



DIE GEFÄHRDUNG UND SCHÄDIGUNG VON KINDERN DURCH MOBILFUNK

Ärztliche Beobachtung –
wissenschaftliche Erkenntnis – gesellschaftliche Erfahrung

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

Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks

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

Heft 2

Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks

Eine Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch,
Umwelt und Demokratie e.V.
Heft 2

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

Internationaler und interdisziplinärer Beirat:

Aschermann, Christine, Dr. med. (Psychotherapie, Neurologie)
Bergmann, Wolfgang, Dr. med. (Allgemeinmedizin, Homöopathie)
Bleuel, Heike-Solweig, Dipl.-Biol. (Biologie, Umweltdidaktik)
Braun von Gladiß, Karl, Dr. med. (Allgemeinmedizin)
Buchner, Klaus, Prof. Dr. rer. nat. (Physik, Mathematik)
Eger, Horst, Dr. med. (Allgemeinmedizin)
Frentzel-Beyme, Rainer, Prof. Dr. med. (Umweltwissenschaften, Epidemiologie)
Ganßauge, Eberhard, Prof. Dr. rer. nat. (Physik)
Goebbels, Klaus, Prof. Dr. rer. nat. (Physik)
Gustavs, Katharina (Baubiologie, Übersetzungen/Kanada)
Klein, Andrea (Übersetzungen/England)
Liebhart, Ernst, Prof. Dr. phil. (Experimentelle und Klinische Psychologie)
Müller-Seidel, Walter, Prof. Dr. phil. Dr. h. c. (Literaturwissenschaft, Wissenschaftsgeschichte)
Mutter, Joachim, Dr. med. (Umweltmedizin, Naturheilverfahren)
Oberfeld, Gerd, Dr. med. (Umweltmedizin, Public Health/Österreich)
Oberhausen, Daniel (Physik/Frankreich)
Pastl-Dickenson, Ingrid (Director of h.e.s.e. U.K./England)
Pesché, Jeannot (Vorsitzender Eurotinnitus und Luxemb. Tinnitusliga/Luxemburg)
Sage, Cindy, MA (Umweltwissenschaften, Mitherausgeberin des BioInitiative Reports/USA)
Scheingraber, Claus, Dr. med. dent. (Zahnmedizin, Elektrobiologie)
Schmidt, Jochen, Prof. Dr. phil. (Literaturwissenschaft, interdisziplinäre Kooperation)
Schneider, Anton, Prof. Dr. rer. nat. (Baubiologie, Ökologie)
Schöndorf, Erich, Prof. Dr. jur. (Umweltrecht, öffentliches Recht)
Schöpfer, Eduard Christian, Dr. jur. (Grund- und Menschenrechte/Österreich)
Sönning, Walter, Dipl.-Meteorologe (Medizinmeteorologie)
Spaarmann, Stefan, Dr. rer. nat. und Dipl.-Phys. (Physik)
Stöcker, Birgit, Dr. rer. pol. (1. Vorsitzende des Bundesverbands Elektrosmog e.V.)
Thiede, Werner, Prof. Dr. theol. (Evang. Theologie)
Warnke, Ulrich, Dr. rer. nat. (Biomedizin, Umweltmedizin, Biophysik)
Zimmer, Guido, Prof. Dr. med. (Medizin und Biochemie)

Bildnachweise:
Kompetenzinitiative e.V.

Alle Urheberrechte vorbehalten
St. Ingbert, 2. Auflage November 2009

Die Gefährdung und Schädigung von Kindern durch Mobilfunk.

Ärztliche Beobachtung – wissenschaftliche Erkenntnis – gesellschaftliche Erfahrung

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

Hrsg. von Karl Richter und Guido Zimmer in Zusammenarbeit mit Peter Hensinger und Markus Kern

Inhalt

Warum Kinder besonders gefährdet sind – und wenig geschieht, sie zu schützen	
Vorwort	4
1. Internationale Warnungen – deutsche Entwarnungen	6
Karl Richter	
2. Starke Indizien der Schädigung. Ärztliche Beobachtungen und amtliche Reaktionen an Fallbeispielen	11
Cornelia Waldmann-Selsam in Zusammenarbeit mit Horst Eger, Markus Kern und Hans-Christoph Scheiner	
3. Sensible Bereiche der biologischen Wirkung	17
Ulrich Warnke	
4. Zellbiologische Mechanismen der Schädigung	29
Guido Zimmer	
5. Die Kinder im <i>BioInitiative Report</i>	37
Cindy Sage	
6. Das Projekt <i>Generation Handy</i> als pädagogische Alternative	40
Heike-Solweig Bleuel	
7. Ratschläge einer Ärzteinitiative	42
Markus Kern	
8. Im Dienst des Kapitals – auf Kosten der Kinder	44
Karl Richter	

Warum Kinder besonders gefährdet sind – und wenig geschieht, sie zu schützen

Vorwort der Herausgeber

Handys, DECT-Schnurlostelefone, WLAN und zahlreiche andere Techniken schnurloser Kommunikation umgeben uns heute mit einer neuen Dichte und Vielfalt elektromagnetischer Felder. Seit langem beobachten Biowissenschaftler und Ärzte, dass Kinder besonders empfindlich darauf reagieren. Die hier vorgelegte Schrift zeigt mit dem Stand der internationalen Forschung, warum das so ist. Sie fragt aber auch, warum eine angeblich kinderfreundliche Politik so wenig zum Schutz der Kinder unternimmt.

Um die Jahreswende 2007/2008 luden aktuelle politische Diskussionen dazu ein, die beobachteten Lücken des Kinderschutzes zur Sprache zu bringen. Die Bundeskanzlerin hatte von einer neuen Phase des Kinderschutzes gesprochen und eine Kultur des „Hinschauens“ gefordert. Regenten von Bund und Ländern trafen sich auf „Kindergipfeln“; und der Anspruch von „Vorreiterrollen“ im Kinderschutz ließ nicht lange auf sich warten.

An der betriebenen Mobilfunkpolitik hatten Ärzte bislang das genaue Gegenteil beobachtet: eine Unkultur des Wegschauens und Vorreiterrollen der Kindergefährdung, teils sogar staatliche Anweisungen, ärztlichen Eingaben und Gutachten nicht weiter nachzugehen. Wir hatten also allen Anlass, Regierungen, die uns bisher eher nach dieser Seite hin aufgefallen waren, auf aktuelle Diskrepanzen von Anspruch und Wirklichkeit ihrer Kinderpolitik

hinzuweisen. Im Januar 2008 wandten wir uns in offenen Briefen an die Ministerpräsidenten von Bayern und dem Saarland, Anfang März auch an die Bundeskanzlerin mit der Bitte, dem verheißenen Kinderschutz auch auf dem Gebiet der Gefährdung durch den Boom des Mobil- und Kommunikationsfunks Rechnung zu tragen.¹

Bis heute wurde keiner der drei Briefe beantwortet.² Um nicht annehmen zu müssen, dass Kinderfreundlichkeit und behauptete Bürgernähe Vokabeln einer unverbindlichen politischen Rhetorik sind, stellten wir uns vor, dass die Angeschriebenen vielleicht zuerst die Erkenntnisse des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms abwarten wollten.

