



# WARUM GRENZWERTE SCHÄDIGEN, NICHT SCHÜTZEN – ABER AUFRECHTERHALTEN WERDEN

## BEWEISE EINES WISSENSCHAFTLICHEN UND POLITISCHEN SKANDALS

Mit Beiträgen von Franz Adlkofer, Karl Hecht, Lebrecht von Klitzing, Klaus Kniep,  
Wilhelm Mosgoeller, Karl Richter, Hans-Christoph Scheiner, Ulrich Warnke

**Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks**  
Eine Schriftenreihe der  
Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch,  
Umwelt und Demokratie e.V.

Heft 4

## **Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks**

Eine Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch,  
Umwelt und Demokratie e.V.

Heft 4

Herausgegeben von Prof. Dr. med. Karl Hecht, Dr. med. Markus Kern, Prof. Dr. phil. Karl Richter  
und Dr. med. Hans-Christoph Scheiner

### **Redaktion:**

Prof. Dr. Karl Richter in Zusammenarbeit mit Uwe Dinger und Peter Hensinger

### **Internationaler und interdisziplinärer Beirat:**

#### **Biowissenschaften, Umweltwissenschaften und Medizin:**

Dr. med. Christine Aschermann, Dr. rer. nat. Alfonso Balmori (Spanien), Dr. med. Wolf Bergmann,  
Dr. med. Karl Braun von Gladiß, Dr. med. Horst Eger, Prof. Dr. med. Rainer Frentzel-Beyme,  
Dr. med. Claudio Gomez-Perretta, Dr. med. Joachim Mutter, Dr. med. Gerd Oberfeld (Österreich),  
Dr. med. dent. Claus Scheingraber, Dipl. Met. Walter Sönning (Medizinmeteorologe),  
Dr. rer. nat. Ulrich Warnke, Prof. Dr. med. Guido Zimmer

#### **Physik, Biophysik und Technik:**

Prof. Dr. rer. nat. Klaus Buchner, Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Ganßauge,  
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Goebels, Prof. Dr. Gerard Hyland (England), Vladislav. M. Shiroff,  
Dr. Ing. Dipl. Phys. Volker Schorpp, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Stefan Spaarmann

#### **Baubiologie:**

Wolfgang Maes, Prof. Dr. rer. nat. Anton Schneider, Katharina Gustavs (Kanada)

#### **Rechts- und Sozialwissenschaften:**

Prof. Dr. jur. Erich Schöndorf, Dr. jur. Eduard Christian Schöpfer (Österreich),  
Dr. rer. pol. Birgit Stöcker, (1. Vorsitzende des Bundesverbands Elektromog e.V.)

#### **Interdisziplinäre Kooperation:**

Arnfrid Astel (Schriftsteller), Dipl.-Biol. Heike-Solweig Bleuel (Biologie, Umweltdidaktik),  
Andrea Klein (Interkulturelle Kommunikation/England),  
Prof. Dr. phil. Ernst Liebhart (Experimentelle und Klinische Psychologie),  
Prof. Dr. phil. Dr. h.c. Walter Müller-Seidel (Literaturwissenschaft, Wissenschaftsgeschichte),  
Prof. Dr. phil. Jochen Schmidt (Literaturwissenschaft, interdisziplinäre Kooperation),  
Prof. Dr. theol. Werner Thiede (Evang. Theologie)

#### **Internationale Partnerschaften:**

Uwe Dinger und Dipl. Ing. Lothar Geppert (Co-Präsidenten von Diagnose-Funk. Umweltorganisation  
zum Schutz vor Funkstrahlung/Deutschland und Schweiz),  
Daniel Oberhausen (Physiker im Wissenschaftlichen Beirat von Priartem/Frankreich),  
Jeannot Pesché (Redaktion Electromognews/Luxemburg),  
Ingrid Pastl-Dickenson (Director of the Bio Electromagnetic Research Initiative/BEMRI),  
Cindy Sage, MA (Mitinitiatorin der BioInitiative Working Group und Mitherausgeberin ihres Reports/USA),  
Don Maisch (EMFacts Consultancy, Australien)

Bildnachweise: Kompetenzinitiative e.V.

Alle Urheberrechte vorbehalten  
St. Ingbert, 1. Auflage September 2009

# Warum Grenzwerte schädigen, nicht schützen – aber aufrechterhalten werden. Beweise eines wissenschaftlichen und politischen Skandals

Mit Beiträgen von Franz Adlkofer, Karl Hecht, Lebrecht von Klitzing, Klaus Kniep, Wilhelm Mosgoeller, Karl Richter, Hans-Christoph Scheiner, Ulrich Warnke

|   |    |
|---|----|
| Den Grenzwerten für die Strahlung von Funk-Techniken<br>fehlt die lebenswissenschaftliche und rechtliche Grundlage<br><i>Vorwort der Herausgeber</i>        | 4  |
| Zusammenfassung der Ergebnisse  | 6  |
| Welchen Wert haben Grenzwerte?<br><i>Dr. rer. nat. Lebrecht von Klitzing</i>  | 10 |
| Zur Geschichte der Grenzwerte für nichtionisierende Strahlung<br><i>Prof. Dr. med. Karl Hecht</i>   | 14 |
| Die ICNIRP-Richtlinien-Kritik von Prof. Dr. Neil Cherry<br><i>Dr. med. Hans-Christoph Scheiner</i>  | 24 |
| Der Nachweis athermischer Wirkungen elektromagnetischer<br>Felder belegt den Anachronismus der geltenden Grenzwerte<br><i>Prof. Dr. med. Franz Adlkofer</i> | 28 |
| Bestätigungen athermischer Wirkungen. Ein Bericht<br>über Ergebnisse der jüngst abgeschlossenen A THEM-Studie<br><i>Prof. Dr. med. Wilhelm Mosgoeller</i>   | 40 |
| Ein Wirkmechanismus der Schädigung ist beweisbar!<br><i>Dr. rer. nat. Ulrich Warnke</i>   | 44 |
| Grenzwerte – juristisch beleuchtet<br><i>Prof. Dr. jur. Klaus Kniep</i>   | 50 |
| Politik im Konflikt mit Demokratie und Menschenrechten<br><i>Prof. Dr. phil. Karl Richter</i>   | 54 |
| Grenz- und Vorsorgewerte für Hochfrequenzbelastungen (HF)<br>im weltweiten Vergleich  | 61 |
| Zu den Autoren  | 62 |

# Den Grenzwerten für die Strahlung von Funk-Techniken fehlt die lebenswissenschaftliche und rechtliche Grundlage

Vorwort der Herausgeber

Biolinitiative Working Group, BUND und die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie sind sich wissenschaftlich einig: Die fortschreitende Überlagerung unserer Lebenswelt durch elektromagnetische Felder im Gefolge des Mobil- und Kommunikationsfunks zählt zu den großen und unterschätzten Gefahren der Gegenwart. Die Gefährdungen und Schädigungen, um die es dabei geht, betreffen die Organisation des menschlichen Lebens und sämtliche Regelkreise der Natur. Ihr letzlicher Grund ist die Tatsache, dass biologische Organismen auf die Information der *natürlichen* Magnetfelder angewiesen sind, die zur Grundausstattung des lebenden Planeten gehören. Überlagert man diese Selbstregulation der Natur mit einer immer größeren Dichte technisch erzeugter Felder, so stört und zerstört man in wenigen Jahrzehnten, was die Evolution des Lebens im Verlauf von Millionen von Jahren aufgebaut hat.<sup>1</sup>

Dass die Grenzwerte dabei technisch erzeugte Strahlungsintensitäten zulassen, die milliardenfach über der natürlichen Hintergrundstrahlung liegen dürfen<sup>2</sup>, signalisiert bereits die Distanz der Funkpolitik zum Stand lebenswissenschaftlicher Erkenntnis. Sie hat die Geschichte der Grenzwerte von Anfang an bestimmt. Seit 1955 orientiert sich deren Festlegung an *physikalischen* Gesetzen der Thermodynamik, die keinen Unterschied zwischen lebender und toter ‚Materie‘ machen. Dabei wird angenommen, dass Schädigungen durch hochfrequente Strahlung nur thermischer Natur sein können, oder auch, dass nur thermische Wirkungen den Organismus zu schädigen vermögen. Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts wurde diese Theorie mit den Grenzwertvorschlägen der ICNIRP wiederbelebt, von der WHO weiterempfohlen und von manchen – keineswegs allen – Staaten übernommen, darunter Deutschland. Obwohl das EU-Parlament solchen Grenzwertvorschlägen inzwischen eine überdeutliche Absage erteilt hat, gehört Deutschland auch zu jenen Ländern, die an der Wärmetheorie und daraus abgeleiteten Grenzwert Höhen weiterhin festhalten.

So z. B. versichert eine Stellungnahme der Strahlenschutzkommission (SSK) am 14. Mai 2009: „Der einzige bislang gesicherte biophysikalische Wirkmechanismus elektromagnetischer Felder im fraglichen Frequenzbereich 10 MHz – 10 GHz („Hochfrequenz“) und technisch verwendeter Intensitäten ist die Erwärmung von Gewebe („thermische Effekte“), die zu thermoregulatorischen Reaktionen des Organismus oder, wenn diese nicht ausreichend sind, zu unphysiologischen Temperaturanstiegen und Schädigungen führen können.“ Nach derzeitiger Faktenlage bestehe daher auch „keine Veranlassung, die bestehenden Grenzwerte zu senken.“ In einer Pressemeldung des Informationszentrums Mobilfunk (IZMF) vom 20. Juli 2009 räumt Dr. rer. nat. Matthias Otto auch letzte Zweifel an der guten Verträglichkeit der vertriebenen Techniken für Kinder und Embryonen aus: „Geltende Grenzwerte bieten „nach heutigem Kenntnisstand ausreichenden Schutz auch für Kinder, Schwangere oder andere besonders empfindliche Menschen“. Der Widerspruch zum Stand industrieunabhängiger wissenschaftlicher Erkenntnis freilich könnte kaum größer sein.“<sup>3</sup>

Schon der ‚Vater‘ des Grenzwerts von 1955, Prof. H. P. Schwan, hat seine eigene Theorie wenig später wieder in Zweifel gezogen. Und die ICNIRP-Richtlinie ist bereits 1999 von Prof. Dr. Neil Cherry, der sie im Auftrag der neuseeländischen Regierung zu prüfen hatte, als Ergebnis eines reduktionistischen und betrügerischen Umgangs mit dem Stand wissenschaftlicher Erkenntnis entlarvt worden. Versuche von Dr. Michael Repacholi, dem früheren Chairman der ICNIRP und späteren umstrittenen Vorsitzenden der zuständigen WHO-Abteilung, gerichtlich eine Rücknahme der Kritik zu erwirken, haben die Kritik nur bestätigt und erhärtet – vor höchsten australischen Gerichten. Man könnte die Wärmetheorie von 1955 und ihre Wiedergeburt in der ICNIRP-Richtlinie also getrost als anachronistische Fehlinterpretationen des Lebens abtun, würde sie nicht von heutigen Regierungen noch immer zur Grundlage ihrer Schutzphilosophie – und damit zur Gefahr für die gesamte Bevölkerung gemacht.

<sup>1</sup> Vgl. Warnke, U. (2007): Bienen, Vögel und Menschen. Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektrosmog‘; Hecht, K. (2009): Der Wert der Grenzwerte für Handystrahlungen. Internetpublikation der Kompetenzinitiative e.V. (<http://www.broschuerenreihe.net/online/der-wert-der-grenzwerte.html>).

<sup>2</sup> Vgl. ebda. S. 11.

Die Fortschritte lebenswissenschaftlicher Erkenntnis haben inzwischen auf vielen Wegen sichtbar gemacht, dass die größten Gefahren für Mensch und Natur nicht von *thermischen*, sondern von *athermischen* Wirkungen ausgehen, die direkt in die informationsverarbeitenden Prozesse des Gehirns und der Zellen eingreifen. Wenn dieser Stand der Erkenntnis anachronistischen Theoremen geopfert wird, kann man nur schließen, dass Gesundheits- und Umweltschutz in falschen Händen liegen. Unzureichende Fachkompetenz, egoistische Motive, vor allem aber die Unterordnung von Gesundheit und Umwelt unter wirtschaftliche Interessen sind die wichtigsten Gründe dieser Fehlentwicklung. Industrie- und staatsgefällige ‚Experten‘, die Regierungen beraten und die Öffentlichkeit ‚aufklären‘, zeigen das alles oft in einem innigen Verbund. Ein realistischer Gesundheits- und Umweltschutz, der auch gesetzliche Vorsorgegebote berücksichtigt, ist auf dieser Grundlage nicht zu erwarten.

Wer sich für geltende Grenzwerte, vorgeschlagenen Alternativen oder auch die großen Grenzwertdifferenzen von Land zu Land interessiert, findet im Anhang tabellarische Angaben. Dass Grenzwertvorschläge wie der Salzburger Wert von 2002 oder der vom BUND geforderte Vorsorgewert von 2008 z.T. millionenfach unterhalb der amtlichen Grenzwerte liegen, ist nur ein weiteres Indiz der beobachteten fachlichen und politischen Distanz zum Stand lebenswissenschaftlicher Erkenntnis.

Eben deshalb sind nicht konkrete Grenzwertvorschläge das Ziel dieser Schrift. Sie analysiert Grundlagen und Folgen der staatlichen Grenzwertpolitik und zeigt, dass diese Grundlagen einer wissenschaftlichen und juristischen Prüfung nicht Stand halten. Sie schließt daraus, dass der gegenwärtigen Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks die fachliche *und* rechtliche Legitimation fehlt. Und sie fordert alle für diesen Sachverhalt verantwortlichen oder davon betroffenen Gruppen der Gesellschaft auf, daraus die notwendigen Konsequenzen zu ziehen.

*Prof. Dr. med. Karl Hecht*  
*Dr. med. Markus Kern*  
*Prof. Dr. phil. Karl Richter*  
*Dr. med. Hans-Christoph Scheiner*

---

<sup>3</sup> Vgl. den Forschungsbericht von Ulrich Warnke: Sensible Bereiche biologischer Wirkung, in: Richter, K., und Zimmer, G. (Hg.): Die Gefährdung und Schädigung von Kindern durch Mobilfunk, St. Ingbert 2008, S. 17-28.

# Warum Grenzwerte schädigen, nicht schützen – aber aufrechterhalten werden. Beweise eines wissenschaftlichen und politischen Skandals

*Eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Schrift*

In der vorliegenden Schrift untersuchen acht Wissenschaftler, ob geltende Grenzwerte ihren Maßstäben von Wissenschaftlichkeit, Rechtsstaatlichkeit, Gesundheits- und Umweltschutz genügen. Dies geschieht mit besonderem Bezug auf das deutsche Beispiel. Doch die Probleme, um die es dabei geht, sind von globaler Bedeutung.

In seinen Ausführungen *Welchen Wert haben Grenzwerte?* fragt der Medizophysiker **Dr. rer. nat. Lebrecht von Klitzing** nach den wissenschaftstheoretischen und methodologischen Prämissen, die den Vorgang der Grenzwertfestlegung bestimmt haben. Am Beispiel der umstrittenen ICNIRP-Vorschläge, die in Deutschland in die 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz eingegangen sind, zeigt er die ganze Fragwürdigkeit des wissenschaftlichen Vorgehens. Die *biologische* Wirkung elektromagnetischer Felder wurde ausschließlich nach *physikalischen* Gesetzmäßigkeiten der Energieabsorption definiert, der „(lebende) Mensch“ damit zum „Bestandteil eines (toten) thermodynamischen Systems“ degradiert. Von Klitzing sieht das gewählte Verfahren der Grenzwertfestlegung schon „im philosophischen, ethischen oder auch religiös-christlichen Sinne“ als anfechtbar. In „medizinisch-biowissenschaftlicher Hinsicht“ jedoch scheint es ihm „absolut inakzeptabel“ – ein Verstoß gegen alle Standards „seriöser Wissenschaftlichkeit“.

In seinem Beitrag *Zur Geschichte der Grenzwerte für nichtionisierende Strahlung* kritisiert der bekannte Neurophysiologe **Prof. Dr. med. Karl Hecht** die Grenzwerte aus geschichtlicher Perspektive. Er zeigt zunächst, wie unterschiedlich die Geschichte der Grenzwerte in West und Ost verlaufen ist. Im Westen führten militärische und ökonomische Bedürfnisse, gestützt auf die Theorie ausschließlich thermischer Wirkungen, schon vor über fünf Jahrzehnten zu Grenzwerten von großer Höhe. In der UdSSR sorgten Schutzvorschriften für den beruflichen Umgang mit elektromagnetischen Feldern für ein umfängliches Datenmaterial über gesundheitliche Schädigungen und tausendfach niedrigere Grenzwerte. Erstmals erhielt man dabei auch Daten über die Langzeitwirkungen elektromagnetischer Felder. Hecht bekam vom Bundesamt für Telekommunikation (heute Bundesnetzagentur) sogar den Auftrag, das Datenmaterial und eine damit befasste ausgedehnte russischsprachige Forschung auch für die deutschen Verhältnisse zugänglich zu machen. Doch als seine Studie schließlich 1997 vorlag und auf breiter Grundlage Stresswirkungen und

ab einer Wirkungsdauer von 10 Jahren auch eine immer deutlichere Zunahme chronischer Erkrankungen nachwies, verschwanden die Ergebnisse rasch in den Archivregalen des Auftraggebers. Auch das zunächst bekundete Interesse des zuständigen Ministers war erloschen. Hechts Folgerung: „Es ist an der Zeit echte Forschungen zur Grenzwertfestlegung zu betreiben, die von *unabhängigen Wissenschaftlern* durchgeführt werden. Die gegenwärtigen Grenzwertfestlegungen für nichtionisierende Strahlung schützen weder die Gesundheit der Bürger unseres Staates noch die Weltbevölkerung.“

Mit der *ICNIRP-Richtlinien-Kritik von Prof. Dr. Neil Cherry* beleuchtet der Allgemein- und Umweltmediziner **Dr. med. Hans-Christoph Scheiner** ein höchst fragwürdiges Kapitel der Grenzwertgeschichte, das bis heute auch den Schutz der Gegenwart begrenzt. Die von den *ICNIRP-Guidelines* empfohlenen und von der WHO weiterempfohlenen Grenzwerte wurden von vielen Ländern übernommen. In Deutschland wurden sie 1998 von der Strahlenschutzkommission zur Grundlage der weiteren Funk-Politik gemacht. Die neuseeländische Regierung aber gab ihrem Berater Prof. Dr. Neil Cherry den Auftrag, die Vorschläge vor ihrer Einführung zu prüfen. In seiner *ICNIRP-Guideline-Critique* von 1999 konnte der Umweltphysiker zeigen, wie fahrlässig und geradezu betrügerisch die ICNIRP-Empfehlungen mit dem Stand der Forschung umgehen. Vorliegende Erkenntnisse etwa zur Genotoxizität der Strahlung, zu einem deutlich erhöhten Krebsrisiko oder dem bereits bekannten ‚Mikrowellensyndrom‘ werden weitestgehend ignoriert. Soweit Studien mit bezeugten schädlichen Wirkungen tatsächlich berücksichtigt werden, werden sie „falsch dargestellt, falsch interpretiert und falsch gebraucht“ (Cherry). Höchste Gerichte Australiens und Neuseelands haben der Kritik Cherrys Recht gegeben. Im Jahr 2000 durfte er auch das EU-Parlament über Gefahren der Funk-Techniken für Europa und seine Bürger informieren.

In seinem Beitrag *Der Nachweis athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder belegt den Anachronismus der geltenden Grenzwerte* zeigt der Biochemiker und Mediziner **Prof. Dr. med. Franz Adlkofer**, wie weit die Diskrepanz zwischen den überholten Grundannahmen geltender Grenzwertpolitik und dem aktuellen Stand heutiger Erkenntnis inzwischen gewachsen ist. Die allgemeine Kritik Adlkofers: „Seit den Anfängen der Hochfrequenzforschung angenom-

me athermische Wirkungen wurden inzwischen durch Hunderte von experimentellen Beobachtungen bezeugt, auch bei sehr niedrigen Strahlungsintensitäten. Dass sie von wissenschaftlichen Gremien, die Regierungen und Industrie beraten, noch immer geleugnet werden, widerspricht jeder wissenschaftlichen und gesundheitspolitischen Vernunft.“ Adlkofers spezielle Kritik an den geltenden Grenzwerten richtet sich gegen die Ausblendung gut gesicherter Erkenntnisse, aber auch den Umgang mit noch bestehenden gravierenden Forschungslücken. Kritisiert wird die Nichtberücksichtigung der Wirkung von Frequenz, Signalcharakteristik und Expositionsdauer; das Ignorieren von Auswirkungen einer niederfrequenten Komponente der Strahlung; vor allem aber auch die Vernachlässigung der Risiken für besonders gefährdete Gruppen wie Kinder und Jugendliche. Das Fazit des Beitrags: Sicherheit und Vorsorge sind nicht gewährleistet – weil auch die Unabhängigkeit der Forschung nicht gewährleistet ist.

Adlkofers zusammenfassende Beurteilung der Forschungslage wird mit dem Studienbericht *Bestätigungen athermischer Wirkungen. Ein Bericht über Ergebnisse der jüngst abgeschlossenen ATHEM-Studie* von Prof. Dr. med. Wilhelm Mosgoeller um aktuelle Erkenntnisse zum Thema athermischer Wirkungen ergänzt. Der Wiener Entwicklungs- und Zellbiologe hat das auf die Frage athermischer Wirkungen konzentrierte Forschungsprojekt ATHEM von 2002 bis 2008 koordiniert. Es bestätigt die Existenz athermischer Effekte und die Ergebnisse der Reflex-Studie. Bestätigt werden auch bereits beschriebene Veränderungen der Gehirnfunktion und Gehirnphysiologie. Das Forscher-Team fand DNA-Brüche in bestimmten Zellen, aber auch charakteristische Unterschiede der zellulären Reaktionen – je nach Art der untersuchten Zellen. Bei den empfindlichen Zellen zeigten intermittierende Expositionsmuster mehr DNA-Brüche als eine kontinuierliche (pausenlose) Bestrahlung. Auch wenn den Befunden nicht in allen Fällen Krankheitswert zukommt, bestätigen sie durchweg Effekte, die nicht energieabhängig – d. h. ohne thermische Wirkungen – zustande gekommen sind. Da sich die Schutz-Normen geltender Grenzwerte jedoch auf das Dogma zurückziehen, dass nur thermische Wirkungen zu berücksichtigen sind, ist beides zu überprüfen: das Dogma und die daraus abgeleiteten Werte.

*Ein Wirkmechanismus der Schädigung ist beweisbar!* folgert der Biowissenschaftler Dr. rer. nat. Ulrich Warnke. Von der Behauptung der Verantwortlichen, dass ein Wirkmechanismus der Schädigung bis heute weder bekannt noch überhaupt vorstellbar sei, gehen seine Ausführungen aus. Doch sie widersprechen mit aller Deutlichkeit: „Es gibt nicht nur einen ‚denkbaren‘, sondern sogar einen vollkommen plausiblen Wirkungsmechanismus, der Erbgutschäden und alle anderen beschriebenen Symptome auch bei so energiearmen Feldern erklären kann“. Warnke erläutert diesen Wirkmechanismus und stellt fest, „dass der bisherige Sicherheits-Ansatz zur Grenzwertbestimmung des Mobil- und

Kommunikationsfunks an den Gegebenheiten vorbeigeht“. Doch nicht nur in der Unhaltbarkeit geltender Grenzwerte, sondern auch in der besonderen Frage von Wirkmechanismen deuten sich damit juristische Folgerungen an. Denn ist der bislang dementierte Wirkmechanismus tatsächlich in nachprüfbarer Weise bekannt, so ist auch in dieser Hinsicht eine neue Situation gegeben, die vom Staat eine wissenschaftliche und juristische Neubewertung des einschlägigen Gesundheits- und Umweltschutzes der Bevölkerung verlangt.

In *Grenzwerte – juristisch beleuchtet* zeigt der Rechtswissenschaftler Prof. Dr. jur. Klaus Kniep zunächst die mangelhafte Rechtsgrundlage der 26. BImSchV, mit der die ICNIRP-Grenzwerte für Deutschland übernommen worden sind. Er stellt weiter fest, dass die Bundesregierung ihrer gesetzlichen Pflicht, die Grenzwerte dem aktuellen Stand wissenschaftlicher Erkenntnis anzupassen, bislang nicht nachgekommen ist. Insbesondere werden Verstöße gegen deutsche und europäische Bestimmungen staatlicher Vorsorge sowie des Umweltrechts geltend gemacht. Auch die Infragestellung der Grenzwerte seitens des Europa-Parlaments weist darauf hin, dass im Fall der Grenzwerte zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung nicht mehr von einem verlässlichen Schutz der Bevölkerung ausgegangen werden kann. Das gilt auch insofern, als die Fragen eines besonderen Risikos für Kinder sowie möglicher Langzeitwirkungen aus dem Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm ausgespart worden sind. Die stereotype gerichtliche Nutzung der Grenzwerte zur Abweisung von Klagen, ohne weitere Beweisaufnahmen zuzulassen, verstöße außerdem gegen Grundprinzipien der Gewaltenteilung. Die Ausführungen empfehlen, die „Veränderung einer als unhaltbar gesehenen Situation durch eine Feststellungsklage gegen die Bundesregierung zu suchen“.

Im Beitrag *Politik im Konflikt mit Demokratie und Menschenrechten* bestätigt Prof. Dr. phil. Karl Richter die juristische Kritik aus einer sozialkritischen Perspektive, welche die Situation der Betroffenen im Blick hat. Am Beispiel des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms wird gezeigt, wie Entwarnungen geradezu programmiert wurden – was jede Vorsorge zur Farce macht. Analysen zum deutschen ‚Strahlenschutz‘ dokumentieren am Beispiel bekannter Mitglieder der Strahlenschutzkommission (SSK), wie gut industrielle und staatliche Wünsche bedient werden, während der Auftrag zum Schutz von Gesundheit und Umwelt nicht mehr erkennbar ist. An den Erfahrungen der von einem solchen Verständnis von ‚Strahlenschutz‘ betroffenen Bürger wird gezeigt, auf wie vielen Wegen die betriebene Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks gegen Grund- und Schutzrechte verstößt. Der österreichische Jurist Dr. jur. Eduard C. Schöpfer kann mit Bezug auf den Konflikt von Mobilfunk und Menschenrecht urteilen: „Die Untätigkeit des Staates auf dem Gebiet des Umwelt- und Gesundheitsschutzes dürfte sich als derzeit größte – bislang offenbar

unerkannte – *Gefahr für den Rechtsstaat* erweisen.“ Ein Ausblick auf benachbarte Vorschläge des BUND, wie eine andere und bessere Entwicklung aussehen könnte, beschließt die Ausführungen.

Die in dem Heft vereinten Analysen wurden unter dem Aspekt medizinisch-biowissenschaftlicher und juristisch-sozialwissenschaftlicher Fragestellungen geschrieben. Sie ergänzen sich zu dem zweifelsfreien Ergebnis, dass der betriebenen Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks die wissenschaftliche, juristische und demokratische Legitimation fehlt. Sie stellen übereinstimmend fest, dass geltende Grenzwerte nicht schützen, sondern Bevölkerung und Umwelt gefährden und schädigen.

Eine Koalition von Regierungen, Industrien und instrumentalisierten ‚Experten‘ gestattet sich einen Umgang mit dem Stand der Erkenntnis und der Gesamtheit der Bürger, der nicht von Geboten der Vorsorge, sondern von ökonomischen Interessen bestimmt ist. Er prägt eine Gesundheitspolitik, die auch in volkswirtschaftlicher und zukunftspolitischer Hinsicht krank ist. Der australische Umweltphysiker Prof. Neil Cherry hat dieses System des wissenschaftlichen und politischen Handelns bereits vor zehn Jahren in gerichtlich bestätigter Weise als betrügerisch entlarvt. Die Fortschreibung dieses Betrugs ist mit den Erkenntnissen dieser Schrift auch zu einer Gefahr für den demokratischen Rechtsstaats geworden. Die Schrift sieht unabhängige Wissenschaftler und kritische Demokraten gefordert, diese Gefahr nicht länger hinzunehmen.



Parallel zu der hier vorgelegten Broschüre haben wir unter unserer Internetadresse [www.broschuere-reihe.net](http://www.broschuere-reihe.net) eine eigene Recherche-seite eingerichtet, die wichtige Literatur zum Thema zugänglich macht, darunter auch bereits vergriffene Publikationen.

# Welchen Wert haben Grenzwerte?

*Dr. rer. nat. Lebrecht von Klitzing*

Immer wieder erfahren wir, dass Schadstoffe der verschiedensten Art in die Umwelt gelangt sind. Immer wieder stellt sich dabei die Frage der Gefahr für die Bevölkerung. Immer wieder verfährt die öffentliche Stellungnahme dann aber auch nach dem Muster: „*Es bestand zu keiner Zeit eine akute Gefährdung, da die Grenzwerte eingehalten wurden.*“

Auch für den Fall möglicher Überschreitungen von Grenzwerten ist gesorgt: ‚Vorsorglich‘ möge die Bevölkerung Fenster und Türen geschlossen halten und sich nicht im Freien aufhalten, wird dann z.B. empfohlen; oder ähnlich: Man möge eine Speise nur einmal pro Woche verzehren. Abweichungen von diesem Informationsmuster gibt es vor allem dann, wenn es wirklich einmal gefährlich wird. In einem solchen Fall erfährt man, meist mit beträchtlicher Zeitverzögerung, dass man an einem ‚GAU‘ (Größter Anzunehmender Unfall) noch einmal vorbei gekommen sei, unmittelbar betroffene Teile der Bevölkerung aber zu vorsorglicher und lediglich ‚prophylaktischer Beobachtung‘ in ein Krankenhaus gebracht worden seien. Stellen sich – wider Erwarten! – nach längerer Zeit Nachwirkungen heraus, die sich der Öffentlichkeit nicht länger verheimlichen lassen, liegen die Standardargumente ebenfalls fest: Ein kausaler Zusammen-

hang mit der erfolgten Exposition lässt sich nicht ‚statistisch haltbar‘ darstellen, zumal bei der ärztlichen Akutversorgung nichts Auffälliges festgestellt werden konnte. Jeder Verdacht, es könnte den Zusammenhang doch gegeben haben, wird schließlich von einem in Auftrag gegebenen Gutachten widerlegt, das auch ein plausibles Wirkungsmodell zur Beurteilung jeglicher Kausalität vermisst.

„*Bei unserem heutigen Wissensstand kann und darf es diese Beobachtungen gar nicht geben*“ – so das zweite Muster der Argumentation. Es wird vor allem gewählt, wenn sich z.B. im näheren Umfeld von kerntechnischen Anlagen eine Zunahme von Leukämieerkrankungen statistisch belegen lässt, obwohl geltende Grenzwerte nicht überschritten worden sind. So wurde z.B. in der seit 2008 geführten Diskussion um das Atomkraftwerk Gundremmingen versucht, Beruhigungen der Bevölkerung mit dem Hinweis zu begegnen, dass sich die Häufung von Erkrankungen im näheren Umfeld des Kernkraftwerks schon deshalb nicht auf eine schwache Exposition zurückführen lasse, weil es dafür kein Wirkungsmodell gibt. In solchen Fällen den Beschwichtigungen von Umweltministern zu glauben, kann lebensgefährlich sein.

## 1. Der Mensch – Bestandteil eines physikalischen Systems?

*Welchen Wert haben Grenzwerte?* Nach den beobachteten Verhaltensmustern geht es in dieser Frage nicht nur darum, inwiefern uns Grenzwerte schützen, sondern ebenso sehr darum, inwiefern sie uns auch *gefährden* und *schädigen* können, während den dafür Verantwortlichen die Übernahme der juristischen Verantwortung erspart bleibt. Am Beispiel der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV), die den Schutz der deutschen Bevölkerung vor den biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder regelt, soll dieser Doppelsinn gezeigt werden.

Die Wirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme wird heute ausschließlich über die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Energieabsorption beschrieben. Dass die Energietransformation bei ausreichender Leistungsflussdichte auch in menschlichen Geweben zu einer kritischen Erwärmung führt, die den Gesetzmäßigkeiten des Energieerhaltungssatzes folgt, wird niemand bestreiten. Um einen Maßstab für die zu tolerierende Temperaturerhöhung zu haben, verglich man die Wirkungen der technischen Strahlung mit der elektromagnetischen Strahlung der Sonne. Man ging von der Alltagserfahrung aus, dass ein Sonnenbad bei der in unseren Breiten üblichen Leistungsflussdichte von etwa  $500 \text{ W/m}^2$  normalerweise vom Men-

schen einige Zeit ohne erkennbare Schäden überstanden werden kann. Erst ein Zuviel an Strahlung führt zum Sonnenbrand. Will man diesen vermeiden, ist die Lösung des Problems zunächst relativ einfach: Man wird die Bestrahlung entweder zeitlich begrenzen oder durch eine ‚Abschirmung‘ verringern, was einem Aufenthalt an weniger exponierten Orten entspricht.

Genau diese Überlegungen bilden die Grundlage der Grenzwerte für elektromagnetische Felder. Bei einer angenommenen Gesamthautoberfläche von  $2 \text{ m}^2$  und einseitiger Exposition (beim Sonnenbad) errechnet sich eine Leistungsabsorption von  $500 \text{ W/m}^2$ . Die Absenkung dieses Basiswerts auf 10% soll eine kritische Temperaturerhöhung und/oder Hautschäden vermeiden, was rechnerisch also den Wert von  $50 \text{ W/m}^2$  ergibt. Vorsorglich wird dieser noch einmal um 80% reduziert, also auf  $10 \text{ W/m}^2$ . Schematisch dargestellt und zusammengefasst also:

- Sonneneinstrahlung: ca.  $500 \text{ W/m}^2$
- Oberfläche des menschlichen Körpers: ca.  $2 \text{ m}^2$
- nur eine Körperhälfte der Sonne zugewandt
- Leistungsdichte also:  $500 \text{ W/m}^2$

- Sicherheitswert: 10% → 50 W/m<sup>2</sup>
- sogenannter ‚Vorsorgewert‘:  
Reduzierung auf 20%
- verbleibende zumutbare Belastung:  
10 W/m<sup>2</sup>

10 W/m<sup>2</sup> ergeben sich auf diesem Berechnungswege also – mit geringer Frequenzabhängigkeit – als Grenzwert für die Dauorexposition in hochfrequenten elektromagnetischen Feldern. Deutlich geworden ist dabei aber auch, dass der (lebende) Mensch als Bestandteil eines (toten) thermodynamischen Systems behandelt wurde.

Das geschieht eher noch augenfälliger in der weiteren naturwissenschaftlich-technischen Untermauerung der Berechnung. Ein Phantom, das dem Menschen in den einfachen physikalischen Eigenschaften – insbesondere des Wassergehalts – entsprach, wurde mit Temperatursonden ausgestattet und einem Hochfrequenzfeld ausgesetzt. Bei dem oben genannten Sonnenbad war eine Erhöhung der Körpertemperatur von 0,5K als tolerabel angesehen worden. Von der Annahme ausgehend, dass ein Temperaturgleichgewicht nach sechs Minuten erreicht ist, wurde nun also auch sechs Minuten exponiert. Und um eine allgemeine Gültigkeit zu erreichen, bediente man sich eines nicht modulierten Hochfrequenzfelds, eines sog. cw-Strahlers (cw=continuous wave).

In der DIN/VDE 0848, der ‚Mutter‘ der Entwicklung der hier diskutierten Grenzwerte, sieht die technische Anweisung wie folgt aus:

**Messung am Phantom** (Nachbildung des menschlichen Körpers)

*Fragestellung:* Kommt es während der Exposition zu einer kritischen Temperaturerhöhung (> 0,5 K)?

*Expositionszeitraum:* 6 min

*Feldquelle:* cw-Strahler (anstatt modulierter HF-Emitter)

*Messwerterfassung:* Mittelwertbildung

*Hypothese:* Nach 6 Minuten ist das thermische Gleichgewicht erreicht (DIN/VDE 0848)

Überprüft wurde die Hypothese an menschlichen Leichen im österreichischen Forschungszentrum Seibersdorf.

Doch bis in dieses Detail hinein zeigt sich auch die ganze Problematik des naturwissenschaftlich-technischen Vorgehens: Es degradiert den Menschen zum Bestandteil eines thermodynamischen Systems. Man kann bereits fragen, ob das im philosophischen, ethischen oder auch religiös-christlichen Sinne akzeptabel ist. Aber man wird in diesem Zusammenhang noch entschiedener betonen, dass es in medizinisch-biowissenschaftlicher Hinsicht absolut inakzeptabel ist und jeder seriösen Wissenschaftlichkeit widerspricht.

## 2. Fragwürdige Folgen einer fragwürdigen Theorie

Die Grenzwertfestlegung verfuhr nach dem Motto: „*Was der Mensch mit seinen Sinnen nicht unmittelbar wahrnimmt, kann keine Wirkung haben*“. Den Wünschen von Militär und Industrie, die die Geschichte der Grenzwerte sehr weit bestimmt haben, kam das sehr entgegen. Denn das Problem der elektromagnetischen Feldwirkungen auf Biosysteme wurde damit für den nichtthermisch-biologischen Bereich als nicht existent beurteilt. Aus dem gesamten Spektrum elektromagnetischer Wirkungen, dem wir ausgesetzt sind, wurden nur der Bereich des Sichtbaren und der daran angrenzende Wärmebereich als mögliche Wirkgrößen angesehen.

