NISV) sowie den in der Schweiz zur vorsorglichen Begrenzung der Immissionen an Orten mit empfindlichen Nutzungen geltenden Anlagegrenzwerte

Frequenz(bereich)	Immissionsgrenzwerte		Anlagegrenzwerte	Vorsorgewerte
	D	CH		
50 Hz	100 µT	100 µT	1,0 µT	0,1 µT* 0,2 µT**
10 MHz bis 300 GHz	27,5 bis 61 V/m je nach Frequenz	27,5 bis 61 V/m je nach Frequenz	3,0 bis 6,0 V/m	0,6 V/m

\* bei Neuplanungen von Stromversorgungsleitungen und für Altanlagen, wenn Kinder oder Schwangere betroffen sind  
 \*\* bei Neuplanungen anderer Anlagen

Es wird zwar deutlich, dass es mittlerweile zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten gibt, die gesundheitsrelevante Effekte unterhalb der geltenden Grenzwerte belegen, es gibt aber keine Aussage dazu, welcher wissenschaftlich belegte Wirkungs- oder Schwellenwert und welcher Sicherheitsfaktor dem vorgeschlagenen Grenzwert zugrunde liegen. Dies ist insofern verständlich als auf einzelne wissenschaftliche Untersuchungen und (wissenschaftlich nicht abgesicherte) Einzelfallberichte hingewiesen wird, in denen über Effekte auch unterhalb des von der BioInitiative Working Group empfohlenen Grenzwerts berichtet wird, dürfte der Akzeptanz des Grenzwertvorschlags aber sicher abträglich sein.

Das ECOLOG-Institut hat in der Vergangenheit Auswertungen des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes vorgenommen und auf dieser Basis Vorsorgewerte vorgeschlagen (s. z.B. EMF-Monitor 2/2000, 2/2003). Grundlage war jeweils die Identifizierung der niedrigsten Werte, bei denen gesundheitsrelevante Effekte festgestellt wurden. Berücksichtigt wurden dabei in begutachteten wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlichte Untersuchungen, die die Qualitätskriterien in Bezug auf methodische Vorgehensweise, Auswertung und Dokumentation erfüllten. Grundlage für die Empfehlungen im Niederfrequenzbereich waren wie bei der BioInitiative Working Group die Befunde aus den epidemiologischen Studien. Der vorgeschlagene Vorsorgewert von  $0,1 \mu\text{T}$  war wie bei der BioInitiative Working Group ein Kompromiss: Normalerweise würde mindestens ein Sicherheitsfaktor von 10 angesetzt (s. EMF-Monitor 3/2003), was unter der Annahme, dass das Risiko für ELF-exponierte Kinder, an Leukämie zu erkranken, ab  $0,2 \mu\text{T}$  zunimmt, zu einem Vorsorgewert von  $0,02 \mu\text{T}$  führen würde. Ein solcher Wert ist heutzutage in Wohngebieten mit einer Vielzahl von Quellen für ELF-Felder in der Regel nicht einzuhalten. Deshalb wurden  $0,1 \mu\text{T}$  als praktikabler Vorsor-

gewert gewählt. Dieser Wert entspricht der Empfehlung der BioInitiative Working Group. Im Hochfrequenzbereich ergab die Auswertung der wissenschaftlichen Literatur, dass ab einem Wert von  $0,1 \text{ W/m}^2$  mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist. Die Einrechnung eines Vorsorgefaktors von 10 führte zu der ECOLOG-Empfehlung für einen Vorsorgewert von  $0,01 \text{ W/m}^2$  ( $= 10 \text{ mW/m}^2$ ) für die gesamte HF-Exposition. Empfohlen wurde darüber hinaus, die Immissionen durch einzelne Verursacher deutlich unterhalb des Vorsorgewerts zu halten.

Den ECOLOG-Empfehlungen für Vorsorgewerte übergeordnet war die Empfehlung, bei der Errichtung emittierender Anlagen grundsätzlich eine Minimierung der Expositionen anzustreben. Der Bericht der BioInitiative Working Group bestätigt einmal mehr, wie wichtig die Beachtung des Minimierungsgebots ist. Es wird auch künftig die Leitlinie für die praktische Arbeit des ECOLOG-Instituts darstellen. Da es sich gezeigt hat, dass unterschiedliche Vorschläge für Vorsorgewerte, zumal wenn für sie der Anspruch erhoben wird, wissenschaftlich begründet zu sein, zu Verwirrung führen und ein strategisches Vorgehen im Sinne der Vorsorge eher behindern, wird das ECOLOG-Institut zwar weiterhin die Forschung zu möglichen Risiken durch elektromagnetische Felder beobachten, auswerten und kommentieren, aber vorerst auf eigene Vorschläge für Vorsorgewerte verzichten.

#### *Literatur*

BioInitiative Working Group 2007: BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF).  
[www.bioinitiative.org/report/index.htm](http://www.bioinitiative.org/report/index.htm)