Am 17./18. Juni 2008 wurden die Ergebnisse dieses Programms öffentlich verkündet. Vollmundige Entwarnungen des zuständigen Ministers verstanden sich zugleich als Rechtfertigung der betriebenen Politik. Die Brüchigkeit der Entwarnungen wurde nicht nur deutlich, wenn man sie mit dem internationalen Stand der Forschung verglich. Viele Teile des Programms waren noch gar nicht abgeschlossen. Und so wichtige Fragestellungen wie Kinder und Langzeiteffekte, auch die Gefährdung von Tieren und Pflanzen, hatte man ausgespart.

Warum abermals diese auffällige Zurückhaltung des Staates vor allem auch in der Frage besonderer Risiken

für Kinder? Wir haben immer mehr Anlass zu der Annahme, dass der Staat der unbequemen Frage aus dem Wege geht, weil er zu tief in die Geschäfte der Industrie verstrickt ist; dass er die Frage aber offenbar auch nicht stellen soll, weil Kinder und Jugendliche der Mobilfunkindustrie einen hohen Prozentsatz ihrer Profite erwirtschaften.

Entwarnungen wie Ausblendungen von Forschungsinteressen kommen nach den Beobachtungen dieser Schrift jedenfalls planvoller zustande, als zugegeben wird. Sie sind das Ergebnis einer Lenkung von Erkenntnisinteressen in einem Steuerkreis, der auf die Generierung von Unbedenklichkeit abzielt. Kapitalflüsse und -interessen der Industrie setzen sich dabei in Staat und Gesellschaft hinein fort und pervertieren Schutzfunktionen, die für eine gesunde Gesellschaft konstitutiv sind:

1. Der Staat trägt die Verantwortung, dass sich das Profitinteresse einer Industrie nicht zu Lasten seiner Bürger auswirkt. Wie aber kann ein Staat dieser Verpflichtung nachkommen, der die verantwortliche Kontrolle gegen die geschäftliche Partnerschaft vertauscht und so viel Geld von der Industrie angenommen hat, dass er die unbefangene Risikoforschung auch für sich selbst fürchten muss?
2. Aufgabe einer Wissenschaft, die Unabhängigkeit und gesellschaftliche Verantwortung ernst nimmt, wäre es, für eine ungeschminkte

1 Die Texte der Briefe einsehbar über unsere Homepage www.kompetenzinitiative.de.

2 Bayerische Ärzte verhandeln inzwischen immerhin mit ihrer Regierung über einen Gesprächstermin. Und im Saarland gab es, wenn auch aus anderem Anlass, konstruktive Gespräche mit Wirtschafts- und Wissenschaftsminister J. Rippel.

- Risikoforschung zu sorgen. Doch wie unabhängig und kritikbereit sind Wissenschaftler, die von der Industrie hohe Summen für Forschungen und Honorare erhalten?
3. Aufgabe der regierungsamtlichen ‚Schutz‘-Gremien wäre es, für einen industrieunabhängigen Schutz von Bevölkerung und Umwelt zu sorgen. Wie aber kann dieses System des Gesundheits- und Umweltschutzes funktionieren, wo industriennahe Wissenschaftler des eben beschriebenen Typs in diese Gremien berufen werden?

Das beschriebene Funktionssystem hat einen gesetzlich garantierten Gesundheits- und Umweltschutz zur Selbstrechtfertigung einer waghalsigen Wirtschaftspolitik umgebogen. Es erspart den Verantwortlichen die Haftung für Schäden, mutet betroffenen Bürgern aber auch noch zu, als Steuerzahler für die Rechtfertigung von Unrecht und Verantwortungslosigkeit aufzukommen.

Die wachsende Zahl von betroffenen Kindern und Erwachsenen zahlt für die Profite der Industrie, aber auch die Einkünfte von Staat und Wissenschaft einen hohen Preis. Verharmlosungen, Aussparungen und Verschleierungen sind an die Stelle von Vorsorge getreten. Im Namen des demokratischen Rechtsstaats werden gesundheitliche Schädigungen und Wertminderungen, aber auch Einbußen an Lebensqualität und selbst Vertreibungen gerechtfertigt, die eher an Kriegszeiten als an solche des Friedens erinnern. Ein angebliches Schutz-System schützt geschäftliche Interessen, gefährdet jedoch Mensch und Umwelt, längerfristig auch Volkswirtschaft und Zukunft.

Die vorliegende Schrift macht die Gefährdung und Schädigung der Kinder zu ihrem Thema. Von der Diskrepanz zwischen internationalen Warnungen und deutschen Entwarnungen geht sie aus. 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 ignorieren, verdrängen und dementieren, was einer unabhängigen internationalen Forschung bekannt ist. Besonderer Nachdruck liegt auf der Darlegung nachprüfbarer Wirkungsmechanismen der Schädigung, weil wir ihre Berücksichtigung für einen verpflichtenden Bestandteil des demokratischen Verfassungsauftrags halten. Unter www.broschuerenreihe.net wird die Schrift auch um eigene Recherchemöglichkeiten ergänzt.

Die Schriftenreihe, deren zweites Heft hier vorgelegt wird, ist Bestandteil eines internationalen und interdisziplinären Forschungsprogramms unabhängiger Wissenschaftler und Ärzte. Es will notwendige Korrekture und Gegengewichte auch zum Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm bieten und dem beobachteten reduktionistischen Umgang mit Wahrheit, Menschen und demokratischen Schutzrechten entgegenwirken. Es will so weit wie möglich auch für Laien verständlich bleiben. Es kann dem Missbrauch von Wissenschaft für ökonomische und politische Ziele aber zuweilen nur unter Beigabe fachsprachlicher Fundamente begegnen. Wer diese meiden will, möge am Kleinge-

druckten vorbeilesen. Doch so schwierig die Vermittlung auch sein mag: Insgesamt verstehen wir beides, die Rücksichtnahme auf den ‚Normalleser‘ wie das Ziel ungeschmälerter Wissenschaftlichkeit als Beitrag unserer Initiative zu einer lebendigen demokratischen und wissenschaftlichen Kultur.

Karl Richter und Guido Zimmer

1. Internationale Warnungen – deutsche Entwarnungen

Karl Richter

Internationale Warnungen und Appelle

Aufmerksamen Zeitgenossen muss auffallen, aus wie vielen Gegenden der Welt gegenwärtig auf die besonderen Risiken des Mobil- und Kommunikationsfunks für Kinder hingewiesen wird.