### Die Modulation

Ein weiterer Faktor der Wirkung wurde ebenfalls nicht berücksichtigt, nämlich die Art der Modulation. Der in den Berechnungen zugrunde gelegte cw-Strahler ist von der Realität der heute eingesetzten funktechnischen Kommunikation denkbar weit entfernt. Erst die Änderung des cw-Strahlers (Modulation) ermöglicht danach die Kommunikation (AM = Amplitudenmodulation, FM = Frequenzmodulation). Wieder ganz anders funktioniert die ‚Zeitschlitzmodulation‘, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die digitalisierte und komprimierte Information in streng periodisch emittierten

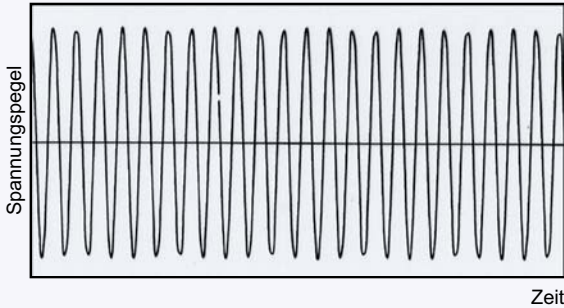
Hochfrequenzpaketen übertragen wird (s. Abb. S. 12).

### Kontinuierliche und gepulste Emission

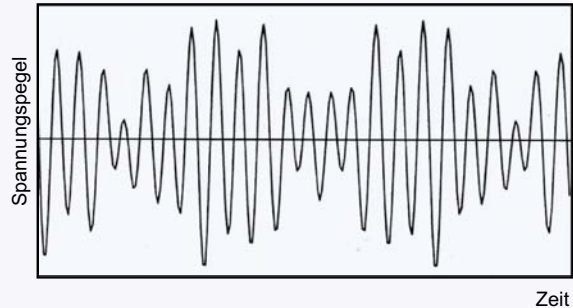
Energetisch betrachtet besteht zwischen der Wirkung beider Quellen der Strahlung kein Unterschied. In medizinisch-biowissenschaftlicher Hinsicht jedoch ist die Glühlampe unauffälliger Alltag, während die streng periodischen Blitzfolgen des Stroboskops bei entsprechender Veranlagung epileptische Anfälle auslösen können. Das zeigt nur an einem konkreten Beispiel, warum es unzulässig ist, die biologische Relevanz allein über thermodynamische Gesetzmäßigkeiten zu definieren.

|   | gemittelte Leistungen |
|---|-----------------------|
| Glühlampe (20 W)  | 20 Watt               |
| Stroboskopröhre (20 Ws)<br>Pulsdauer 1 ms, Pulsfolge 1 s<br>Pulsleistung 20.000 W | 20 Watt               |

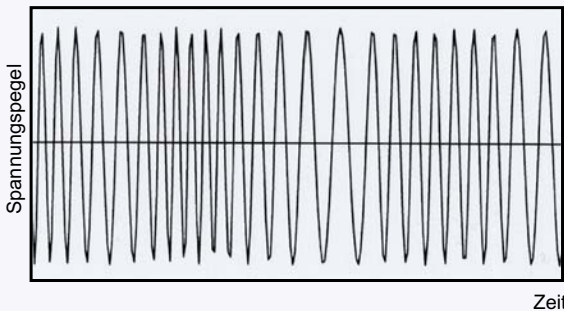
### cw-Signal



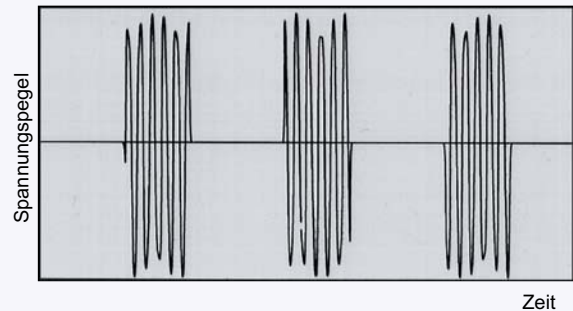
### Amplitudenmodulation



### Frequenzmodulation



### Zeitschlitzmodulation



### Die Dauer der Wirkung

Der Umgang mit dem Faktor ‚Zeit‘ gehört zu den noch weit größeren Problemen. Die Grenzwerte nach der 26. BImSchV beziehen sich auf einen Expositionszeitraum von sechs Minuten. Welche Problematik in diesem Vorgehen steckt, zeigt ein Vergleich mit der Toxikologie, also der Wissenschaft, die sich mit Giftstoffen befasst. Für den Toxikologen ist es eine geläufige Tatsache, dass eine toxische Wirkung, die bei hoher Dosierung einer Substanz erreicht wird (akute Wirkung), auch bei niedriger Dosierung erreicht werden kann, wenn die Einnahme in geringer Dosis über einen entsprechend längeren Zeitraum erfolgt. Hohe wie niedere Dosen einer Substanz können also zum gleichen biologischen Effekt führen. Selbst der Tod ist nicht zwingend die Konsequenz einer letalen Einmaldosis. Er ist *immer* die Konsequenz einer *letalen Dosis*.

Im Vergleich mit der Wirkung elektromagnetischer Strahlung heißt das: Der *thermische Effekt* berücksichtigt nur die *akuten Reaktionen* (analog der akuten Toxizität). Der *athermische Effekt* durch die *Langzeitexposition* in schwachen Feldern bleibt unberücksichtigt (Analogie: chronische Toxizität). Das gilt übrigens nicht nur für die Exposition in elektromagnetischen Feldern, sondern überall, wo uns Grenzwerte vor etwas schützen sollen.

### 3. Wen schützen die Grenzwerte?

Aus allem ergibt sich die Frage, wen Grenzwerte eigentlich schützen. Wie gezeigt worden ist, schützen sie jedenfalls nur sehr bedingt die Bevölkerung.

Der Vergleich mit Vorgängen im Niederfrequenzbereich liefert eine erste Antwort. Bei einer Diskussion der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV) wurde 1996 für den Bereich der magnetischen 50 Hz-Felder vorgeschlagen, den Grenzwert für die Allgemeinbevölkerung von 100  $\mu$ T auf 10  $\mu$ T herabzusetzen. Doch die Industrie widersetzte sich dem mit aller Macht – und der alte Wert blieb. Dabei darf hinzugefügt werden, dass der Wert von 100  $\mu$ T praktisch nirgends erreicht wird, sofern man nicht als Sitzplatz einen Transformator wählt. Staatlicher Schutz – mit der Zielgruppe Mensch?

Das angedeutete Problem zieht sich wie ein roter Faden durch alle Grenzwerte. Für toxische Stoffe gilt z.B. als offizielle Strategie noch immer der MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatzkonzentration) für eine Einzelsubstanz. Dabei ist seit langem bekannt, dass zwei Substanzen nach einem un-

bekanntem Algorithmus kumulativ auf den Menschen wirken, ‚1 + 1‘ also hinsichtlich der biologischen Wirkung und Bewertung keineswegs immer ‚2‘ sein muss.

Noch abenteuerlicher ist die industriegestützte politische Aussage, dass eine Beimischung von weniger als 0,9 % an genveränderten Nahrungsmitteln biologisch tolerabel sei. Warum ausgerechnet 0,9%? Wissenschaftlich lässt sich die Zahl nicht begründen. Und die wissenschaftliche Literatur weist ohne solche Quantifizierungen warnend auf das uns alle betreffende Problem hin.

Wie wäre es, wenn der vor Wahlen umschmeichelte Bürger Position bezöge und die politisch Verantwortlichen fragte, warum sie so mit der Wahrheit und mit Menschen umgehen, auch wer die Verantwortung für die Folgen übernimmt. Vielleicht würde auch schon genügen einfach zu fragen, wie es Kinder tun, wenn sie vor einem Rätsel stehen: *Wer? Warum? Wohin?*

# Zur Geschichte der Grenzwerte für nichtionisierende Strahlung

Prof. Dr. med. Karl Hecht

Zwischen der Geschichte der ‚Grenzwerte West‘ für hochfrequente elektromagnetische Strahlung und einer entsprechenden Geschichte der ‚Grenzwerte Ost‘ muss deutlich unterschieden werden. Der Grenzwert Ost liegt z. B. – bezogen auf die damaligen Angaben der Leistungsdichte in  $\text{mW}/\text{cm}^2$  mit  $0,01 \text{ mW}/\text{cm}^2$  – drei Zehnerpotenzen unter dem des Westens mit  $10 \text{ mW}/\text{cm}^2$ . Beim Grenzwert Ost werden die tägliche Einwirkungsdauer und die Betriebsweise berücksichtigt – als ‚Dauerstrich‘ im Fall kontinuierlicher,

als ‚Impuls‘ im Fall gepulster, also unterbrochener Strahlung. Die gepulste Betriebsweise ist für die Gesundheit des Menschen gefährlicher als Dauerstrich, wie ähnlich auch beim Lärm. Dies gilt ganz besonders dann, wenn die Impulse nicht regelmäßig sondern stochastisch, d. h. unregelmäßig ablaufen. In der westlichen Forschung werden Kurzzeituntersuchungen, in der östlichen Langzeituntersuchungen vorgenommen.

## 1. Zur Geschichte des Grenzwerts West

Während des Zweiten Weltkriegs erhielt die Nachrichtentechnik mit hochfrequenten elektromagnetischen Strahlungen einen enormen Entwicklungsschub, dies ganz besonders auf Seiten der Supermächte USA und UdSSR. Angesichts der großen militärischen Bedeutung der Strahlung wurde die Frage möglicher gesundheitlicher Schädigungen zunächst nicht gestellt. Erst Anfang der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts häuften sich in den USA medizinisch-wissenschaftliche Berichte über die mögliche Gefahr von hochfrequenter Strahlung (auch als ‚Mikrowellenstrahlung‘ bezeichnet).

Auf einem Mikrowellenkongress in der Mayoklinik von Rochester (Minnesota) trafen sich 1955 Experten aus Ärztekreisen, Militär, Forschungseinrichtungen und Industrie. Nach kontroversen Diskussionen setzte sich ein Vorschlag von Prof. Dr. Hermann P. Schwan von der Universität Philadelphia durch. Er war von der physikalischen Wärmetheorie bestimmt und vertrat für Arbeiter, die mit Mikrowellen zu tun hatten, einen Grenzwert von  $10 \text{ mW}/\text{cm}^2$  als höchstzulässige Leistungsdichte.<sup>1,2</sup>

Dieser aus dem ‚hohlen Bauch‘ und nach ausschließlich physikalischen Kriterien festgelegte Grenzwert wurde in den USA 1957/1958 von Heer, Marine und Luftwaffe, der Bell-Telefongesellschaft und der General Electric Company als amerikanische ‚Probenorm‘ eingeführt. Mit der Gründung der NATO gelangte er auch nach Westeuropa.<sup>3</sup> Zuvor,

1953, hatte die Telefongesellschaft Bell aufgrund medizinischer Befunde bei Arbeitern einen Grenzwert von  $0,1 \text{ mW}/\text{cm}^2$  festgelegt.<sup>4</sup>

Ärzte und Wissenschaftler der USA erhoben immer wieder Befunde, die durch die thermischen Wirkungen nicht erklärbar waren und für athermische/biologische Wirkungen sprachen. In einer langen Reihe von Konferenzen, in denen solche Beobachtungen zur Sprache kamen, erlangte das Richmonder Symposium von 1969 besondere Bedeutung. Die Theorie athermischer biologischer Wirkungen fand hier ebenso viel Zustimmung wie Ablehnung.

Immerhin trug das Symposium dazu bei, auch die Regierung der USA nachdenklich zu stimmen: Sie veranlasste 1969 einen Regierungsreport, der 1971 unter dem Titel *Ein Programm zur Kontrolle der elektromagnetischen Umweltverschmutzung* veröffentlicht wurde. Der von neun Experten erstellte Bericht spiegelte die wachsende Verbreitung der Mikrowellentechniken in Industrie und Kommunikationswesen wider, aber auch eine neue amtliche Besorgnis angesichts einer zunehmenden Gesundheits- und Umweltgefährdung. Er warnte: „Wenn nicht in naher Zukunft angemessene Vorkehrungen und Kontrollen eingeführt werden, die auf einem grundsätzlichen Verständnis der biologischen Wirkungen elektromagnetischer Strahlungen basieren, wird die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten in ein Zeitalter der Umweltverschmutzung durch Energie eintreten, welche mit

<sup>1</sup> Als Bezeichnung für die Leistungsdichte (Feldstärke) verwenden wir jene, wie sie zu damaliger Zeit über Jahrzehnte üblich war. In heute gebräuchlicheren Angaben entsprechen  $10 \text{ mW}/\text{cm}^2$  einem Wert von  $100 \text{ W}/\text{m}^2$  bzw.  $100.000.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

<sup>2</sup> Schwan 1953; Schwan und Piersol 1954.

<sup>3</sup> Brodeur 1980.

<sup>4</sup> Hirsch und Parker 1952; Brodeur 1977.

der chemischen Umweltverschmutzung von heute vergleichbar ist.

Die Folgen einer Unterschätzung oder Missachtung der biologischen Schädigungen, die infolge lang dauernder Strahlungsexposition auch bei geringer ständiger Strahleneinwirkung auftreten könnten, können für die Volksgesundheit einmal verheerend sein.“<sup>5</sup>

Auch der ‚Vater‘ des geltenden Grenzwerts, Prof. Schwan, war jetzt um eine Revision des Wertes bemüht, dessen Einführung er 1955 empfohlen hatte. Doch in der Praxis der weiteren Entwicklung setzten sich die Wünsche der Militärs und der Industrie durch. Sie sorgten für die Beibehaltung der hohen Werte und die Leugnung aller Mikrowellenschäden – dies auch mit dem Ziel, gesetzliche Auflagen zu erschweren und Entschädigungsansprüchen vorzubeugen.

## 2. Zur Geschichte des Grenzwerts Ost

Wenn ich nachfolgend über die Geschichte des Grenzwerts Ost berichte, so tue ich es auch als Zeitzeuge. Ich hatte Jahrzehnte lang wissenschaftliche Kooperationsverträge mit verschiedenen medizinisch-wissenschaftlichen russischen Instituten. Ich konnte u.a. an Forschungsprojekten mitwirken, die sich unter weltraummedizinischen Aspekten mit der biologischen Wirkung elektromagnetischer Felder beschäftigten und in deren Rahmen vor allem Tierexperimente durchgeführt wurden. Als gewähltes ausländisches Mitglied der Russischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften hatte ich Zugang zu internen Informationen.

Schon in der Zeit unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg (1950–1960) gab es in der Sowjetunion flächendeckende Aktivitäten zur Erforschung der Wirkung von Mikrowellenstrahlen auf den Menschen. Begründet waren sie zum einen in weltraummedizinischen Interessen, die nur den Insidern näher bekannt waren. Aber sie waren zum anderen auch von arbeitsmedizinischen und arbeitshygienischen Überlegungen geleitet.<sup>6</sup>

Seit 1948 wurden z.B. im Moskauer Institut für Industriehygiene und Berufskrankheiten<sup>7</sup> – im Verbund mit verschiedenen Kliniken – mehr als 1.000 Personen in Langzeituntersuchungen von mehr als 10 Jahren untersucht. Als typische Erscheinungen des Mikrowellen-Syndroms wurden be-

Bei unverantwortlich überhöhten Grenzwerten und der wissenschaftlich nicht begründbaren Theorie lediglich thermischer Wirkungen ist es bis heute geblieben. Aber es spricht nicht für die Verlässlichkeit des deutschen Strahlenschutzes, dass so weit Standards festgeschrieben werden, die sich militärischen und ökonomischen Bedürfnissen verdanken und auf einer nicht haltbaren wissenschaftlichen Theorie beruhen. Die spätere Umbenennung von  $mW/cm^2$  in  $W/m^2$  bzw.  $\mu W/m^2$  und die Einführung des mysteriösen SAR-Werts sind demgegenüber nur irreführende Kosmetik und können über den befremdlichen Befund nicht täuschen.

schrieben: neurovegetative Störungen, Neurosen, Depressionen, Tagesmüdigkeit, Leistungseinbuße, Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, kardiovaskuläre Regulationsänderungen verschiedenster Art, Hyperaktivität und inneren Unruhe. Festgestellt wurde auch, dass sich die Symptome mit ansteigender Expositionsdauer verstärkten und die Sensibilität gegenüber Mikrowellenstrahlungen zunahm, was für kumulative Effekte nichtionisierender Strahlung sprach.<sup>8</sup>

Auch das Zusammenwirken der elektromagnetischen Felder mit Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Lärm, Lichtintensität und Lebensgewohnheit wurde bei den Untersuchungen berücksichtigt. Zinaida Gordon, deren Arbeiten auch in den USA bekannt waren, forderte in einer arbeitsmedizinischen Schrift, Schutzvorschriften für den Umgang mit Hochfrequenzfeldern strikt einzuhalten.<sup>9</sup>

Bereits im November 1958 wurden vom Minister des Sowjetischen Gesundheitswesens *Sicherheitsmaßnahmen für Personen im Bereich von Mikrowellen-Generatoren* angeordnet. Die Ergebnisse regelmäßiger Vorsorgeuntersuchungen wurden genutzt, um den Schutz gegenüber elektromagnetischen Strahlungen weiter zu verbessern. Bei diesen Untersuchungen, die Pflicht waren, wurden vor allem funktionelle Symptome, vor allem jene des Gehirns, erfasst, um so früh wie möglich Therapie- oder Prophylaxemaßnahmen einzuleiten.

<sup>5</sup> Brodeur 1980, 1977; Claery 1969.

<sup>6</sup> In westlichen Ländern sind besonders die Arbeiten der russischen Autoren Zinaida Gordon (1970, 1966), Presman (1970; in englischer Sprache), Malysev und Kolesnik (1968) bekannt geworden.

<sup>7</sup> Gordon 1966.

<sup>8</sup> Gordon 1966.

<sup>9</sup> Gordon 1966.

Folgende funktionelle Befunde wurden bei langzeitiger Belastung durch elektromagnetische Felder erhoben und als gesundheitsschädigend eingestuft:

**Objektiv erhobene Befunde:**

- Neurasthenie (Nervenerschöpfung), neurotische Symptome
- EEG-Veränderungen (Zerfall des Alpha-Rhythmus bis Theta- und vereinzelt Delta-Rhythmus)
- Schlafstörungen
- Deformation der biologischen Rhythmushierarchie
- Störung im hypothalamischen-hypophysären Nebennierenrindensystem (Stressregulationssystem)
- arterielle Hypotonie (niedriger Blutdruck), seltener arterielle Hypertonie (Bluthochdruck), Bradykardie oder Tachykardie (langsame oder schnelle Herzfrequenz)
- Verlangsamung der Funktionen des Herz-Kreislauf-Systems
- Überfunktion der Schilddrüse
- Potenzstörungen
- Verdauungsfunktionsstörungen
- Verlangsamung der Sensormotorik
- Ruhetremor der Finger
- Haarausfall
- Tinnitus
- erhöhte Infektionsanfälligkeit<sup>10</sup>

**Subjektive Beschwerden:**

- Erschöpfung, Mattigkeit
- Tagesmüdigkeit
- schnelles Ermüden bei Belastung
- Einschränkung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit
- Konzentrations- und Gedächtnisverminderung
- Konzentrationsschwäche
- Kopfschmerzen
- Kopfschwindel
- Schweißausbrüche
- spontan auftretende Erregbarkeit aus hypotoner Reaktionslage, besonders bei Anforderungen
- Herzschmerzen, Herzrasen<sup>11</sup>

Als Grenzwerte Ost legten staatliche Verordnungen in verschiedenen Ländern des Ostens von den 70er Jahren an für den Arbeitsplatz folgende Begrenzungen der Belastung fest:

| Dauer der Mikrowellen-Exposition pro Tag (Einwirkungszeit) | Maximal zulässige mittlere Leistungsdichte in mW/cm <sup>2</sup> |                |               | Betriebsweise |
|--|--|----------------|---------------|---------------|
|  | UdSSR, Polen   | ehemalige CSSR | ehemalige DDR |               |
| Ganztägig, 8 Stunden maximal                               | 0,01   | 0,025          | 0,1           | Dauerstrich   |
|  |  | 0,01           | 0,05          | Impuls        |
| Bis 3 Stunden (UdSSR: bis 2 Stunden)                       | 0,1  | 0,065          | 0,5           | Dauerstrich   |
|  |  | 0,025          | 0,25          | Impuls        |
| Bis zu 20 Minuten  | 1,0  | 0,2            | 1,0           | Dauerstrich   |
|  |  | 0,08           | 0,5           | Impuls        |

*USA zum Vergleich: 10,0 mW/cm<sup>2</sup> ohne Angabe der Einwirkungsdauer und Betriebsweise.*

Für Belastungen unabhängig von Beruf und Arbeitsplatz wurde der Grenzwert in allen Ostblockländern einheitlich auf 0,01 mW/cm<sup>2</sup> festgelegt, immerhin tausendfach unter dem geltenden US-Grenzwert. Der Schutz wurde per Staatsdekret geregelt. Eine solche Strategie praktizierter Vorsorge lässt sich bis in die Politik der jüngsten Vergangenheit hinein verfolgen. Ähnlich wurden auch in Polen und Tschechien die Gefahren der Mikrowellenstrahlung schon früh erkannt, zahlreiche Forschungen betrieben und in den Grenzwertregelungen berücksichtigt.

Man sollte auch in Deutschland zur Kenntnis nehmen, dass es bis heute in Russland eine hochrangige Forschung gibt, die der Wirkung elektromagnetischer Felder nachgeht. Ein Nationales Komitee für nicht ionisierende Strahlenwirkungen (RCNIRP) unterstützt diese Bemühungen durch Jahresberichte, wissenschaftliche Publikationen und Symposien. In jüngeren Stellungnahmen empfiehlt es der russischen Bevölkerung:

- Mobiltelefone sollten nicht verwendet werden von Kindern unter 18 Jahren, Schwangeren, Patienten mit neurologischen Erkrankungen, Neurasthenie, Psychopathien, Psychosen, Neurosen, Schlafstörungen, Gedächtnisverlust und Epilepsie-Syndrom.
- Mobiltelefongespräche sollen generell so kurz wie möglich gehalten werden und 15 Minuten pro Tag nie überschreiten.
- Symptome einer Mikrowellenerkrankung sollen Gesundheitsbehörden gemeldet werden.

<sup>10</sup> Drogitschina et al. 1966; Drogitschina und Sadtschikowa 1968, 1965, 1964; Gordon 1966; Ginsburg und Sadtschikowa 1964; Kapitanenko 1964.

<sup>11</sup> Rubzowa 1983; Rakitin 1977; Drogitschina et al. 1966; Gordon 1966; Drogitschina und Sadtschikowa 1965, 1964; Piskunova und Abramowitsch-Poljakow 1961.

<sup>12</sup> Zeitzeuge Karl Hecht. Los Angeles Times 07.02.1976; Agentus Associated Press 28.02.1976; New York Times 08.06.1976; Agentur Reuter 26.06.1976.



Gefordert wird vor allem auch, die Forschung zur Wirkung von Mobiltelefonen auf die menschliche Gesundheit zu intensivieren.

Man wird die russische Entwicklung nicht glorifizieren. Dagegen spricht schon die bekannte Episode einer Bestrahlung der amerikanischen Botschaft, die eine Vielzahl von mutmaßlichen Opfern hinterließ und den Einsatz der Mikrowellen auch für den ‚Kalten Krieg‘ belegt.<sup>12</sup> Es soll aber noch bemerkt werden, dass gegen die Mikrowellenstrahlung der USA-Botschaft in Moskau von 1962–1979 kaum Proteste seitens der USA erhoben wurden. Wenn schwache Proteste erfolgten, wurde seitens der Sowjets argumentiert: Ihr Grenzwert liegt um das 10.000-fache höher als diese Bestrahlung.

Dennoch ist die Geschichte des Grenzwerts Ost ein Gegenmodell, das zeigt, wie anders die Aufgaben von Wissenschaft, Strahlenschutz und Politik geregelt werden konnten, wo ökonomische Interessen nicht den Schutz der Bevölkerung behinderten.

Dabei sollte folgender Fakt unserer Aufmerksamkeit nicht entgehen. Der aktuelle Grenzwert Ost lag um ganze drei

Zehnerpotenzen unter dem Grenzwert West. Die Dauerbestrahlung der amerikanischen Botschaft erfolgte mit einer Feldstärke, die um vier Zehnerpotenzen niedriger war als der Grenzwert West (0,001 mW/cm<sup>2</sup> pulsierend). Dieses Beispiel zeigt, dass dieser sehr niedrige Wert der Feldstärke keineswegs gesundheitliche Schädigungen ausschließt. Das lässt folgern, dass bei der Festsetzung der Grenzwerte unbedingt noch andere Faktoren zu berücksichtigen sind, z.B.: Die Frequenz, ganz besonders die stochastische Frequenzvariabilität, ist ein sehr wichtiger Parameter sowie Amplitude und Amplitudenmodulation.

Die Feldstärke ist also auch kein zureichendes Schutzmaß für die Grenzwertbestimmung, wie es ‚R‘ und ‚Rad‘ bei den Röntgenstrahlen so nicht waren. Eine weitere Absenkung der Grenzwerte führt sicher nicht zu befriedigenden Ergebnissen, solange dabei nicht Faktoren berücksichtigt werden, die für einen realistischen Schutz weitaus wichtiger sind.<sup>13</sup>

Ein ganz entscheidender Faktor, dessen Berücksichtigung bei der Grenzwertbestimmung unverzichtbar ist, ist die Einwirkungsdauer – sowohl die tägliche als auch die tägliche in Monaten und Jahren.

### 3. Erkenntnisse aus Langzeitforschungen und Muster ihrer ‚Entsorgung‘

Die seit Anfang der 60er Jahre in der UdSSR und dem späteren Russland angeordneten Vorsorgeuntersuchungen haben entscheidend dazu beigetragen, dass das Land über ein einzigartiges Informationsmaterial zur Langzeitwirkung elektromagnetischer Felder verfügt. Es sollte zur Kenntnis genommen werden, bevor wir der Generation unserer Kinder erstmals ein Leben verordnen, das von der Geburt bis ans Ende den biologischen Wirkungen der Strahlung ausgesetzt sein wird.

Im Jahre 1996, als wir noch ein privates Institut für Stressforschung betrieben, wurden wir vom Bundesamt für Telekommunikation (Mainz) – später unter der Bezeichnung ‚Regulierungsbehörde‘, dann als ‚Bundesnetzagentur‘ bekannt – beauftragt, eine Recherche der russischsprachigen Fachliteratur der Jahre 1960–1996 zur Thematik *Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0–3 GHz auf den Menschen* zu erstellen.<sup>14</sup> Wir sichteten ca. 1.500 wissenschaftliche Arbeiten und erhielten Zugang zu der wichtigen Moskauer Leninbibliothek, zu Bibliothe-

ken der Lomonosow-Universität und weiteren Moskauer Instituten. In die geforderte Zusammenfassung bezogen wir 878 wissenschaftliche Arbeiten ein.<sup>15</sup>

Doch anders, als vereinbart, erhielten wir nach der Übergabe der Studie zu den Langzeitbeobachtungen keine offizielle Einschätzung der Ergebnisse. Die ursprünglich in Aussicht genommene Präsentation im Bundesumweltministerium fand auch nicht statt. Wie wir später erfuhren, sind die umfangreichen Unterlagen – die besagte 120-seitige Zusammenfassung und drei Ordner mit Kopien der Originalarbeiten – auch sofort im Archiv abgelegt worden. Da keine vertraglichen Einschränkungen vorlagen, publizierten wir Teile unserer Studie.<sup>16</sup> Die Resonanz auf die Veröffentlichung war auch international außerordentlich groß. Doch Lesern, die Einblick in den Originalbericht verlangten, wurde von der Regulierungsbehörde zu-

<sup>13</sup> Hecht und Balzer 1997; Hecht 2009.

<sup>14</sup> Auftrags-Nr. 4231/630402 vom 14.11.1996, Zusammenfassung von ca. 100 Seiten.

<sup>15</sup> Der Autor K. Hecht besitzt die Kopien dieser wissenschaftlichen Arbeiten in russischer Sprache.

<sup>16</sup> Balzer und Hecht 1999, Hecht 2001a und b; Hecht und Zappe 2001.

nächst gesagt, dass es ein solches Papier nicht gebe.<sup>17</sup> Anfragen, ob Vertreter des Bundesumweltministeriums die Recherche eingesehen hätten, wurden mit einem ‚Nein‘ beantwortet.

Die UdSSR hatte alle unter der Wirkung von RF- (Radiofrequenz) und Mikrowellen Tätigen gesetzlich verpflichtet, sich jährlich mindestens einmal einer Gesundheitskontrolle durch Arbeitsmediziner und Arbeitshygieniker zu unterziehen.<sup>18</sup> Diese Verpflichtung galt u.a. für Elektrizitätswerke, elektrische Umschaltstationen, Elektroindustrie, Funkstationen, Radarstationen, für das Flughafenpersonal, die Elektronikindustrie und die Elektrotechnik. Die untersuchenden Ärzte waren nicht Angestellte des Werks, sondern des staatlichen Gesundheitswesens und somit von der jeweiligen Werkleitung unabhängig.

Die umfangreichen Aufzeichnungen, die sehr genau auch den Faktor der Einwirkungsdauer der elektromagnetischen Felder berücksichtigen, gestatten eine verallgemeinerte Stadienklassifizierung der Entwicklung pathologischer Prozesse:

### Dreiphasenentwicklung

#### Erstens: Initialphase

In den ersten 1-3 Jahren wurde vorwiegend eine sympathikotone (erregende) Initialphase nachgewiesen, deren drei Subphasen allein oder in Folge über den Zeitraum von 3-5 Jahren auftreten konnten.

*Erste Subinitialphase:* Ausgeprägte sympathikotone Aktivierungsphase. Diese Phase ist mit der Alarmphase des Selyeschen allgemeinen Adaptationssyndroms und mit der unspezifischen Aktivierung nach Lindsley vergleichbar.<sup>19</sup>

*Zweite Subinitialphase:* Leistungsfördernde, erhöhte sympathikotone Reaktionsphase. Sie ist als Eustressreaktion bzw. im Sinne einer emotionalen Aktivierung als Resistenzphase zu interpretieren.<sup>20</sup>

*Dritte Subinitialphase:* Adaptive, ausgleichende Phase mit geringer sympathikotoner Auslenkung. Die Körperfunktionen befinden sich noch im Bereich der Homöostase (Gleichgewicht der innen Funktionen eines Menschen), so dass Normalwerte gemessen werden, obgleich sich latente, zeit-

weilig erscheinende Beschwerden schon äußern können. Auch diese Phase ist noch der Resistenzphase nach Selye zuzuordnen.<sup>21</sup>

#### Zweitens: Prämorbid oder Frühphase einer chronischen Erkrankung

Nach 3-5 Jahren Einwirkungsdauer treten schwach sichtbare und/oder stärker werdende pathologische Entwicklungen einer Neurasthenie (Erschöpfung des Nervensystems), Schlafstörungen und Tagesmüdigkeit in Erscheinung.

#### Drittens: Erschöpfungssyndrom

Ausgeprägte neurasthenische Symptomatik (Erschöpfung des Nervensystems) mit zunehmenden pathologischen Entgleisungen des Regulationssystems, neurotische und neurasthenische Symptomatik, Schlafstörungen, Tagesmüdigkeit, generelle Erschöpfung sind dominierende Erscheinungsbilder. Einwirkungsdauer > 5 Jahre. Von einigen Autoren wird noch eine vierte Phase vorgeschlagen, und zwar als manifestiertes Krankheitsbild nach > 10 Jahren. Die schematische Darstellung des klassischen Phasenverlaufs und der Stadienklassifizierung haben wir in *Abbildung 1* dargestellt.

Es ist aber bekannt, dass die Menschen nicht alle gleichermaßen auf äußere Reizeinflüsse reagieren.<sup>22</sup> Die Psychophysiologie vertritt eine individuell spezifische Reaktion und verwirft auf Grund von entsprechenden Untersuchungen eine reizspezifische Reaktion des Menschen.<sup>23</sup> Wir haben in *Abbildung 2* Modellbeispiele möglicher individualreaktiver phasenunabhängiger Prozesse schematisch dargestellt, wie sie sich nach unserer Recherche der Langzeitvorgänge beobachten lassen.<sup>24</sup>

Hinsichtlich der Sensibilität oder Resistenz lassen sich deutlich drei Gruppen von Reaktionen unterscheiden:

#### 1. Gruppe

Sofort und/oder heftig reagierend (= Elektrosensible)

#### 2. Gruppe

Später reagierend (im Sinne der Dreiphasenentwicklung)

#### 3. Gruppe

Sehr spät oder nicht reagierend (= Elektroresistente)

Bei diesen Unterschieden der Reaktion spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. Plechanow weist mit Nachdruck darauf hin, dass der Ausgangszustand des Biosystems für die Wirkung von EMF von größter Bedeutung ist: „Wenn infolge endogener oder exogener Prozesse das untersuchte Biosy-

<sup>17</sup> Persönliche Mitteilung an K. Hecht.

<sup>18</sup> S. u. a. Gordon 1966.

<sup>19</sup> Lindsley 1951.

<sup>20</sup> Selye 1953.

<sup>21</sup> Selye 1953.

<sup>22</sup> siehe Virchow 1868.

<sup>23</sup> Schandry 1998.

<sup>24</sup> Hecht und Balzer 1997.

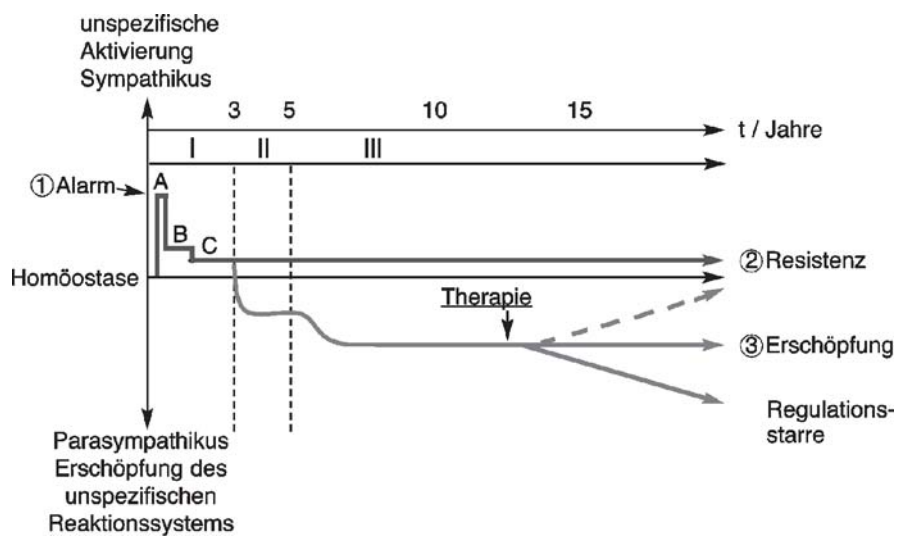


Abb. 1: Schema der Stadien der Erkrankungsentwicklung nach Langzeiteinwirkung von EMF-Strahlung im Vergleich mit den Stadien (, und) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]: I = Aktivierungs-Phase, A = Aktivierung (Erregung), B = positive Stimulierung, C = adaptive Phase, II = latente schwache pathologische Entwicklung, III = starke pathologische Entwicklung

Darstellung auf der Grundlage der Ergebnisse einer Literaturrecherche [Hecht und Balzer 1997; Hecht 2009 Internet]

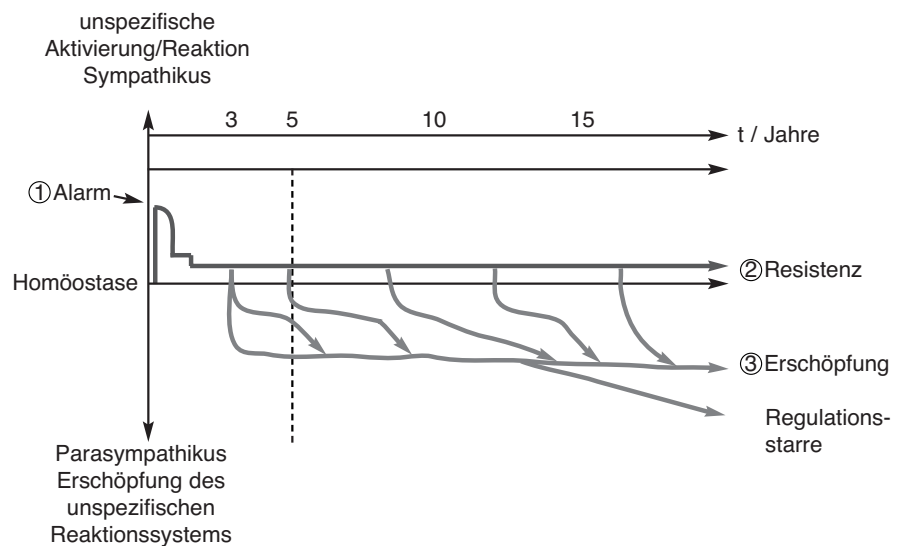


Abb. 2: Mögliche individuelle pathologische Reaktivität nach EMF-Langzeitwirkung (nicht an die zeitlichen Phasen gebunden) beim Menschen im Vergleich mit den drei Stadien des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]

Darstellung auf der Grundlage der Ergebnisse einer Literaturrecherche [Hecht und Balzer 1997]

stem in einem Zustand geringer Resistenz ist, können zusätzliche Feldeinwirkungen rasch zur Entstehung von chronisch-pathologischen Prozessen, sogar mit tödlichen Folgen führen.“<sup>25</sup>

Aus den Ergebnissen unserer Recherche ergeben sich für die allgemeinen Probleme der Grenzwerte für nichtionisierende Strahlung u. a. die folgenden Konsequenzen:

- Es bestehen begründet Zweifel, dass die Leistungsdichte das alleinige Kriterium der Beurteilung darstellen kann. Wichtig sind auch die Parameter der Frequenz und der Amplitude von athermischer nichtionisierender Strahlung.
- Die Absorptionsrate muss von vornherein als Schutzkriterium ausgeschlossen werden, weil sie als Maß für die Wirkung auf einen *physikalischen* Körper, nicht aber für die Thermoregulation des *menschlichen* Körpers geeignet ist.
- So wichtige Faktoren wie Tageseinwirkungszeitdauer, Jahreseinwirkungszeitdauer, Elektrosensibilität, Alter, Geschlecht und der Gesundheitszustand der Betroffenen müssen zu zentralen Kriterien der Grenzwertfestlegung gemacht werden.
- Was bisher überhaupt nicht berücksichtigt wurde, aber in der Praxis eine enorme Rolle spielt, sind die möglichen Interaktionen der EMF-Strahlung mit anderen schädlichen Wirkfaktoren wie z. B. Lärm, chemischen Schadstoffen aller Art, Sonnenmagnetstürmen u. a.

- Ein Ergebnis der russischen Forschungen ist auch, dass gepulste EMF-Strahlung bei einer Feldstärke von 0,001 mW/cm<sup>2</sup> und darunter noch gesundheitliche Schäden anrichten kann, was durch das ‚Moskauer Signal‘ deutlich unterstrichen wurde.

Die Geschichte der Grenzwerte West für nichtionisierende Strahlung ist eine Geschichte pseudowissenschaftlicher Festlegungen, die auf bestimmte Interessengruppen, vor allem Industrie und Militär, zurückgehen. Die wesentlich niedrigeren Grenzwerte der ehemaligen Sowjetunion – heute Russland und GUS-Staaten – erscheinen daneben vergleichsweise seriös begründet. Doch auch sie sind nach dem heutigen Erkenntnisstand nicht mehr akzeptabel, weil sie keinen sicheren Schutz der Gesundheit des Menschen bieten, wie entsprechende Untersuchungen zeigen. Es muss davon ausgegangen werden, dass die gegenwärtig verwendeten Parameter der Grenzwertbestimmung generell ungeeignet sind, den Schutz von Menschen gegen die Wirkung nichtionisierender Strahlung zu regeln, weil sie die Eigengesetzlichkeiten biologischer Organismen, speziell die hoch organisierten Funktionen des menschlichen Gehirns, nicht berücksichtigen.

## 4. Die Vernachlässigung der Biologie

Die athermischen Wirkungen nichtionisierender Strahlung müssen unbedingt berücksichtigt werden – auch wenn mancher unberechtigt und unbegründet noch immer behauptet, dass es sie gar nicht gibt. Die athermische/biologische Wirkung nicht ionisierender Strahlung dringt schon mit schwacher Leistungsflussdichte in informationsverarbeitende Prozesse des menschlichen Gehirns ein und wirkt wie jeder exogene Stimulus, z. B. Lärm.

Hochfrequente Wellen von schwacher Leistungsflussdichte können das Mikrowellensyndrom – nach wiederholtem oder dauerndem Einfluss – infolge kumulativer Wirkung auslösen, ohne dass dabei thermische Wirkungen auftreten. Das wurde 1932 erstmals von dem deutschen Arzt Dr. Schliephake und seither noch oft beobachtet und beschrieben.

Es gibt für den menschlichen Organismus keine spezifische, nach technischen Parametern ausgerichtete Mikrowellen-

reaktion.<sup>26</sup> Alle Mikrowellen bewirken im menschlichen Körper unspezifische Reaktionen in der Art einer Stressreaktion.<sup>27</sup> Es ist die zentrale Frage einer Festlegung von Grenzwerten für nichtionisierende Strahlung, ob sie den Bedingungen der Biologie Rechnung trägt.

Noch ein Fakt muss unbedingt berücksichtigt werden. Der Mensch ist seinerseits ein elektromagnetisches Lebewesen. Es ist in vielen Untersuchungen nachgewiesen worden, dass seine natürliche Organisation durch unnatürliche elektromagnetische Felder empfindlich gestört werden kann. Alle Funktionen – vor allem die des Nervensystems – laufen auf der Grundlage rhythmischer elektrophysiologischer Vorgänge ab. Die medizinische Diagnostik bestätigt uns dies auf vielen Wegen.<sup>28</sup>

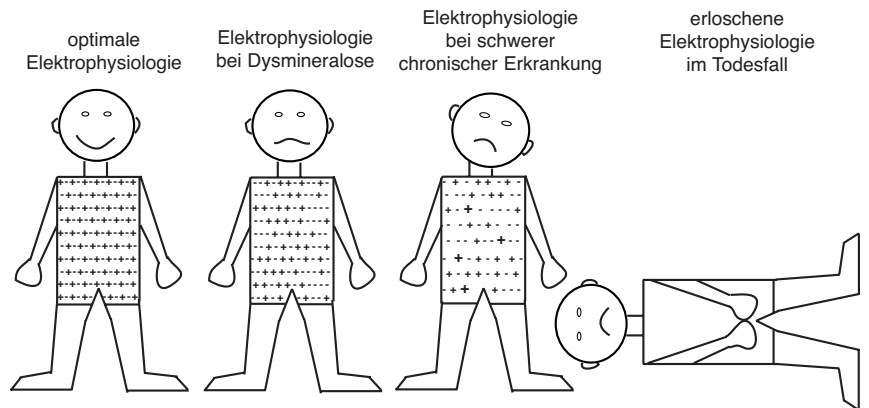
Die Grundlage für die Entwicklung der Elektrizität im Organismus sind die Elektrolyte (Mineralien), die den Ener-

<sup>25</sup> Plechanow.

<sup>26</sup> S. u. a. Schliephake 1932.

<sup>27</sup> Hecht und Balzer 1997; Hecht 2009.

<sup>28</sup> EEG (Elektroenzephalografie), EKG (Elektrokardiografie), EMG (Elektromyografie, Muskelelektrizität), EDA (elektrodermale Aktivität) usw.



**Abb.:** Schematische Darstellung: Der Mensch ein elektrisches Wesen mit Modellbeispielen der optimalen Elektrolytregulation und deren Störungen  
 [Hecht, Hecht-Savoley 2008, Spurbuch Verlag]

gie- und Informationsaustausch gewährleisten. Als Elektrolyte werden alle Mineralien bezeichnet, die auf Grund von Dissoziationen in Anionen und Kationen elektrische Leitfähigkeit erzeugen. Elektrolyte sind faktisch alle Mineralien in Ionenform – die Kationen positiv, die Anionen negativ geladen. Die Elektrolyte halten die biologische Elektrizität des Menschen aufrecht. Als Elektrolythaushalt wird die Gesamtheit des Stoffwechsels der in den Körperflüssigkeiten gelösten Ionen verstanden.

Die Elektrolyte stellen faktisch den Akku der Elektrobiologie des Menschen dar, die den menschlichen Energiehaushalt im Gleichgewicht hält. Wenn dieser Akku schwach ist, lässt auch die menschliche Energie nach; wenn er leer ist, ist der Mensch tot. Alles spricht dafür, dass technisch erzeugte elektromagnetische Felder die elektrophysiologischen Regulationen des gesamten menschlichen Organismus empfindlich stören und Krankheiten hervorrufen können.

Es ist bekannt, dass technische Anlagen und Geräte durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Einwirkungen von außen gestört, ja außer Betrieb gesetzt werden können, z.B. durch Blitze oder Magnetstürme der Sonne. Das zwingt zu notwendigen Schutzvorkehrungen. Darf man diese dem weit- aus sensibler organisierten Lebewesen Mensch vor- enthalten? Auch wenn sein Organismus dank mehr oder minder ausgeprägter Adaptionsfähigkeiten nicht immer sofort auf die Einwirkungen reagiert, speichert er die Einwirkungen im Gedächtnis und kann bei an- haltender Einwirkungsdauer nach Jahren und Jahr- zehnten mit erheblichen gesundheitlichen Schäden darauf reagieren.

Außer für Nervensystem und Gehirn gilt das ähnlich auch für andere ‚Vitalparameter‘ des Menschen, die schon bei kurzzeitiger Einwirkung von EMF-Stimulie- rung aus ihrem Eigenrhythmus gebracht werden: Herzschlagrhythmus, Blutdruck, Änderung der Blut- fließgeschwindigkeit oder der Viskosität. Kurzzeitige Einwirkungen von EMF kann der Mensch auf Grund natürlicher Schutzmechanismen bewältigen – was zumindest für Gesunde gilt. Kranke oder Elektrosen-

sible können aber schon bei kurzzeitiger Einwirkung sehr empfindlich reagieren.

Ein vertretbarer Grenzwert für nicht ionisierende Strahlung muss aber auch Kranke und Elektrosensi- ble vor vermeidbaren Leiden und Schädigungen ihrer Gesundheit schützen. Sie aus der Gesellschaft auszu- grenzen, zu ‚eingebildeten Kranken‘ zu stempeln und in psychiatrische Anstalten abzuschieben, wie dies immer häufiger geschieht, ist für eine demokratische Zivilisation kein gangbarer Weg. Das gilt ebenso für ein dogmatisches Festhalten an überholten Grenz- werten, das Opfer schafft, aber keinen Schutz der mündigen Bürger bietet.

Grenzwerte betreffen sehr häufig den Schutz hoher Güter wie Gesundheit, Umwelt und Zukunft. Nir- gendwo ist also ein Höchstmaß an wissenschaftlicher Sorgfalt, an Verantwortungsbewusstsein und wissen- schaftlicher Unabhängigkeit mehr gefordert als dort, wo es um ihre Festlegung geht. Nirgendwo begegnet man ihnen heute aber auch in geringerem Umfang als dort, wo untaugliche Grenzwerte für nichtionisie- rende Strahlung gerechtfertigt werden!

## 5. Die Fehleinschätzung der Röntgenstrahlen darf sich mit der elektromagnetischen Strahlung nicht wiederholen!

Die vor mehr als einem Jahrhundert entdeckte Röntgen- strahlung wurde zuerst als harmlos eingestuft, bevor man entdeckte, wie gesundheitsschädigend sie ist. Die 1928 ein- geführte Maßeinheit des Röntgen (R) war ein für Physiker geeignetes, für Mediziner falsches Maß. Die Unsicherhei- ten der Bewertung forderten jahrzehntelang zahlreiche Strahlenopfer. Sie haben u.a. zahlreiche Angehörige der Bundeswehr geschädigt, die an Radarsendeanlagen arbei- teten, deren Angehörigen aber auch in Todesfällen oft jeg- liche Entschädigung verwehrt wird.<sup>29</sup>

Die nachweisliche Fehleinschätzung der Wirkung von gesundheitsschädigenden Strahlen sollte sich am Bei- spiel der athermischen nichtionisierenden Strahlung nicht fortsetzen. Die von Staat, Industrie und ihren Helfern bisher jahrzehntelang praktizierten Strategien der Verharmlosung können bereits in einem Jahrzehnt verheerende Folgen für die Gesundheit größerer Be- völkerungsgruppen haben.

Wir wissen noch nicht alles, um die athermischen Wirkungen von EMF verlässlich einschätzen zu kön- nen. Aber unser Wissen ist heute schon ausreichend, um die Entwarnungen auf der Grundlage von Kurz- zeitstudien als verantwortungslos einstufen zu kön- nen. Mit dem jahrzehntelang aufrechterhaltenen betrügerischen Dogma, es gebe nur thermische und keine Beweise für athermische Wirkungen auf den Menschen, muss endlich Schluss gemacht werden. Es ist an der Zeit echte Forschungen zur Grenzwertfest- legung zu betreiben, die von *unabhängigen Wissen- schaftlern* durchgeführt werden. Die gegenwärtigen Grenzwertfestlegungen für nichtionisierende Strah- lung schützen weder die Gesundheit der Bürger un- seres Staates noch die Weltbevölkerung.

<sup>29</sup> Umfangreiche Dokumentation bei K. Hecht 2009.

## Anhang

### Publikationen von Karl Hecht aus den letzten Jahren zur EMF-Strahlungswirkung auf den Menschen

- Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen. Auftrag des Bundesinstituts für Telekommunikation. Auftrag Nr. 4231/630402. Inhaltliche Zusammenfassung einer Studie der russischsprachigen Literatur von 1960-1996
- Balzer, H.-U.; K. Hecht (1999): Biological effects on humans of electromagnetic fields in the frequency range 0 to 3 GHz. Results of a study of Russian medical literature from 1960-1996. 10th International Montreux Congress on stress (28.02.-05.03. 1999). Abstracts 1-2
- Hecht, K. (2001a): Ein stiller Stressor: Die elektromagnetischen Felder? In: K. Hecht, H. P. Scherf, O. König (Hrsg.): Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung. Schibri Verlag, Berlin, Milow, S. 79-100
- Hecht, K. (2001b): Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern. Umwelt-Medizin-Gesellschaft 24/3, S. 222-231
- Hecht, K.; D. Zappe (2001c): Zur bioaktiven Wirkung von EMF (elektromagnetischen Feldern). Strahlenschutz-praxis 7/3, S. 36-40
- Hecht, K. (2005a): Gesundheitliche Wirkungen von EMF aus der Sicht der ehemaligen GUS-Staaten. In: M. M. Virnich (Hrsg.): Tagungsband: Elektromagnetische Verträglichkeit: Energieversorgung und Mobilfunk. 4. EMV-Tagung des VDB 14.-15.04.2005 in Attendorn, S. 135-183
- Hecht, K. (2005b): Mikrowellensyndrom: Gesundheitsstörung des Menschen als Folge von schwachen EMF-Strahlungen – Lebenswissenschaftlicher Erkenntnisstand seit 70 Jahren. 3. Nationaler Kongress Elektromog-Betroffener. Vortrag in Olten, Schweiz, 19.11.2005
- Hecht, K. (2006a): Dokumentation zum Vortrag anlässlich der Anhörung im Bayer. Landtag zum Thema Mobilfunk/Elektromog/ Gesundheit am 07.07.2006
- Hecht, K. (2006b): Strahlende Energie und Folgen für die Gesundheit des Menschen. In: M. Runge; F. Sommer (Hrsg.): Mobilfunk, Gesundheit und die Politik. Agenda-Verlag, Münster, S. 33-62
- Hecht, K.; E. Hecht-Savoley (2007): Overloading of towns and cities with radio transmitter (cellular transmitter): a hazard for the human health and a disturbance of eco-ethics. In: W. Kofler: Proceeding of Natural Cataclysms and Global Problems of the Modern Civilization. ICSD/IAS Baku – Innsbruck, S. 442-447
- Hecht, K. (2009): Der Wert der Grenzwerte für Handystrahlungen. Internetpublikation der Kompetenzinitiative e. V. (<http://www.broschuerenreihe.net/online/der-wert-der-grenzwerte.html>)

## Literaturverzeichnis

- Balzer, H.-U.; K. Hecht (1999): Biological effects on humans of electromagnetic fields in the frequency range 0 to 3 GHz. Results of a study of Russian medical literature from 1960-1996. 10th International Montreux Congress on stress (28.02.-05.03.1999). Abstracts 1-2
- Brodeur, P. (1977): The Zapping of America. Microwaves, their deadly risk and the cover-up. W. W. Norton a. Comp. Inc., New York, Published simultaneously in Canada by George J. McLead limited, Toronto 1978
- Brodeur, P. (1980): Mikrowellen – eine verheimlichte Gefahr. Pfrimer, München
- Claerly, St. F. (1969): Proceedings of Symposium on the Biological Effects and Health. Implication of Microwave Radiation
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadtschikowa (1964): Klinische Syndrome bei der Wirkung von unterschiedlichen Radiofrequenzbereichen. O biologitscheskom wosdejstwi biologitscheskich polej radiotschasot 2, S. 105 (russisch)
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadtschikowa (1965): Klinische Syndrome bei Einwirkung verschiedener Bereiche von Radiowellen. Gigiena truda i professionalnye sabolewanija 1, S. 17 (russisch)
- Drogitschina, E. A., M. N. Kontschalowskaja; K. W. Glotowa et al. (1966): Zu Fragen vegetativer und Herz-Kreislauf-Störungen bei Langzeiteinwirkung elektromagnetischer Felder mit Superhochfrequenz. Gigiena truda i profsobotwanija 7, S. 13 (russisch)
- Drogitschina, E. A., M. N. Sadtschikowa (1968): Zur Klassifizierung der klinischen Syndrome bei chronischer Einwirkung von elektromagnetischen Feldern im Radiofrequenzbereich. Gigiena truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych woin radiotschasot 2, S. 42 (russisch)
- Ginsburg, D. A.; M. N. Sadtschikowa (1964): Die Veränderungen des Elektroenzephalogramms bei Langzeiteinwirkung von Radiowellen. Über den Einfluss elektromagnetischer Strahlung. Moskau 1972 O biologitscheskom dejstwi elektromagnitnych polej radiotschasiot, S. 126 (russisch)
- Gordon, Z. V. (1966): Probleme der Industrial-Hygiene und die biologischen Effekte der elektromagnetischen superhohen Frequenzfelder. Medicina, Moskau (russisch)
- Gordon, Z. V. (1970): Occupational health aspects of radio-frequency radiation. Proc. ILO-ENPI International Symp. on Ergonomics and Physical Environmental Factors. Rome, 1968, International Labor Office, Geneva
- Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen. Auftrag des Bundesinstituts für Telekommunikation. Auftrag Nr. 4231/630402. Inhaltliche Zusammenfassung einer Studie der russischsprachigen Literatur von 1960-1996
- Hecht, K. (2001a): Chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik zur Verifizierung von funktionellen Zuständen und Dysregulationen. In: K. Hecht; H.-P. Scherf; O. König (Hrsg.): Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung. Schibri Verlag, Berlin, Milow, S. 193-252
- Hecht, K. (2001b): Kurzbericht über Verträglichkeitsprüfung der Nanopartikel – Mineralkapseln an gesunden Freiwilligen. In: Information für Ärzte und Medizin. Heilberufe. Info-Material, Nano GmbH
- Hecht, K.; D. Zappe (2001): Zur bioaktiven Wirkung von EMF (elektromagnetischen Feldern). Strahlenschutzpraxis 7/3, S. 36-40
- Hecht, K.; E. Hecht-Savoley (2008): Klinoptilolith-Zeolith – Siliziumminerale und Gesundheit. Spurbuch Verlag, Baunach ISBN 987-3-88778-322-8
- Hirsch, F. G.; J. T. Parker (1952): Bilateral lenticular opacities occurring in a technician microwave generator. A. M. A. Arch. Ind. Hyg. Occuj. Med. 6, S. 512-517
- Kapitanenko, A. M. (1964): Klinische Erscheinungen der Erkrankung und heilende Maßnahmen bei chronischer Wirkung eines SHF-Feldes. Wojennomedizinskij Shurnal 10, S. 19 (russisch)
- Lindsley, D. B. (1951): Emotion. In: S. S. Stevens (ed.): Handbook of Experimental Psychology. Wiley, New York
- Malyshev, V. W.; F. A. Kolesnik (1968): Elektromagnetische Wellen hoher Frequenz und ihre Wirkung auf den Menschen. Leningrad (russisch)
- Piskunowa, W. G.; D. K. Abramowitsch-Poljakow (1961): Über eine eigenartige Störung des nerval-endokrinen Systems bei Einwirkung von Strömen hoher Frequenz. Wratschebnoje delo 3, S. 121
- Plechanow, G. F. (1987): Die wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der biologischen Wirkung von niederfrequenten elektrischen Feldern auf die Biozönose von Objekten. Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwiya elektromagnitnych islutschenij Tesly doktadow, S. 103 (russisch)
- Presman, A. S. (1970): Electromagnetic Fields and Life. Plenum Press, New York, S. 141-55
- Rakitin, I. A. (1977): Klinische Beobachtung des Gesundheitszustands von Frauen, die unter Einwirkung von Radiowellen arbeiten. Truky Leningradskogo sanitarnogigienitscheskogo medizinskogo instituta Faktory wneschnej sredy i tselchelowk 116, S. 31 (russisch)
- Rubzowa, N. B. (1983): Aktuelle Angaben über die Wirkung von Mikrowellen auf den funktionellen Zustand des Nervensystems. Hygienische Grenzwerte und biologische Einwirkung von Mikrowellenstrahlung. Moskau Gigienitscheskaja ozenka i biologitscheskoe dejstwie prerywistych mikrowolnowych oblutscheniij. S. 56 (rus.)
- Schandry, R. (1998): Lehrbuch Psychophysiologie. Beltz, Psychologie Verlags Union, Weinheim
- Schliephake, E. (1932): Arbeitsgebiete auf dem Kurzwellengebiet. Deutsche Medizinische Wochenschrift 32, S. 1235-1240
- Schwan, H. P. (1953): Method for the determination of electrical constants and complex resistance, especially biological material. Zs. f. Natur, Vol 8b, S. 1
- Schwan, H. P.; G. Piersol (1954): The absorption of electromagnetic energy in body tissues: a review and critical analysis. Amer. J. Phys. Med. part I, vol. 33, S. 371 (1954), part II, vol. 3, S. 425 (1955)
- Selye, H. (1953): Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom. Thieme, Stuttgart
- Virchow. R. (1868): Rede auf der Naturforscherversammlung 1869 in Innsbruck. In: K. Sudhoff (Hrsg.): Rudolf Virchow und die deutschen Naturforscherversammlungen. (1922) Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, S. 93

# Die ICNIRP-Richtlinien-Kritik von Prof. Dr. Neil Cherry

Dr. med. Hans-Christoph Scheiner

Die heute in vielen Ländern geltenden Grenzwerte gehen auf Richtlinien der ICNIRP<sup>1</sup> zurück. So problematisch und anachronistisch ihre wissenschaftlichen Grundlagen auch sein mögen: Von der WHO weiterempfohlen und von vielen Ländern in Verordnungen und Gesetze überführt, sind sie noch immer die aktuelle Realität. In Deutschland wurden sie von der Deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) 1998 1 zu 1 übernommen und von der Bundesregierung zur Grundlage ihrer Funk-Politik gemacht.

Die neuseeländische Regierung war vorsichtiger. Sie beauf-

tragte ihren wissenschaftlichen Berater, den neuseeländischen Umweltphysiker Prof. Dr. Neil Cherry, mit einer Überprüfung der empfohlenen Grenzwerte und ihrer wissenschaftlichen Begründung. Im Oktober 1999 legte Cherry seine 110 Seiten umfassende *ICNIRP-Guideline-Critique* vor. Sie bot einen repräsentativen Überblick über die bis dahin vorliegende Forschung zu athermischen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder.<sup>2</sup> Und sie bewies nicht nur die Unhaltbarkeit der von der ICNIRP vorgeschlagenen Grenzwerte, sondern auch schwerwiegende Mängel des wissenschaftlichen Vorgehens.

## 1. Nichtberücksichtigung der Biometeorologie

Mit der Dementierung athermischer Wirkungen hochfrequenter Felder übergang die ICNIRP u. a. längst anerkannte Ergebnisse der Biometeorologie<sup>3</sup>. Dabei wäre gerade sie in der Lage gewesen, Eckdaten von EMF-Intensitäten weit unter dem ‚LOAEL‘ (Lowest Observed Adverse Effect Level) zu liefern. ‚Wetterfühlige‘ z. B. fühlen sich bei Hochdrucklagen mit einer natürlichen Hintergrundstrahlung von 0,27  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  wohl; Tiefdruckfronten mit 27,0  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  dagegen führen zu Kopfschmerzen, Müdigkeit, Depressionen und anderen vegetativen Störungen – weit unterhalb jeder thermischen Intensität.<sup>4</sup>

Die große Sensibilität des menschlichen und tierischen Organismus wurde in den 70er Jahren durch die international sehr beachteten Isolationsversuche des Max-Planck-Ins-

tituts für Verhaltensphysiologie belegt<sup>5</sup> und auch im Tierversuch bestätigt.<sup>6</sup> In lichtabgeschirmten Bunkerräumen wurde die elektromagnetische Hintergrundstrahlung mit Hilfe spezieller Eisenummantelungen ausgeschaltet (‚Faraday’scher Käfig‘). Gruppen von Versuchspersonen wurden für zumindest eine Woche von Tageslicht und -rhythmus isoliert. Dabei dehnte sich die subjektive ‚Tageslänge‘ durch immer längere Aktivitätsphasen bei gleichbleibenden Schlafphasen bis auf 36 Stunden aus. Ohne die ‚Zeitgeberfunktion‘ der ultraschwachen ‚Schumann-Resonanzen‘ desynchronisierte der zirkadiane Tag-Nacht-Rhythmus. Durch ein künstliches ‚Schumann-Resonanz-Signal‘ von 10 Hz und 8,3  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  konnte diese Entgleisung wieder behoben werden – in einem athermischen Bereich 500.000 bis 1.000.000-fach unterhalb geltender Grenzwerte!

## 2. Kaum Beachtung der Gentoxizität

Liest man die *ICNIRP-Guidelines*<sup>7</sup>, mit denen dann auch die SSK ihre Grenzwerte begründet, ist man erstaunt, dass beide Gremien der so wichtigen Frage der Gentoxizität

ganze 20 Zeilen widmen. Kaum eine halbe Seite wird also dem kollektiven genetischen Risiko für die Weltbevölkerung und künftige Generationen, aber auch dem damit vermehr-

<sup>1</sup> International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, in München eingetragener Privatverein, dem die demokratische Legitimation fehlt. Seine Verflechtungen mit den Organen des Strahlenschutzes sind in Deutschland besonders eng: Mitglieder der ICNIRP wurden Mitglieder der SSK, und das Büro der ICNIRP ist im Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) untergebracht.

<sup>2</sup> Jan. 2000 erschien eine noch umfangreichere 190seitige Fassung der Cherry-Kritik. ([www.umfeldbiologie.de/index-Dateien/Page916.htm](http://www.umfeldbiologie.de/index-Dateien/Page916.htm)). – Cherry bietet stets ausführliche Dokumentationen der Forschungslage. Die hier genannten Titel bieten nur eine exemplarische Auswahl.

<sup>3</sup> Wissenschaft von der Wirkung des Wetters auf lebende Systeme.

<sup>4</sup> Lotmar, R. et al. (1969); s. auch die wegweisenden Arbeiten von Schumann, W. O. (1952, 1954, 1966) und König, H. L. (1959, 1974 a und b).

<sup>5</sup> Dazu die Arbeiten von R. Wever (1969, 1974).

<sup>6</sup> Dowse, H. B. und Palmer, J. D. (1969).

<sup>7</sup> S. [www.icnirp.de/documents/emfgdlger.pdf](http://www.icnirp.de/documents/emfgdlger.pdf).



ten individuellen Krebsrisiko gewidmet. Dabei lagen bei Erscheinen der *ICNIRP-Guidelines* (1994) und ihrer deutschen Übernahme durch die SSK (1998) längst Arbeiten vor, die das Bestehen solcher Zusammenhänge belegen. Doch die ICNIRP folgert: „keine Signifikanz“.

Nach den Arbeiten von Larsen A. I. (1991) und Quellet-Hellstrom und Stewart (1993) muss sie zwar ein „erhöhtes Risiko an Fehlgeburten und Geburtsfehlern“ einräumen. Den-

noch resümiert die ICNIRP, und mit ihr dann die SSK: „Trotz der im Allgemeinen negativen Ergebnisse dieser Studien wird es schwierig sein, ohne weitere epidemiologische Daten über stark exponierte Personen und präzisere Expositionsermittlungen eindeutige Schlüsse über die Reproduktionsgefährdung zu ziehen.“ Wie dramatisch seither die Nachweise gentoxischer Wirkungen zugenommen haben, bezeugt in dieser Schrift der Beitrag von Franz Adlkofer.<sup>8</sup>

### 3. Nichtbeachtung des „Lowest Observed Adverse Effect Level (LOAEL)“

Der ‚Lowest Observed Adverse Effect Level‘ (LOAEL), der niedrigste Strahlenpegel von HF-EMF, unter dem die Auslösung von Krebs bereits nachgewiesen worden ist, wurde von ICNIRP und SSK bei der Grenzwertfestsetzung ignoriert. Epidemiologische Beobachtungen um Hochfrequenzsender wie den Sutra Tower (San Francisco)<sup>9</sup> haben an der Auswertung der Krebsfälle bei Kindern und Jugendlichen in den Wohngebieten rund um den Turm gezeigt, dass eine hochsignifikante Dosis-Wirkungs-Beziehung besteht: Schon bei nur 500  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  war das Krebsrisiko nahezu verdoppelt.

Im Fall einer krebsauslösenden Chemikalie hätte in einem

solchen Fall die gesetzliche Verpflichtung bestanden, die Vorsorgewerte zum Schutz der Bevölkerung mindestens um den Faktor 10 bis 100 zu senken. Umgerechnet auf das Beispiel der Strahlenexposition hätte die SSK einen Grenzwert von 50 bis 5  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  empfehlen müssen. Bedenkt man, dass Prof. O. Johannson in seiner Auswertung der epidemiologischen Daten von H. Dolk (1997) rund um Sendemasten bereits bei 30  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  ein vermehrtes Aufkommen von Melanomen festgestellt hat, hätten die Grenzwerte nach umweltchemischen Standards gar auf 3,0 bis 0,3  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  abgesenkt werden müssen!

### 4. Verharmlosung des Krebsrisikos

Dr. Michael Repacholi, ehemaliger Chairman der ICNIRP, hatte 1997 in einem viel beachteten Tierversuch an transgenen (genveränderten) Mäusen unter üblicher Mobilfunkstrahlung ein 2,4-fach erhöhtes Krebsrisiko festgestellt (Repacholi 1997). Seine Studie wird im ICNIRP-Text zwar aufgeführt (S. 32), aber nicht im Sinne eines Risikohinweises bewertet. Übergangen werden von der ICNIRP auch 10 weitere bereits damals vorliegende Tierstudien, die ein signifikant erhöhtes Krebsrisiko belegen. Arzneimittel etwa müssten im Fall ähnlicher tierexperimenteller Ergebnisse vom Markt genommen werden.

Von insgesamt weit über 100 kritischen Studien<sup>10</sup> griff die ICNIRP ganze 13 heraus, um auch sie durch Weglassungen oder Fehlinterpretationen entsprechend zu entschärfen. Be-

sonders eindrucksvoll zeigt sich das am ursprünglich falsch zugeordneten Zahlenmaterial der Lilienfeld-Studie (1978) und ihrer sachlich-statistischen Richtigstellung durch den renommierten Epidemiologen Prof. I. R. Goldsmith (1996, 1997). Die Daten gehen auf eine Episode des Kalten Krieges im Zeitraum von 1953 bis 1976 zurück, in dem die Sowjets die US-Botschaft in Moskau mit Radar von durchschnittlich 10.000–20.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  bestrahlt hatten. Betroffen waren 4500 Botschaftsangehörige. Verglichen wurde diese ‚Moskau-Gruppe‘ mit einem weniger bestrahlten Kollektiv von 7500 Personen anderer US-Ostblockbotschaften. Obwohl in den Innenräumen der Moskauer US-Botschaft nur 200 bis 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , ein Bruchteil der Außen-Intensitäten der Strahlung zu messen war, zeigte die ‚Moskau-Gruppe‘ ein 2 bis 3-fach höheres Leukämie-Risiko. Weibliche Brust-

<sup>8</sup> Noch ausführlicher in dieser Schriftenreihe Adlkofer, F. et. al.: Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung? (Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks H. 3), St. Ingbert 2008.

<sup>9</sup> Vgl. Selvin (1992) sowie Hammet und Edison (1997).

<sup>10</sup> Stand 1998; über 10 Jahre später sind es weit mehr.

und Genital-Karzinome kamen 4 bis 5-mal so häufig vor; das Hirntumorrisiko stieg auf das Zwanzigfache. Die ICNIRP aber sah „keinen Beweis für eine erhöhte strahlenbedingte Morbidität und Mortalität.“

Die gleiche Fehlinterpretation erfuhr auch die sog. Korea-Krieg-Studie von C. D. Robinette (1980). Auch deren Überprüfung durch Goldsmith (1995) belegt signifikante Auswirkungen von Radar-Strahlen. An verschiedenen exponierten Vergleichsgruppen eines Kollektivs von 40.000 Soldaten der US-Marine und Unterschieden hinsichtlich der Erkrankungsrate („Morbidität“), der Sterblichkeit („Mortalität“) sowie der Krebs- und Leukämie-Rate kann Goldsmith

die Dosis – Wirkung – Relation deutlich zeigen. Doch mit Hilfe einer falschen Zuordnung der Vergleichsgruppen macht die ICNIRP auch diese Studie zu einem Kronzeugen für die Unbedenklichkeit von Radarstrahlen und behauptet, dass Auswirkungen auf die Gesundheit nicht aufgetreten seien. Nach allem überrascht nicht mehr, dass die ICNIRP auch das signifikant erhöhte Krebs- und Leukämieaufkommen rund um Fernseh- und Rundfunktürme verschweigt, wie es z.B. in epidemiologischen Studien aus Australien (Hocking et. al. 1996), Großbritannien (Dolk et. al. 1997), Hawaii (Mascarinec und Cooper 1993), Italien und dem Vatikan (Michelozzi et. al. 1998) beobachtet worden ist.

## 5. Das Mikrowellensyndrom wurde ignoriert

Unberücksichtigt blieben schließlich auch umfangreiche epidemiologische Studien wie die von K. H. Mild (1998), der bei 11.000 Skandinaviern nachwies, dass bei jedem zweiten Handynutzer Symptome auftraten, die man als ‚Mikrowellen-Syndrom‘ bezeichnet: Kopfschmerzen, Schwindel, Konzentrationsstörungen, Erschöpfung, Schlaflosigkeit, Ohrgeräusche, Abreißen der Gedanken u. a. m. Solche Symptome, die auch von anderen internationalen Forschern wie z. B. A. H. Frey (1998) beobachtet wurden, konnte R. Santini (1998)

auch bei 530 Anrainern um 18 Antennenanlagen nachweisen. Sowohl die kurzfristig massiv exponierten Handy-Nutzer als auch die deutlich geringer, aber permanent exponierten Anrainer von Mobilfunkantennen gaben dabei eindeutig eine Dosis-Wirkung-Relation zu erkennen. Auch das alles wurde von der ICNIRP ignoriert – wie ähnlich z.B. die EMF-bedingte Absenkung des Schlaf- und Abwehrhormons Melatonin, die Forscher wie R. Reiter (1994, 1996) nachgewiesen hatten.

## Neil Cherry fasst seine Beobachtungen wie folgt zusammen:

„Ich zeige klar und schlüssig, dass hier eine Voreingenommenheit gegen die Entdeckung und die Anerkennung von schädlichen Wirkungen besteht, die soweit geht, dass die vorhandenen Studien, welche diese Wirkungen beweisen, ignoriert werden, und die ausgewählten Studien falsch dargestellt, falsch interpretiert und falsch gebraucht werden. Die ICNIRP-Bewertung von Wirkungen wurde durchgesehen und als ernst fehlerhaft befunden. Sie enthält ein Muster von Voreingenommenheiten, bedeutenden Fehlern, Weglassungen und absichtlichen Verdrehungen.“

Cherrys Kritik an den ICNIRP-Richtlinien und ihrer Übernahme durch die WHO hatte ein Nachspiel: Dr.

M. Repacholi klagte auf die Rücknahme der Vorwürfe. Doch die höchsten Gerichte Australiens und Neuseelands gaben Prof. Cherry Recht. Daher konnte er im Jahre 2000 vor dem EU-Parlament auf die große Gesundheitsgefährdung der Bürger durch Mobilfunk und EMF hinweisen.