Der Report der *BioInitiative Working Group*

Eine internationale Arbeitsgruppe von Wissenschaftlern und Fachleuten für öffentliche Gesundheitspolitik, die BioInitiative Working Group, hat am 31.08.2007 einen 600-seitigen Bericht herausgegeben, der schwerwiegende Bedenken einer Schädigung der Volksgesundheit durch elektromagnetische Felder (EMF) von Hochspannungsleitungen und Mobiltelefonen äußert: *Argumente für biologisch begründete öffentliche Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern (NF und HF).*

In der Sichtung von mehr als 2000 vorliegenden Studien zur Wirkung elektromagnetischer Felder kommt der Report zu dem Schluss, dass die Risiken der boomenden Techniken schnurloser Kommunikation enorm groß sind. An mehreren Stellen wird gesagt, dass sie für Kinder *besonders* groß sind – z. B. in Sektion 17 „Einschlägige wissenschaftliche Beweise und gesundheitspolitische Empfehlungen“:

„Langzeitexpositionen und kumulative Expositionen durch derart massiv er-

höhte hochfrequente Strahlung haben in der bisherigen Geschichte der Menschheit nichts Vergleichbares. Die veränderten Strahlungsverhältnisse sind für Kinder, die inzwischen routinemäßig jeden Tag mehrere Stunden mobil telefonieren, besonders auffällig.“ (www.bioinitiative.org, Sektion 17).

Unsere Schrift wird noch einmal auf die Aussagen des Reports zurückkommen. Er hat die Europäische Umweltagentur (EUA) zu deutlichen Warnungen bewogen. Eine Stellungnahme der EUA sieht mit der Ausbreitung der Mobilfunktechnologie ein Gefahrenpotential verbunden, das mit Asbest und PCB verglichen werden könne.¹

Der russische Appell Kinder und Mobilfunktelefone: Die Gesundheit der nachfolgenden Generationen ist in Gefahr

Am 14. April 2008 wurde ein Appell des Russischen Nationalen Komitees zum Schutz vor Nicht-Ionisierender Strahlung (RCNIRP) verabschiedet. Auch er betont die unverantwortlichen Eingriffe in die Biologie des Lebens und warnt vor der Gefährdung unserer Zukunft, wenn wir mit der Strahlenbelastung der Kinder fortfahren wie bisher:

„Das elektromagnetische Feld (EMF) ist ein wichtiger biologischer Faktor, der nicht nur die menschliche Gesundheit im Allgemeinen angreift, sondern auch die Prozesse der höheren Nervenaktivität, einschließlich des Verhaltens und des Denkens. Strahlung beeinflusst di-

rekt das menschliche Gehirn, wenn Menschen mobil telefonieren. [...]

Die gegenwärtigen Sicherheitsstandards für die Exposition von Mikrowellen der Mobilfunktelefone sind für Erwachsene entwickelt worden und berücksichtigen nicht die wesentlichen Merkmale des kindlichen Organismus. Die WHO sieht den Schutz der Gesundheit von Kindern vor einem möglichen negativen Einfluss durch EMF der Mobiltelefone als eine Aufgabe von höchster Priorität. [...]

Nach Meinung des Russischen Nationalen Komitees zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung sind die folgenden Gesundheitsgefahren für mobil telefonierende Kinder in naher Zukunft wahrscheinlich: Gedächtnisstörungen, nachlassende Aufmerksamkeit, verringerte Lern- und Denkfähigkeiten, zunehmende Reizbarkeit, Schlafprobleme, zunehmende Stressempfindlichkeit, zunehmende Bereitschaft für Epilepsie.

In ferner Zukunft zu erwartende (mögliche) Gesundheitsrisiken: Gehirntumoren, Tumoren der Hör- und Eingangsnerve (im Alter von 25 – 30 Jahren), Alzheimer-Krankheit, Demenz, depressive Syndrome und andere Arten der Degeneration von Nervenstrukturen des Gehirns (im Alter von 50 – 60).“

Wer hinter solchen Aussagen einen Rückstand an Erfahrung vermuten würde, wäre in einem großen Irrtum begriffen. Kein Land verfügt über so zahlreiche und so ausgedehnte Forschungen zur Langzeitwirkung elektromagnetischer Felder wie gerade Russland.²

1 Presseerklärung der EUA, Radiation risk from everyday devices assessed, 17.9.2007

2 Hecht, Karl: Biologische Wirkungen Elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 – 3 GHz auf den Menschen. Studie russischer Literatur von 1960 – 1996. Im Auftrag des Bundesministerium für Telekommunikation Auftrag-Nr. 4131/630 402, 14. 11. 1996.

Ein internationaler Appell von 20 Krebspezialisten

Am 20. Juni 2008 haben 20 internationale Wissenschaftler, die meisten von ihnen Krebspezialisten, auf Initiative des bekannten französischen Arztes Dr. David Servan-Schreiber in einem Appell im *Journal du Dimanche* vor den Gefahren der Mobilfunktelefone gewarnt – insbesondere im Hinblick auf Kinder. Angesichts jüngerer Studien und beobachteter Akustikus-Neurinome wird das Risiko als „sehr hoch“ eingestuft – dem Lungenkrebsrisiko von Rauchern vergleichbar. 10 einfache Regeln sollen dieses Risiko mindern. So wird u. a. gefordert: Handys gehören nicht in die Hand von Kindern unter 12 Jahren; niemand solle länger als wenige Minuten am Tage schnurlos telefonieren, manches Gespräch weil weniger belastend durch eine SMS ersetzen.

Die Schwierigkeiten exakter Beweise werden angesichts bekannter Latenzzeiten der Krebsentwicklung zwischen 15 und 35 Jahren eingeräumt. Aber es wird auch deutlich gemacht, dass es zu Vorsicht und Vorsorge bei dem Stand der Erkenntnis keine Alternative gibt, auch dass keine Gruppe der Gesellschaft so gefährdet ist wie die der Kinder.

Die Venedig-Resolution der International Commission on Electromagnetic Safety (ICEMS)

Die ICEMS ist eine Gruppe führender Wissenschaftler aus aller Welt, die sich mit den Auswirkungen der Exposition elektromagnetischer Felder auf die menschliche Gesundheit befassen. In eindringlichen Appellen hat die Expertengruppe bereits 2002 in ihren Resolutionen von Catania (2002) und Benevento (2006) vor den gegebenen Ri-

siken und ihrer Vergrößerung durch den Einfluss der Industrie auf die Wege der Forschung gewarnt. In ihrer neuerlichen Resolution vom 5. Juni 2008, die anlässlich eines Kongresses in Venedig verabschiedet wurde, stellt die ICEMS fest:

„Die Strahlungsschutz-Richtlinien für nicht ionisierende Strahlung, wie sie von internationalen Standard-Organisationen empfohlen und von der WHO unterstützt werden, sind unzureichend. Die existierenden Richtlinien basieren auf den Resultaten von Akut-Expositionsstudien und berücksichtigen nur thermische Effekte. Wir brauchen eine weltweite Anwendung des Vorsorgeprinzips. Zudem sollten neue Richtlinien entwickelt werden, welche die unterschiedlichen physiologischen Vorbedingungen berücksichtigen, z.B. Schwangerschaft, Neugeborene, Kinder und ältere Menschen [...].

Wir widersprechen der Behauptung der Industrie schnurloser Kommunikation, es gebe keinen glaubhaften wissenschaftlichen Beweis von Risiken. Die gegenwärtige epidemiologische Beweislage ist stärker als je zuvor [...].

Wir raten dringend, den Gebrauch von Handys und ähnlichen Geräten durch Kinder und Teenager einzuschränken, und wir richten einen Appell an die Regierungen, zwischenzeitlich das Vorsorgeprinzip anzuwenden, bis biologisch angemessenere Schutzrichtlinien erarbeitet sind; dies nicht nur für die Absorption von elektromagnetischer Energie durch den Kopf, sondern auch bezüglich der schädlichen Wirkungen von Signalen auf Biochemie, Physiologie und die elektrischen Biorhythmen.“

Die BUND-Position 2008: Für eine zukunftsfähige mobile Kommunikationstechnik

Die neue Positionsbestimmung des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) verdient auch über Deutschland hinaus Beachtung. Denn damit fordert die stärkste deutsche Naturschutz-Vereinigung dringend eine Wende der gegenwärtig betriebenen Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks. Die geforderte Umkehr wird zusammenfassend wie folgt begründet³:

„Der menschliche Organismus und der anderer Lebewesen ist auf ein funktionsfähiges, möglichst ungestörtes bioelektrisches System angewiesen. Aufgrund technischer Entwicklungen wird heute durch verschiedene elektromagnetische Felder störend bis schädigend in diese lebenden Systeme eingegriffen. Die vorliegenden Erkenntnisse, Erfahrungen und Beobachtungen zeigen unmissverständlich, dass dringend ein ausreichender Schutz und eine wirksame Vorsorge vor schädlichen elektromagnetischen Feldern für Menschen, Tiere und Pflanzen erreicht werden muss. [...]

Die bereits eingeleiteten weiteren Entwicklungen zum Ausbau weiterer Funknetze und -technologien geben Anlass zu größter Sorge, dass zukünftig noch intensiver auf die biologische Regulation von Lebewesen eingewirkt werden wird. Eine Wende in der mobilen Kommunikationstechnik ist daher dringend erforderlich und wird mit dieser Position skizziert. Da die hochfrequenten Felder feste Körper (wie Wände) durchdringen, ist im Gegensatz zu anderen wahrnehmbaren Umwelteinwirkungen (wie z. B. Lärm) ein effektiver passiver Schutz der Betroffenen kaum möglich. Notwendig wird daher ein rechtskonformes und funk-

³ Diese Zusammenfassung des Entwurfs wurde in dem Tagungsband des BUND Mobilfunksymposiums 2008 publiziert; die Verabschiedung der Endfassung ist inzwischen erfolgt.

tionierendes Schutz- und Vorsorgekonzept. [...] Die Umsetzung dieses BUND-Schutz- und Vorsorgeanspruchs bedeutet [...] eine weitgehende Abkehr von herkömmlichen Übertragungstechnologien hin zu zukunftsfähigen Kommunikationstechniken“.

Bemerkenswert ist dabei auch, dass die aus Jahrzehnten der Forschung bekannten schädigenden Wirkungen elektromagnetischer Felder auf Tiere

und Pflanzen in die Analysen einbezogen werden. Und exemplarisches Interesse beansprucht schließlich der Nachweis, wie weit im gegenwärtigen Deutschland Naturschutz und amtliche Umweltpolitik auseinander gehen.

Die weltweiten Warnungen und Appelle belegen, dass sich die Frage der Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks auf Kin-

der und Jugendliche mit zunehmender Dringlichkeit stellt. Sie sprechen dafür, dass von einer besonderen Gefährdung und einem hohen Forschungsbedarf ausgegangen werden muss. Sie lassen eben deshalb aber auch fragen, ob sich zeitparallele deutsche Entwarnungen und Forschungsdefizite vor diesem Hintergrund verstehen und verantworten lassen.

Deutsche Entwarnungen und Tabuisierungen

Dringender Forschungsbedarf – das Ergebnis der ‚Machbarkeitsstudie‘

Die Rot-grüne Koalition, unter der der UMTS-Pakt des Staates mit der Industrie eingegangen wurde, stellte sich immerhin die Frage, „ob Kinder hinsichtlich der Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern möglicherweise ein höheres gesundheitliches Risiko tragen als Erwachsene“.⁴ Bei angesehenen Institutionen und Forschern wurde eine Studie in Auftrag gegeben, ob ein Projekt zur Klärung dieser Frage notwendig und ‚machbar‘ wäre.

Der 64seitige Abschlussbericht der beauftragten Forscher, ihre *Machbarkeitsstudie zur Untersuchung altersabhängiger Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder*, wurde im März 2005 vorgelegt. Die Verfasser weisen darin auf bisherige internationale Bemühun-

gen auch der WHO um eine Klärung der als dringlich gesehenen Frage hin, die freilich im Wesentlichen im Sande verlaufen seien. Für die Gegenwart stellen sie „einen weitgehend unbestrittenen Bedarf an weiterer Forschungstätigkeit zu diesem Thema“ (S. 5) fest. Begründet wird er mit deutlichen Indizien altersabhängiger Wirkungen. Nach einer kenntnisreichen Sondierung vorliegender Forschung erläutern die Verfasser der Schrift auf fast 20 Seiten Notwendigkeit, Machbarkeit und Kontur eines differenzierten Projekts, das geeignet erscheint, die aufgeworfenen Fragen innerhalb weniger Jahre zu klären.

Doch Schritte zur Realisierung eines solchen Projekts, das Bundesumweltminister Jürgen Trittin über das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in Auftrag gegeben hatte, werden nicht unternommen – auch nicht im Rahmen des *Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms*.

Weitgehende Entwarnung – das Ergebnis einer Studie der Strahlenschutzkommission

Was in der *Machbarkeitsstudie* als dringendes Forschungsprojekt empfohlen wird, entschärft sehr rasch die Strahlenschutzkommission. Schon gut eineinhalb Jahre nach der *Machbarkeitsstudie* verabschiedet sie am 5./6. Dezember 2006 eine 33seitige Stellungnahme *Mobilfunk und Kinder*. Die Kommission beantwortet darin die in der *Machbarkeitsstudie* gestellten Fragen – allerdings ohne die geforderten Forschungen. Im Ergebnis findet sie keinen Anlass für vergleichbare Beunruhigungen.

Wir zitieren das zusammenfassende Ergebnis:

„1. Die bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen belegen zwar eine tendenziell höhere Absorption in Kinderköpfen, die Unterschiede zu Erwachsenen nehmen jedoch bereits nach den ersten Lebensjahren stark ab und sind bei 5-Jährigen bereits kleiner als die interpersonellen Variationen.

4 Forschungsvorhaben – Machbarkeitsstudie zur Untersuchung altersabhängiger Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf der Basis relevanter biophysikalischer und biologischer Parameter, Bundesamt für Strahlenschutz, 2005, S.1. Autoren: Dipl. Ing. Gernot Schmid, ARC Seibersdorf research GmbH; Medizinische Universität Wien: Dr. Lorenz Pipal, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde; Univ. Prof. Dr. Kurt Widhalm, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde; Univ. Prof. Dr. Manfred Tschabitscher, 1. Anatomisches Institut.