Inzwischen hat das EU-Parlament geltenden Grenzwerten eine eindeutige Absage erteilt. Doch für die ICNIRP und die von ihr beratenen Regierungen scheint heute nicht einmal das Votum des Parlaments europäischer Bürger ein Motiv, sich einer realistischen Prüfung fragwürdiger Grenzwertregelungen zu stellen.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Wie die ICNIRP ihre Empfehlungen noch immer rechtfertigt, zeigt ihre jüngste Stellungnahme: Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz–300 GHz), 2009. Kritisch dazu u. a. Cindy Sage, Mitherausgeberin des Bioinitiative-Reports, [www.diagnose-funk.org/gesundheits/bioinitiative/cindsage-kommentarzumicnirp-bericht.html](http://www.diagnose-funk.org/gesundheits/bioinitiative/cindsage-kommentarzumicnirp-bericht.html)

## Literatur

- Dolk H., Shaddick G., Walls T., Grundy Ch. (1997a): At all cancer incidence near radio at television transmitters in Great Britain, Pt. I: Sutton-Colfield transmitters, in: *American J. of Epidemiology* 145(1), 1-9
- Dolk H., Elliott P., Shaddick G., Walls P., Grundy C., Thakrar B. (1997b): Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain, Pt. II: All high power transmitters, in: *American J. of Epidemiology* 145(1), 10-17
- Dowse H. B., Palmer J. D. (1969): Entrainment of Circadian Activity Rhythmus in Mice by Elektrostatic Fields, in: *Nature* 222, 564-566
- Frey A. H., Feld S. R., Frey B. (1975): Neural function and behavior: defining the relationship in biological effects of nonionizing radiation, in: *Ann. N. Y., Acad. Sci.* 247, 433-438
- Frey, A. H. (1995): Science and standards: Data analysis reveals significant microwave-induced eye damage in humans, in: *J. Microwave Power*, 53-56
- Frey, A. H. (1998): Headaches from cellular telephones: are they real and what are the impacts? in: *Environ Health Perspect* 106(3), 101-103
- Goldsmith J. R. (1995): Epidemiologic evidence of radiofrequency radiation, in: *International J. of Occupational and Environmental Health* 1, 47-57
- Goldsmith, J. R., (1997): TV broadcast towers and cancer: The end of innocence for radiofrequency exposures, in: *American J. of Industrial Medicine* 32, 689-692
- Hammet and Edison Inc. (1997): Engineering analysis of radio frequency exposure conditions with addition of digital TV-Channels. Prepared for Sutra Tower Inc., San Francisco, California, Jan. 3, 1997
- Hocking B., Gordon I. R., Grain H. L., Hatfield G. E. (1996): Cancer incidence and mortality in proximity to TV towers, in: *Medical J. of Australia* 165(2), 16 dec., 601-605
- Hocking B. (1998): Preliminary report: Symptoms associated with mobile phone use, in: *Occupational Medicine* 48(6), 357-360
- König H. L. (1959): Atmospheric geringster Frequenzen, in: *Zs. für angewandte Physik* 11(7), 264
- König H. L. (1974 a): ELF and VLF signal properties: Physical characteristics, in: *ELF and VLF electromagnetic field effects*, M. A. Persinger Ed., Publ. Plenum Press, New York
- König, H. L. (1974b): Behavioral changes in human subjects associated with ELF electric fields, in: *ELF and VLF electromagnetic field effects*, M. A. Persinger Ed., Publ. Plenum Press, New York
- Larsen A. I., Olsen J., Svane O. (1991): Gender-specific reproductive outcome and exposure to high frequency electromagnetic radiation among physiotherapists, in: *Scand. J. Work Environ. Health* 17, 324-329
- Lilienfeld A. M., Tonascia J., Tonascia S., Libauer C. A., Cathen G. M. (1978): Foreign service health status study-evaluation of health status of foreign service and other employees from selected eastern European posts. Final Report (Cont. number 6025-619073) to the US Dept. of State, July 31, 1978
- Lotmar R., Ranscht von, Froemsdorff W. R., Weise H. (1969): Dämpfung von Gewebeatmung (CO<sub>2</sub>) von Mäuseleber durch künstliche Impulsstrahlung, in: *International J. of Biometeorology* 13(3-4), 231-238
- Maskarinec G., Cooper J. (1993): Investigation of a childhood leukemia cluster near low-frequency radio towers in Hawaii. SER Meeting, Keystone, Colorado, June 16-18, 1993, in: *American J. of Epidemiology* 138, 666
- Michelozzi P., Ancona C., Fusco D., Forastiere F., Perucci C. A. (1998): Risk of leukemia and residence near radio transmitter in Italy, in: *Epidemiology* 1998, 9-111
- Mild K. H., Oftedal G., Sandstrom M. et. al. (1998): Comparison of symptoms by users of analogue and digital mobile phones. A Swedish-Norwegian epidemiological study, in: *National Institute for working life* 23, 84 ff
- Quellet-Hellstrom R., Stewart W. F. (1993): Miscarriages among Female Physical Therapists who report using radio- and microwave-frequency electromagnetic radiation, in: *American J. of Epidemiology* 138(10), 775-786
- Reiter, R. J. (1994): Melatonin suppression by static and extremely low frequency electromagnetic fields: relationship to the reported increased incidence of cancer, in: *Reviews on Environmental Health* 10(3-4), 171-186
- Reiter R. J. (1996): Functional diversity of the pineal hormone melatonin: Its role as an antioxidant, in: *Exp. Clin. Endocrinol.* 104, 10-16
- Robinette C. D., Silverman C., Jablon S. (1980): Effects upon health of occupational exposure to microwave radiation (radar), in: *American J. of Epidemiology* 112(1), 39-53
- Repacholi M., Basten A., Gebski V., Noonan D., Finni J., Harris A. W. (1997): Lymphomas in Ey-Pim 1 Transgenic Mice Exposed to pulsed 900 MHz Elektromagnetic Fields, in: *Radiations Research* 147, 631-640
- Santini, R. (1998): Telephones Cellulaires Danger?, in: Marco Pietteur RESURGENCE 1998
- Schumann W. O., König H. L. (1954): Atmospheric geringster Frequenzen, in: *Naturwiss.* 41, 183-184
- Schumann W. O., Rohrer L., König H. L. (1966): Experimentelle Untersuchungen elektromagnetischer Wellen in der Atmosphäre mit 4-40 sec Periodendauer, in: *Naturwiss.* 3, 79
- Selvin S., Schulman J., Merrill D. W. (1992): Distance and risk measures for the analysis of spatial data: A study of childhood cancers, in: *Soc. Sci. Med.* 34(7), 769-777
- Wever R. (1969): Untersuchungen zur circadianen Periodik des Menschen mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses schwacher elektrischer Wechselfelder, in: *Bundesminst. f. wiss. Forsch., Forschungsber.* W 69-21, 212 ff
- Wever R. (1974): ELF-effects on Human Circadian Rhythms, in: in „ELF and VLF Electromagnetic Field Effects“, in: M. A. Persinger Ed., Publ. Plenum Press, New York, 101-144

# Der Nachweis athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder belegt den Anachronismus der geltenden Grenzwerte

Prof. Dr. med. Franz Adlkofer

Der zunehmende Bedarf an Strom und die Ausbreitung von kabellosen Technologien aller Art haben in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, dass derzeit jeder Bürger, gleichgültig wo er sich gerade aufhält, einer komplexen Mischung von elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern unterschiedlicher Frequenzen und unterschiedlicher Herkunft ausgesetzt ist. Am stärksten belastet ist die Bevölkerung heute durch die Strahlung, die vom selbst genutzten Mobiltelefon ausgeht, gefolgt von der durch die dazu gehörenden Basisstationen. Die technische Nutzung hochfrequenter elektromagnetischer Felder (HF-EMF) ist jedoch noch keineswegs abgeschlossen, sie scheint eher erst am Anfang zu stehen (1). Was dies für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen bedeutet, ist trotz der Jahrzehnte zurückreichenden Forschung noch weitgehend ungeklärt.

In diesem Beitrag werden biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder unterhalb der Grenzwerte als *athermisch*, solche oberhalb der Grenzwerte als *thermisch* eingeordnet. Der Unterschied zwischen

thermisch und athermisch ist deshalb so bedeutsam, weil geltende Grenzwerte die Bevölkerung entsprechend der obigen Definition ausschließlich vor thermischen Wirkungen, nicht aber vor athermischen schützen können (2). Sollte also der Nachweis erbracht werden können, dass es zusätzlich zu den thermischen auch athermische Wirkungen von pathophysiologischer Relevanz gibt, wäre den geltenden Grenzwerten jede wissenschaftliche Grundlage entzogen. Das ist letztlich der Grund für die Hartnäckigkeit, mit der die Verantwortlichen aus Politik, Industrie und Wissenschaft die thermische Natur aller gesundheitlich relevanten Wirkungen elektromagnetischer Felder behaupten und das Vorkommen athermischer Wirkungen bestreiten. Würde nämlich die Existenz athermischer Wirkungen von gesundheitlicher Bedeutung zugegeben werden, brähe das gesamte Grenzwertgebäude in sich zusammen.

## 1. Historischer Rückblick auf die Entwicklung der Grenzwerte

### 1.1 Forschungsvorgaben durch Militär und Industrie

Die Geschichte der Erforschung biologischer Wirkungen elektromagnetischer Felder geht zurück bis in die Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg. Erste Untersuchungen wurden an medizinischen Hochschulen – insbesondere in den USA, Frankreich und Deutschland – mit dem Ziel durchgeführt, die Strahlung therapeutisch nutzbar zu machen. Bei Ausbruch des Krieges wurde diese Forschungsrichtung zu Gunsten der technischen Nutzung insbesondere für militärische Zwecke weitgehend aufgegeben. Die wissenschaftliche Diskussion darüber, ob exponierte Personen auch gesundheitlichen Risiken ausgesetzt sein könnten, worauf bereits frühe Beobachtungen hingewiesen hatten, verlief von Anfang an kontrovers. Befunde dieser Art wurden verharmlost oder gänzlich abgestritten.

Vor allem Militär und Industrie, die das technische Potenzial elektromagnetischer Felder rasch erkannt hatten, waren

von Beginn an der Meinung, dass Risiken jeder Art für Mensch und Umwelt gar nicht vorstellbar seien. In dieser Überzeugung sahen sie sich insbesondere von Herman Paul Schwan (1915–2005), einem unmittelbar nach dem Krieg nach Amerika ausgewanderten deutschen Wissenschaftler, bestätigt, der den Grundsatz aufstellte, dass athermische Wirkungen den Gesetzen der Physik widersprechen. Diese unbewiesene Behauptung hat bei der Festlegung des Grenzwertes für die Exposition mit HF-EMF das Denken und Handeln der Industrie und ihrer wissenschaftlichen Zuarbeiter bis heute bestimmt (3, 4, 5, 6). Schwans spätere Sichtweise, die auch spezifisch biologische athermische Wirkungen elektromagnetischer Felder nicht mehr ausschloss und damit den Interessen von Industrie und Militär widersprach, blieb weitgehend unbeachtet.

Militär und Industrie waren mit Unterstützung ihrer wissenschaftlichen Zuarbeiter von Anfang an mit Erfolg bemüht, die Annahme athermischer biologischer Wirkungen

von HF-EMF zu entkräften. Sie erweckten damit den Eindruck, dass jegliche weitere Suche nach solchen Strahlenwirkungen überflüssig und reine Geldverschwendung sei. Forschern, die dem widersprachen, wurde die finanzielle Unterstützung ihrer Arbeit entzogen. So setzte sich schließlich die Vorstellung durch, dass alle biologischen Strahlenwirkungen mit einer systemischen Erwärmung des Organismus zu erklären sind und es keine Beweise für spezifische oder selektive Strahlenwirkungen unterhalb der von Militär und Industrie anerkannten Grenzwerte gibt. Die Industrie konnte diese Grundlage für die Erstellung der Grenzwerte bis zum heutigen Tag erfolgreich verteidigen; die Rolle des Militärs ist demgegenüber bescheidener geworden.

## 1.2 Grenzwertfestlegung unter vorrangig wirtschaftlichen Interessen

Die wesentlich von wirtschaftlichen Interessen geleiteten Vorstellungen von der Unschädlichkeit elektromagnetischer Felder unterhalb der auf ausschließlich thermischen Kurzzeitwirkungen beruhenden gegenwärtigen Grenzwerte wurden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der von ihr anerkannten Internationalen Kommission zum Schutze vor nicht-ionisierenden Strahlen (ICNIRP) übernommen. Beide Organisationen versichern bis heute, dass die Mobilfunkstrahlung kein Risiko für die Gesundheit der Menschen darstellt, wenn die bestehenden Grenzwerte, die

nach ihrer Meinung einen sicheren Schutz bieten, eingehalten werden. Diese Vorstellung, der sich zahlreiche, wenn auch nicht alle nationalen Entscheidungsgremien angeschlossen haben, hat zur Folge, dass die Förderung von Forschung, die von dieser Voraussetzung abweicht, bis heute weitgehend unterblieben ist, weil ihr angeblich die Begründung fehlt.

Trotz der beruhigenden Stellungnahmen von WHO und ICNIRP, in Deutschland auch der Bundesregierung, ist die Kontroverse, ob mit Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung auf Mensch und Natur zu rechnen ist oder nicht, bis heute nicht abgeschlossen, sondern hat seit einigen Jahren eher an Heftigkeit zugenommen. Zwar wurden auch bei einer internationalen Konferenz der industrienahen Forschungsgemeinschaft Funk e.V. (FGF), die im November 2008 in Stuttgart stattfand (7), grundlegenden Forschungsergebnissen, die für spezifisch biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder unterhalb der Grenzwerte sprechen, immer noch keine Bedeutung beigemessen. Als Zugeständnis muss jedoch die Schlussfolgerung gewertet werden, dass die Unterscheidung zwischen thermischen und athermischen Wirkungen von HF-EMF akademisch durchaus interessant sei, dass man bei der Abschätzung der Risiken aber weiterhin ‚pragmatisch‘ vorgehen müsse – was im Folgenden geschehen soll.

## 2. Grenzwertfestlegung

Die Festlegung von Grenzwerten ist für Regierungen eine übliche Maßnahme zum Schutz der Bevölkerung vor chemischen oder physikalischen Belastungen, die eine Gesundheitsgefährdung zur Folge haben können. Grenzwerte geben die obere Grenze – z.B. von schädlichen Substanzen im Trinkwasser, von Ozon in der Luft, von Lärm in Wohngebieten usw. – an, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschritten werden darf. Grundlage der Grenzwertfestlegung ist der jeweils aktuelle Stand wissenschaftlicher Forschung.

### 2.1 Grenzwerte auf der Grundlage spezifischer Absorptionsraten (SAR)

Die für den Mobilfunk errichteten Grenzwerte, die Menschen vor gesundheitlichen Gefahren schützen sollen, beruhen auf der Erkenntnis, dass die Energie hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung im menschlichen Körper in Wärme umgewandelt wird. Wenn ein bestimmtes Maß überschritten wird, ist dies für die menschliche Gesundheit nicht zuträglich. Die ICNIRP (2) hat als gesundheitliche Wirkungsschwelle für den Ganzkörperbereich eine spezifische Absorptionsrate (SAR) von 4,0 W/kg Körpergewicht angenommen, was ungefähr dem Anstieg der Körpertemperatur um 1 Grad Celsius innerhalb von 30 Minuten entspricht. Unterhalb dieser Wirkungsschwelle gibt es nach der Überzeugung der ICNIRP keine gesundheitlichen Beein-

trächtigungen. Um jedoch auf der sicheren Seite zu sein, hat die ICNIRP aus der angenommenen Wirkungsschwelle einen Basisgrenzwert für die Allgemeinbevölkerung abgeleitet, der ein Fünfzigstel der Wirkungsschwelle, also 0,08 W/kg, beträgt. Damit sind nach Überzeugung der ICNIRP auch Personengruppen wie Kranke, Schwangere, Kinder und Alte, die auf eine besondere Rücksichtnahme angewiesen sind, hinreichend geschützt.

Bei der Ganzkörper-SAR wird – wie der Name sagt – die Leistungsabsorption über die gesamte Körpermasse gemittelt. Dies ist sinnvoll, sofern sich die der Strahlung ausgesetzten Menschen im Fernfeld einer Basisstation oder einer anderen Funksendeanlage befinden. Der Ganzkörper-SAR steht die Teilkörper-SAR gegenüber, die von Bedeutung ist, wenn HF-EMF wie beim mobilen Telefonieren aus dem Nahfeld lokal auf den Körper einwirken. Mit der Einführung einer Teilkörper-SAR hat die ICNIRP verhindert, dass hohe lokale SAR-Werte in der gemittelten Ganzkörper-SAR untergehen, was zur Folge haben könnte, dass ein Schutz vor lokalen Schädigungen nicht gewährleistet ist. Bei der Festlegung des Teilkörper-SAR-Grenzwertes ist darüber hinaus auch berücksichtigt worden, dass es Gewebe, wie z.B. das menschliche Auge gibt, deren ungünstige Thermoregulationseigenschaften einen schnellen Temperaturanstieg zur Folge haben. Beim so bestimmten Teilkörper-SAR-Grenz-

wert von 2,0 W/kg, der über 10 Gramm Gewebe gemittelt ist, wurde wiederum ein Sicherheitsfaktor von 50 berücksichtigt.

Zur direkten Messung der spezifischen Absorptionsrate wird ein standardisiertes Phantom-Modell des menschlichen Kopfes benutzt. Die Oberfläche besteht aus einer 2-3 mm dicken Kunststoffschale. Der Phantomkopf ist mit einer speziellen Flüssigkeit gefüllt, die den dielektrischen Eigenschaften des Kopfgewebes angepasst ist. Eine elektrische Feldsonde in der Flüssigkeit, die mittels eines Computers gesteuert wird, liefert die für die SAR-Bestimmung erforderlichen Messdaten. Die Basisgrenzwerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

**Tabelle 1:** Basisgrenzwerte für die spezifische Absorptionsrate (SAR) für die HF-EMF-Exposition der Bevölkerung im Frequenzbereich 100 kHz bis 10 GHz (2)

| Mittelungsmasse            | Basisgrenzwerte in SAR |
|----------------------------|------------------------|
| Ganzkörper                 | 0,08 W/kg              |
| Kopf-Rumpf 10 g Teilkörper | 2,0 W/kg               |

## 2.2 Abgeleitete Grenzwerte

Spezifische Absorptionsraten können nur dort gemessen werden, wo die Wechselwirkung zwischen elektromagnetischen Feldern und dem Körpergewebe stattfindet, also im Körperinneren. Eine solche Messung ist am lebenden Organismus praktisch unmöglich. Am Phantom ist sie schwierig

und mit erheblichen Kosten verbunden. Aus praktischen Gründen hat die ICNIRP deshalb für die Überprüfung von Immissionen so genannte ‚abgeleitete Grenzwerte‘ entwickelt, die als elektrische, magnetische Feldstärke oder Leistungsflussdichte am Ort der Einwirkung angegeben werden. Die in Tabelle 2 angegebenen Werte stellen sicher, dass die SAR-Grenzwerte nicht überschritten werden.

**Tabelle 2:** Abgeleitete Grenzwerte der elektrischen Feldstärke E, der magnetischen Feldstärke H, der magnetischen Flussdichte B und der Leistungsflussdichte LFD (2) für die Allgemeinbevölkerung

| Frequenz  | E (V/m) | H (A/m) | B (µT) | LFD (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------|---------|---------|--------|-------------------------|
| 400 MHz   | 28      | 0,073   | 0,092  |                         |
| 900 MHz   | 41      | 0,11    | 0,14   | 4,5                     |
| 1.800 MHz | 58      | 0,15    | 0,19   | 9,0                     |
| 2.100 MHz | 61      | 0,16    | 0,2    | 10,0                    |

Die von der ICNIRP erstellten Grenzwerte für die Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz) wurden vom Rat der Europäischen Union am 12. Juli 1999 übernommen und den Mitgliedsstaaten zur Annahme empfohlen. Ob sie den vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) im Jahre 2005 festgelegten Kriterien zur gesellschaftlichen Akzeptabilität eines Strahlenrisikos genügen, ist gegenwärtig eine offene Frage (Kasten 1) (8).

### Kasten 1

aus: Positionsbestimmungen des BfS zu Grundsatzfragen des Strahlenschutzes

#### Gesellschaftliche Akzeptabilität eines Strahlenrisikos

Als anzustrebendes bzw. zu unterschreitendes Risikoniveau hat sich in der internationalen Diskussion für schwerwiegende Erkrankungen der Bereich zwischen 1 in 1.000.000 und 1 in 10.000 pro Lebenszeit herausgebildet. Dabei gilt allgemein, dass der überwiegende Teil der exponierten bzw. potentiell exponierten Bevölkerung auf dem Niveau von 1 in 1.000.000 zu schützen ist. Ist dieses Risikoziel für alle Individuen nicht zu erreichen, so ist ein Abweichen für die am höchsten exponierten Personen bis zu einer Risikoschranke von 1 in 10.000 zulässig, wenn auf der Basis des Minimierungsgrundsatzes niedrigere Risiken nicht erzielt werden können.

## 3. Stand der Forschung

### 3.1 Strahlenexposition aus dem Nahfeld

Es ist gesichertes Wissen, dass die Mobilfunkstrahlung unterhalb des SAR-Wertes von 2,0 W/kg – also des Grenzwertes, der für die Nahfeldexposition beim mobilen Telefonieren gilt – das Elektroenzephalogramm (EEG) messbar verändert, was mittels Hirnstromableitung mehrfach nachgewiesen wurde (9,10,11). Ungeklärt ist lediglich, ob diesen

Veränderungen pathophysiologische Bedeutung zukommt. Darüber hinaus belegen die Ergebnisse zahlreicher experimenteller Untersuchungen aus Labor- und Tierversuchen, dass Struktur und Funktion der Gene verschiedener menschlicher und tierischer Zellen zum Teil weit unterhalb 2,0 W/kg beeinträchtigt werden (12). Was gentoxische Veränderungen durch HF-EMF angeht, die Voraussetzung für

die Entstehung von chronischen Krankheiten sein können, hat Hugo Rüdiger kürzlich in einer Literaturübersicht 101 Publikationen ausgewertet. Dabei stellt er fest, dass in 49 Arbeiten über gentoxische Wirkungen von HF-EMF berichtet wird; dass in 9 weiteren Arbeiten die gentoxischen Wirkungen von bekannten chemischen oder physikalischen Agenzien durch HF-EMF verstärkt werden, ohne dass HF-EMF sich selbst als gentoxisch erwies; dass jedoch auf der anderen Seite in 49 Arbeiten keinerlei Hinweis auf gentoxische Wirkungen erhalten wurde (13). Ergebnisse dieser Art stützen die Vermutung, dass der in mehreren epidemiologischen Studien bei Mobiltelefonnutzern nach 10 und mehr Jahren beobachtete Anstieg des Hirntumorrisikos kausal mit der Strahlenbelastung zusammenhängen könnte (12, 14).

Natürlich stört die Tatsache, dass die Ergebnisse der Grundlagenforschung so widersprüchlich sind, was sich nur z.T. aus den Unterschieden der benutzten Zellsysteme, der Versuchsanordnungen sowie der Nachweismethoden von unterschiedlicher Sensitivität und Spezifität erklärt (15,16). Doch die zahlreichen positiven Befunde können durch noch so viele negative nicht entwertet werden. Um Licht in dieses Dunkel zu bringen, wäre transparente, zielorientierte und von Interessenskonflikten freie Forschung erforderlich, wie sie im Bereich der Mobilfunkforschung nicht die Regel ist.

### 3.2 Strahlenexposition aus dem Fernfeld

Im Vergleich zur Datenlage bei der Nutzung des Mobiltelefons im Nahfeldbereich ist das Wissen um die Wirkungen

der von Basisstationen ausgehenden Strahlung weitaus unbestimmter. Thermische Wirkungen können bei dieser aus der Ferne kommenden Strahlung wegen deren geringer Intensität mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Die Bandbreite der Belastung der Bevölkerung liegt lediglich zwischen 0,01 und gut 10 Prozent des in Deutschland für Basisstationen geltenden Grenzwertes (Tabelle 2) (17). Dennoch wird in der wissenschaftlichen Literatur zunehmend über gesundheitsschädliche Beeinträchtigungen berichtet (18). Es wird sogar vermutet, dass bei Langzeitexposition auch das Krebsrisiko ansteigen könnte. Neuere Arbeiten weisen insbesondere darauf hin, dass unter der Strahlung aus dem Fernbereich vor allem elektrosensible Personen leiden, zu denen bis zu 5 Prozent der Bevölkerung gezählt werden können (19). Vor allem diese Menschen, aber auch andere ohne Hinweis auf eine solche Anamnese, klagen wegen der Strahlenexposition über eine Vielfalt körperlicher und psychischer Störungen (20, 21, 22). Der Grund für diese schwer zu fassende Symptomatik könnte auf einer Funktionsstörung des Zentralnervensystems beruhen, die durch die Strahlung bewirkt wird (23). Wegen der Widersprüchlichkeit der Literatur ist es gegenwärtig nicht möglich, von gesicherten Erkenntnissen auszugehen. Doch die Hinweise auf das tatsächliche Vorkommen solcher strahlenbedingter Störungen der Gesundheit haben inzwischen deutlich an Gewicht gewonnen.

## 4. Allgemeine Kritik an den geltenden Grenzwerten

### 4.1 Unterschiede zwischen Biosystemen und toter Materie

Es steht heute außer Frage, dass es zwischen der natürlichen elektrischen Aktivität des menschlichen Körpers und den elektromagnetischen Feldern aus der Umwelt, deren Intensität als Folge des technischen Fortschritts in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen hat, zu einer Wechselwirkung kommt. Da organisches Gewebe aus lebenden Zellen besteht, die große und kleine Moleküle mit elektrischen Ladungen enthalten, und physiologische Vorgänge wie die Nervenleitung auf elektrischen bzw. elektrochemischen Prozessen beruhen, ist eine Einwirkung der Mobilfunkstrahlung auf Biosysteme selbst bei geringer Feldstärke schon aus theoretischen Gründen nicht verwunderlich.

Die von der Zuverlässigkeit der Grenzwerte überzeugten, in der Regel industrienahen Wissenschaftler sind offensichtlich nicht fähig oder willens zu erkennen, dass zwischen einem lebenden Organismus und einem mit einer leitfähigen Flüssigkeit gefüllten Plastikkopf, wie er bei der Festlegung des Grenzwertes verwendet wurde, gravierende Un-

terschiede bestehen. Sie sind selbst dann nicht beunruhigt, wenn sie erfahren, dass elektronische Einrichtungen und Geräte wie z.B. Infusionspumpen auf Intensivstationen durch die vom Mobiltelefon oder anderen Quellen ausgehende Strahlung empfindlich gestört werden können (24,25). Sie setzen im Gegenteil voraus, dass das biologische System des Menschen Funktionsstörungen entweder von Anfang an verhindert oder nach ihrem Auftreten rasch korrigiert. Häufig mag das auch tatsächlich zutreffen. Doch wie das Phänomen der Elektrosensibilität zeigt, ist diese Fehlerfreundlichkeit offensichtlich sehr unterschiedlich ausgeprägt.

### 4.2 Strahlenwirkungen unterhalb der Grenzwerte

Die 1998 erfolgte Festlegung der Grenzwerte durch die ICNIRP (2) beruht auf der Annahme, dass es außer der längst bekannten Wärmewirkung von HF-EMF keine anderen für die Grenzwertfindung relevanten Wirkungen gibt. So genannte athermische Wirkungen unterhalb der festgelegten Grenzwerte sind unberücksichtigt geblieben mit der Begründung, dass ihr Vorkommen nicht bewiesen ist. Schon

1998 war eine solche Annahme kaum noch zu rechtfertigen. In der Zwischenzeit haben aber zahlreiche neue Studien gezeigt, dass unterhalb des Grenzwertes, der für die Nutzung des Mobiltelefons von Bedeutung ist und für Kopf und Rumpf 2,0 W/kg beträgt, in isolierten menschlichen und tierischen Zellen biologische Wirkungen auftreten, die für die Entstehung von Krankheiten relevant sind (12,13). Eigene Untersuchungen, denen zufolge menschliche Fibroblasten nach einer 24-stündigen Exposition gegenüber GSM 1800 (Global System for Mobile Communications; 2. Mobilfunkgeneration) bereits bei einem SAR-Wert von 0,3 W/kg, gegenüber UMTS (Universal Mobile Telecommunications System; 3. Mobilfunkgeneration) sogar schon bei einem SAR-Wert von 0,05 W/kg mit einem signifikanten Anstieg von DNA-Strangbrüchen reagieren, tragen zu dieser Erkenntnis bei (26, 27). Selbst die Zuverlässigkeit der abgeleiteten Grenzwerte für die Strahlung, wie sie von den Basisstationen ausgeht, muss mehr und mehr angezweifelt werden. Bei elektrosensiblen Menschen (19), aber auch bei Personen ohne gesteigerte Reaktionsbereitschaft wird zunehmend über das Auftreten gesundheitlicher Störungen unterschiedlichster Art berichtet, die durchaus von der Strahlenbelastung abhängen könnten (20, 21, 22, 23, 28). So kann mit einiger Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Strahlung von Basisstationen auch weit unterhalb der Grenzwerte eine Fehlstimulation des Zentralnervensystems bewirkt und auf diese Weise das menschliche Befinden beeinträchtigt (23).

#### 4.3 Mögliche Wirkungsmechanismen

Bei der Festlegung der Grenzwerte durch die ICNIRP war medizinischer Sachverstand ganz offensichtlich nicht erwünscht. Kritiker der Annahme athermischer Wirkungen der Mobilfunkstrahlung weisen routinemäßig darauf hin, dass der Energiegehalt der Mobilfunkstrahlung bei weitem nicht ausreicht, um eine chemische Bindung aufzubrechen. Diese Annahme ist jedoch falsch, da alle wesentlichen bis jetzt nachgewiesenen Wirkungen wohl auf *indirektem* Wege zustande kommen. Sie sind möglicherweise auf die Freisetzung von Sauerstoff- und Stickstoffradikalen, auf eine teilweise Hemmung der DNA-Reparatursysteme oder auf mikrothermale Veränderungen der Zellmembran zurückzuführen, wie sie erst vor kurzem nachgewiesen worden sind. Diese Mechanismen der Strahlenwirkung werden unmittelbar nach Beginn der Exposition ausgelöst.

Wie Rony Seger und Mitarbeiter (30) sowie Ulrich Warnke in seinem Beitrag zeigen, wird durch die Freisetzung von Radikalen eine Kaskade von intrazellulären Ereignissen angestoßen, die für Veränderungen der Signaltransduktion, der Gen- und Proteinexpression sowie die Entstehung von Genschäden verantwortlich sein kann, die wir *in vitro* messen können. Jan Gimsa von der Universität Rostock trug bei der oben erwähnten Konferenz in Stuttgart vor, dass die Verteilung der elektrischen Energie in den Schichten der Zellmembran verschieden ist und um einen Faktor bis 10

höher sein kann als in der Zellmembran als Ganzes (6). Diese Angaben wurden durch den Beitrag von Markus Antonietti vom Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam gestützt, der als Modell für die Zellmembranen Öl/Wasser- und Wasser/Öl-Emulsionen verwendete und dabei eine höchst unterschiedliche Energieabsorption feststellte (6, 29).

Es ist folglich zu vermuten, dass der menschliche Organismus wegen seiner elektrischen und elektromagnetischen Eigenaktivität auf von außen einwirkende Feldbelastungen reagiert, dies aufgrund der athermischen Wirkungen weit unterhalb der geltenden Grenzwerte. Die Gleichsetzung des menschlichen Organismus mit toter Materie, wie bei der Festlegung der Grenzwerte geschehen, war von Anfang an ein Irrweg, der zu vermeiden gewesen wäre, wenn medizinischer Sachverstand dabei eine Rolle gespielt hätte. Aus dem gegenwärtigen Stand der Forschung ergibt sich zweifelsfrei die Schlussfolgerung, dass die Positionen der WHO, der ICNIRP, der Europäischen Union (EU) und des Großteils ihrer Mitgliedstaaten mit dem gegenwärtigen Stand des Wissens nicht in Einklang zu bringen sind. Seit den Anfängen der Hochfrequenzforschung angenommene athermische Wirkungen wurden inzwischen durch Hunderte von experimentellen Beobachtungen bezeugt, auch bei sehr niedrigen Strahlungsintensitäten. Dass sie von wissenschaftlichen Gremien, die Regierungen und Industrie beraten, noch immer geleugnet werden, widerspricht jeder wissenschaftlichen und gesundheitspolitischen Vernunft.

Bei dieser Sachlage wird der Verdacht zur Gewissheit, dass dieses Leugnen athermischer Wirkungen nur der Absicherung geltender Grenzwerte dient und dass der Verrat wissenschaftlicher wie politischer Verantwortung dabei billigend in Kauf genommen wird. Die Bevölkerung hat folglich keinen Anlass, dem angeblichen Schutz durch gegenwärtige Grenzwerte zu vertrauen. Sie kann zwar sicher sein, dass die geltenden Grenzwerte tatsächlich nicht überschritten werden. Dies hat jedoch weder mit gesundheitspolitischer Vernunft noch mit Rücksichtnahme oder gar Menschenfreundlichkeit zu tun. Es ist ausschließlich darauf zurückzuführen, dass die Grenzwerte auf Betreiben von Militär und Industrie von Anfang an weit höher angesetzt wurden, als es zum Funktionieren der Technologie erforderlich gewesen wäre.

Auch heutige Kritiker der Entwicklung stellen die Möglichkeit schnurloser Kommunikation nicht prinzipiell in Frage. Sie fordern zum einen Senkungen der Grenzwerte und einen Abbau aktueller Strahlenbelas-



stungen, der möglich wäre, ohne die Kommunikation grundsätzlich zu gefährden. Sie plädieren zum anderen für die Weiterentwicklung von innovativen Tech-

nologien schnurloser Kommunikation, die menschen- und umweltverträglicher sind als die gegenwärtig eingesetzten.

## 5. Spezielle Kritik an den geltenden Grenzwerten

Die ICNIRP hat in ihren Statuten festgelegt, dass die Grenzwerte im Verlauf der Jahre dem jeweiligen Stand des Wissens angepasst werden müssen. Dass dies seit 1998 trotz des großen Zugewinns an Wissen nicht geschehen ist, dürfte damit zusammenhängen, dass sich die Ergebnisse in allen Forschungsbereichen, also in Epidemiologie, bei Tierexperimenten und in der Grundlagenforschung im Labor, zu widersprechen scheinen. Wissenschaftlichen Publikationen mit positiven Ergebnissen stehen ebenso viele mit negativen Ergebnissen gegenüber. Die ICNIRP nimmt für sich das Recht in Anspruch, zwischen guter und schlechter Forschung zu entscheiden – und gut scheint ihr alles, was keine Gefährdung von Mensch und Umwelt annimmt. Aber auch die ICNIRP wird sich der längst fälligen Revision der Grenzwerte nicht auf Dauer widersetzen können. Das ergibt sich bereits aus der allgemeinen Kritik an den bestehenden Grenzwerten. Eine Reihe neuerer Erkenntnisse, die bis jetzt bei ihrer Erstellung völlig unberücksichtigt geblieben sind, wird die Revision unumgänglich machen.

### 5.1 Abhängigkeit der biologischen Wirkung von Frequenz, Signalcharakteristik und Expositionsdauer

Die athermischen biologischen Wirkungen von HF-EMF sind nicht nur von der Feldstärke der Strahlung und damit vom SAR-Wert abhängig, sondern werden von weiteren Parametern mit bestimmt: der Frequenz der Trägerwelle, der Polarisation, der Pulsung, der Modulation, der Expositionsdauer, ob intermittierend oder kontinuierlich, usw. Selbst im technischen Bereich scheint die Störanfälligkeit elektronisch gesteuerter Geräte von der Frequenz abhängig zu sein (24). Besonders wichtig sowohl für die Informationsübertragung als auch die biologische Strahlenwirkung ist die Art der Modulation, die sich im Wesentlichen in Frequenzmodulation, Amplitudenmodulation und Pulsmodulation unterteilen lässt (31, 32). Igor Belyaev hat als erster darauf hingewiesen, dass die gentoxische Wirkung der UMTS-Strahlung die der GSM-Strahlung möglicherweise aufgrund der besonderen Art der Signalzusammensetzung übertrifft (33).

Die UMTS-Systeme verwenden als Signale Breitbandmikrowellen, die offensichtlich biologisch besonders wirksame

Frequenzen enthalten. Diese Hypothese wird durch erst vor Kurzem publizierte Ergebnisse der Arbeitsgruppe von Belyaev gestützt, die die gentoxische Wirkung der UMTS-Strahlung bestätigen (34). Die Ergebnisse der REFLEX-Studie und ihrer Folgeuntersuchung sowie die eines Experiments mit Mäusen am Fraunhofer-Institut in Hannover weisen in dieselbe Richtung. Schwarz et al. stellten fest, dass gentoxische Wirkungen der UMTS-Strahlung in menschlichen Fibroblasten bereits bei einem SAR-Wert von 0,05 W/kg nachzuweisen sind. Dieser Wert macht gerade ein Vierzigstel des geltenden Grenzwertes von 2,0 W/kg aus (27). Bei der GSM-Strahlung war unter sonst vergleichbaren Bedingungen ein deutlich höherer SAR-Wert von 0,3 W/kg erforderlich, um die DNA-Strangbruchrate signifikant zu erhöhen (26). Tillman et al. zeigten in ihrem Experiment mit Mäusen, dass während der Tragezeit im Mutterleib und nach der Geburt lebenslang mit UMTS bestrahlte Tiere (4,8 bzw. 48 W/m<sup>2</sup>) im Vergleich zu unbestrahlten Kontrolltieren signifikant häufiger an Lungen- und Lebertumoren erkrankten, wenn die Muttertieren zu Beginn der Tragezeit mit der krebserzeugenden Substanz Äthylnitrosoharnstoff behandelt worden waren (35). Eine Leistungsflussdichte von 4,8 W/m<sup>2</sup>, also die Hälfte des Grenzwertes, der für UMTS-Basisstationen gilt, war für das verstärkte Krebswachstum ausreichend. In der im selben Forschungsinstitut zuvor durchgeführten PERFORM-A-Studie mit Ratten hatte sich die GSM-Strahlung als weitgehend unwirksam erwiesen (36). Dafür, dass die Wirkung der UMTS-Strahlung stärker ist als die der GSM-Strahlung, sprechen auch die Ergebnisse der holländischen TNO-Studie (27). In einem kontrolliertem Versuch waren die der UMTS-Strahlung gegenüber exponierten Personen sehr wohl in der Lage, die Strahlenwirkung aufgrund der bei ihnen aufgetretenen Befindlichkeitsstörungen zu erkennen, während ihnen dies bei der GSM-Strahlung weit weniger gelang.