Für jüngere Kinder liegen bisher keine Studien vor.

2. Die wenigen bisherigen Untersuchungen an Kindern ab 5 Jahren ergeben keine belastbaren Hinweise auf eine erhöhte Empfindlichkeit des Organismus von Kindern und Jugendlichen.

3. Die gegenwärtige epidemiologische Literatur enthält keine belastbaren Daten, mit denen sich Gesundheitsschädigungen durch langzeitige Einwirkungen von Mobilfunkfeldern belegen ließen. Studien speziell zu Kindern existieren nicht.

4. In Bezug auf mögliche Einflüsse auf die körperliche oder geistige Entwicklung von Kindern und Jugendlichen durch Mobilfunkfelder liegen bisher keine wissenschaftlichen Untersuchungen vor. Eine Beeinflussung kognitiver Funktionen ist weder bei Erwachsenen noch bei Kindern belegt.“

Deutlicher kann man die Entschärfung bekannter Risiken und die Blockade ihrer weiteren Erforschung nicht zusammenfassen. Das ECOLOG-Institut kommt zu einem vernichtenden Urteil:

„Vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse ist das o.a. Ergebnis der SSK nicht nachvollziehbar. Sie stellt zwar richtigerweise fest, dass es bisher kaum Untersuchungen speziell zu den Auswirkungen des Mobilfunks auf Kinder gibt, ignoriert aber weitergehend die grundsätzlichen Erkenntnisse zur Empfindlichkeit des kindlichen und jugendlichen Organismus.“⁵

Mit dem Zugleich von Entwarnung und empfohlener Vorsicht war die Strahlenschutzkommission scheinbar dem Auftrag nachgekommen, der in ihrem Namen anklingt. In Wirklichkeit aber hatte sie ganz andere Ziele bedient. Ihre Einschaltung hatte Warnungen mit Entwarnungen beantwortet. Forschungen, wie sie die ‚Machbarkeitsstudie‘ gefordert hatte, wurden für überflüssig erklärt und faktisch unterbunden. De facto hatte die SSK ihren Schutzauftrag in einen Schutz geschäftlicher und wirtschaftspolitischer Interessen uminterpretiert. Herbert von Arnim hat solche für wirtschaftliche und politische Bedürfnisse instrumentalisierten Gremien in seinem jüngsten Buch zurecht als ‚Hofkommissionen‘ bezeichnet.⁶

Die Aussparung der Kinder im Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm

Ein anderes Mittel, die Risiken für Kinder nicht deutlicher ansprechen zu müssen, ist die generelle Aussparung der Fragestellung. Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm hat sich für diesen Weg entschieden.

In seiner Vorstellung der Ergebnisse des Programms hat Bundesumweltminister Sigmar Gabriel (SPD) am 17.6.2008 der Öffentlichkeit versichert, das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) habe bei Einhaltung geltender Grenzwerte „keine Hinweise für eine schädigende Wir-

kung von Handy-Nutzung und Funkmasten“ gefunden. Der Minister bewies damit nicht nur seine Distanz zum Stand der Forschung. Er unterstrich auch noch die Einschränkungen, mit denen das Bundesamt für Strahlenschutz die Entwarnungen des DMF versehen hat:⁷

- Es sei nicht möglich gewesen, der von Ärzten vorgelegten 700-seitigen Dokumentation über Beschwerden infolge von Mobilfunkexpositionen weiter nachzugehen (S.10).
- Die bei einer von zwei Studien zur Blut-Hirn-Schranke aufgetretenen biologischen Effekte konnten nicht abschließend bewertet werden (S.16).
- Studien zu gentoxischen Effekten sind noch nicht abgeschlossen (S.16).
- Studien zu möglichen Wirkungen auf das Schlafverhalten und die kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern wurden nicht durchgeführt (S.21).
- Zur Frage einer besonderen Gefährdung von Kindern könne auch sonst noch nichts gesagt werden (S.24).
- Zur zentralen Frage von Langzeitwirkungen jenseits von 10 Jahren auch nichts (S.24,30) – was nicht verwundert, weil die Langzeiteffekte der Wirkung hochfrequenter Felder nach breit fundierten russischen Studien und ihrer Auswertung durch Karl Hecht erst ab einem Zeitraum von 10-15 Jahren allmählich in Gang kommen.⁸

5 Neitzke, Peter, Osterhoff, Julia: Sind Kinder durch den Mobilfunk stärker gefährdet als Erwachsene? EMF-Monitor, 2/2007.

6 „Auch regelrechte ‚Hofkommissionen‘ sind an der Tagesordnung. Sie sollen politisch gewünschte Ergebnisse, die, zumindest der Richtung nach, von vorneherein feststehen, politisch scheinbar legitimieren, und entsprechend gezielt werden die Mitglieder berufen.“ (Arnim, H. H. v.: Die Deutschlandakte, 2008, S.203).

7 Bundesamt für Strahlenschutz: Das Deutsche Mobilfunkforschungsprogramm, 2008

8 Vgl. z. B. Hecht, Karl: Strahlende Energie und die Folgen für die Gesundheit der Menschen. In: Runge, Martin et. al. (Hrsg.): Mobilfunk, Gesundheit und die Politik, Münster 2006, S. 33-62.

Schon 2001 hat Professor K. H. Jöckel als Mitglied der SSK die Unterlassung der Forschung zu Kindern kritisiert.⁹ Am 28.4.2005 hat auch der Präsident des BfS im Rahmen des Fachgespräches *Mobilfunk 3* seinem „großen Bedauern“ Ausdruck gegeben, dass „Projekte mit hoher Priorität“ auf Druck der Netzbetreiber verzögert oder ganz verhindert worden seien. Noch im selben Jahr kritisiert das BfS in den Leitlinien Strahlenschutz die Duldung einer „unkontrollierten Exposition“, wobei u. a. auf die Frage der Krebspromotion bei Jugendlichen hingewiesen wird.¹⁰

Wir respektieren gern die andeutenden Eingeständnisse industrieller Einflussnahmen. Wir begrüßen auch die verspäteten Einsichten des Staates, dass die Klärung der Langzeitrisiken sowie der Risiken für Kinder wichtige Aufgaben wären. Aber lässt ein solches Alltagswissen die vollmundigen Entwarnungen eines für den Schutz von

Umwelt und Volksgesundheit zuständigen Ministers nicht vollends unverständlich erscheinen? Sie widerlegen nicht nur den fachlichen Überblick, den man an solcher Stelle erwarten können sollte. Sie verraten auch eine Umdeutung des staatlichen Schutzauftrags, die Staatssekretär Dr. Bernd Pfaffenbach (BMWI) nur etwas offener formuliert hat: "Mögen alle diese Maßnahmen dazu beitragen, die Sorgen der Öffentlichkeit gegenüber den elektromagnetischen Feldern, ob nun gepulst oder ungepulst, weiter zu reduzieren. Verschweigen möchte ich aber nicht, dass neben dem unverzichtbaren Schutz der Bevölkerung auch ein prosperierender Markt vor Eingriffen zu schützen ist, die aus wissenschaftlicher Sicht unbegründet sind."¹¹