### 5.2 Besondere Verhältnisse bei Kindern

Dringend der Klärung bedarf weiterhin die Frage, ob die geltenden Grenzwerte der Gruppe der Kinder und Jugendlichen gerecht werden, die inzwischen zu den eifrigsten Nutzern des Mobiltelefons zählt. In Deutschland besaßen bereits 2007 an die 80 Prozent der 14 bis 17 Jahre alten Mädchen und kaum weniger männliche Jugendliche ein Mobiltelefon (37). Dass dieser

Trend längst auch in weit jüngere Jahrgänge hineinreicht, darf als gesichert angenommen werden. Bei keinem der geltenden Standards sind die geringere Größe, die größere physiologische Empfindlichkeit und die höhere Leitfähigkeit des Kopfes von Kindern, Jugendlichen und Frauen berücksichtigt. Aufgrund der anatomischen und physiologischen Verhältnisse ergibt sich aber, dass das Gehirn von Kindern bei Nutzung des Mobiltelefons deutlich mehr Strahlungsenergie aufnimmt als dasjenige Erwachsener und dass die Strahlung bei Kindern noch dazu tiefer in das Gehirn eindringt. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass die Strahlenabsorption bei gleicher Exposition im Gehirn von Kindern unter acht Jahren annähernd doppelt so hoch ist wie bei Erwachsenen; im Knochenmark, von wo Leukämien ihren Ausgang nehmen, muss im Vergleich zu Erwachsenen sogar von einer um den Faktor zehn und mehr erhöhten Absorptionsrate ausgegangen werden (38, 39, 40, 41).

Die verstärkte Absorption im Knochenmark von Kindern könnte auch die ansteigende Leukämierate erklären, die seit einigen Jahrzehnten parallel zur Ausbreitung von technologischen Anwendungen elektromagnetischer Felder zu beobachten ist. Niederfrequente wie hochfrequente elektromagnetische Felder müssen bei dem gegenwärtigen Stand der Forschung als mögliche Mitursache in Betracht gezogen werden (42, 43).

Eine erhöhte Gewebsempfindlichkeit bei Kindern, wie sie von vielen Wissenschaftlern vermutet wird, erscheint angesichts der besonderen physiologischen Verhältnisse möglich, bedarf aber weiterer Abklärung. Auch kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich frühkindliche Belastungen als Spätfolgen bemerkbar machen. Was z. B. im Kindesalter als Leukämie in Erscheinung tritt, könnte sich – nach einer mehr oder weniger langen Latenzzeit – später im Leben als (Mit)Ursache bei der Entstehung chronischer Erkrankungen wie z. B. von Hirntumoren oder neurodegenerativen Störungen auswirken. Wegen der hohen Lebenserwartung von Kindern sind für Spätfolgen zeitlich kaum Grenzen gesetzt. Dass mit den bestehenden Grenzwerten der besonderen Situation von Kindern und Jugendlichen noch weniger als bei Erwachsenen Rechnung getragen wird, braucht im Hinblick auf die beschriebene Sachlage nicht weiter betont zu werden.

### 5.3 ELF-EMF-Komponente bei Mobiltelefonen

Neben der HF-EMF-Hauptkomponente enthält die Mobilfunkstrahlung auch eine ELF-EMF-Nebenkomponente. An der Oberfläche des Mobiltelefons wird eine durch die Batterie bedingte magnetische Flussdichte bis zu 25  $\mu\text{T}$  erreicht (44), von der bis jetzt lediglich bekannt ist, dass sie das Ruhe-EEG des Menschen beeinflusst (45). Hinzu kommen die Komponenten für die Modulation (<1 Hz ... 1500 Hz). In zahlreichen epidemiologischen Studien wird ein erhöhtes Leukämierisiko bei Kindern gefunden, wenn die durchschnittliche ELF-EMF-Belastung 0,2  $\mu\text{T}$  überschritten hat (42, 43).

Die International Agency for Research on Cancer (IARC) hat ELF-EMF bereits im Jahr 2001 als mögliche Ursache für die kindliche Leukämie eingestuft (42). Im REFLEX-Projekt wurde gezeigt, dass eine intermittierende Exposition von menschlichen Fibroblasten gegenüber ELF-EMF genotoxische Wirkungen zur Folge hat. Ein signifikanter Anstieg der DNA-Strangbruchrate wurde bei 35  $\mu\text{T}$  festgestellt (46). Die genotoxische Wirkung von ELF-EMF, die dafür spricht, dass die in epidemiologischen Studien beobachtete Zunahme der Leukämie bei Kindern auf die Strahlung zurückzuführen ist, ist vor kurzem von der Arbeitsgruppe von Primo Schär an der Universität Basel ohne jede Einschränkung bestätigt worden (47). Dennoch ist nicht erkennbar, dass die politisch Verantwortlichen daraus irgendwelche Konsequenzen ziehen. Der geltende Grenzwert für ELF-EMF liegt in Deutschland gegenwärtig bei 100  $\mu\text{T}$  und ist in höchstem Maße revisionsbedürftig. Von der bisherigen Obergrenze dieses Grenzwertes ausgehend, hat die ICNIRP vermutlich keine Veranlassung gesehen, auch nur darüber nachzudenken, ELF-EMF in die Grenzwertfindung bei der Mobilfunkstrahlung mit einzubeziehen. Bei der zu erwartenden Revision der Grenzwerte im Mobilfunkbereich wird auch zu dieser Problematik Stellung bezogen werden müssen.

## 6. Schlussfolgerungen

### 6.1 Offizielle Gesundheitspolitik im Widerspruch zum Stand der Forschung

Seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs werden von Politik und Industrie und den sie beratenden Wissenschaftlern entgegen dem Stand des Wissens folgende Vorstellungen vertreten:

1. Alle bekannten biologischen Strahlenwirkungen sind ausschließlich thermischer Natur.
2. Unterhalb der geltenden Grenzwerte, die auf der Grundlage thermischer Wirkungen erstellt wurden, gibt es keine biologischen Wirkungen von patho-physiologischer Relevanz.
3. Unter dieser Voraussetzung ist die Frage nach unterschiedlichen Wirkungen in Abhängigkeit von Frequenz, Pulsung, Modulation, usw. irrelevant.
4. Infolgedessen bieten die geltenden Grenzwerte der Bevölkerung einen verlässlichen gesundheitlichen Schutz vor den Risiken elektromagnetischer Strahlung.

Jede dieser Behauptungen ist mit hoher Wahrscheinlichkeit falsch und mit dem Stand wissenschaftlicher Erkenntnisse nicht zu vereinbaren. Der Irrtum beruht vor allem darauf, dass der Grenzwertfindung ausschließlich physikalische Messgrößen zugrunde liegen, die mit biologischen Wirkungen nichts gemein haben müssen. Dies hat die WHO bereits 1981 klar gestellt, als sie erklärte, „dass Grenzwerte, die auf der Grundlage spezifischer Absorptionsraten festgelegt wurden, ungeeignet sind, biologische Systeme wie den menschlichen Organismus vor den Gefahren der Hochfrequenzstrahlung zu schützen“ (Kasten 2) (48). Dass die WHO von dieser Erkenntnis im Lauf der Jahre wieder Abstand genommen hat, ist wohl am besten mit der inzwischen bekannt gewordenen engen Zusammenarbeit zwischen ihr und der Industrie zu erklären.

#### Kasten 2

übersetzt aus: WHO 1981: Environmental health criteria for radiofrequency and microwaves

In Abwesenheit ausreichenden Wissens über die Interaktionsmechanismen zwischen der Mikrowellenenergie und biologischen Systemen und im Lichte der den SAR-Werten anhaftenden Einschränkungen können folgende Schlüsse gezogen werden:

- Der SAR-Wert allein kann nicht für die Extrapolation der Wirkungen von einem biologischen Systems auf ein anderes oder für die Extrapolation der biologischen Wirkungen von einer Frequenz auf die andere verwendet werden.
- Expositionscurven, die einen bestimmten SAR-Wert für eine festgelegte Masse innerhalb des Mikrowellen/HF-Energiespektrums anzeigen, können für die Vorhersage einer entsprechenden Durchschnittserwärmung einer Masse benutzt werden, vorausgesetzt, die Daten hinsichtlich der Wärmeverteilung entsprechen einander in der Wärmeverteilungsdynamik. Solche Kurven dürfen jedoch nicht die einzige Grundlage sein, um biologische Wirkungen oder Gesundheitsrisiken innerhalb des Mikrowellen/HF-Spektrum vorherzusagen, da es nach heutigem Wissen nicht möglich ist, davon auszugehen, dass eine bestimmte Energieabsorptionsrate für gegebene Strahlungsfrequenzen immer gleiche biologische Wirkungen verursacht.

## 6.2 Offizielle Gesundheitspolitik im Widerspruch zur Positionsbestimmung des BfS

Das BfS hat 2005 in seiner Positionsbestimmung zur Gefahrenabwehr nicht-ionisierender Strahlung gefordert „Hinweise auf biologische Effekte“ ernst zu nehmen und dem

„Prinzip der Vorsorge“ Rechnung zu tragen, dies ganz besonders im Hinblick auf die Gruppe der „Jugendlichen und Heranwachsenden, bei denen eine besondere Strahlenempfindlichkeit bisher nicht ausgeschlossen werden kann“ (8).

### Kasten 3

aus: Positionsbestimmungen des BfS zu Grundsatzfragen des Strahlenschutzes

#### Gefahrenabwehr durch Schutzmaßnahmen

Der verantwortungsvolle Umgang mit Risiken setzt ganz allgemein voraus, dass neben die Abwehr von Gefahren durch das Ergreifen von Schutzmaßnahmen das Prinzip der Vorsorge als eigenständige Maßnahme tritt [...]. Im Bereich der nicht-ionisierenden Strahlung gilt zwar ein durch eine Wirkungsschwelle charakterisiertes Schadenseintrittskonzept. Aber auch hier gibt es Hinweise auf biologische Effekte unterhalb dieser Schwellen, deren gesundheitliche Relevanz derzeit noch nicht abschließend beurteilt werden kann. [...] Zwar sind die Energien nicht-ionisierender hochfrequenter elektromagnetischer Felder zu niedrig, um zur Krebsinduktion beizutragen. Es werden aber in der wissenschaftlichen Diskussion Mechanismen zur Krebspromotion diskutiert. Aus diesem Grund ist auch hier Vorsorge angezeigt, insbesondere bei Jugendlichen und Heranwachsenden, bei denen eine besondere Strahlenempfindlichkeit bisher nicht ausgeschlossen werden kann.

In der gleichen Positionsbestimmung fordert das BfS 2005, die Risiken nicht-ionisierender Strahlung und die Notwendigkeit der Vorsorge auch im „Bewusstsein der Bevölkerung“ zu verankern, um einer „überfälligen Regelung zum Schutze gegen die Gefahren nicht-ionisierender Strahlung“ den Boden zu bereiten (8). Was heute tatsächlich geschieht,

entspricht dem Gegenteil dieser Forderung. Die Bevölkerung wird in der fahrlässigsten Weise mit regierungsamtlichen Entwarnungen versorgt, die Aufklärung von Schulen, Umweltärzten und Elternhäusern weitgehend dem Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), der Interessenvertretung der Mobilfunkindustrie anvertraut.

### Kasten 4

aus: Positionsbestimmungen des BfS zu Grundsatzfragen des Strahlenschutzes

#### Perspektive 2005

Die im Bereich ionisierender Strahlung und in der Gesundheitspolitik allgemein anerkannte Notwendigkeit der Vorsorge ist im Bereich der nicht-ionisierenden Strahlung bisher noch nicht in das Bewusstsein der Bevölkerung gelangt; dies gilt es bei der ohnehin überfälligen Regelung zum Schutze gegen die Gefahren nicht-ionisierender Strahlung zu ändern.

Warum das BfS sich mit seinen zutreffenden Vorstellungen nicht durchsetzen kann, wirft zahlreiche Fragen auf. Der Wahrheit am nächsten dürfte wohl die Annahme kommen, dass dem BfS auf Weisung von oben die Hände gebunden sind, im Sinne der ursprünglichen Aufgabenbestimmung tätig zu werden. Es scheint nicht in der Lage zu sein, die zum Schutze der Bevölkerung erforderlichen Maßnahmen gegen den Willen der politisch Weisungsbefugten zu ergreifen und durchzusetzen. Offensichtlich wird das Wirken einer Behörde behindert, auf deren Unabhängigkeit es im Interesse eines realistischen Gesundheits- und Umweltschutzes entscheidend ankäme.

## 6.3 Absicherung der offiziellen Gesundheitspolitik durch ‚geeignete‘ wissenschaftliche Berater

Die guten und berechtigten Vorschläge des BfS bedeuteten für die staatliche Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks eine wachsende Gefahr, von einem von ihnen selbst eingesetzten Beratungsgremium des fahrlässigen Umgangs mit den Risiken des Mobilfunks und der Gesundheit der Bevölkerung geziehen zu werden und die politische Glaubwürdigkeit einzubüßen. Um dieser Gefahr zu begegnen und richtige Einsichten guten Gewissens ignorieren zu können, sorgen zu ‚Experten‘ ernannte Wissenschaftler, die wider besseres Wissen oder aus Unbedarftheit jegliches Risiko in Abrede stellen, deshalb für die Rechtfertigung der politischen Entscheidungen. Kritische Einwände von so genannten ‚Bedenkträgern‘ werden auf dieser Grundlage *a priori*

als unsinnig eingestuft; die Verteidigung industrieller Profite avanciert zum gesundheitspolitisch unbedenklichen Schutz ‚volkswirtschaftlicher‘ Interessen.

Die vor Kurzem erfolgte Berufung eines Wissenschaftlers, der für besonders gute Beziehungen zur Mobilfunkindustrie bekannt ist, in die Strahlenschutzkommission (SSK) des BfS und seine gleichzeitige Ernennung zum Leiter des Ausschusses Nichtionisierende Strahlen, des wichtigsten einschlägigen Beratungsgremiums der Bundesregierung, ist in diesem Zusammenhang ein Vorgang von symptomatischer Bedeutung. In geradezu militanter Weise hat der Berufene die Behauptung der Unschädlichkeit der Mobilfunkstrahlung zum Markenzeichen seines Wirkens gemacht. Seine Entwarnungen und beharrlichen Bestätigungen der Grenzwerte scheinen geeignet, eine Politik des Nichtstuns und der Verharmlosung bis auf Weiteres ‚wissenschaftlich‘ abzusichern. Seine offensichtlich den Interessen von Politik und Industrie angepasste Einstellung wird aber auch dadurch befördert, dass von der Industrie finanzierte Forschungsvorhaben fast ausschließlich an ähnlich ‚geeignete‘ Wissenschaftler vergeben werden, die im Gegensatz zu unabhängigen Forschern fast regelmäßig zu einem Nullergebnis kommen (49, 50).

#### 6.4 Absicherung der offiziellen Gesundheitspolitik durch das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF)

Das DMF wurde von 2002 bis 2008 unter Federführung des BfS in zahlreichen Forschungseinrichtungen größtenteils in Deutschland durchgeführt. Die Kosten betragen Euro 17 Mio., wovon von der Industrie die Hälfte übernommen worden war. Das DMF kommt in seiner von der SSK des BfS vorbereiteten zusammenfassenden Bewertung zu der Erkenntnis, dass insgesamt kein Anlass besteht, die Schutzwirkung der geltenden Grenzwerte vor gesundheitlichen Risiken in Zweifel zu ziehen. Eine solche Aussage ist mit den verfügbaren Forschungsergebnissen nicht annähernd in Einklang zu bringen (12, 31). Betroffen macht insbesondere das Eingeständnis, dass das DMF auf die wichtigsten Fragen keine abschließende Antwort geben kann. So wird eingeräumt, dass man wenig über mögliche Langzeitfolgen der Mobilfunkstrahlung bei Erwachsenen weiß, und dass bei Kindern „nichts“ anstelle von „wenig“ zu setzen ist. Durch das Fehlen der Antworten auf entscheidende Fragen wird die entwarnende Botschaft der Bundesregierung nicht einmal durch die im eigenen Forschungsprogramm erhaltenen Ergebnisse gedeckt, erst recht nicht durch den sich aus der internationalen Literatur ergebenden Stand des Wissens. Mit der vagen Empfehlung an die Bevölkerung, im Umgang mit dem Mobiltelefon ein bisschen vorsichtig zu sein, wird die Bundesregierung ihrer Aufgabe, für eine verantwortungsvolle und vorausschauende Gesundheitspolitik zu sorgen, nicht gerecht.

#### 6.5 Chaos in der internationalen Grenzwertfestlegung

Das Misstrauen in die Methoden zur Grenzwertfestlegung und die Unsicherheit bezüglich der Zuverlässigkeit der von der WHO und der EU empfohlenen Grenzwerte haben dazu geführt, dass trotz großer Bemühungen eine einheitliche Regelung bis heute nicht erzielt werden konnte. Die nationalen Regierungen von mindestens neun Mitgliedstaaten der EU, darunter Griechenland, Polen und vor kurzem auch Belgien, sind den Grenzwertempfehlungen der EU nicht gefolgt. Sie haben für Basisstationen ebenso wie Russland, China, und die Schweiz Grenzwerte festgelegt, die deutlich unterhalb den von der ICNIRP empfohlenen liegen und als Vorsorge gelten können, so lange sie nicht durch neue Forschungsergebnisse in Frage gestellt werden. Im Großherzogtum Luxemburg ist ein Höchstwert von 3 Volt/Meter für das elektrische Feld eines Senders vorgeschrieben, der sich in der Nähe von menschlichen Behausungen befindet. In der Schweiz ist der Grenzwert um den Faktor 100 niedriger als in Deutschland, muss allerdings nur an Orten mit ‚sensibler‘ Nutzung, z. B. im Umfeld von Schulen und Kindergärten, strikt eingehalten werden und gilt nur für eine einzelne Anlage. In Liechtenstein ist dieser Anlagegrenzwert gegenüber der Schweiz nochmals um den Faktor 100 gesenkt worden. Offenbar wird die Verpflichtung auf das Vorsorgeprinzip zum Schutze der Bürger von Land zu Land ganz unterschiedlich interpretiert. Mit gutem Grund hat auch das Europäische Parlament seine Zweifel an geltenden Grenzwerten zum Ausdruck gebracht und eine Revision der Grenzwerte gefordert. Und mit Recht hat es damit indirekt auch deutlich gemacht, dass Regierungen von Mitgliedsstaaten, die an den jetzigen Grenzwerten festhalten, ihrer Pflicht zum Bevölkerungsschutz wohl nicht gerecht werden.

#### 6.6 Vorsorgeprinzip

Laut Eurobarometer haben 70 Prozent der europäischen Bürger Zweifel, ob der Mobilfunk wirklich so harmlos ist wie von Politik und Industrie behauptet wird (51). Die Hinweise auf mögliche gesundheits-schädliche Wirkungen sind nach Auffassung einer zunehmenden Anzahl von Wissenschaftlern auch deutlich genug, um ihre Berücksichtigung zu fordern. Selbst für verbleibende Ungewissheiten könnte das Risiko des Nichtstuns weit größer sein als dasjenige von Maßnahmen zu einer wirksamen Risikobegrenzung.

Die Politik hat bei dieser Voraussetzung die gesetzliche Aufgabe zu prüfen, ob die Sicherheit der Bevölkerung wirklich gewährleistet ist, der Schutz der Kinder in ganz besonderer Weise. Da ein ausreichender Schutz mit dem gegenwärtigen Grenzwertsystem nicht erreichbar erscheint, sollte dieses so schnell wie

möglich durch ein neues ersetzt werden, das auf nachweisbaren biologischen Wirkungen beruht und das Gesamtspektrum der elektromagnetischen Strahlung umfasst. Einen plausiblen Vorschlag dafür gibt es bereits (52). Ziel eines zukunftsfähigen Gesundheits- und Umweltschutzes vor nicht-ionisierender Strahlung muss es dabei sein, die Grenzwerte nicht den Interessen der Industrie, sondern den Bedürfnissen des menschlichen Organismus anzupassen. Nach dem Stand des Wissens sollte dies gelingen, ohne die Funktionsfähigkeit der Mobilfunknetze außer Kraft zu setzen. Bis die Voraussetzungen für ein Grenzwertsystem auf biologischer Grundlage geschaffen sind, sollten die bestehenden ‚Sicherheitsgrenzen‘ auf Schutzwerte gesenkt werden, für die es längst begründete Vorschläge gibt (53, 54, 55).

Da Organisationen wie WHO und ICNIRP trotz der inzwischen vorliegenden Vielzahl von Forschungsergebnissen, die die Grundlagen ihrer Grenzwertbestimmung beseitigen, bis heute keinen Anlass dafür sehen, die von ihnen 1998 vorgeschlagenen Grenzwerte zu senken (56, 57), ist es mehr denn je die Aufgabe einer unabhängigen Wissenschaft, die Einlösung der Verpflichtung zur Vorsorge von der Politik zu verlangen und diese bei der Verwirklichung der Aufgabe dann auch zu unterstützen. Und es ist das gute Recht von Bürgern, von ihren politischen Repräsentanten eine Gesundheits- und Umweltpolitik zu fordern, die sich auf unabhängige Wissenschaftler stützt. Die Einführung immer neuer Techniken – wie z. B. WiMax, TETRA und vermutlich bald auch LTE –, deren biologische Wirkungen noch unerforscht sind, wäre dann ohne vorausgehende Prüfung nicht länger möglich. Die skrupellose Ausübung politischer und wirtschaftlicher Macht auf Kosten von Gesundheit und Umwelt wäre es auch nicht. Und industriegefällige Wissenschaftler, die anachronistische Grenzwerte bestätigen und nicht einmal vor Versuchen zurückschrecken, durch Verleumdungskampagnen den Fortgang der Forschung aufzuhalten, würden nicht länger zu Strahlenschutzbeauftragten gemacht. Eine Vision, für die es sich lohnt, als Bürger und Wissenschaftler zu kämpfen!

## Literatur

- Friedrich G (2008) Aktuelle und zukünftige Funktechnologie: Zur Exposition der Bevölkerung mit elektromagnetischen Feldern. *Technologiefolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 3: 16–23. <http://www.itas.fzk.de/tatup/083/frie08a.htm>
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) (1998) Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics* 74(4): 494–522
- Cook HJ, Steneck NH, Vander AJ, Kane GL (1980) Early research on the biological effects of microwave radiation: 1940–1960. *Annals of Science* 37: 323–351
- Bevington M (2008) Attitudes to the health dangers of non-thermal EMFs. A review of the polarisation in attitudes towards research into the health dangers of non-thermal electromagnetic fields (EMF). [http://www.es-uk.info/docs/20080117\\_bevington\\_emfs.pdf](http://www.es-uk.info/docs/20080117_bevington_emfs.pdf)
- Ho MW (2002) Non-thermal effects. ISIS miniseries ‚Fields of Influence‘. <http://www.i-sis.org.uk/FOI3.php>
- Slesin L (2009) Call it the end of an era. *Microwave News, News & Comments*, February 9. <http://microwavenews.com>
- International Workshop „Open Questions in the Research on Biological and Health Effects of Low-Intensity of RF-EMF“ (2008) Stuttgart, November 17–19. [http://www.fgf.de/english/research\\_projects/reports/workshops/abstracts/Abstractbook-FGF-Workshop-Stuttgart-2008.pdf](http://www.fgf.de/english/research_projects/reports/workshops/abstracts/Abstractbook-FGF-Workshop-Stuttgart-2008.pdf)
- Positionsbestimmung des BfS zu Grundsatzfragen des Strahlenschutzes (2005) Leitlinien Strahlenschutz. [http://www.bfs.de/bfs/fue\\_beitraege/Leitlinien\\_Strahlenschutz\\_BfS.html](http://www.bfs.de/bfs/fue_beitraege/Leitlinien_Strahlenschutz_BfS.html)
- Croft RJ, Hamblin DT, Spong J, Wood AW, McKenzie RJ, Stough C (2008) The effects of mobile phone electromagnetic fields on the alpha rhythm of human encephalogram. *Bioelectromagnetics* 29 (1): 1–10
- Cook CM, Saucier DM, Thomas AW, Prato FS (2008) Changes in human EEG alpha activity following exposure to two different pulsed magnetic field sequences. *Bioelectromagnetics* 30 (1): 9–20
- Regel SJ, Gottselig JM, Schuderer J, Tinguely G, Retej JV, Kuster N, Landholt HP, Achermann P (2007) Pulsed radiofrequency radiation affects cognitive performance and the waking electroencephalogram. *Neuroreport* 18 (8): 803–7
- Adlkofer F (2008) Die Entwarnung vor gesundheitlichen Risiken des Mobilfunks durch das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) beruht mehr auf Wunschdenken als auf Fakten. In: *Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung? Eine Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V.*, Heft 3: 6–23
- Rüdiger HW (2009) Genotoxic effects of radiofrequency electromagnetic fields. *Pathophysiology* 2009, doi:10.1016/j.pathophys.2008.11.004
- Kundi M (2009) The controversy about a possible relationship between mobile phone use and cancer. *Environ Health Perspect* 117: 316–24. doi:10.1289/ehp.11902
- Meltz ML (2003) Radiofrequency exposure and mammalian cell toxicity, genotoxicity, and transformation. *Bioelectromagnetics (Suppl 6)*: 196–213
- Vijayalaxmi, Obe G: (2004) Controversial cytogenetic observations in mammalian somatic cells exposed to radiofrequency radiation. *Radiat Res* 162 (5): 481–96
- Bornkessel C, Schubert M, Wuschek M, Schmidt P (2007) Determination of the general public exposure around GSM and UMTS base stations. *Radiat Prot Dosimetry* 124 (1): 40–7
- Kundi M, Hutter HP (2009) Mobile phone base stations – effects on well-being and health. *Pathophysiology* 2009, doi:10.1016/j.pathophys.2009.01.008
- Huss A, Rössli M (2006) Consultations in primary care for symptoms attributed to electrical fields – a survey among general practitioners. *BMC Public Health* 6: 267
- Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Langguth B, Rosner R, Hajak G, Eichhammer P (2008) Cognitive und neurobiological alterations in electromagnetic hypersensitive patients: results of a case-control study. *Psycho Med* 38 (12): 1781–91
- Abdel-Rassoul G, El-Fateh OA, Salem MA, Michael A, Farahat F, El-Batanouny M, Salem E (2007) Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *Neurotoxicology* 28 (2): 434–40
- Hutter HP, Moshammer H, Wallner P, Kundi M (2006) Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup Environ Med* 63: 307–13
- Landgrebe M, Hauser S, Langguth B, Frick U, Hajak G, Eichhammer P

- (2007) Altered cortical excitability in subjectively electrosensitive patients: results of a pilot study. *Psychosom Res* 62 (3): 283-8
24. Calcagnini J, Floris M, Censi F, Cianfanelli P, Scavino G, Bartolini P (2006) Electromagnetic interference with infusion pumps from GSM mobile phones. *Health Physics* 90 (4): 357-60
  25. van der Togt R, van Lieshout EJ, Hensbroek R, Beinat E, Binnekade JM, Bakker PJM (2008) Electromagnetic interference from radio frequency identification inducing potentially hazardous incidents in critical care medical equipments. *Jama* 299 (24): 2884-90
  26. Diem E, Schwarz C, Adlkofer F, Jahn O, Rüdiger H (2005) Non-thermal DNA breakage by mobile phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and transformed GFSH-R17 (rat granulosa) cells in vitro. *Mutat Res* 583 (2): 178-83
  27. Schwarz C, Kratochvil E, Pilger A, Kuster N, Adlkofer F, Rüdiger HW (2008) Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes. *Int Arch Occup Environ Health* 81 (6): 755-67
  28. Zwamborn APM, Vossen SHJA, Van Leersum BJAM, Ouwens MA, Makel WN (2003) Effects of global communication system radiofrequency fields on well-being and cognitive functions of human subjects with and without subjective complaints. Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO) FEL-03-C148
  29. Holtze C, Sivaramakrishnan R, Antonietti M, Tsuiwi J, Kremer F, Kramer KD (2006) The microwave absorption of emulsions containing aqueous micro- and nanodroplets: a means to optimize microwave heating. *J Colloid Interphase Sci*, 302 (2): 651-7
  30. Friedman J, Kraus S, Hauptman Y, Schiff Y, Seger R (2007) Mechanisms of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem J* 405: 559-68
  31. Belyaev IY (2005) Non-thermal biological effects of microwaves. *Microtalsna revija* 11 (2): 13-29
  32. Shiroff VM (2008) DNA- und Chromosomenschäden: Ein zentraler nicht-thermischer biologischer Effekt von Mikrowellenstrahlung, In: Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung? Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutze von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V., Heft 3: 29-44
  33. Belyaev IY (2005) Non thermal biological effects of microwaves: current knowledge, further perspectives and urgent needs. Vortrag. Workshop „Do sinusoidal versus non-sinusoidal waveforms make a difference?“ 17.-18. Februar 2005, Zürich
  34. Belyaev IY, Markova E, Hillert L, Malmgren LOG, Persson BRR (2009) Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/γ-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes. *Bioelectromagnetics* 30: 129-41
  35. Tillmann T, Ernst H, Reinhardt T, Bitz A, Streckert J, Hansen V, Mohr U, Dasenbrock C (2008) Tumor promotion by chronic UMTS-modulated radiofrequency exposure in mice prenatally treated with ENU. Vortrag. Workshop „Omics for Assessing Unclear Risks“, 26. - 28. Mai 2008, Berlin
  36. PERFORM-A: In vivo research on possible health effects of the use of mobile telephones and base stations. Final Report 2007: <http://www.item.fhg.de/geschaeftsfelder/hygiene/pdf/PERFORMA.pdf>
  37. Lampert T, Sygusch R, Schlack R (2007) Nutzung elektronischer Medien im Jugendalter. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 50 (5-6): 643-52
  38. Kühn S, Jennings W, Christ A, Kuster N (2009) Assessment of induced radio-frequency electromagnetic fields in various anatomical human body models. *Phys Med Biol* 54: 875-90
  39. Wiart J, Hadjem A, Wong MF, Bloch I (2008) Analysis of RF exposure in the head tissues of children and adults. *Phys Med Biol* 53(13): 3681-95
  40. Kuster N, Christ A (2008) Zitiert in „Microwave News“, July 22, 2008. <http://www.microwavenews.com>
  41. Gandhi OP, Kang G (2002) Some present problems and a proposed experimental phantom for SAR compliance testing of cellular telephones at 835 and 1900 MHz. *Phys. Med. Biol.* 47: 1501-18
  42. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol 80 (2002) Non-ionizing Radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/mono80.pdf>
  43. Kundi M (2007) Evidence for childhood cancer (leukaemia). [http://www.bioinitiative.org/report/docs/section\\_11.pdf](http://www.bioinitiative.org/report/docs/section_11.pdf)
  44. Perentos N, Iskra S, McKenzie RJ, Cosic I (2008) Simulation of pulsed ELF magnetic fields generated by GSM mobile phone handsets for human electromagnetic bioeffects research. *Australas Phys Eng Sci Med* 32 (3): 235-42
  45. Perentos N, Croft RJ, McKenzie RJ, Cvetkovic D, Cosic I (2008) The effect of GSM-like ELF radiation on the alpha band of the human resting EEG. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 1: 5680-3
  46. Ivancsits S, Diem E, Jahn O, Rüdiger HW (2003) Intermittent extremely low frequency electromagnetic fields cause DNA damage in a dose-dependent way. *Int Arch Occup Environ Health* 76: 431-6
  47. Schär P (2008) Genotoxicity of EMFs: Exploring DNA directed effects and experimental discrepancies. Vortrag. Swiss NRP57 Workshop, 5. - 6. Mai 2008, Zürich
  48. WHO (1981) Environmental health criteria for radiofrequency and microwaves: Physical characteristics in relation to biological effects. 6. 3 Energy absorption. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc016.htm>
  49. Huss A, Egger M, Hug K, Huwiler-Müntener K, Röööli M (2007) Source of funding and results of studies of health effects of mobile phone use: systematic review of experimental studies. *Environ Health Perspect* 155 (1): 1-4
  50. Slesin L (2006) Radiation research and the cult of negative results. *Microwave News*, vol XXVI No. 4. <http://www.microwavenews.com/docs/mwn.7-06.RR.pdf>
  51. TNS Opinion & Social (2007) Electromagnetic fields. Special Eurobarometer 272a/Wave 66. 2. [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_272a\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_272a_en.pdf)
  52. Blank M (2008) EMF dose defined by biology. *Bioelectromagnetics Newsletter* 200: 6-7. <http://www.bioelectromagnetics.org>
  53. Carpenter DO, Sage C (2007) Key scientific evidence and public health policy recommendations. [http://www.bioinitiative.org/report/docs/section\\_17.pdf](http://www.bioinitiative.org/report/docs/section_17.pdf)
  54. Ecolog-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH (2006) Schutz vor elektromagnetischen Feldern. <http://www.ecolog-institut.de/index.php?id=6>
  55. BUND (2008) Für zukunftsfähige Funktechnologien. BUNDpositionen 46, [http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/sonstiges/20081028\\_sonstiges\\_funktechnologien\\_position.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/sonstiges/20081028_sonstiges_funktechnologien_position.pdf)
  56. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP 16/2009) Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz). A review of the scientific evidence on dosimetry, biological effects, epidemiological observations, and health consequences concerning exposure to high frequency electromagnetic fields (100kHz-300GHz). Vecchia P, Matthes R, Ziegelberger G, Lin J, Saunders R, Swerdlow A (eds). <http://www.icnirp.de/documents/RFReview.pdf>
  57. Ahlborn A, Feychting M, Green A, Kheifets L, Savitz DA, Swerdlow AJ (ICNIRP) (2009) Epidemiologic evidence on mobile phones and tumor risk: A review. *Epidemiology*. doi: 10.1097/EDE.0b013e3181b0927d

# Bestätigungen athermischer Wirkungen. Ein Bericht über Ergebnisse der jüngst abgeschlossenen ATHEM – Studie

*Prof. Dr. Wilhelm Mosgoeller (Projekt-Koordinator)*

## 1. Hintergrund und Motivation zur Studie (2002 bis 2008)

In der Frage athermischer Wirkungen betrifft die Studie auch das Problem der Grenzwerte. In den westlichen Industrieländern liegt ihrer Festlegung bekanntlich die Annahme zugrunde, dass dabei nur thermische Wirkungen zu berücksichtigen sind. Inzwischen muss aber als weitgehend gesichert gelten, dass es auch athermische Wirkungen gibt, und dies weit unter den derzeitigen Grenzwerten. Mit der starken Verbreitung des Mobilfunks und einer entsprechend großen Zahl privat und beruflich exponierter Personen stellte sich also die Frage, ob auch Expositionen unterhalb der derzeitigen Grenzwerte gesundheitlich relevant sein können.

Es war das Ziel der Studie, deren Ergebnisse hier vorgestellt werden, den Fragen athermischer Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder weiter nachzugehen. Dafür wurden Experimente mit GSM-1800 und UMTS unter sehr gut kontrollierten Bedingungen zum Thema Immunologie, Gentoxikologie und Proteinhaushalt an menschlichen Zellen durchgeführt.

### 1.1 Untersuchte Fragestellungen

Im Rahmen der Studie wurden insbesondere folgende Fragestellungen betrachtet:

- Beeinflussung der Gehirnfunktion
- Beeinflussung des Körperabwehrsystems (Immunsystem)
- Hinweise auf ein Krebsrisiko
- Hinweise auf die Zellfunktion

### 1.2 Zur Frage der Grenzwerte

Das Thema ist komplex, der Wunsch nach schnellen wissenschaftlichen Antworten zunächst legitim. Doch schnelle und trotzdem exakte Antworten sind bei komplexen Fragestellungen kaum zu erwarten.

Für die Frage menschlicher Gesundheit sind Untersuchungen am Menschen oder an menschlichen Zellen ausschlaggebend. Zur speziellen Frage eines möglichen Krebsrisikos ist die Epidemiologie federführend. Insgesamt müssen Studienergebnisse aller Untersuchungsarten in die Begründung der Grenzwerte einbezogen werden, wenn diese die Bevölkerung schützen und der Industrie Investitions-Sicherheit geben sollen. Zugleich mit der Wissenschaft sind dabei auch Politik und Rechtssprechung gefordert, einen gesundheits- und umweltpolitisch akzeptablen Konsens zu suchen.

## 2. Studiendesign

Alle Experiment- und Arbeitspläne wurden international begutachtet (peer-reviewed) und befürwortet.

Die Experimente wurden ‚doppelblind‘ durchgeführt, um subjektive Sichtweisen auszuschalten. Es wurden jeweils

Schein-Exposition und echte Exposition verglichen. Während der Durchführung des Experiments wussten weder die Experimentleiter, deren Mitarbeiter noch die untersuchten Probanden über die tatsächlichen Expositionsbedingungen Bescheid.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Untersuchungen am Menschen

Für die Exposition von menschlichen Probanden wurde eine neuartige Expositionsanlage gebaut, die zuverlässige Doppelblindstudien ermöglicht. Bei den Untersuchungen an gesunden menschlichen Probanden wurden Auswirkungen von Feldern des GSM-900 und der UMTS-Technologie doppelblind untersucht, durchwegs bei Feldstärken unterhalb der

aktuellen Grenzwerte. Einige Ergebnisse bestätigten internationale Untersuchungen; andere waren neu. Die wichtigsten sind:

- Zunehmende Veränderungen des EEG im Alpha-Spektrum.
- Der Effekt war ab ca. 5-10 Minuten Exposition, und
- 50 Minuten nach Ende der Exposition feststellbar.



Unter Exposition fand sich eine *schnellere Reaktionszeit*, allerdings auf Kosten der Richtigkeit von Entscheidungen: Kürzer fielen die Reaktionszeiten insbesondere bei *falschen Antworten* aus.

Es zeigte sich, dass Reaktionen des Zentralnervensystems bei Exposition mit 0,1 W/kg oder 1 W/kg auftreten, und die Veränderungen sogar nach dem Ende der Exposition noch anhalten. Geht man von der Annahme nur thermischer Wirkungen aus, hätten diese Effekte gar nicht auftreten dürfen. Sie sind also ein weiterer Beleg für die Existenz athermischer Wirkungen.

### 3.2 Exposition von Zellen ‚In-vitro‘

Für drei Untersuchungs-Teams und ihre In-vitro-Experimente an menschlichen Zellen wurde eine Expositionsanlage aus der Schweiz importiert, die sich inzwischen auch international bewährt hat.

### 3.3 Immunologische Untersuchungen

Im Falle von zwei immunologischen Untersuchungen wurde bei GSM wie auch UMTS kein expositionsbedingter Effekt gefunden. Dies gilt für die zwei intrazellulären Botenstoffe (Zytokine) IL-2 und IFN-Gamma aus Blutzellen. Sie erwiesen sich als robust gegenüber der Strahlung. Gleiches gilt für die Untersuchung der so genannten Killerzellen, also von Zellen, deren Funktion darin besteht, Tumorzellen abzutöten.

### 3.4 DNA-Brüche

Es wurde mit der Comet assay Methode untersucht, ob die GSM- und UMTS-Feldexposition Brüche in der DNA verursacht. Dabei fanden sich Zellen, die empfindlich auf die Strahlung reagierten (z.B. Fibroblasten), und solche, die keine Effekte zeigten (z.B. Lymphozyten). Die DNA-Brüche in den empfindlichen Zellen fanden sich unabhängig davon, ob die Zellen kontinuierlich oder intermittierend (5 Min ‚an‘, 10 Min ‚aus‘) exponiert wurden.

Bei kontinuierlicher Exposition mit UMTS Feldern fand sich eine Dosisabhängigkeit der Effekte. Nach 24-stündiger Exposition wurden DNA-Brüche mit sehr niedrigen (0,05 W/kg) bis hohen (2 W/kg) Intensitäten beobachtet. Weiters fand sich eine Zeitabhängigkeit bei Expositionszeiten von 8, 12, 16, 20, 24 und 48 Stunden mit einer SAR von 0,1 W/kg. Bei 4 Stunden fanden sich bei dieser Intensität keine Effekte. Die DNA-Bruchraten waren ab 8 Stunden signifikant erhöht und nahmen mit größerer Dauer der Exposition zu. Ab 20 Stunden waren die Werte gleichbleibend hoch.

Bei diskontinuierlicher Exposition (‚an‘- und ‚aus‘-Phasen) mit UMTS-Feldern wurden verschiedene Gespräch-Pause-Kombinationen untersucht (5-10, 5-20, 10-10, 10-20 Min.). Bei 0,1 W/kg fanden sich bei allen Kombinationen signifikant erhöhte DNA-Bruchwerte. Bei GSM-1800 wurden bisherige Befunde, die DNA-Brüche zeigten, bestätigt. Mit diskontinuierlicher Exposition wurden SAR-Werte von 0,05 - bis 2 W/kg getestet. Bei den empfindlichen Zellen fanden sich signifikant erhöhte DNA-Bruchraten.

### 3.5 Untersuchungen von Proteinen

Für Experimente zur Proteom-Analyse wurden die gleichen Zellen (Bindegewebszellen und Lymphozyten) genommen wie bei früheren Untersuchungen zu DNA-Schäden.<sup>1</sup>

Dabei bestätigte sich der Befund, dass es empfindliche und unempfindliche Zellen gibt. Bei den Bindegewebszellen und Jurkat-Zellen wurde expositionsbedingt eine erhöhte Syntheserate gefunden, die bei Lymphozyten nicht deutlich auftrat.

Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen wurde nicht nur die Proteinmenge in der Zelle untersucht, sondern auch die Neubildungsaktivität (Synthese) unter Exposition. Dabei wurde erstmalig gezeigt, dass die Exposition zu Mobilfunkstrahlen eine deutliche Veränderung im Proteinsyntheseprofil bewirkt. Die gefundenen Effekte waren bei der Exposition mit SAR 2 W/kg reproduzierbar und statistisch hoch signifikant, sie traten bereits bei einer SAR von 0,1 W/kg auf, also bereits bei niedrigen Feldstärken. Der Effekt ist ca. 4 Stunden nach Expositionsbeginn messbar, wenn auch nicht statistisch signifikant.

Die Erwärmung der Proben in der Anlage wurde konstant klein gehalten und kontrolliert. Während der Exposition traten keine erfassbaren Temperaturveränderungen auf. Die Temperaturerhöhung in den bestrahlten Proben war zu niedrig (< 0,2 °C), um die Veränderungen als ‚thermisch bedingt‘ zu erklären.

Die erhöhte Syntheserate bildet sich nach Beendigung der Exposition innerhalb von 2 Stunden zurück; die Proteinsynthese erreicht dann wieder den normalen Zustand. Da die Temperaturen lange vorher ausgeglichen waren, ist diese Dynamik ebenfalls kaum im Sinne ‚thermischer‘ Wirkungen erklärbar.

<sup>1</sup> Vgl. Diem et al., Mutation Research, 583, 178-183 (2005); REFLEX, European Union Project QLK4-CT-1999-01574, <http://www.verum-foundation.de> (2004); Schwarz et al., Int.Arch. Occup. Environ. Health 81, 755-767 (2008).

## 4. Zur Frage: thermisch und athermische Wirkungen

Unter athermischen Effekten elektromagnetischer Felder verstehen wir solche, die durch bloße Wärme-Zufuhr von außen – also ohne HF-EMF-Einfluss – nicht zustande kommen. Alle positiven Projekt-Befunde traten jedoch bei niedrigen Feldstärken und so geringen Erwärmungen auf, dass man nicht von thermischen Effekten sprechen kann.

Es braucht eine gewisse Zeit, bis die Effekte auftreten. Für

die EEG-Veränderungen konnte somit ein lange bekanntes und wiederholt festgestelltes Reaktionsmuster bestätigt werden. Der Befund, dass beispielsweise die expositionbedingten EEG-Veränderungen auch nach der Exposition, also deutlich nach dem Ende des Wärmetransfers, und dem erfolgten Wärmeausgleich fortbestehen, spricht gegen den Wärmetransfer als dahinterliegenden kausalen Wirkmechanismus. Er spricht für einen athermischen Effekt.

## 5. Bedeutung der wissenschaftlichen Befunde

Nicht alle Projekt-Funde und Publikationen sollten in Zusammenhang mit gesundheitlichen Folgen diskutiert werden. Insbesondere die gefundenen Effekte am gesunden Probanden haben nur bedingt Krankheitswert (z.B. EEG-Veränderungen). Bedeutsam ist aber, dass die beobachteten Befunde auf der Grundlage eines reinen energetischen Wirkmodells (Gewebe-Erwärmung) gar nicht auftreten dürften. Genau dieser ‚thermische‘ Wirkmechanismus liegt aber den derzeit geltenden Grenzwerten zugrunde.

Weiter haben sich Befunde bestätigt, dass es zu Beginn der Exposition eine effektfreie Zeit gibt. Bei den Gehirnströmen beträgt sie einige Minuten, bei den Proteineffekten ca. 4 Stunden. Dies ist ein klarer Hinweis, dass man Effekte durch zeitliche Einschränkung der Expositionsdauer verhindern kann.

Einige Zellen, beispielsweise die Bindegewebszellen, waren sensibel, andere Zellen wie die ruhenden Lymphozyten zeigten keine Veränderungen – weder bei

den immunologischen Untersuchungen noch an der DNA oder im Proteom. Soweit in der vorliegenden Literatur also negative Befunde an Lymphozyten als Widerspruch zu positiven Befunden an anderen Zellen diskutiert wurden, löst sich damit der scheinbare Widerspruch auf.

Die gefundenen strahlungsinduzierten Effekte waren nicht immer streng Dosis-abhängig, wie man es von thermischen Wirkungen erwarten sollte. Einige Zellen reagierten sogar stärker, wenn nach 5-minütiger Exposition für 10 Minuten pausiert wurde (intermittierende Exposition). Auch das spricht für einen athermischen Wirkmechanismus.

Insgesamt sind die Ergebnisse der Studie eine weitere Bestätigung der Existenz sogenannter athermischer Effekte. Sie zeigen aber auch, dass ein Handy-Telefonierer mögliche Risiken durch einen vernünftigen Umgang mit dem Mobilfunk deutlich einschränken kann.

## 6. Besonders betroffene Personengruppen

Die DNA- und Protein-Veränderungen waren erst nach längerer Expositionszeit vorhanden. Nach vier Stunden waren sie feststellbar, nach 8 Stunden wurden sie zuverlässig beobachtet. Das macht die Ergebnisse besonders auch für Langzeit- und Viel-Telefonierer relevant.

Nachdem es sich bei den DNA-Brüchen um biologische Effekte handelt, die erst nach Jahren der Exposition gesundheitlich wirksam werden können, können vor allem Jugendliche und Kinder von Vorsorgemaßnahmen profitieren. Weitere Forschungen scheinen dringend erforderlich!

## 7. Vorsorge- und Schutzmaßnahmen

Eine wichtige Schlussfolgerung der Studie ist aber, dass man die Exposition und das eigene Risiko mit einfachen Maßnahmen deutlich verringern kann:

- Abstand halten: Die Freisprechfunktion ermöglicht beim Telefonieren einen größeren Abstand.
- Beim Kauf: Ein Handy mit niedrigem SAR-Wert wählen! (Siehe dazu: <http://www.bfs.de/bfs>, <http://www.handywerte.de>)
- Wenn möglich: das Festnetz nutzen!
- Das Mobiltelefon in eine Tasche packen, nicht am Körper tragen!
- Im Auto die Freisprech-Funktion aktivieren oder – noch besser – ein Mikrofon mit Außenantenne verwenden!
- Möglichst nicht bei schlechtem Empfang telefonieren (z. B. im Keller oder Aufzug)!

- Kein stundenlanges Telefonieren!
- Mach mal Pause !

Nach Beendigung einer Handy-Nutzung erscheinen expositionsfreie Pausen angezeigt. Denn da die Wirkungen auf die Proteinsynthese (Zellstress) nach ca. 2 Stunden (methodisch bedingter Beobachtungszeitraum) ab dem Ende der Exposition nicht mehr erkennbar sind, spricht das für eine Normalisierung der Protein-Syntheserate innerhalb von weniger als 2 Stunden. Genauere Angaben zu diesem Punkt müssen jedoch erst noch durch künftige Untersuchungen ermittelt werden.

# Ein Wirkmechanismus der Schädigung ist beweisbar!

*Dr. rer. nat. Ulrich Warnke*

Mobil- und Kommunikationsfunk kann Krankheiten auslösen, verstärken und verbreiten: Das sagen seit Jahrzehnten die Erkenntnisse zahlreicher neutral eingestellter Forscher/innen. Genauer: Magnetische und elektromagnetische Felder von Technologien wie Mobilfunk, Rundfunk und Fernsehen oder z.B. auch weit verbreiteten Funkhilfen für Computer- und Ableserinformationen können den Organismus von Lebewesen gefährden und schädigen. Auch schwere Schädigungen sind möglich, die sogar Auswirkungen in die nächste Generation haben, wie z.B. Gentoxizität, verminderte Fruchtbarkeit durch Spermenschädigung, embryonale Entwicklungsstörungen und Krebs.

Es gibt mehrere Forschungsberichte des Autors, die den Stand experimenteller und epidemiologischer Ergebnisse auf diesen Gebieten zusammenfassend beschreiben.<sup>1</sup> Doch die breite Öffentlichkeit erfährt kaum etwas über das Potenzial dieser Gefahren. Sie wird nicht gewarnt, sondern im Gegenteil von offizieller Seite in eine trügerische Scheinsicherheit gewiegt. „Es gibt nach derzeitiger wissenschaftlicher Erkenntnis keine Gefährdung der Menschen unterhalb der Grenzwert-Empfehlungen“ (26. BImSchV), wird der Bevölkerung von den verantwortlichen Politikern und Behörden stereotyp so oder ähnlich laufend versichert. Und Experten-Gremien, die unsere Politiker beraten, führen ergänzend noch ins Feld, dass die beschriebenen Funktionsstörungen und Schädigungen durch Mobil- und Kommunikationsfunk offensichtlich nicht kausal den elektromagnetischen Feldern angelastet werden können und die ernst zu nehmende internationale Forschung dies bestätige.

Wie kann es zu derart unterschiedlichen Einschätzungen kommen?

## 1. Das Postulat eines ‚fehlenden Wirkmechanismus‘ ist falsch

Tatsache ist, dass epidemiologische Studien für sich gesehen nur Trends und Wahrscheinlichkeiten abgestufter Plausibilität ergeben. Wirklich ‚bewiesen‘ ist ein bestimmtes Phänomen erst, wenn der Wirkmechanismus seiner Entstehung bekannt ist. Die Beschwichtiger fühlen sich in dieser

Frage sehr sicher. Es gebe keinen ‚denkbaren‘ Wirkungsmechanismus für schädigende Wirkungen bei so quantenenergetisch geringen Schwingungen und Feldern, wie sie im Mobil- und Kommunikationsfunk verwendet werden, wird immer wieder versichert. Doch was bedeutet die physikalische Einschätzung als ‚quantenenergetisch gering‘ aus der Sicht aktueller biowissenschaftlicher Erkenntnis?

Tatsächlich würde man normalerweise erwarten, dass die biologische Antwort auf schwache und sehr schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen des Mobil- und Kommunikationsfunks durch das – quantenenergetisch stärkere – thermische Rauschen des Organismus maskiert wird. Denn bei Temperaturen von 20–40°C, wie sie im Organismus vorkommen, sind Moleküle und ihre Bausteine ständig in ungeordneter Bewegung. Ein energetisch geringerer Impuls kann diese Bewegungen nicht entscheidend verändern. Schädigende Effekte kann es demnach nicht geben, solange die angeblich schädigenden Felder in diesem Rauschen verschwinden und eine Temperaturerhöhung verhindert wird. Genau das garantieren die geltenden ‚Grenzwerte‘, und alle weltweit im Umfeld von Politik und Industrie arbeitenden ‚Experten‘ übernehmen einer vom anderen diese Argumentation.

Doch fataler Weise ist gerade dieser zentrale Punkt der Beschwichtigungsargumentation falsch.

Es gibt nicht nur einen ‚denkbaren‘, sondern sogar einen vollkommen plausiblen Wirkungsmechanismus, der Erbgutschäden und alle anderen beschriebenen Symptome auch bei so energiearmen Feldern erklären kann, wie gleich zu zeigen sein wird.

<sup>1</sup> Warnke 2005a, c, 2007a, b, 2008, 2009.

## 2. Die Forderung beliebiger Reproduzierbarkeit von Ergebnissen ist auf komplex funktionierende Bioorganismen nicht anwendbar

Es gibt einen zweiten Punkt, den die Beschwichtigter immer wieder für ihre Behauptungen der Unbedenklichkeit geltend machen. Im Vergleich verschiedener, scheinbar analoger Experimente zeigt sich oftmals eine sehr eingeschränkte Reproduzierbarkeit von Ergebnissen. Die Verantwortlichen aller Gruppierungen leiten aus solcher ‚Nichtreproduzierbarkeit‘ die vermeintliche Berechtigung ab, beunruhigende Ergebnisse zu ignorieren und ihnen jegliche Beweiskraft abzuspochen.

Die Situation, die sich ergibt, ist paradox: In Experimenten sind z. B. schwer geschädigte Zellen und Organismen, teilweise auch kranke Personen beobachtet worden. Doch Wiederholungsexperimente finden nichts oder jedenfalls nichts Gravierendes. Aus der rechnerischen Addition von ‚Plus‘ und ‚Minus‘ wird dann die ‚Null‘ abgeleitet, also das Fehlen eines belastenden Befunds. Mit hohem Aufwand wird in solchen Fällen auch regelmäßig in der Öffentlichkeit verbreitet, dass es für schädigende Effekte des etablierten Mobil- und Kommunikationsfunks „nach heutigem Wissen“ keine Beweise gibt.

Solche Entwarnungen auch seitens staatlicher Autoritäten haben entscheidend zu einem sorglosen Umgang mit den Techniken des Mobil- und Kommunikationsfunks beigetragen, der Kinder und Jugendliche heute in ganz besonderer Weise gefährdet. Dabei ist die Grundlage der Beschwichtigungen mehr als brüchig. Denn dass Arbeiten mit bestimmten Ergebnissen nicht beliebig reproduzierbar sind, heißt keinesfalls, dass die erbrachten Ergebnisse nicht relevant sind und vergessen werden können!

Die Nichtreproduzierbarkeit ist eine unmittelbare Folge der Eigenart und Eigengesetzlichkeit biologischer Wirkungen, um die es geht. Schon die Konstellationen einwirkender physikalischer Kräfte sind kompliziert und kaum wiederholbar. Das gilt erst recht für die biologischen Regulationen molekularer Systeme und Zellsysteme (in vitro) bzw. von Organismen und ihrer Physiologie (in vivo), die im Einzelnen nicht alle gemessen werden können.

Die wichtigste wissenschaftliche Spielregel bezüglich der Reproduzierbarkeit fordert: Alle Komponenten eines Versuchs müssen exakt bekannt sein, um auch den Wiederholungsversuch genau danach aufstellen zu können. Doch diese Spielregel der Wissenschaft wird bei Reproduktionsversuchen mit Personen regelmäßig verletzt. Denn einerseits kann das Spektrum der Einflusskomponenten nie exakt konstant gehalten werden. Andererseits wird ein initialer

biophysikalischer Wirkprozess bei den Einwirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks schon deshalb weder berücksichtigt noch überhaupt gesucht, weil es ihn lt. Vorannahme ja gar nicht geben kann!

Die Fehlinterpretationen führen zwangsweise zu vollkommen falschen Schlussfolgerungen, die schon heute zahlreiche Opfer fordern. Eine deutliche Fehleinschätzung dieser Art war z. B. im Juli 2008 die aktuelle Stellungnahme des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) zum *BioInitiative Report*: „Der Bericht der ‚Bio-Initiative Working Group‘ weist deutliche wissenschaftliche Schwächen auf: Insbesondere werden Vermischungen der gesundheitlichen Wirkungen von niederfrequenten und hochfrequenten Feldern vorgenommen, die fachlich nicht zulässig sind,“ wurde festgestellt.<sup>2</sup> Diese Kritik zielt auf den Inhalt des 600-seitigen Forschungsbericht *A rationale for a biologically-based exposure standard for electromagnetic radiation*, der die Europäische Umweltagentur in Kopenhagen, die höchste europäische Umweltbehörde, zu unterschiedenen Warnungen vor den Risiken bewegt hatte.

Man darf fragen: Was zeichnet die Wissenschaftler des BfS fachlich gegenüber jenen vierzehn Wissenschaftlern aus, die im *BioInitiative Report* ihr Wissen aus Jahrzehnten wissenschaftlicher Erfahrung und Forschung dargelegt haben? Was berechtigt zu einer Kritik angeblicher „wissenschaftliche Schwächen“ des *Reports*, wenn die vorgebrachten Urteile richtiger den ganzen Dilettantismus der Kritiker offenbaren? Denn gerade die durchaus korrekte Darstellung einer gesundheitlichen Beeinflussung *sowohl* durch niederfrequente *als auch* durch hochfrequente Felder im Bericht der BioInitiative Working Group entspricht exakt der wissenschaftlich sauberen und nachvollziehbaren Wahrheitsfindung! Besonders schwer hinnehmbar ist ein solcher Umgang mit der Wahrheit, wo er die Beratung der politisch Verantwortlichen und damit das Niveau des Gesundheits- und Umweltschutzes bestimmt.

<sup>2</sup> Juli 2008; s. [http://www.emfforschungsprogramm.de/int\\_forschung/wirk\\_mensch\\_tier/Studien\\_EMF.html](http://www.emfforschungsprogramm.de/int_forschung/wirk_mensch_tier/Studien_EMF.html)

### 3. Ein nachprüfbarer und vollkommen plausibler Wirkmechanismus ist bekannt

Gegen die Behauptung, dass ein Wirkmechanismus der Schädigung bislang nicht bekannt ist, zeigen wir im Folgenden das Modell eines plausiblen Wirkungsmechanismus, das in allen Einzelheiten dem Stand des Wissens entspricht. Es kann erklären:

- Warum schon äußerst geringe Leistungsdichten bzw. Nahfeldstärken, deren Quantenenergien zu schwach zur Ionisierung wie auch zur Temperaturerhöhung sind, erhebliche physiopathologische Schädigungen hervorrufen können;
- warum Menschen, Tiere und Zellsysteme von Fall zu Fall so unterschiedlich auf diese Energien reagieren und eine Reproduzierbarkeit auch gar nicht erwartet werden kann, wenn bestimmte physikalische und biologische Rahmenbedingungen der Experimente unberücksichtigt bleiben.

#### Drei-Ebenen-Mechanismus eines schädigenden Effekts

Bei Wirkmechanismen müssen wir stets mindestens drei unterschiedliche Niveaus des Geschehens unterscheiden:

1. Der primäre Mechanismus ist sozusagen der ‚Initialprozess‘, in dem Physik und Chemie ineinander übergehen.
2. Der sekundäre Mechanismus zeigt, wie sich die Folgen dieses Initialprozesses im Zellgeschehen auswirken, welche Moleküle sich verändern und mit dieser Veränderung spezifische Funktionen auslösen.
3. Der tertiäre Mechanismus schließlich beschreibt, wie Physiologie und Pathologie auf die Änderungen der ersten beiden Stufen reagieren, wie also die Zelle, das Zellmilieu oder der Organismus Regelsysteme aktivieren, die gegenüber ihrem normalen Funktionieren entgleisen und schließlich zusammenbrechen.

Der Störungs- und Schädigungsmechanismus, der alle drei Ebenen betrifft, basiert auf einer Verschiebung der Redox-Balance des Organismus durch magnetische und elektromagnetische Felder, was zu nitrosativem und oxidativem Stress mit weitreichend pathologischen Folgen führen kann. Zugrunde liegt die Veränderung der Menge des Freien Radikal-Gases Stickstoffmonoxid und des Biradikal-Gases Sauerstoff. Beide werden dann vermehrt aktiv.

Was heißt das und welche Wirkungen sind damit verbunden? Hier gehe es vor allem um die Erläuterung des primä-

ren Mechanismus der Schädigung, der sich dann in die beiden anderen Ebenen der Wirkungszusammenhänge hinein fortsetzt. Auch die Aufklärung seiner zellbiologischen Folgen hat in der jüngeren Vergangenheit enorme Fortschritte gemacht.<sup>3</sup> Eine kürzlich erschienene populärwissenschaftliche Zusammenfassung dokumentiert den Stand der Erkenntnis.<sup>4</sup>

Zahlreiche Untersuchungsergebnisse beweisen die vermehrte Bildung freier Radikale in Zellen und Organismen, dies sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im Hochfrequenzfeld. Die Leistung dieser wirksamen Felder liegt mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens.<sup>5</sup> Dass ein Ungleichgewicht von freien Radikalen und Antioxidanzien aber unweigerlich zu Krankheit führt, ist seit Langem bekannt.<sup>6</sup> Mit dem gleich zu beschreibenden Initialprozess zusammen wird verständlich, warum zahlreiche Untersuchungsergebnisse folgerichtig weit unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens Schädigungen vitaler und reproduktiver Funktionen der Organismen nachweisen konnten – sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im Hochfrequenzfeld.<sup>7</sup>

#### Der Initialprozess: Wo Physik in Chemie übergeht

Doch wie kommt es zur vermehrten Radikalbildung im magnetischen und elektromagnetischen Feld? Im Mittelpunkt des gesamten Geschehens steht die Elektronenwanderung zwischen Molekülen innerhalb des Organismus. ‚Elektronenreich‘ bezeichnet man mit Reduktion, ‚elektronenarm‘ mit Oxidation – den vielfältigen Übergang abgekürzt: Redox. Als Zwischenstadien der Elektronenübergänge entstehen immer wieder Moleküle mit ‚unabgesättigten‘ Elektronen, die auch freie Radikale genannt werden. Oder Moleküle werden energetisch z.B. durch Licht angeregt und geben dann Elektronen an andere Moleküle ab, wobei wiederum freie Radikale entstehen.

Kommen freie Radikale in enge Nachbarschaft, dann schließen sich diese Moleküle (als Kationen und Anionen) zu Radikalpaaren zusammen, wobei eine Spinkopplung<sup>8</sup> der beiden freien Elektronen stattfindet. Daraus resultieren kurzlebige Verbindungen, die zwischen einem Singulett- (die beiden Spins zeigen in entgegengesetzte Richtungen) und

<sup>3</sup> Friedman et al. 2007.

<sup>4</sup> Verein zum Schutz der Bevölkerung 2009.

<sup>5</sup> Warnke-Übersicht 2007, 2008.

<sup>6</sup> z.B. Kwon et al. 2003, Kern et al. 2005.

<sup>7</sup> Warnke-Übersichten 2004, 2005, 2007, 2008.

<sup>8</sup> Der Spin ist eine physikalische Eigenschaft; man kann ihn sich als Rotationsmoment vorstellen.

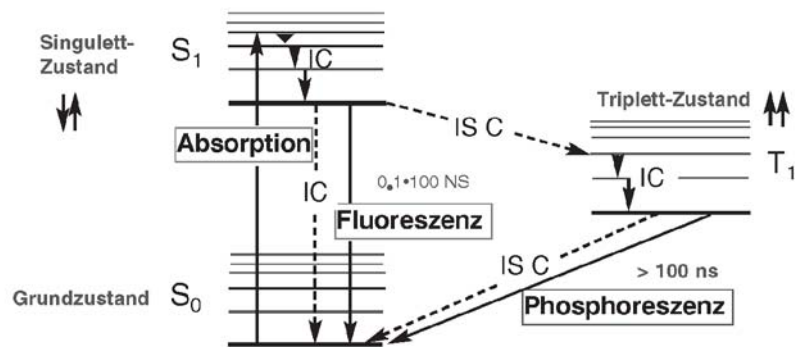


Abb. 1: Singulett- und Triplett-Zustände (Spins, s. Anm. 3) mit Intersystem Crossing (ISC) durch Spin-Flip. ISC entsteht durch schwache Magnetfelder und sehr schwache Hochfrequenzfelder.

einem Triplettzustand (die beiden Spins zeigen in gleiche Richtungen) hin und her pendeln können. Man spricht von  $S_1 \leftrightarrow T_1$  – Interkonversion oder Intersystem Crossing (ISC) (Abb. 1).

Triplett-Zustände ( $T_1$ ) können nicht durch direkte energetische Anregung entstehen. Sie entstehen aber durch die Intersystemübergänge  $S_1 \leftrightarrow T_1$  aus Singulett-Zuständen ( $S_1$ ). Entscheidend für das hier verfolgte Thema ist: Diese Übergänge werden durch Magnetfelder und durch Hochfrequenzschwingungen erreicht. Das geschieht, weil Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen eine Spin-Umkehr (Spin-Flip) bewirken und deshalb  $S_1 \leftrightarrow T_1$  möglich werden.

#### 4. Warum diese biologischen Reaktionen gefährlich werden können

**Die Bildung Freier Radikale infolge der Einwirkung niederfrequenter und hochfrequenter Magnetfelder**  
Man muss nun wissen, dass eine schnelle Rekombination der Radikalpaare in ungefährliche Produkte gewöhnlich nur über den Singulett-Zustand funktioniert. Wenn aber durch

schwache magnetische Felder und ebenso schwache elektromagnetische Hochfrequenzfelder ein Spin-Flip erzeugt und damit ISC vom Singulett- zum Triplettzustand hin bewirkt wird, ist diese Rekombination nicht mehr so leicht möglich. Selbst Magnetfelder unterhalb der magnetischen Erdfeldstärke ( $50 \mu\text{T}$ ) produzieren noch einen signifikanten Anstieg des Triplett-niveaus.<sup>9</sup>

Die Triplett-Stadien mit ihren parallelen Elektronenspins kommen für Reaktionen nicht in Frage (Pauli-Prinzip), so dass Triplett-Paare dann gehäuft zu Freien Radikalen dissoziieren müssen.<sup>10</sup> Triplett-Zustände, deren Radikale in die Umgebung diffundieren, haben die Neigung, schädliche Folgeprodukte zu erzeugen. Die Feld-Einflüsse aber haben ihrerseits auch die Tendenz, die Rückbildung vom Triplett- in den Singulett-Zustand zu stören.

Fazit: Aus der Umgebung stammende schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen erhöhen die Ausbeute von Freien Radikalen und toxisch wirkenden Folgeprodukten.

<sup>9</sup> Ritz et al. 2000.

<sup>10</sup> Buchachenko 2000.

## Magnetfeld und Hochfrequenzschwingungen sind eine Reaktions-Einheit

### 1. Schwache Magnetfelder

Schwache Magnetfelder in Größenordnungen kleiner oder etwas größer als das Erdmagnetfeld können bei vermehrten Triplettzuständen die Bildung freier Radikale um 10 bis 40% erhöhen. Sowohl statische Magnetfelder der natürlichen Umgebung als auch statische und niederfrequente Magnetfelder aus technischer Quelle haben diese Wirkung auf den Organismus.

### 2. Schwache Hochfrequenzschwingungen

Der Systemübergang vom Singulett- zum Triplettssystem und zurück (InterSystemCrossing ISC) bedeutet eine Spinumkehr. Dieser ‚Spinflip‘ geschieht in einer definierten Zeit, unterliegt also einer charakteristischen Frequenz (Aktion pro Zeiteinheit). Diese charakteristische Frequenz ist direkt mit den einflussnehmenden Magnetfeldern korreliert. Hochfrequenzschwingungen, die mit dieser charakteristischen Frequenz in Resonanz liegen, können das normale ISC zerstören. Bei den heute üblichen Magnetfeldern (Erdfeld und technisch erzeugten Magnetfeldern) liegen die Resonanzfrequenzen im Bereich 0,1 bis 100 MHz (Wellenlängen cm-, m-Bereich), können sich aber durch Nahfeldbereiche auch stärker verschieben. Voraussetzung ist, dass die Kraftvektoren aller beteiligten Komponenten nicht parallel orientiert sind. Als Resultat können vermehrt Triplettzustände auftreten.

Die Evolution hat diesen Singulett-Triplett-Prozess bei Lebewesen im Einflussbereich *natürlicher Felder* offensichtlich optimiert, damit er nicht zur Schädigung entartet. Die *technisch erzeugten magnetischen und elektromagnetischen Felder* zerstören nun diese Feinabstimmung und erzeugen damit pathologische Verhältnisse.

Damit wird deutlich, dass sowohl durch Verschiebung des natürlichen magnetischen Feldes als auch durch Verschiebung des natürlichen Hochfrequenzfeldes Störungen des Molekulargefüges im Organismus auftreten.

### Das alles geschieht Temperatur-unabhängig

Der Spin von Elektronen ist nicht besonders stark von thermischen Stoßprozessen abhängig;<sup>11</sup> die Spin-Effekte durch externe Magnetfelder (als Präzession) sind überhaupt nicht vom thermischen Rauschen abhängig.

Daraus ist zu schließen, dass der bisherige Sicherheits-Ansatz zur Grenzwertbestimmung des Mobil- und Kommunikationsfunks an den Gegebenheiten vorbeigeht.

### Die Gefährlichkeit des Effekts

Triplett-Zustände, im Übermaß gebildet, sind allein schon deshalb potenziell gefährlich, weil dieser Zustand den überall vorhandenen molekularen Sauerstoff umwandeln kann. Dabei entsteht als Reaktionsprodukt der hochreaktive Singulett-Sauerstoff  $^1O_2$  ( $^1\Delta g$ ).

Die Folge dieses Überangebots an Singulett-Sauerstoff sind Zerstörungen biologisch funktioneller Strukturen; z. B. entsteht auch die gefürchtete Lipid-Peroxidation.<sup>12</sup> Dieser Prozess kann sich zur Potenzierung aufschaukeln, wenn a) während der Lipid-Peroxidation Peroxynitrit anwesend ist, b) eine Selbstreaktion von Peroxyl-Radikalen (Russel-Mechanismus) stattfindet und eine lawinenartig fortschreitende  $^1O_2$  Bildung in Gang setzt.<sup>13</sup>

Das bedeutet: Die verfügbare Menge von  $^1O_2$  ist sensitiv für magnetische und elektromagnetische Felder und wird bei entsprechender Konstellation stark vermehrt. Außerdem entsteht zusammen mit dem ebenfalls höheren Stickstoffmonoxid eine Kaskade weiterer hochtoxischer Substanzen wie Peroxynitrit. Mutationseffekte und die Zerstörung von Teilen der DNA sind dann die unausweichliche Folge.<sup>14</sup>

### 5. Schlussfolgerungen aus dem neuen Modell

Ist das hier vorgestellte Modell der gegenseitigen Abhängigkeit von magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei pathologischen Effekten relevant – und davon gehen wir aus –, sind alle bisherigen Experimente zur Grenzwertfindung im Design falsch angelegt. Das Konzept der Grenzwertfestlegung ist dann also grundlegend zu revidieren. Die möglichen Schädigungen sind primär nicht an Größen von Leistungsdichten und SAR-Werten elektromagnetischer Strahlung gebunden, wie bei allen Grenzwertbetrachtungen bisher vorausgesetzt worden ist; diese spielen im Gegenteil nur eine ganz untergeordnete Rolle. Die Schädigungen kommen vielmehr zustande, weil statische und niederfrequente magnetische Felder technischen Ursprungs mit den neuen elektromagnetischen

<sup>11</sup> Ritz et al. 2000.

<sup>12</sup> Halliwell 1999.

<sup>13</sup> Miyamoto et al. 2003a, 2003b.

<sup>14</sup> Martinez et al. 2003.



Frequenzbändern im Kilohertz- und Megahertzbereich Wirkungen eingehen, für die der Organismus nicht gerüstet ist. Es geht dabei aber eben nicht um thermische Wirkungen, sondern um Resonanzen und Kraftkonstellationen, die messtechnisch bisher nicht erfasst werden.<sup>15</sup>

Das Modell erklärt die immer wieder zu beobachtende hohe Variabilität von Reaktionen und Effekten bei Menschen, aber auch Tieren und Pflanzen. Diese – wissenschaftlich gut erklärbare – Variabilität darf nicht länger als Bestätigung der gängigen Auffassung genutzt werden, dass ‚nach heutigem Wissen‘ keine Beweise der Gefährdung und Schädigung erbracht werden können.