Dabei fehlt es solchen Äußerungen, für die sich manche Parallele beibringen ließe, gleich in dreifacher Hinsicht an Problembewusstsein:

1. Die Aufgabe der Verantwortlichen ist nicht die Reduzierung von Sorgen, sondern die Erforschung von Risiken. 2. Es geht nicht um wissenschaftlich unbegründete Ängste, sondern um erwiesene Risiken, deren Verdrängung Deutschland im Licht eines weltweit verfügbaren Wissens zu einer geistigen und ethischen Provinz macht. 3. Es geht vor allem auch darum, dass 80 Millionen Steuerzahler ein Anrecht auf Schutz-Kommissionen haben, die ihren Auftrag nicht zum Schutz eines „prosperierenden Marktes“ pervertieren. Der „prosperierende Markt“ hat in diesem besonderen Fall die Kinder als sein wertvollstes Kapital entdeckt – woran alle wirksamen Maßnahmen zum Schutz der Kinder bisher scheitern. Aber er hat ein unverzichtbares anderes ‚Kapital‘ dem gegenwärtigen Markt zuliebe aus dem Blick verloren: die Bedeutung der Kinder für Volksgesundheit, Volkswirtschaft und die Zukunft von Generationen.

9 „Insbesondere die Untersuchungen potentieller gesundheitlicher Auswirkungen auf Kinder ist aus epidemiologischer Sicht dringend erforderlich. [...] Eine besondere Forschungslücke ergibt sich aus der Tatsache, dass keinerlei systematisch geplante prospektive Studien durchgeführt werden, die eine Einschätzung des gesundheitlichen Risikos erlauben. Hier ist eine Technologie eingeführt worden und wird derzeit für potentiell vulnerable Gruppen (Kinder) eingeführt, ohne dass eine wissenschaftlich belastbare Begleitforschung aufgelegt wird.“ Bundestagshearing „Mobilfunk“, 2.7.2001.

10 „Zwar sind die Energien nichtionisierender 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. [...] Die Vorsorge stellt beim Umgang mit Risiken neben der Gefahrenabwehr ein zweites wichtiges Prinzip dar, das dem Erhalt der Gesundheit dient und deshalb in den einschlägigen rechtlichen Regelungen als Strahlenschutzprinzip verankert werden sollte.“ BfS, Leitlinien Strahlenschutz, 2005, S. 54.

11 Forschungsgemeinschaft Funk / BG Elektro, Textil, Feinmechanik: Gepulste Felder – eine besondere Gefahr für die Gesundheit?, 2008, S. 5

2. Starke Indizien der Schädigung. Ärztliche Beobachtungen und amtliche Reaktionen an Fallbeispielen

Cornelia Waldmann-Selsam, in Zusammenarbeit mit H. Eger, M. Kern und H.-C. Scheiner

2.1 Der ‚Fall Gaidorf‘: Umzug als Therapie

Ein 13-jähriges gesundes Mädchen war mit seinen Eltern im Juni 1997 in ein ehemaliges Forsthaus gezogen. Es spielte häufig mit den Nachbarskindern auf einem ca. 50 m entfernten Bauernhof.

Schon nach kurzer Zeit litt das Kind unter Schlafstörungen und Kopfschmerzen. Müdigkeit, Schwäche, Gleichgewichtsstörungen, Appetitlosigkeit und Benommenheit traten hinzu und hatten Fehlen und Leistungsabfall in der Schule zur Folge. Am ganzen Körper zeigten sich Schwellungen der Lymphknoten. Starke Blutbildveränderungen wurden festgestellt; es bestand Verdacht auf Leukämie.

Bei der Mutter, die im vierten Schwangerschaftsmonat war, traten zwei Wochen nach dem Einzug vorzeitige Wehen auf. Zwischen August 1997 und Januar 1998 musste sie mit kurzen Unterbrechungen stationär behandelt werden. Das Kind kam zu den Großeltern – die Symptome verschwanden.

Als das Kind nach der Geburt einer gesunden Schwester im Januar 1998 wieder nach Hause zurückgekehrt war, traten die früheren Symptome erneut auf. Doch auch die neugeborene Schwester litt erkennbar. Sie schrie Tag und Nacht; ihr Körper war angespannt und verkrampft.

Eine Untersuchung von Holz- und Staubproben ergab keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen. Im Mai 1998 machte ein Arzt die Familie aufmerksam, dass ein Mobilfunksender neben dem Bauernhof für die Beschwerden verantwortlich sein könne.

Die Familie verließ das Haus und nahm eine neue Wohnung. Der Säugling hörte auf zu schreien; die Muskeln lockerten sich. Die ältere Schwester war nach zwei Monaten wieder beschwerdefrei, ihr Blutbild in Ordnung. Geblieben ist der heutigen Studentin eine hohe Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Feldern, die sie in hochfrequenzexponierten Hörsälen nach wenigen Stunden erschöpft und handlungsunfähig macht. Die dritte Schwangerschaft der Mutter im Jahr 2000 verlief unauffällig.¹

2.2 Der ‚Fall Haibach‘: Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom (ADS) – Wachstumsstillstand – Sehverschlechterung

Bei einem 10-jährigen Jungen aus Haibach traten im Juni 1999 schlagartig extreme Konzentrationsstörungen auf, verbunden mit Sehstörungen und Leseschwierigkeiten. Er litt unter Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schlafstörungen, gedrückter Stimmung, Ohrgeräuschen, Gereiztheit, Kreislaufproblemen und Allergien. Die bis dahin gut durchschnittlichen schulischen Leistungen verschlechterten sich drastisch.

Besonders beunruhigend war jedoch ein Wachstumsstillstand, der für die Zeit von November 1999 (146 cm) bis Dezember 2000 (146 cm) vom Kinderarzt festgestellt wurde. Auch die Weitsichtigkeit verschlechterte sich erheblich. Zwischen Juli 1999 und Januar 2000 wurden 3 Augenärzte, 2 Ärzte für Naturheilverfahren, 3 Heilpraktiker, 2 Osteopathen und 2 Kinderpsychiater konsultiert. Keiner fand Anhaltspunkte, die die plötzlichen Veränderungen aus einer organischen Ursache oder sozialen Veränderungen erklären konnten.

Erst im November 1999 erfuhr die Familie von der Gemeinde, dass es sich bei dem Aufbau auf einem Haus in ca. 80 m Entfernung um einen Mobilfunksender handelte. Die Eltern machten sich kundig und fanden die Symptome ihres Sohnes in medizinischer Literatur als typische Folge von Hochfrequenzexposition beschrieben; nicht ganz so gravierende Beschwerden weiterer Familienmitglieder ebenso.

Um die Frage eines ursächlichen Zusammenhangs mit dem Sender zu überprüfen, schlief der Junge ab März 2000 bei seiner Großmutter in einem funkarmen Ortsteil von Haibach im Keller. Müdigkeit und Kopfschmerzen verschwanden sofort; die schweren Konzentrationsstörungen nach ca. 6 Wochen. Auch Mutter und Bruder brachte der Ortswechsel einen deutlichen Rückgang ihrer Beschwerden.