## Literatur

- Buchachenko et. al. (2000): Recent Advances in Spin Chemistry. *Pure Appl. Chem.* 2000, 72, 12: 2243-2258
- Friedman J, Kraus S, Hauptman Y et al. (2007): Mechanism of a short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequency. *Biochem. J.* 450, 3: 559-563
- Halliwell B. (1999): Antioxidant defence mechanisms: from the beginning to the end (of the beginning). *Free Radic Res.* 31 (4): 261-272. Review
- Kern JC, Kehrer JP. (2005): Free radicals and apoptosis: relationships with glutathione, thioredoxin, and the BCL family of proteins. *Front Biosci.* 10: 1727-1738
- Kwon YW, Masutani H, Nakamura H et. al. (2003): Redox regulation of cell growth and cell death. *Biol Chem.* 384 (7): 991-996. Review
- Martinez GR, Loureiro AP, Marques SA et. al. (2003): Oxidative and alkylating damage in DNA. *Mutat Res.* 544 (2-3): 115-127. Review
- Miyamoto S, Martinez GR, Martins AP et al. (2003a): Direct evidence of singlet molecular oxygen [O<sub>2</sub>(1Δg)] production in the reaction of linoleic acid hydroperoxide with peroxynitrite. *J Am Chem Soc.* 125 (15): 4510-7
- Miyamoto S, Martinez GR, Medeiros MHG, Di Mascio P. (2003b): Singlet molecular oxygen generated from lipid hydroperoxides by the russell mechanism: studies using 18(O)-labeled linoleic acid hydroperoxide and monomol light emission measurements. *J. Am. Chem. Soc.* 125: 6172-6179
- Ritz T, Adern S, Schulten K. (2000): A Model for Photoreceptor-Based Magnetoreception in Birds. *Biophysical J.* 78: 707-718
- Verein zum Schutz der Bevölkerung vor Elektromog e.V., Stuttgart Hrsg. Mobilfunk macht krank. Zellen im Strahlenstress. Eckpunkte internationaler Mobilfunkforschung. Stuttgart 2009
- Warnke U. (2004): Mobil- und Kommunikationsfunk in Kooperation mit falscher Lebensweise – Wie unsere Gesundheit durch stimulierte NO-Radikale (Stickstoffmonoxid) in Gefahr gerät. [www.hese-project.org](http://www.hese-project.org), Stand Januar 2004, ©Ulrich Warnke
- Warnke U (2005a): Schädigungen des Menschen durch Hochfrequenzsender sind seit Jahrzehnten „Stand des Wissens“. Teil I: Pathologischer Wirkungsmechanismus der Schädigung: induzierter nitrosativer/oxidativer Stress.  
Teil II: Physikalisch möglicher Mechanismus der Schädigung: NO-Radikal-Anregung und -Stabilisierung durch Kombination von DC-Feldern mit Radio- und Mikrowellen. Tagungsband 1. Bamberger Mobilfunk-Ärzte-Symposium 29.01.2005. Otto-Friedrich Universität, Markushaus
- Warnke U. (2005b): Pathologische Wirkungsmechanismen der Schädigung durch Hochfrequenzsender – ein plausibles Modell. *umwelt.medizin.gesellschaft* 18 (2): 107-118
- Warnke U. (2005c): Deutliche Hinweise auf Gefahren und Schädigungen durch Kommunikationsfunk-Strahlung sind seit Jahrzehnten Stand des Wissens. In: Richter, K, Wittebrock H. (Hrsg.): Kommerz Gesundheit und demokratische Kultur. Röhrig Universitätsverlag, St. Ingbert
- Warnke U. (2007a): Mobil- und Kommunikationsfunk – ein hohes Schadens-Risiko für Kinder? In: Bleuel HS. (Hrsg.): Generation Handy grenzenlos im Netz verführt. St. Ingbert (Röhrig Universitätsverlag)
- Warnke U. (2007b): Bienen, Vögel und Menschen. Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektromog‘. Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks. Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie. Hrsg. Hecht K., Kern M., Richter K., Scheiner H. C., Heft 1, Dezember 2007b
- Warnke U. (2008): Sensible Bereiche der biologischen Wirkung. In: RICHTER K, ZIMMER G. (Hrsg.): Die Gefährdung und Schädigung von Kindern durch Mobilfunk. Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie. Hrsg. Hecht K., Kern M., Richter K., Scheiner H. C., Heft 2, September 2008
- Warnke U. (2009): Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationsfunks. *umwelt.medizin.gesellschaft* 3 (in press)

<sup>15</sup> Die komplizierten Reaktionszusammenhänge, die hier nur angedeutet werden können, erläutert eingehender die neue Veröffentlichung Warnke 2009.

# Grenzwerte – juristisch beleuchtet<sup>1</sup>

Prof. Dr. jur. Klaus Kniep

## 1. Rechtsgrundlage

### 1.1

In der Diskussion um die Gefährlichkeit von Mobilfunkstrahlungen taucht immer wieder der Begriff ‚Grenzwert‘ auf.<sup>2</sup> In Deutschland ist dafür vor allem die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 16.12.1996 verantwortlich (BlmSchV; BGBl I, S. 1966). Dort ist in § 2 aufgeführt, dass Hochfrequenzanlagen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen so zu errichten und zu betreiben sind, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, auch bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere ortsfeste Sendefunkanlagen die im Anhang 1 bestimmten Grenzwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärken für den jeweiligen Frequenzbereich nicht überschritten werden. Dabei sind in diesem Anhang u.a. die Frequenz (f) in Megahertz (MHz) und der Effektivwert der Feldstärke, quadratisch gemittelt über 6-Minuten-Intervalle, aufgeführt.

### 1.2

Auch die Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) vom 20.08.2002<sup>3</sup> weist in § 3 darauf hin, dass zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (EMF) bestimmte Werte als Grenzwerte einzuhalten sind.

Rechtsgrundlage für die 26. BlmSchV ist die Bestimmung des § 23 Abs. 1 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BlmSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.05.1990 (BGBl I, S. 880), zuletzt geändert durch Gesetz vom 09.10.1996. Eine Änderung der Verordnung (VO) vom 16.12.1996 ist nicht erfolgt, obgleich das BlmSchG zwischenzeitlich mehrfach geändert wurde. Die Bestimmung des § 23 BlmSchG beschreibt die Anforderungen an die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen, wozu auch Mobilfunkanlagen gehören.

Unter § 23 Abs 1 Nr. 2 wird zwar aufgeführt, dass die von Anlagen ausgehenden Emissionen bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten dürfen. Doch nähere Angaben, welche Grenzwerte dies sind, auch welche – z. B. nationale oder internationale – Behörde sie festlegen soll, werden nicht gemacht.

### 1.3

Auch in der sogenannten Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber vom 05.12.2001<sup>4</sup> sind allgemeine Hinweise über Grenzwerte enthalten. Daraus ergibt sich u.a., dass die in Deutschland geltenden Grenzwerte mit den wissenschaftlich abgesicherten Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP) identisch sind.<sup>5</sup> Weiter wird darauf verwiesen, dass die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) in ihrer Empfehlung vom 14.09.2001 die wissenschaftliche Tragfähigkeit der Grenzwerte bestätigt und keine Notwendigkeit gesehen hat, die geltenden Grenzwerte der 26. BlmSchV unter Vorsorgeaspekten zu verschärfen, obwohl sie weiteren Forschungsbedarf gegeben sieht.

### 1.4

Der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte (EGMR) hat sich in seiner Entscheidung vom 03.07.2007<sup>6</sup> mit der Bedeutung von Grenzwerten beschäftigt. Nach Ansicht des EGMR beruhen die Grenzwerte, auf die sich die deutschen Behörden im konkreten Fall gestützt haben, auf übereinstimmenden Empfehlungen verschiedener nationaler und internationaler Bewertergremien. Leider hat das Gericht es unterlassen anzugeben, welche Bewertergremien gemeint sind, so dass die Aussage nicht nachvollziehbar ist. Das ist auch deshalb bedenklich, weil das Gericht andererseits dem Einzelnen unter Bezugnahme auf Art. 8 I EMRK ein Recht auf Achtung seiner Wohnung zugebilligt hat. Eine Verlet-

<sup>1</sup> Kutscheid NJW 1997, 2481 ff.; Herkner: Mobilfunkanlagen, 1. A. 2006; Determann NJW 1997, 2501 ff.; Herkner BauR 2006, 1399 ff.; Deutscher Bundestag, Drucksache 16/11557 vom 18.12.2008.

<sup>2</sup> BVerfG 28.02.2002, NJW 2002, 1638 ff. und 24.01.2007, NVwZ 2007, 805 ff.; BGH 13.02.2004, NJW 2004, 1317 ff.; VGH BW Beschluss vom 02.03.2004, VBI BW 2004, 262 ff.

<sup>3</sup> BGBl I, S. 3366, geändert am 07.07.2005 (BGBl S. 1970).

<sup>4</sup> Vgl. Herkner: Mobilfunkanlagen 2006, S. 229 ff.

<sup>5</sup> Zur Arbeit der ICNIRP Herkner a.a.O., S. 68 ff.

<sup>6</sup> NVwZ 2008, 1215 ff.

zung dieses Rechts wird aber nicht nur in der sichtbaren und körperlichen Verletzung, sondern auch in einer nicht sichtbaren und nicht körperlichen Verletzung durch Lärm, Immissionen, Gerüche oder ähnliche Einwirkungen gesehen.

### 1.5

Auch bei der Vorstellung der Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms (DMF; Stand 15.05.2008), das anteilig aus Haushaltsmitteln des Bundesumweltministeriums und der vier Mobilfunk-Netzbetreiber finanziert wurde<sup>7</sup>, wird u.a. zum Ausdruck gebracht, dass die Ergeb-

nisse des DMF keinen Anlass geben, die Schutzwirkung der bestehenden Grenzwerte in Zweifel zu ziehen (S. 6). Gegen diese Einschätzung bestehen jedoch nicht nur erhebliche Bedenken, weil der Nachweis der Unschädlichkeit der Mobilfunk-Technologie nach Aussage der Studie nicht zu erbringen ist (S. 7). Die Bedenken sind noch gravierender angesichts der Tatsache, dass mögliche Langzeitschäden sowie eine mögliche besondere Gefährdung der Kinder, wie sie von Teilen der vorliegenden Forschung bezeugt werden, im Rahmen des DMF nicht ausführlich untersucht worden sind.

## 2. Beurteilung der Grenzwertproblematik

### 2.1

Bei der Beurteilung der Grenzwertproblematik im Mobilfunkbereich ist von der Rechtsgrundlage des BlmschG auszugehen. Der Gesetzgeber hat zwar in § 23 des Gesetzes die Vorgaben für die Anforderungen an die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Mobilfunkanlagen festgelegt und die Bundesregierung zum Erlass einer entsprechenden Rechtsverordnung ermächtigt. Gegen diese Verordnung bestehen jedoch erhebliche Bedenken.<sup>8</sup> So ist nicht geregelt, wer die Grenzwerte festlegt. Die Verordnung enthält nach wie vor keine genauen Vorsorgeanforderungen<sup>9</sup>, obwohl seit Erlass einige Jahre verstrichen sind und in § 4 der VO für Niederfrequenzanlagen gewisse Vorgaben gemacht werden.

Nach Kutscheidt<sup>10</sup> gewinnen Grenzwerte erst durch die Festlegung eines Mess- und Berechnungsverfahrens Bedeutung; die reinen Zahlenwerte sind ohne jede Aussagekraft. Die VO beinhaltet aber kein Mess- und Berechnungsverfahren, sondern verweist in § 5 nur ganz allgemein u.a. auf die Verfahren der DIN VDE 0848 Teil 1, Ausgabe Mai 1995. Auch gegen solche Weiterverweisungen und die unklare Formulierung in § 5 der VO bestehen erhebliche rechtsstaatliche Bedenken.<sup>11</sup> Es fehlt hier an der rechtsstaatlich geforderten Bestimmtheit.

Der Ordnungsgeber geht mit der Grenzwertfestsetzung davon aus, dass unterhalb dieses Wertes grundsätzlich keine Gesundheitsgefahr besteht.<sup>12</sup> Hierbei war es lange um-

stritten, ob durch die VO nur die bekannten thermischen Wirkungen zu berücksichtigen sind. Inzwischen ist jedoch weitgehend unbestritten, dass es auch athermische Wirkungen gibt.<sup>13</sup> Dies bedeutet, dass die VO auch drittschützende Wirkung entfaltet. D.h. die Nachbarn haben im Wirkungsbereich einer Anlage einen Anspruch auf fehlerfreie Immissionsentscheidungen der zuständigen Behörden, und zwar – meiner Meinung nach – sowohl unterhalb als auch oberhalb der festgelegten Grenzwerte. Der BGH hat in der Entscheidung vom 13.02.2004 (NJW 2004, 1317 ff.) bestätigt, dass die 26. BImSchV keine Vorsorgekomponente enthält, und weiter zum Ausdruck gebracht, dass der Einhaltung der Grenzwerte eine Indizwirkung für unwesentliche Beeinträchtigungen zukommt. Eine Unterschreitung von Grenzwerten zwingt aber nicht dazu, eine Beeinträchtigung als ‚unwesentlich‘ einzustufen; sie bietet nur einen ‚Anhalt‘ für eine freie Beweiswürdigung im Zusammenhang mit den sonstigen Beweisergebnissen. Gegebenenfalls hat der Betroffene die Möglichkeit auch bei Unterschreiten des vorgegebenen Grenzwertes eine unzulässige Beeinträchtigung darzutun.

In Erfüllung der staatlichen Schutzpflicht der Artikel 2 II 1 GG und 20 a GG sind die Grenzwerte außerdem laufend zu überprüfen. Dabei fragt sich bereits, ob ein privater Verein<sup>14</sup> wie die ICNIRP, dessen biowissen-

<sup>7</sup> Kniep in: Haus + Grund Württemberg 2008, Heft 10, Seite 16: „Zweifel an Bewertung der Studien“.

<sup>8</sup> Kniep in: ZMR 2003, 173 f. und Anm. 372 in Herkner a.a.O., S. 106.

<sup>9</sup> Dazu Kutscheidt NJW 1997, 2485.

<sup>10</sup> Kutscheidt NJW 1997, 2486.

<sup>11</sup> Dazu Sachs Kommentar GG 4. A. Art. 20 RdNr., 123 ff., 126.

<sup>12</sup> Dazu Kutscheidt a.a.O.

<sup>13</sup> Belyaev, Igor: Non-thermal Biological Effects of Microwaves, Microwave Review 2005; Tagungsband 1st Hellenic Congress on the Effects of Electromagnetic Radiation, Mai 2008; Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich (ATHEM), hrsg.: Allg. Unfallversicherungsanstalt, Wien 2009.

<sup>14</sup> Dazu Herkner a.a.O., S. 68 ff.

schaftliche Kompetenz auch nach den Recherchen dieser Schrift offensichtlich sehr begrenzt ist, im demokratischen Rechtsstaat die richtige Instanz für Grenzwertregelungen und deren Überprüfung ist. Es dürfte aber auch nicht genügen, wenn die Grenzwerte – wie im Falle des DMF – durch ein Forschungsprogramm bestätigt werden, dessen Finanzierung die Mobilfunkbetreiber zu 50% der Kosten übernommen haben, was hier und auch sonst die Festlegung der Forschungsprioritäten und die Auswahl geeigneter Forscher in erkennbarer Weise beeinflusst hat. Zwar hat das BVerfG<sup>15</sup> die Ansicht vertreten, dass die geltenden Grenzwerte nur dann verfassungsrechtlich beanstandet werden können, wenn erkennbar ist, dass sie die menschliche Gesundheit ganz unzureichend schützen. Diese Rechtsprechung beachtet aber zu wenig die Nachbesserungspflicht des Ordnungsgewehrs, insbesondere unter Beiziehung des Art. 20 a GG. Mit diesem Artikel wird ein Staatsziel normiert, nämlich die Zukunftsverantwortung aller Staatsorgane. Der Umfang des Schutzauftrages<sup>16</sup> beinhaltet u.a. Vermeidung solcher Aktivitäten, die mit Sicherheit Umweltgüter schädigen würden, Gefahrenabwehr, Gefahrenvorsorge sowie Risikovorsorge unterhalb der Gefahrenschwelle.

## 2.2

Dabei wird diese deutsche Umweltsicht immer stärker durch das europäische Umweltrecht, insbesondere Art. 174 des EG-Vertrags vorgeprägt.<sup>17</sup> An diese Vorgaben sind auch die deutschen Gesetzgebungsorgane gebunden.<sup>18</sup> Insbesondere hat die Rechtsprechung die Aufgabe, Legislative und Exekutive dort zu korrigieren, wo sie ihre Pflichten aus Art. 20 a GG verletzen.<sup>19</sup> Dazu gehört u.a. auch die Pflicht unbestimmte Rechtsbegriffe des Umweltrechts vorsorgebezogen auszulegen, also z.B. § 5 der 26. BImSchV bzw. den an die Verwaltung adressierten Auftrag im Sinne des § 23 I BImSchG laufend zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Wenn – wie das BVerfG in seiner Entscheidung vom 24.01.2007 (NVwZ 2007, 805 ff.) zum Ausdruck bringt –, keine verlässlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Mobilfunkstrahlenrecht vorliegen, dann ist es angesichts der erheblichen Proteste der Bevölkerung<sup>20</sup> zum Schutz der

Gesundheit verfassungsrechtlich untragbar auf die Vorgabe weiterer Schutzpflichten zu verzichten. Das gilt um so mehr, wo sich die Proteste in erheblichem Umfang auf Erkenntnisse internationaler Forschung berufen können. Eine gerichtliche Beweisaufnahme – ggf. bei den Zivil- und Verwaltungsgerichten – drängt sich bei dieser Sachlage geradezu auf; ein Ermessensspielraum ist meines Erachtens nicht mehr gegeben.<sup>21</sup>

Mit der Drucksache 16/11557 vom 18.12.2008 hat die Bundesregierung den Bundestag über Forschungsergebnisse bezüglich möglicher Immissionsminderungen und gesundheitlicher Auswirkungen der gesamten Mobilfunktechnologie informiert. Dabei hat sie unter Bezugnahme auf die Ergebnisse des DMF<sup>22</sup> die Ansicht vertreten, dass kein Anlass besteht die Schutzwirkung der bestehenden Grenzwerte in Zweifel zu ziehen. Ähnlich wird z. B. in der Broschüre *Was Sie schon immer über Mobilfunk wissen wollten*<sup>23</sup> des Informationszentrums Mobilfunk die Ansicht vertreten<sup>24</sup>, dass eine Verschärfung der Grenzwerte nicht notwendig sei. Solchen Ansichten der Regierung und der Mobilfunkindustrie ist schon mit dem Hinweis darauf zu widersprechen, dass sich zwischenzeitlich das europäische Parlament ausführlich mit der Problematik beschäftigt und deutliche Grenzwertensenkungen empfohlen hat.<sup>25</sup> Doch auch die Tatsache, dass in anderen Ländern niedrigere Grenzwerte gelten, legt unter Vorsorgegesichtspunkten solche Senkungen nahe. Sie scheinen auch gut möglich, weil die hohen Grenzwerte für die technische Gewährleistung der Kommunikation nicht benötigt werden. Hinzu kommt, dass auch in der Drucksache 16/11557<sup>26</sup> auf wissenschaftliche Unsicherheiten der Beurteilung möglicher besonderer Risiken für Kinder sowie möglicher Langzeiteinwirkungen hingewiesen wird. Zugleich mit der Fragwürdigkeit einer einseitigen Interpretation der Forschungslage zeigt auch das die Notwendigkeit, die Grenzwerte baldigst dem Stand der Erkenntnis anzupassen, insbesondere unter Vorsorgegesichtspunkten.

## 2.3

Angesichts der wissenschaftlichen Kontroversen, der fragwürdigen Auslegung des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms und der Praxis des BVerfG sowie anderer Gerichte ist gegenwärtig wohl nicht mit einer Absenkung der problematisch überhöhten Grenz-

<sup>15</sup> BVerfG in NJW 2007, 805.

<sup>16</sup> Dazu Sachs a.a.O., Art. 20 a, RdNr. 33 ff.

<sup>17</sup> Calliess/Ruffert: Kommentar zu EU-Vertrag und EG-Vertrag, 2. A. Art. 174, RdNr. 25ff.

<sup>18</sup> Vgl. Sachs a.a.O., Art. 20 a, RdNr. 55 a.

<sup>19</sup> Vgl. Sachs a.a.O., Art. 20 a, RdNr. 60, 61 ff.

<sup>20</sup> So liegen u.a. bei den Landtagen von Baden-Württemberg bzw. Bayern zahlreiche Petitionen auf diesem Gebiet vor.

<sup>21</sup> Ähnlich Budzinski NVwZ 2009, 160 ff.

werte zu rechnen. Es stellt sich deshalb die Frage, ob eine solche Absenkung nicht durch die Erhebung einer Feststellungsklage<sup>27</sup> gegen den Bund als Normgeber der 26. BImSchV erreicht werden kann. Sowohl der VGH Kassel<sup>28</sup> als auch das BVerfG<sup>29</sup> haben in besonderen Fällen Feststellungsklagen gegen die Bundesrepublik als zulässig angesehen. So hat das BVerfG mehrfach (z. B. BVerfGE 74, 102 f. und BVerfGE 104, 65ff.) zum Ausdruck gebracht, dass ein Beschwerdeführer über das Gebot der Rechtswegerschöpfung hinaus alle ihm zur Verfügung stehenden prozessualen Möglichkeiten ergreifen sollte, um eine Korrektur geltend gemachter Verfassungsverletzungen zu erwirken oder eine Grundrechtsverletzung zu verhindern.

Die Einschaltung von Landtagen für Petitionen zur Verminderung der Grenzwerte war bisher wenig erfolgreich. Gerichtsurteile orientieren sich an den Grenzwerten und lassen weitere Beweiserhebungen kaum zu. Das bestärkt solche Überlegungen, die Veränderung einer als unhaltbar gesehenen Situation durch eine Feststellungsklage gegen die Bundesregierung zu suchen. Doch empfiehlt sich darüber erst zu entscheiden, wenn die im September 2009 neu gewählte Bundesregierung an den bisherigen Vorgaben der 26. BImSchV festhalten sollte.

---

<sup>22</sup> Vgl. Drucksache 16/11557, S. 10.

<sup>23</sup> Informationszentrum Mobilfunk, 4. A. 2008.

<sup>24</sup> 4. A. 2008, S. 30 ff.

<sup>25</sup> Budzinski a.a.O., Anm. 8.

<sup>26</sup> Seite 11.

<sup>27</sup> Fellenberg-Karpenstein, NVwZ 2006, 1133 ff.

<sup>28</sup> VGH Kassel, NVwZ 2006, 1195.

<sup>29</sup> BVerfG, NVwZ 2006, 922.

# Politik im Konflikt mit Demokratie und Menschenrechten

Prof. Dr. phil. Karl Richter

Die Wege wissenschaftlicher Erkenntnis waren immer auch von Irrwegen begleitet. Die Ermittlung des Grenzwerts von 1955 nach physikalischen, nicht medizinisch-biowissenschaftlichen Prinzipien war ein solcher Irrweg. Dass er nach einem halben Jahrhundert rasanter lebenswissenschaftlicher Fortschritte noch immer die Gesundheits- und Umweltpolitik fundiert, erklärt sich nicht aus wissenschaftlicher, sondern ökonomischer und machtpolitischer Logik.

Am Beispiel des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms (DMF) zeigen wir im Folgenden, wie Staat, Industrie und ihre ‚Experten‘ gemeinsam dafür sorgen, dass eine physikalische Interpretation des Lebens gegen alle Fortschritte lebenswissenschaftlicher Erkenntnis aufrechterhalten wird. Wir zeigen aber auch, was für Demokratie und Menschenrechte dabei herauskommt.

## 1. Wie Grenzwertbestätigungen organisiert werden

Zeitnah zur Verkündung der Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms haben drei nicht-staatliche Forschungsprogramme ihre Ergebnisse der Öffentlichkeit vorgestellt: der *BioInitiative Report* (2007), die BUND-Position *Für zukunftsfähige Funktechnologien* (2008) und die Schriftenreihe *Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks* der Kompetenzinitiative e.V. (2007 ff.; vgl. [www.broschuerenreihe.net](http://www.broschuerenreihe.net)). Alle kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass ein hohes Gefährdungs- und Schädigungspotenzial der elektromagnetischen Felder nicht mehr geleugnet werden kann. Alle betonen mit besonderem Nachdruck die großen Langzeitr Risiken und die besondere Gefahr für Kinder. Und alle stellen fest, dass die Grenzwerte in lebensgefährlicher Weise überhöht sind – z.T. bis zum Millionenfachen vernünftiger Vorsorgewerte.

Die Verkündung der Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms im Juni 2008 hat sich über alle Erkenntnisse dieser Art hinweggesetzt. Zwar räumte der zuständige Minister ein, dass man den Fragen von Langzeitschäden und einer möglichen besonderen Gefährdung von Kindern noch nicht nachgehen konnte. Insgesamt aber könne er die Öffentlichkeit bezüglich behaupteter Risiken des Mobilfunks beruhigen und versichern, dass kein Anlass bestehe, an der Schutzwirkung geltender Grenzwerte zu zweifeln.

Geht man der Geschichte des DMF nach, erkennt man freilich, dass diese Entwarnungen schon mit der Aufstellung des Programms weitgehend vorprogrammiert waren. Den diskreten Einstieg in die Lenkung der wissenschaftlichen Wahrheitsfindung bildete bereits die Regelung der Finanzierung. Dass von der Mobilfunkindustrie bezahlte Forschungen überwiegend zu anderen Ergebnissen gelangen als industrieunabhängig finanzierte, ist bekannt. Doch auch staatlich mitfinanzierte Forschungen sind nicht so unabhängig, wie gern betont wird. Im vorliegenden Fall hatten

Staat und Mobilfunkindustrie vereinbart, sich die Projektkosten von 17 Millionen Euro zu teilen. Nach Aussagen von Insidern hat eine solche *Mitfinanzierung* seitens der Mobilfunkindustrie aber stets auch deren *Mitbestimmung* zur Folge, was geforscht wird und wer die Forschungsaufträge bekommt.

Auch wenn ein solcher Einfluss der Industrie natürlich nicht zugegeben wird, dürfte er maßgeblich dazu beigetragen haben, so unbequeme Fragen wie Langzeitwirkungen oder gar die mögliche Gefährdung von Kindern, der wichtigsten Klientel der Mobilfunkindustrie, aus dem Forschungsprogramm auszuspüren. Er wird ebenso dafür mitverantwortlich sein, dass die größte Zahl biowissenschaftlicher Einzelprojekte in die Hand von Prof. Dr. rer. nat. Alexander Lerchl gelegt wurde, der für seine Industrienähe wie seine verlässlichen Entwarnungen und Grenzwertbestätigungen bekannt ist.

Solche Verlässlichkeit hat sich für A. Lerchl und seine Auftraggeber inzwischen in jeder Hinsicht bezahlt gemacht. Für seine Verdienste um den deutschen Strahlenschutz wurde A. Lerchl zum Vorsitzenden der Strahlenschutz-Kommission für nichtionisierende Strahlung ernannt. Staat und Industrie haben mit seiner Berufung die Aufrechterhaltung der Grenzwerte in optimaler Weise gesichert. Nur die Verlässlichkeit des Gesundheits- und Umweltschutzes wurde weiter eingeschränkt.

„Die Ergebnisse des DMF geben insgesamt keinen Anlass, die Schutzwirkung der bestehenden Grenzwerte in Zweifel zu ziehen“, heißt es im Abschlussbericht zu dem Forschungsprogramm.<sup>1</sup> Immerhin räumt er auch einen ‚Klärungsbedarf‘ ein, den man als gravierend ansehen darf. Die Frage eines besonderen Risikos für Kinder sei so komplex, dass ihre Abklärung „aufgrund der Vielzahl ungeklärter Einzelaspekte im Rahmen der Laufzeit des DMF“ gar nicht möglich gewe-

sen sei (S. 32). Ebenso habe man nicht klären können, was „über einen Zeithorizont von 10 Jahren hinaus“ geschieht – „sowohl für Erwachsene als auch für Kinder“ (S. 41). Dass die Forschung bereits genügend weiß, um wegen der Kinder und beobachteter Langzeitwirkungen mehr als besorgt zu sein und Entwarnungen auszuschließen, wird nicht hinzugefügt.<sup>2</sup> Prof. K. Hecht berichtet in seinem obigen Beitrag, wie die Ergebnisse umfassender Langzeitforschungen, als sie *ab einem Zeitraum von 10 Jahren* eine signifikante Zunahme chronischer Erkrankungen bezeugten, unverzüglich in deutschen Archiven verschwanden. Das DMF führt die Strategien des Verbergens und Verschweigens diskreter, aber auch in einem weit größeren Umfang fort. Der BUND urteilt: „Einen ‚Klärungsbedarf‘ mit der Fortsetzung des Großversuchs in der Bevölkerung zu quittieren, zeugt eher von einer Missachtung grundrechtlicher Pflichten.“<sup>3</sup>

In einer Analyse des DMF wirft Dr. H.-Peter Neitzke, der an dem Programm selbst mitgewirkt hat, dem Projektverlauf vor: „Auf neue (z.T. sehr deutliche) Befunde wird nicht ein-

gegangen und es fehlen durchgängig kritische Anmerkungen zur Aussagekraft der Studien, bzw. kritische Anmerkungen der Autoren ‚fallen unter den Tisch‘“. Anders als alle anderen Forschungsnehmer habe die Gruppe um Alexander Lerchl, der die größte Zahl von Einzelprojekten übertragen wurde, jedes dieser Einzelprojekte für Grenzwertbestätigungen genutzt. „Hinsichtlich der bestehenden gesetzlichen Grenzwerte [...] bieten die hier dargestellten Befunde keine Grundlage für eine Empfehlung zur Senkung“, erfährt man zu dem einen Projekt. Es ergebe sich „kein Handlungsbedarf im Hinblick auf die Notwendigkeit der Senkung der Grenzwerte“, lautet das Fazit aus einem anderen. Ähnlich bekommt man es auch in allen anderen Fällen mitgeteilt. Neitzke kritisiert nicht nur den Übereifer, mit dem Lerchl seine Auftraggeber mit Grenzwertbestätigungen versorgt, sondern auch die methodologischen Schwächen des Vorgehens. Er stellt fest: Ob „Handlungsbedarf im Hinblick auf die Festsetzung neuer Grenzwerte“ bestehe, lasse sich nicht nach „den Ergebnissen eines einzelnen Experiments“ entscheiden.<sup>4</sup>

## 2. Was Strahlenschutz sein sollte und was daraus geworden ist

Die Strategien der Verharmlosung und Entwarnung haben die Geschichte der Grenzwerte von Anfang an bestimmt. Sie haben dafür gesorgt, dass unverantwortliche Grenzwerthöhen seit über einem halben Jahrhundert mit scheinwissenschaftlichen Begründungen aufrechterhalten werden. Sie konnten aber nicht verhindern, dass der Widerspruch zwischen einer anachronistischen Begründung der Grenzwerte und dem aktuellen Stand lebenswissenschaftlicher Erkenntnis immer größer geworden ist.

In Deutschland sind es ironischer Weise die ‚Strahlenschutz‘-Gremien, die diesen Zustand zugleich verschleiern und aufrechterhalten, was sich bei dem Auftrag und der Geschichte der Institutionen nicht von selbst versteht. Noch 2005 fordert das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in seiner Positionsbestimmung zur Gefahrenabwehr nichtionisierender Strahlung, „Hinweise auf biologische Effekte“ ernst zu nehmen und dem „Prinzip der Vorsorge“ Rechnung zu tragen. Dies gelte ganz besonders im Hinblick auf die Gruppe der „Jugendlichen und Heranwachsenden, bei denen eine besondere Strahlenempfindlichkeit bisher nicht ausgeschlossen werden kann“.<sup>5</sup>

Solchen Aufgabenbestimmungen konnte man uneingeschränkt beipflichten. Sie werden auch einer mahnenden Schrift der Europäischen Umweltagentur gerecht, die aus der Überschau eines Jahrhunderts versäumter Vorsorge die Folgerung ableitet, dass es für eine gesundheitspolitisch wie volkswirtschaftlich verantwortbare Politik keine Alternative zum Vorsorgeprinzip gibt.<sup>6</sup> Doch nirgendwo wird inzwischen strikter gegen solche Einsichten verstoßen als in der jüngeren Entwicklung des Strahlenschutzes. Angesichts dieser Tatsache verwundert es nicht, wenn ein Gutachten des Deutschen Wissenschaftsrats dem Bundesamt für Strahlenschutz erhebliche Entfernungen vom ursprünglichen Gründungsauftrag und Anfälligkeiten für private Auftraggeber vorwerfen konnte.<sup>7</sup> Noch weiter aber hat sich die Strahlenschutzkommission (SSK), die die Bundesregierung berät, von den ursprünglichen Strahlenschutzaufgaben entfernt.

Eine Äußerung von Prof. Roland Glaser z. B., Mitglied der SSK, stellt die Beschwichtigung der Bevölkerung, nicht die Aufgabe der objektiven Risikovorsorge in den Vordergrund: „Eine wichtige und nicht abklingende Aufgabe besteht

<sup>1</sup> DMF Abschlussbericht, Juni 2008, S. 6.

<sup>2</sup> Vgl. Richter, Karl und Zimmer, Guido (Hg.): Die Gefährdung und Schädigung von Kindern durch Mobilfunk, St. Ingbert 2008 (Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks 4), und Bleuel, Heike-Solweig (Hg.): Generation Handy, St. Ingbert 2007. – Zur Frage der Langzeitforschungen die Ausführungen von Karl Hecht in diesem Heft und seine dort angegebenen Beiträge.

<sup>3</sup> Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND): Für zukunftsfähige Funktechnologien (Positionen 46), Berlin 2008, S. 18.

<sup>4</sup> Neitzke, H. P.: Deutsches Mobilfunkforschungsprogramm I. In: EMF-Monitor 3/2008; hier auch die Zusammenstellung der Zitate zur Bestätigung der Grenzwerte.

<sup>5</sup> Bundesamt für Strahlenschutz: Leitlinien Strahlenschutz, 2005, S. 54.

<sup>6</sup> Europäische Umweltagentur: Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896–2000 (2001), dt. Übers. hg. vom Bundesumweltamt 2004.

darin, den unbegründeten Bedenken des Bürgers bezüglich möglicher Gefahren durch hochfrequente Felder durch sachliche Aufklärung entgegenzuwirken.“<sup>8</sup> Prof. Kiefer, ebenfalls der SSK angehörend, bewies uns vor geraumer Zeit, wie diese aufklärende Beschwichtigung aussieht. Sein Vortrag dementierte nicht nur alles an beunruhigenden Erkenntnissen, sondern bewies der Öffentlichkeit die Unschädlichkeit eines Handys sogar mit einem Geigerzähler!<sup>9</sup> Doch kaum ein anderer Wissenschaftler setzt sich gegenwärtig auf ähnlich vielen Wegen so engagiert über alle Gebote der Unabhängigkeit und Vorsorge hinweg wie Prof. Dr. rer. nat. Alexander Lerchl, der schon erwähnte Vorsitzende der SSK für nichtionisierende Strahlung.<sup>10</sup>

Schon lange vor seiner Berufung auf diesen Posten ist der Wissenschaftler der privaten Jacobs-Universität Bremen zahlreichen Mitgliedern unserer Initiative mit seiner engagierten Mitwirkung an Ärzteschulungen der Mobilfunkindustrie aufgefallen. Schon damals haben wir kein Hehl aus unserer Auffassung gemacht, dass Lerchls unkritisches Eintreten für die Bedürfnisse der Mobilfunkindustrie und damit verbundene Ausblendungen weltweit verfügbarer Erkenntnisse mit der gebotenen Unabhängigkeit und Verantwortung des Wissenschaftlers nicht vereinbar sind. Heute dürfen wir uns wundern, dass solche Voraussetzungen für den Vorsitz einer Strahlenschutzkommission qualifizieren. Und erstaunt beobachtet man schließlich sogar die Tatsache, dass Lerchl nichts dabei findet, sich auch als oberster Strahlenschützer weiterhin für die Ärzteschulungen der Mobilfunkindustrie zu engagieren – offensichtlich blind für Unvereinbarkeiten und Interessenkonflikte.<sup>11</sup>

Die umweltärztlichen Fortbildungsangebote des Informationszentrums Mobilfunk (IZMF), der Interessenvertretung der Mobilfunkbetreiber, sind Bestandteil des übergeordneten IZMF-Projekts *Mobilfunk und Gesundheit*. Die Gemeinschaft der Mobilfunkbetreiber versichert mit diesem Projekt Kindern, Eltern, Schulen, Ärzten, Journalisten und Politikern die Unschädlichkeit der vertriebenen Technologien, so-

fern Grenzwerte eingehalten werden. Doch nicht nur mit seinen Grenzwertrechtfertigungen und der Beteiligung an den Ärzteschulungen hat sich Lerchl auch in den Dienst dieses übergreifenden Industrieprojekts gestellt. Fast noch wertvoller dafür ist seine bekannte Kampagne gegen die Reflex-Studie und die UMTS-Studie von 2008.

Man versteht gut, dass die Hinweise auf gentoxische Wirkungen der Mobilfunkstrahlung für die Interessen der Mobilfunkindustrie gefährlich waren, und Lerchl selbst hat das gelegentlich sehr deutlich gesagt: „Sollten sie sich bestätigen, wäre dies nicht bloß ein Alarmsignal, sondern der Anfang vom Ende des Mobilfunks, da DNA-Schäden die erste Stufe der Krebsentstehung sind.“<sup>12</sup> Aber so verständlich damit Lerchls Eifer auch in dieser Frage ist: Nach dem Stand der Auseinandersetzungen ist seine Kampagne gescheitert, weil sie die angeblichen Fälschungen einer an beiden Projekten beteiligten Mitarbeiterin nicht beweisen konnte. Sie ist in einem rechtsstaatlichen Sinne gescheitert, weil Verdächtigungen in einem solchen Fall nicht Aufklärung, sondern Rufmord sind. Und sie ist in wissenschaftlicher Hinsicht gleich doppelt gescheitert, weil der Lärm der öffentlichen Verdächtigungen die Aufmerksamkeit auch auf all jene Forschungen gelenkt hat, die die Ergebnisse beider Studien längst bestätigt haben.<sup>13</sup>

In einer für seine Kampagne also nicht sonderlich günstigen Situation hat Lerchl das Mobilfunkforum des IZgMF in seinen Dienst gestellt, das mit dem Ehepaar Schall und einer kleinen Schar von Schreibern und Decknamen für seine hemmungslose Diffamierlust bekannt ist.<sup>14</sup> Alle bekannteren Mobilfunkkritiker, auch alle bekannteren Mobilfunkopfer waren bereits ausgiebig Gegenstand unqualifizierter Diffamierungen und hämischer Kommentare. Da sich selbst frühere Freunde und Forenschreiber von diesem heruntergekommene Diffamierbetrieb abgewandt haben und seriöse Wissenschaftler auch mit rüdesten Diffamierungen nicht provoziert werden konnten, das Forum mit etwaigen Rechtfertigungen aufzuwerten, drohte ihm nach dem Ver-

<sup>7</sup> [www.wissenschaftsrat.de/texte/7259-06.pdf](http://www.wissenschaftsrat.de/texte/7259-06.pdf) . Vgl. auch den Beitrag von Ulrich Warnke in diesem Heft. Als Beispiel auch die Unterschiede der Beurteilung des Forschungsstandes nach dem von uns online publizierten Forschungsbericht Die Gefährdung und Schädigung der Tiere.