Im Sommer 2000 wurde das Haus an zwei Seiten abgeschirmt; die Familie konnte es wieder bewohnen. Die Seh-

¹ Übrigens hatten die Erfahrungen 1997/1998 auch eine auffällige Parallele in – tierärztlich beurteilten – Leiden einer Katze. Zweimal brachte sie verfrüht nicht lebensfähige Junge zur Welt. Nach dem Umzug hatte sie noch zweimal gesunde Junge.

störungen des Sohnes besserten sich deutlich. Geblieben war eine gewisse Schwäche des Immunsystems mit erhöhter Infektanfälligkeit, außerdem eine starke Empfindlichkeit gegenüber jeglicher gepulster Hochfrequenzexposition. Im Garten bekam der Junge nach kurzer Zeit Kopfschmerzen.

Eine weit umfangreichere Dokumentation des Falles machen wir unter www.broschuerenreihe.net zugänglich. Sie umfasst die Ergebnisse augenärztlicher Untersuchungen, kinderärztliche Atteste, Aufzeichnungen zum Wachstumsverlauf und Auszüge aus Messprotokollen. Sie zeigt weiter, in welchem Umfang in der Nachbarschaft ähnliche gesundheitliche Beschwerden beobachtet wurden. Zehn von elf Kindern, deren Familien im Juni 2006 besucht wurden, litten seit sieben Jahren, teilweise extrem, unter folgenden Symptomen: Schlafstörungen, nächtliches Schwitzen, Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Konzentrationsstörungen, extremer Leistungsabfall in der Schule, Reizbarkeit, Aggressivität, depressive Stimmung, häufige Infekte, Allergien, Sehstörungen. Von sieben Haushalten sind durchgeführte Abschirmmaßnahmen bekannt. In den Straßen am Sender häuften sich seit 2001 schwere Erkrankungen: Multiple Sklerose, M. Alzheimer, Lähmungen, Krebserkrankungen (3 mal Pankreas-Ca, 2 mal Gehirn-Tu, 1 mal Lungen-Ca bei Nichtraucherin, 1 mal Mamma-Ca, 1 mal Schilddrüsen-Ca, 1 mal Hauttumor, 4 mal unbekannte Krebsart) und Todesfälle. Bei einem im Jahr 2000 geborenen Kind hatte sich 2007 ein seltener Tumor (Neuroblastom mit ungewöhnlicher Entwicklung) im Bauchraum manifestiert.

Die Dokumentation beleuchtet aber auch, wie ignorant oder zynisch Landes- und Bundesbehörden mit den verzweifelten Eingaben von betroffenen Menschen umgehen. Um dies nur an zwei ausgewählten Zeugnissen zu beleuchten.

Am 7. 8. 2000 beantwortete Frau Vlcek vom Bundesamt für Strahlenschutz

(BfS) eine an Bundesumweltminister Jürgen Trittin gerichtete Bitte der Eltern um Hilfe:

„Sie haben sich die Mühe gemacht, uns wiederholt zum Thema elektromagnetische Felder und gesundheitliche Wirkungen zu schreiben. Die von Ihnen am Telefon beschriebenen Beschwerden (Hyperaktivität des Sohnes, Kopfschmerzen, Unwohlsein der ganzen Familie) sind sicher unangenehm, zeigen jedoch keinen direkten Zusammenhang mit Expositionen durch elektromagnetische Felder. Aus Ihren Angaben zur Exposition lässt sich ebenfalls keine Beeinflussung Ihrer Gesundheit ableiten. Die von Ihnen genannten $650 \text{ nW/cm}^2 = 6500 \text{ } \mu\text{W/m}^2$ bei Mobilfunkfrequenzen entsprechen $0,007 \text{ W/m}^2$; zulässig sind im Fernfeld von Mobilfunkanlagen bis zu 4 W/m^2 . Unterhalb der einschlägigen Grenzwerte gibt es jedoch keine Hinweise auf schädliche gesundheitliche Wirkungen durch hochfrequente Abstrahlung von Mobilfunkanlagen. - In diesem Fall empfehle ich Ihnen, für Ihre massiven gesundheitlichen Beschwerden auch andere Ursachen in Betracht zu ziehen und gemeinsam mit einem Arzt Ihres Vertrauens das weitere Vorgehen zu beraten.“

Am 15.09.2005 beruhigte der bayerische Minister Dr. W. Schnappauf die Bürgerinitiative von Hof, der strittige Sendekanal sei bereits im Mai 2002 abgebaut worden. Doch nicht nur die tägliche Erfahrung, sondern auch eine am 5.12.2005 bei Prof. Dr.-Ing. M. Wuscheck in Auftrag gegebene Messung widerlegte die Aussage des Ministers.

Die weitere Abklärung des hoch wahrscheinlichen Zusammenhangs zwischen den aufgetretenen Symptomen und dem Mobilfunksender wäre durch Abschaltung der Antenne und eine weitere ärztliche Beobachtung der Familie leicht möglich gewesen. Der Umweltausschuss des Bayerischen Landtags hatte am 24.1.2002 eine solche testweise Deexposition von der Staatsregierung gefordert. Doch

der Beschluss wurde nicht umgesetzt. Auch alle weiteren Schreiben und Petitionen brachten keinerlei Hilfe. Die Familie sah sich auch in diesem Fall schließlich zum Umzug in eine funkarme Wohnung gezwungen. Die Beschwerden bildeten sich zurück.

2.3 Der ‚Fall Herlikofen‘: Kindheit in Kellern

Im Herbst 2001 wenden sich dreißig Familien von Herlikofen an Pfarrer, Bischof und Bürgermeister mit der Bitte um Hilfe: „Seit Inbetriebnahme der beiden Mobilfunksendeanlagen im Kirchturm der katholischen Kirche in Herlikofen treten bei vielen Familien Gesundheitsstörungen auf, die sich bei Erwachsenen und Kindern ganz verschieden äußern: Ohrendruck, Magenschmerzen, vielfach Schlafstörungen, Müdigkeit, Nervosität, Kopfschmerzen, Augenreizungen, Herzrhythmusstörungen (von ärztlicher Seite nachweisbar festgestellt), erhöhter Blutdruck“.

2002 listen Eltern und Großeltern die Gesundheitsprobleme ihrer Kinder und Enkel in Einzelberichten auf:

1) *„Wir wohnen schon viele Jahre in Herlikofen und hatten NIE gesundheitliche Probleme folgender Art. Seit August 2001 haben wir folgende Beschwerden: Wir alle hatten Schlafstörungen (können nicht einschlafen, schwitzen, wachen ab 03:00 Uhr in der Nacht auf und können nicht mehr einschlafen). Sohn F. (5 J.) hat über Wochen Durchfall (vom Arzt belegbar), Ohrenscherzen, hat wieder eingenässt (war mit 2 ½ Jahren sauber). In unserem Urlaub im September 2001 traten KEINE von den vorgenannten Beschwerden auf. 5 Tage nach Rückkehr aus dem Urlaub fing alles von vorne an.“*

2) *„Beide Kinder, die Tochter I. (12 J.) und der Sohn R. (10 J.), hatten Ihre Zimmer und Schlafstätten im Dachgeschoss. Sie klagten häufig, vor allem*

morgens über Kopfschmerzen. I. hat seither öfter Nasenbluten. Meine Frau bekommt des öfteren Herzrasen und Pulserhöhung, später ist dann noch starker Juckreiz am ganzen Körper dazugekommen (deshalb in Behandlung). Unsere Schlafstätten haben wir in das strahlungsärmste Zimmer des Hauses verlegt (mit Hochfrequenzmessgerät ermittelt, das ist im Keller)."