<sup>8</sup> So in der Festschrift: 15 Jahre Forschungsgemeinschaft Funk, 2007, S. 26.

<sup>9</sup> Vgl. [http://www.buerger-machen-mobil.de/html/5\\_mobilbericht.html](http://www.buerger-machen-mobil.de/html/5_mobilbericht.html)

<sup>10</sup> Zu dem folgenden Bericht meine ausführliche Dokumentation in: Adlkofer, Franz, et al.: Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung? (Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks Heft 3), S. 48 – 60.

<sup>11</sup> So in Stuttgart am 22.04.2009 im Rahmen einer Veranstaltung des IZMF.

<sup>12</sup> Lerchl, Alexander: Die Fälscher im Labor und ihre Helfer, 2008, S. 43.

<sup>13</sup> Dazu die Forschungsberichte in der Anm. 10 zitierten Broschüre Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung?



lust der Moral auch das Ende der Beachtung. Lerchl aber erkannte die beiderseitige Chance einer Partnerschaft der ungleichen wissenschaftlichen Formate bei so ausgeprägter Verwandtschaft der Bestrebungen. Er schrieb für das Forum und wertete es damit auf, stellte es aber auch in den Dienst seiner industriegefälligen Kampagnen. Die Diffamierungen sind seither in neuer Weise ‚zielführend‘ geworden. Während die Unhaltbarkeit der Vorwürfe längst erwiesen ist, dürfen sie sich hier in Gefälligkeitsrezensionen fortpflanzen. In der Form geradezu ‚serieller‘ Diffamierungen werden all jene Ärzte zum Gegenstand foraler Häme gemacht, die ein Gegenmodell zu jenen Ärzteschulungen der Mobilfunkindustrie angeboten haben – die Lerchl offensichtlich für den natürlicheren Modus umweltärztlicher Fortbildung hält. Und Prof. Dr. med. Franz Adlkofer, dessen Name mit den erwähnten Studien zur Gentoxizität elektromagnetischer Felder unlösbar verbunden ist und auch für einen wichtigen neuen Projektentwurf steht, wird zum vornehmsten Angriffsziel des Forums gemacht.<sup>15</sup>

Wäre Lerchl ein x-beliebiger Wissenschaftler, könnte man über manches Kuriosum leichter hinwegsehen. Geht es jedoch um ein Amt, dem Gesundheit und Umwelt von 80 Millionen Menschen anvertraut und ausgeliefert sind, wird man nach der Vereinbarkeit der erkennbaren Aktivitäten mit den Lerchl übertragenen Schutzaufgaben fragen dürfen. Die Vorstellung von ‚Strahlenschutz‘, wie er sein sollte und nicht sein sollte, lässt sich am vorliegenden Fall auch gut präzisieren. Schöpft ein Strahlenschützer, wie ihn sich Bürger und unabhängige Wissenschaftler vorstellen, Verdacht, dass eine Studie von größter Bedeutung gefälscht sein könnte, sind folgende Schritte wissenschaftlich selbstverständlich. Der Wissenschaftler wird zunächst prüfen, ob er mögliche Fälschungsvorwürfe *beweisen* kann. Er wird wei-

ter prüfen, ob die Fälschungen durch nachbarschaftliche Forschungsergebnisse bestätigt oder widerlegt werden. Lässt sich auch das nicht hinreichend deutlich entscheiden, wird er zur Klärung der Frage die notwendige unabhängige Forschung fordern. Das Handeln von Alexander Lerchl belegt in allen drei Punkten die genau entgegengesetzte Logik. Er perpetuiert Fälschungsvorwürfe, die nach wissenschaftlichen und rechtsstaatlichen Gesetzen des Umgangs mit der Wahrheit nicht aufrechtzuerhalten sind. Die Frage nach der möglichen Bewahrheitung durch nachbarschaftliche Studien stellt er vorsorglich nicht erst. Denn sein Sinnen ist erkennbar darauf gerichtet, beunruhigende Forschungen zu vernichten und die Weiterführung zu blockieren.

In einer Stellungnahme zum ‚Phänomen Lerchl‘ urteilt Franz Adlkofer: „Bei dieser Sachlage muss die Frage gestattet sein, welche Interessen Prof. Lerchl in seiner Funktion als Berater der Bundesregierung zu einem wichtigen Umweltthema eigentlich vertritt. Dass es nicht die Interessen der Bevölkerung sind, sollte für jeden erkennbar sein, der weiß, dass es den Mobilfunk in der heutigen Form auf keinen Fall gäbe, wenn bei seiner Zulassung die Prinzipien gegolten hätten, wie sie bei der Vermarktung chemischer Produkte üblich sind. Diese Tatsache, die inzwischen für die Mehrzahl der in diesem Bereich tätigen unabhängigen Wissenschaftler Geltung haben dürfte, erzwingt die Annahme, dass es ausreichende Gründe gibt, an der Eignung des Prof. Lerchl für die Position als Leiter des Ausschusses für nichtionisierende Strahlen im SSK des BfS Zweifel anzumelden.“<sup>15a</sup>

---

<sup>14</sup> Es ist bekannt, dass Foren, die schlecht geführt werden und zudem anonymisierte Aussagen über andere gestatten, zu Diffamierungen einladen. Für Mobilfunkforen scheint das angesichts der Dynamik der Auseinandersetzungen in ganz besonderer Weise zu gelten. Im Fall eines Forums von Ralf Wölfle, das einen Professor, der auch Mitglied unseres Vorstands ist, als „Angstprediger“, „Wichtigtuier“, „Psychoopathen“ und Vertreter „lästiger Kopfläuse“ benannt hatte, sind wir erfolgreich mit einer juristischen Abmahnung dagegen vorgegangen. Im Fall des IZGMF-Forems der Eheleute Schall haben sich ungezählte Diffamierungen inzwischen zum Bild eines Forums mit breiten Schmuddelzonen addiert, für die uns die Nicht-Beachtung im Regelfall der bessere Weg schien. Wir sind bei dieser Haltung auch in Fällen geblieben, in denen es zweifelsfrei um justiziable Beleidigungen ging (wenn z.B. Prof. Richter als „Richter und Henker“ angesprochen wurde, was bekannte Konnotationen zum Hitler-Reich beinhaltet, oder Prof. Adlkofer mit Idi Amin bzw. Pol Pot verglichen wurde). Wenn unser oberster Strahlenschützer jedoch nicht davor zurückschreckt, sich sogar dieses dürftigen Formats für seine industriegefälligen Ziele zu bedienen, ist es an der Zeit, mit der Frage der Funktion auch die nach der Würde seines Amtes aufzuwerfen. Jedenfalls hat es bisher noch niemand geschafft, den deutschen Strahlenschutz in einer so breiten Palette beobachtbarer Aktivitäten so sehr der Lächerlichkeit und Verachtung preiszugeben wie Alexander Lerchl. Zahlreichen Kollegen vermittelt sein Handeln nicht nur den Eindruck einer erstaunlichen Blindheit für berufsethische Grenzen, sondern auch den Eindruck einer Werteordnung, in der Profite den Vorrang vor Gesundheit und Menschenleben haben.

<sup>15</sup> Zu dem MOPHORAD-Projekt, auf das hier angespielt wird, eingehender die Anm. 10 zitierte Broschüre *Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung?*; S. 44–47.

<sup>15a</sup> Demnächst auf unserer Internetseite [www.kompetenzinitiative.net](http://www.kompetenzinitiative.net) unter der Rubrik *Aktuelle Berichte und Stellungnahmen* (Nr. 6).

Alexander Lerchl erweist sich mit allen Beobachtungen als verlässlichster Anwalt industrieller Interessen. Berät er aus einer solchen Einstellung heraus die deutsche Bundesregierung, sichert er der Mobilfunkindustrie eine massive Mitwirkung an der Gestaltung der deutschen Regierungspolitik. Wird er auch noch zum Vorsitzenden einer Strahlenschutzkommission ernannt, übernimmt die Mobilfunkindustrie auch die Mitgestaltung des deutschen Gesundheits- und Umweltschutzes. Aus der Sicht der Mobilfunkindustrie ist das zweifellos ein riesiger Fortschritt ihres Projekts *Mobilfunk und Gesundheit*, das nur noch unscharf

gegen den deutschen Strahlenschutz abgegrenzt ist. Aus der Sicht gut informierter Staatsbürger und Steuerzahler aber lassen Ernennungen dieser Art fragen, warum ein Staat bei Berufungen auf einen so sensiblen und einflussreichen Posten die Verlässlichkeit für Profitinteressen so offenkundig über Gesundheit und Umwelt stellt. Ist das die Folge, wenn sich ein Staat die Ausbreitung einer in den Wirkungen noch unerforschten Technik mit horrenden Summen bezahlen lässt und die Förderung unabhängiger Forschung vernachlässigt?

### 3. Wie Grenzwerte die Demokratie entwerten

Das Lebensfeindliche der Grenzwerte hat sich inzwischen auf vielen Wegen in eine menschenfeindliche gesellschaftliche Praxis übersetzt. Unter Berufung darauf werden Antennen in Abständen zu Wohnungen, Schulen oder Kindergärten aufgestellt, die nach dem Stand unabhängiger Erkenntnis eine unverantwortliche Zwangsbestrahlung bedeuten. Die geltenden Grenzwerte haben sie möglich gemacht, prägen nach dem Umgang mit der Wahrheit aber auch den Umgang mit den Betroffenen.

Die dabei deutschlandweit beobachtbaren Grenzwertverfahren haben den staatlichen Gesundheitsschutz heute für immer mehr Menschen zur Farce gemacht. Tausende von Menschen hatten inzwischen Gelegenheit, sich davon zu überzeugen. Wir demonstrieren die exemplarischen Erfahrungen hier an einem Beispiel, das 33 Menschen mehr als ein Jahr hindurch in Atem gehalten hat.<sup>16</sup> Im Umfeld von drei Antennenstandorten hatten sie eine deutliche Zunahme von Störungen und Erkrankungen beobachtet. Dass auch einige Kleinkinder und Tiere seit dem Aufstellen der Antennen auffällige Symptome zeigten, machte noch wahrscheinlicher, dass es sich nicht um bloße Einbildungen handeln konnte. Nachdem dies auch ärztliche Gutachten bescheinigt hatten, wandten sich die Betroffenen an die zuständigen Gesundheitsbehörden, schließlich das zuständige Ministerium. Statt der erhofften Gesundheitsbeamten erschien ein Messtechniker vor Ort, der mit den Messergebnissen bis in Medienverlautbarungen hinein gleich auch die Diagnose stellte: Angesichts eingehaltener und sogar deutlich unterbotener Grenzwerte könne es sich nur um Einbil-

dungen und psychische Störungen handeln. Vieles sprach dafür, dass die Gesundheitsämter offenbar sogar von höherer Stelle angewiesen worden waren, sich nicht um die Betroffenen zu kümmern. In Bayern wurden solche Vorgänge von den Verantwortlichen sogar eingeräumt. Selbst wenn die Grenzwerte nicht zu beanstanden wären, ginge es um Verstöße gegen gesetzlich geregelte Gesundheitsaufgaben des Staates. Sind die Grenzwerte aber auch noch schutzuntauglich, offenbart sich der Staat seinen Bürgern in einer würdelosen Verfassung.

Besonders fatal ist das Verhalten der Gerichte, worauf der Beitrag von Prof. Kniep bereits hingewiesen hat. Da sich die Gerichte an den Grenzwerten orientieren, müsste ein mutmaßlich geschädigter Bürger letztlich Folgendes leisten können, um eine gerichtliche Anerkennung seiner Schädigungen zu erreichen: Er müsste nicht nur beweisen, dass die beobachteten Schädigungen keine andere (Mit)Ursache haben können. Er müsste auch *beweisen* können, dass die Grenzwerte falsch sind und alle aufgebotenen ‚Experten‘ nicht den wahren Stand der internationalen Erkenntnis vertreten. Wer aber kann das? Der juristische Weg ist damit – staatlich gewollt – zu einem praktisch aussichtslosen Unterfangen geworden. Die Grenzwerte, die das Recht auf Vorsorge sichern sollten, sind faktisch zu einem Instrument des Staates geworden, dieses Recht zu unterdrücken. Die Gleichschaltung im Zeichen der Grenzwerte hat die demokratische Gewaltenteilung für immer mehr Menschen in einem Maße aufgehoben, das der Verfassung des demokratischen Rechtsstaats widerspricht.

<sup>16</sup> Vgl. den Bericht *33 Saarländer bitten die EU um Hilfe*, [http://www.buerger-machen-mobil.de/html/4\\_mobilbericht.html](http://www.buerger-machen-mobil.de/html/4_mobilbericht.html)

Die Verstöße der betriebenen Funk-Politik gegen Geist und Buchstabe des deutschen Grundgesetzes, aber auch gegen EU-Gesetze und die europäische Menschenrechtskonvention bleiben dabei auf das Problem der Vorsorge keineswegs beschränkt:

- Gefährdet sind alle. Doch der Schutz gerade auch der Schwächeren und Sensibleren ist ein besonderes Qualitätsmerkmal jeder Demokratie. Im vorliegenden Fall bescheinigt ihnen der Staat mit Hilfe seiner ‚Experten‘, dass es sie nicht gibt oder geben darf.
- Art. 1 GG erklärt: „Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt.“ Analog lautet auch Artikel 1 der Grundrechte-Charta der Europäischen Union. Wie verträgt sich diese Bestimmung mit einer Politik, die Sensible zu Simulanten stempelt und immer mehr Menschen zumutet, kommerziellen Interessen zuliebe in Kellern, Wohnwägen und Schutzanzügen zu leben und immer häufiger Wohnungen und Häuser aufgeben zu müssen?
- Auch Politiker berufen sich gern auf den Schutz ihrer Privatsphäre, der auch der Familie und den eigenen ‚vier Wänden‘ gilt. Wie aber steht es um diesen Schutz, wenn uns eine unerwünschte und nach dem Stand der unabhängigen Forschung schädliche Strahlung rund um die Uhr an jeder Stelle der Wohnung erreichen darf?
- Wir haben ein Nachbarschaftsrecht, das Nachbarn vor wechselseitigen Übergriffen schützen soll. Ist es im Licht seiner Bestimmungen nicht geradezu pervers, wenn jeder sein Dach geschäftstüchtig für Antennen vermieten darf, deren hauptsächliche Strahlenbelastung der Nachbar zu tragen hat?
- Zu den Aufgaben der Demokratie gehört der Schutz des Eigentums (Artikel 14 GG). Die Wertminderungen aber, die sich aus der Nähe zu Mobilfunkmasten ergeben, reichen bis zur Unverkäuflichkeit von Immobilien und damit zur faktischen Enteignung.

- Zu den wichtigsten Verheißungen der Demokratie gehört die von Politikern aller Farben gern betonte ‚soziale Gerechtigkeit‘. Wie verträgt sich diese Beteuerung mit einer staatlich geschützten gesellschaftlichen Praxis, die den einen gestattet, ihre Profite mit der Gefährdung und Schädigung anderer zu erkaufen?

Das alles ist nicht demokratische Marktwirtschaft, sondern Zeichen ihrer kapitalistischen Entgleisung, deren heutige Erscheinungsformen auch Dr. Heiner Geißler in einem bekannten Buch kritisiert.<sup>17</sup> Im Zuge der Funk-Politik haben sie auch das demokratische Rollenverständnis im Verhältnis von Staat und Bürgern dramatisch verändert. Der Bürger, Souverän und Subjekt der Demokratie, wurde zum Objekt staatlicher Freilandversuche gemacht. Und ein Staat, der die verfassungsrechtliche Verantwortung dafür trägt, dass sich das Profitstreben der Industrie nicht zu Lasten der Bevölkerung auswirkt<sup>18</sup>, ist mehr den je auch selbst in die Geschäfte der Industrie verstrickt.

Das Vorsorgeprinzip fordert ein Tätigwerden des Staates, sobald die Möglichkeit einer Schädigung gegeben ist. Im Fall der Funk-Techniken rechtfertigt der Staat seine Untätigkeit mit einer Forderung von eindeutigen *Beweisen*, die in den Lebenswissenschaften schon seit über hundert Jahren als überholt gilt. Der österreichische Jurist Dr. jur. Eduard C. Schöpfer, der sich seit langem mit dem Konflikt von Mobilfunk und Menschenrecht auseinandersetzt, stellt in seinem Beitrag *Grund- und menschenrechtliche Defizite im Bereich des Mobilfunks am Beispiel Österreichs* fest: „Die Untätigkeit des Staates auf dem Gebiet des Umwelt- und Gesundheitsschutzes dürfte sich als derzeit größte – bislang offenbar unerkannte – *Gefahr für den Rechtsstaat* erweisen. Der gesetzgeberischen Untätigkeit kann der Einzelne oder etwa eine Bürgerinitiative nämlich nichts Wirksames entgegen setzen.“<sup>19</sup>

<sup>17</sup> Geißler, Heiner: Was würde Jesus heute sagen? Die politische Botschaft des Evangeliums, 9. A. Reinbek bei Hamburg 2006, u.a. S.154.

<sup>18</sup> Friedrich Harrer: Die Flucht aus der Verantwortung – rechtliche, politische und kulturgeschichtliche Perspektiven, in: Kommerz, Gesundheit und demokratische Kultur, hg. von K. Richter und H. Wittebrock, S. 157 ff.

<sup>19</sup> Schöpfer, Eduard CH.: Grund und menschenrechtliche Defizite im Bereich des Mobilfunks am Beispiel Österreichs, in: Karl, Wolfram und Schöpfer, E. C.: Mobilfunk, Mensch und Recht, Salzburg 2006, S. 73-92, Zitat S. 88.

## 4. Wie eine zukunftsfähige Entwicklung aussehen könnte

Wir stehen heute in vielfacher Hinsicht in Krisen, die das Ergebnis skrupelloser Profitgier gesellschaftlicher Gruppen, einer kurzsichtigen politischen Überordnung der Ökonomie über die Ökologie, auch der Macht über die Moral sind. Der letztlich Leidtragende aber ist in allem der Bürger. Ob Klimawandel, Artensterben oder Finanzkrise: die Folgen muten ihm Verluste von neuartiger Größenordnung zu. Mehr denn je sollte eine von diesen Verlusten betroffene Bevölkerung deshalb von den politisch Verantwortlichen erwarten dürfen, dass sie gut informiert, umsichtig beraten und frei vom Einfluss egoistischer Interessengruppen handeln. Die Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks sehen wir von allen drei Forderungen, die auch Forderungen einer vertretbaren Zukunftspolitik sein müssten, gleich weit entfernt.

sammenhang besteht: *Wohlstand und sozialer Frieden lassen sich nicht dauerhaft sichern, solange die Menschheit auf immer neuen Wegen gegen die Natur Krieg führt.*<sup>21</sup>

Goethe war in seinem *Faust II* wohl einer der ersten, die auf diesen Zusammenhang hingewiesen haben. Er scheint darin auch Wahlzeiten vorausgeahnt zu haben, in denen uns unsere Mitschuld an den Störungen des Gemeinwesens bewusst werden sollte:

*Am Ende hängen wir doch ab  
Von Creatures die wir machten. (V. 7003 f.)*

In seiner Positionsbestimmung *Für zukunftsfähige Funktechnologien* (2008) kommt der BUND zu dem Ergebnis, dass eine „Wende in der Kommunikationstechnik [...] dringend erforderlich“ ist. Die Schrift präzisiert die generellen Schritte, in denen sich eine solche Wende vollziehen müsste:

- „Stopp des Ausbaus und Begrenzung der bisherigen Funkanwendungen [...]“
- „Gesundheitsverträgliche Ausgestaltung von Funktechnologien“ der herkömmlichen Art nach dem Prinzip möglicher Strahlenminimierung; Ausbau neuer schnurgebundener Techniken; Übergang zu zukunftsweisenden schnurlosen Techniken wie den mobilen optischen Übertragungstechniken.
- „Einführung gesetzlicher Regelungen zum Schutz und zur Vorsorge vor gesundheitlichen Wirkungen sowie zum Schutz von Lebewesen [...]“; vor allem auch „Schutz vor ungewollter Einstrahlung in den privaten Bereich“.
- „Offener Diskurs mit allen Akteuren und Betroffenen der Funktechnologien“, mit dem Ziel der Verwirklichung eines solchen Programms.<sup>20</sup>

Auch die Verfasser dieser Schrift sehen keine Alternative zu einer solchen grundsätzlichen Wende. Sie halten eine solche Wende auch deshalb für unverzichtbar, weil zwischen dem Umgang mit der Natur und dem Zustand der Gesellschaft ein unlösbarer Zu-

<sup>20</sup> Für zukunftsfähige Funktechnologien, S. 3, weiter ausgeführt S. 36–42.

<sup>21</sup> So der Schlusssatz unseres Memorandums zur Mobilfunkpolitik vom 16.06.2009

(<http://www.kompetenzinitiative.de/aktivitaeten/berichte-und-stellungnahmen/memorandum-zur-mobilfunkpolitik.html>)

# Grenz- und Vorsorgewerte

## für Hochfrequenzbelastung (HF) im weltweiten Vergleich:

| $\mu\text{W}/\text{m}^2$ | $\text{nW}/\text{cm}^2$ | V/m            |   |
|--------------------------|-------------------------|----------------|---|
| 20.000.000               | 2.000.000               | 87             | Niederlande für UMTS  |
| 10.000.000               | 1.000.000               | 61             | Deutschland 26. BImSchV für UMTS (1997)<br>England, Schweden, Finnland, Japan für UMTS<br>ICNIRP, WHO, EU-Ratsempfehlung, SSK für UMTS<br>USA, Kanada, Österreich für E-Netze<br>DIN/VDE 0848 für die Bevölkerung, Thermische Effekte |
| 9.000.000                | 900.000                 | 58             | Deutschland 26. BImSchV für E-Netze (1997), England, Schweden, Finnland, Japan (E-Netz), ICNIRP, WHO, EU-Rat  |
| 6.500.000                | 650.000                 | 49             | Niederlande für D-Netze   |
| 6.000.000                | 600.000                 | 47             | USA, Kanada, Österreich (D-Netze)   |
| 4.500.000                | 450.000                 | 42             | Deutschland 26. BImSchV für D-Netze (1997), England, Schweden, Finnland, Japan (E-Netz), ICNIRP, WHO, EU-Rat  |
| 2.000.000                | 200.000                 | 27             | Australien, Neuseeland für D-Netze  |
| 1.200.000                | 120.000                 | 21             | Belgien (2001) ohne Wallonien (siehe 3 V/m)   |
| 1.161.000                | 116.100                 | 20             | Italien   |
| 1.000.000                | 100.000                 | 19             | ehem. DDR (1988) für max. 2 Stunden Exposition (TGL Arbeitsschutz)  |
| 100.000                  | 10.000                  | 6              | ehem. DDR (1988) für max. 20 Stunden Exposition (TGL Arbeitsschutz). Italien für Gebäude in denen man sich länger als 4 Stunden aufhält   |
| 100.000                  | 10.000                  | 6              | Schweiz für E-Netze und UMTS (Vorsorge für empfindliche Nutzung), Luxemburg, Liechtenstein (bis 2013). Summe aller Anlagen: Polen, Ungarn, Bulgarien, China, Russland   |
| 45.000                   | 4.500                   | 4              | Schweiz für D-Netze (2000, Vorsorge für Orte mit empfindlicher Nutzung, 1 Anlage)   |
| 24.000                   | 2.400                   | 3              | Belgien: nur Wallonien (2001; 2007), Trentino (Prov. Trento)  |
| 20.000                   | 2.000                   | 2,7            | Ehemalige Sowjetunion   |
| 10.000                   | 1.000                   | 2              | Trentino (Prov. Trento) in sensiblen Zonen (Schulen, Altersheime, Krankenhäuser)  |
| 1.000                    | 100                     | 0,6            | Stadt Salzburg u. Land (Summe aller Anlagen 1999), Salzburger Resolution, getragen von 19 Wissenschaftlern (2000), in Liechtenstein ab 2013   |
| 100                      | 10                      | 0,2            | Europäisches Parlament (Wissenschafts-Direktion STOA, 2001), BUND (2008)  |
| 10                       | 1                       | 0,06           | Landessanitätsdirektion Salzburg, Summe GSM im Freien (2002)  |
| 1                        | 0,1                     | 0,019          | BUND, Vorsorgestandard für Gebäude/Grundstücke, die zum Aufenthalt von Menschen bestimmt sind ( 2008)   |
| 0,1                      | 0,01                    | 0,006          | Mikrowellen - Sonneneinstrahlung auf die Erde, nicht gepulst (Leitgeb u. a.)  |
| 0,01                     | 0,001                   | 0,002          | Resolution, Bürgerforum für Ruhebereiche (1999)   |
| ca. 0,01 bis 1           | 0,001 bis 0,1           | 0,002 bis 0,02 | Zivilisatorischer Durchschnitt in Häusern (Maes 1995-2000), in-zwischen deutlich angestiegen, auf ca. 100-10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ in Städten  |
| ca. 0,001                | 0,0001                  | 0,000 6        | Optimale Funktion eines D- oder E-Netz-Handys   |
| ca. 0,0001               | 0,000 01                | 0,000 2        | Optimale Funktion eines UMTS-Handys (inhouse) (noch ausreichend bei 1/10 davon), CONNECT Heft 10/2005 Mindeststrahlung laut Schweizer Konzessionsvertrag für D-Netze im Freien  |
| 0,000 001                | 0,000 0001              | 0,000 02       | Natürliche Hintergrundstrahlung (Neitzke)   |

*D-Netze: ~900 MHz, E-Netze ~1800 MHz, E-Netz (USA) ~1900 MHz, UMTS ~2100 MHz, WLAN+Bluetooth+Mikrowelle ~2.400 MHz*

Baubiologische Richtwerte (Vorsorgewerte) für Schlafbereiche:

| Elektromagnetische Wellen  | nicht auffällig*                 | Schwach auffällig*                | stark auffällig*                    | extrem auffällig*                   |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (Hochfrequenz) un-/gepulst | bis 0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ | 0,1 – 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ | 10 – 1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ | über 1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ |

\* Auffällig bzgl empfohlenem Zielwert (0,1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ) nach SBM 2008, Basis sind mehrere 10.000 Erfahrungswerte (Maes, VDB usw.)

Angaben teilweise leicht auf- oder abgerundet, Stand: Juli 2009

## Zu den Autoren

**Prof. Dr. med. Franz Adlkofer**, (Berlin/München); Arzt für Innere Medizin; Max-Planck-Institut für Biochemie München, dann Freie Universität Berlin; 20 Jahre in der Industrie tätig; seit 1992 Geschäftsführer der Stiftung Verum, seit 2002 Mitglied des Stiftungsrats.

**Prof. Dr. med. Karl Hecht**, (Berlin); emeritierter Neurophysiologe der Charité der Berliner Humboldt-Universität; experimentelle und klinische pathol. Physiologie, Stress-, Schlaf-, Chrono-, Umwelt- und Weltraum-Medizin.

**Dr. rer. nat. Lebrecht von Klitzing**, visit. Prof. (CN), (Stockelsdorf); Biochemiker und Medizinphysiker; bis 2002 an der Medizinischen Universität zu Lübeck; gegenwärtig Leitung des Instituts für Umweltphysikalische Messungen GbR in Stockelsdorf.

**Prof. Dr. jur. Klaus Kniep**, RA (Heilbronn); u. a. Staatsrecht, Umweltrecht, Rechtsschutz; Tätigkeiten im Verteidigungsministerium, 1971-1995 in der Geschäftsführung einer Industrie- und Handelskammer, akad. Vorlesungen, seit 1995 Tätigkeit als Rechtsanwalt.

**Prof. Dr. med. Wilhelm Mosgöller**, (Wien); Entwicklungs- und Zellbiologe an der Medizinischen Universität Wien; 2002 bis 2008 Koordinator des ATHEM-Projekts im Auftrag einer Versicherungsgesellschaft.

**Prof. Dr. phil. Karl Richter**, (St. Ingbert/Saarbrücken); emeritierter Literaturwissenschaftler der Universität des Saarlandes; kulturwissenschaftliche und interdisziplinäre Forschungen zu Interferenzbereichen der Wissenschaften.

**Dr. med. Hans-Christoph Scheiner**, (München); Allgemeinmedizin, Umweltmedizin, Naturheilverfahren, Psychotherapie; Institut für Holistische Medizin in München.

**Dr. rer. nat. Ulrich Warnke**, (Saarbrücken); Biowissenschaftler der Universität des Saarlandes; Biomedizin, Umweltmedizin und Biophysik; Gründungsmitglied der Gesellschaft für Technische Biologie und Bionik, Universität des Saarlandes.

### Über die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V.

Die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V., die mit ihrer Arbeit auch über Deutschland hinaus viel Zustimmung gefunden hat, ist ein eingetragener und als gemeinnützig anerkannter Verein. Über seine Ziele informieren das Gründungsprogramm *Gesundheit ist keine Handelsware!* und die Satzung. Beides ist abrufbar unter der Internetadresse [www.kompetenzinitiative.net](http://www.kompetenzinitiative.net), die auch wichtige Ergebnisse bisheriger Arbeit dokumentiert.

Die Initiative, deren Arbeit von drei Arbeitsstellen in St. Ingbert, Kempten und Dornach (Schweiz) aus geleitet wird, versteht sich als internationale, interdisziplinäre und überparteiliche Vereinigung. Sie engagiert sich für eine notwendige Wende der Gesundheits- und Umweltpolitik, dies insbesondere auf dem Gebiet des Mobil- und Kommunikationsfunks. Diesem Anliegen ist auch die Schriftenreihe *Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks* gewidmet (vgl. [www.broschuerenreihe.net](http://www.broschuerenreihe.net)). Auch erste Übersetzungen von Heften dieser Reihe sind inzwischen unter der angegebenen Internetadresse abrufbar; andere sind noch in Arbeit.

Wir sind mit unserer wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Arbeit dringend auf Hilfe angewiesen. Wer uns unterstützen möchte, kann der Initiative als aktives oder unterstützendes Mitglied beitreten oder unsere Arbeit mit einer Spende fördern.

Konto der Kompetenzinitiative e.V.: Raiffeisenbank Kempten, Kto.-Nr. 1020-102, BLZ 733 699 02; IBAN: DE42 7336 9902 0001 0201 02 | BIC: GENO-DEF1KM1

Informationen unter [info@kompetenzinitiative.net](mailto:info@kompetenzinitiative.net) oder über das Mitgliedersekretariat: Kompetenzinitiative/Competence Initiative, Postfach 15 04 48, 70076 Stuttgart [organisation@kompetenzinitiative.net](mailto:organisation@kompetenzinitiative.net)



# Kompetenzinitiative

zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V.

**Bisher sind in der Schriftenreihe Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks der Kompetenzinitiative e.V. erschienen:**

Heft 1:

## **Bienen, Vögel und Menschen.**

Die Zerstörung der Natur durch 'Elektrosmog'

Ulrich Warnke

Kempten 2007, 2. A. 2008;

Preis 5 Euro

Englische Übersetzung als Internet-Publikation 2008; französische und spanische Übersetzung in Arbeit.



Die Schrift beschreibt und erklärt die sich bereits abzeichnenden Folgen der Entwicklung: „Bienen und andere Insekten verschwinden, Vögel meiden bestimmte Plätze und sind an anderen Orten desorientiert. Der Mensch leidet an Funktionsstörungen und Krankheiten; und soweit sie vererbbar sind, gibt er sie als Vorschädigungen an die nächsten Generationen weiter“ (S. 40).

Heft 2:

## **Die Gefährdung und Schädigung von Kindern durch Mobilfunk.**

Ärztliche Beobachtung – wissenschaftlich Erkenntnis – gesellschaftliche Erfahrung

Mit Beiträgen von Heike-Solweig Bleuel, Markus Kern, Karl Richter, Cindy Sage, Cornelia Waldmann-Selsam, Ulrich Warnke und Guido Zimmer

St. Ingbert 2008;

Preis 6 Euro

Italienische Übersetzung erscheint im Herbst 2009.



Von der Diskrepanz zwischen internationalen Warnungen und deutschen Entwarnungen ausgehend, zeigt diese Schrift, warum Kinder durch den Mobilfunk in ganz besonderer Weise gefährdet sind. In der Mehrzahl ihrer Kapitel informiert sie über den aktuellen Stand der medizinischen und biowissenschaftlichen Erkenntnis. Gezeigt wird dabei, an wie vielen Stellen der Kreislauf des Lebens von den Wirkungen elektromagnetischer Felder betroffen ist, aber auch, wie fahrlässig die Verantwortlichen damit umgehen.

Heft 3:

## **Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung?**

Stand der Forschung – Entwarnungen und Intrigen – Vorschlag zur Selbsthilfe

Mit Beiträgen von Prof. F. Adlkofer, Prof. I. Y. Belyaev, K. Richter und V. Shiroff

St. Ingbert 2008;

Preis 6 Euro

Englische Übersetzung als Internet-Publikation 2009; französische und spanische Übersetzungen in Arbeit.



Die Beiträge dieser Schrift zeigen, was weltweit an gentoxischen Wirkungen elektromagnetischer Felder insbesondere des Mobilfunks bekannt ist. Sie erklären, was für eine besondere Schädlichkeit der UMTS-Strahlung spricht. Und sie verweisen übereinstimmend darauf hin, dass es in allem vorwiegend um Langzeiteffekte und athermische Wirkungen geht. Beides aber wurde bei der Festlegung geltender Grenzwerte nicht berücksichtigt.

Mehr zu den Schriften dieser Reihe unter [www.broschuerenreihe.net](http://www.broschuerenreihe.net); Bestelladressen umseitig



## Zu dieser Schrift

„Die in dem Heft vereinten Analysen wurden unter dem Aspekt medizinisch-biowissenschaftlicher und juristisch-sozialwissenschaftlicher Fragestellungen geschrieben. Sie ergänzen sich zu dem zweifelsfreien Ergebnis, dass der betriebenen Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks die wissenschaftliche, juristische und demokratische Legitimation fehlt. Sie stellen übereinstimmend fest, dass geltende Grenzwerte nicht schützen, sondern Bevölkerung und Umwelt gefährden und schädigen. Eine Koalition von Regierungen, Industrien und instrumentalisierten ‚Experten‘ gestattet sich einen Umgang mit dem Stand der Erkenntnis und der Gesamtheit der Bürger, der nicht von Geboten der Vorsorge, sondern von ökonomischen Interessen bestimmt ist. Er prägt eine Gesundheitspolitik, die auch in volkswirtschaftlicher und zukunftspolitischer Hinsicht krank ist. Der australische Umweltphysiker Prof. Neil Cherry hat dieses System des wissenschaftlichen und politischen Handelns bereits vor zehn Jahren in gerichtlich bestätigter Weise als betrügerisch entlarvt. Die Fortschreibung dieses Betrugs ist mit den Erkenntnissen dieser Schrift auch zu einer Gefahr für den demokratischen Rechtsstaats geworden. Die Schrift sieht unabhängige Wissenschaftler und kritischer Demokraten gefordert, diese Gefahr nicht länger hinzunehmen.“ (Aus der Zusammenfassung)

Informationen zur Schriftenreihe *Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks* der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V. unter:  
[www.broschuerenreihe.net](http://www.broschuerenreihe.net) (mit ergänzenden Recherche-Seiten). Mehrere der Broschüren sind hier auch in Übersetzungen zugänglich.

## Möglichkeiten der Bestellung:

Bürgerwelle e.V., Dachverband der Bürger und Initiativen zum Schutz vor Elektromog:  
Lindenweg 10, D-95643 Tirschenreuth  
Tel.: 09631/79 57 36; Fax: 09631/79 57 34  
E-Mail: [bestellung@buergerwelle.de](mailto:bestellung@buergerwelle.de)  
Internet: [www.buergerwelle.de](http://www.buergerwelle.de)

Diagnose-Funk, Umweltorganisation zum Schutz vor Funkstrahlung:  
Goetheanumstrasse 18, CH-4143 Dornach  
Tel.: 0041(0)61 / 702 07 79  
E-Mail: [bestellung@diagnose-funk.org](mailto:bestellung@diagnose-funk.org)  
Internet: [www.diagnose-funk.org](http://www.diagnose-funk.org)

Buchhandel:

ISBN 978-3-9812598-2-7

Preis: 6,00 EUR; 5,00 EUR bei Abnahme eines Kartons mit 60 Broschüren (jeweils zuzügl. Porto)