3) „Folgende Beschwerden sind seit Inbetriebnahme der Basismobilfunkstation in Herlikofen bei unseren Kindern und bei uns aufgetreten: Bauch- und Magenschmerzen, Kopfschmerzen, permanente Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, schulische Probleme, stärkere Schmerzen auf Grund meines Rheumas, geschwollene Augen sowie schwarze Ränder, Körper zittert und vibriert, Juckreiz am ganzen Körper.“

4) „Wir haben unser Einfamilienhaus am 10. Oktober 2000 gekauft und sind am 15.12.01 eingezogen. Ungefähr 10 Tage nach unserem Einzug haben die hier aufgelisteten Symptome bzw. Erkrankungen angefangen, die wir vorher nicht hatten. - Bei Sohn N. (4 ½ J.): chronisch verlaufender Schnupfen mit kombinierter Ohrenentzündung rechts. Beide Erkrankungen halten an und es verbessert sich nichts. N. schlief normalerweise sehr gut, wobei er seit Anfang Januar nachts über längere Zeit wach ist (ca. 2:00) und anfängt in seinem Zimmer zu spielen. - Bei Sohn T. (13 Monate): Er leidet an chronischen Schnupfen (auch ca. 8-10 Tage nach Einzug). T. hat seither auch eine hartnäckige Bronchitis, die wir nicht in den Griff bekommen. Auch bei ihm wurde eine Otitis media li. [Mittelohrentzündung] festgestellt. Ihn begleitet auch seit ca. 5 Wochen ein Durchfall (4-6 Stühle am Tag).“

5) „Wir haben uns vor ca. 6 Jahren ein älteres Haus mit einem Garten, ca. 200 m von der Kirche entfernt gekauft. (Wir' sind eine 4-köpfige Familie, 2 Jungen im Alter von 8 und 12 Jahren). Bisher gab es eigentlich keine größeren Probleme in unserer Familie. Seit eini-

ger Zeit verspüren wir allerdings ein gewisses Unbehagen in unserem Haus. Fast ständig klagt ein Familienmitglied über Kopfweh. Jeder von uns 4 hat in irgendeiner Form Schlafstörungen. Sei es, dass er nicht einschlafen kann oder dass er in der Nacht lange wach liegt. Diese Erscheinungen waren für uns bisher eher die Ausnahme. Das jüngere unserer beiden Kinder hat seit ca. 5 Monaten Übelkeitsanfälle. Er wird in unregelmäßigen Abständen etwa einmal pro Woche ‚kreidebleich‘ und möchte sich dann hinlegen. Dies führt meist dazu, dass er sich gleich darauf übergibt. Der ältere Sohn hat bei seinen Hausaufgaben massive Konzentrationsschwierigkeiten seit letztem Herbst. Trockene Haut oder Hautschuppen in bisher nicht gekannten Ausmaßen genauso wie Beschwerden über fast ständige leichte Magenschmerzen, die sich während des letzten halben Jahres eingestellt haben, können kein Zufall sein. Anfangs waren es nur leichtere Probleme, mittlerweile werden sie aber immer stärker.“

Die 15-jährige Ines wendet sich im März 2005 in einem Brief an Bischof Dr. G. Fürst von der Diözese Rottenburg: „[...] Direkt neben dem Haus in dem ich wohne, ist eine katholische Kirche mit Mobilfunkanlagen. Deswegen können meine Eltern, mein Bruder und ich nicht mehr in der oberen Etage unseres Hauses schlafen. Wir schlafen seit ca. 3 ½ Jahren im Keller, in dem es kalt und ungemütlich ist. Gerne würde ich wieder in meinem Zimmer schlafen, doch ich wache ungern mit Kopfschmerzen auf. Im Zimmer kann ich mich nur tagsüber aufhalten, und das habe ich auch nur der Abschirmung zu verdanken. Wenn mein Bruder oder ich mal nicht im Haus rumsitzen, sondern auch raus an die frische Luft wollen, dann geht das höchstens für 10 Minuten. [...] Wenn Ihnen die Gesundheit der Menschen am Herzen liegt, dann sorgen Sie bitte dafür, dass die Mobilfunkanlagen aus allen katholischen Kirchen entfernt werden, damit sich auch dort die Kinder, ohne sich Gesundheitsschäden einzuholen, wieder frei in Haus und Garten bewegen können.“

Der behandelnde Hausarzt Gantner ist nach anfänglicher Skepsis von einem Kausalzusammenhang zwischen den Antennen und den vermehrt beobachteten Beschwerden überzeugt und informiert Kirche, Bürgermeister, Kollegen, Kardiologen und Umweltbundesamt: „Als Allgemeinarzt kenne ich die gesundheitlichen Probleme der Menschen, die seit der Inbetriebnahme der Basisstation im Herlikofer Kirchturm entstanden sind. In der Zwischenzeit werden dort sieben unterschiedliche Frequenzen im D1 und D2 Mobilfunk ausgesendet. Ich kenne die Familien um den Kirchturm seit fast 20 Jahren und stelle in meiner Praxis fest, dass unabhängig vom Alter der Menschen alle viel häufiger erkranken als in den Jahren vor Inbetriebnahme der technischen Anlage. Insbesondere die chronischen Beschwerden der Menschen nahmen dramatisch zu. Erst als die Menschen anfangen ihre Häuser und Wohnungen mit Metalltapeten und ähnlich wirksamen Maßnahmen abzuschirmen, konnten die Beschwerden gelindert werden. Die Krankheitssymptome waren vor allem Schlafstörungen, brennende juckende Augen ohne Allergienachweis, vermehrte Herzrhythmusstörungen (Nachweis durch das Langzeit-EKG in Kombination mit dem Langzeit-Blutdruck), undefinierbare Hautsensationen, Unwohlgefühle, die am besten mit einer seltsamen Nervosität und Gereiztheit zu beschreiben sind. Vor allem bei den Kindern fällt auf, dass sie sich im Freien aggressiver verhalten, als jetzt in den abgeschirmten Räumen. Die Symptome der Kinder sind vor allem Kopfschmerzen. [...] Die Menschen sind sehr verzweifelt, weil ihnen keiner glaubt. Ich denke, dass in vielen Praxen solche Dinge geschildert werden. Wir Ärzte sind hilflos geworden und werden diese Hilflosigkeit an die Rentenversicherung weitergeben müssen. Die Folgekosten für unsere Sozialversicherungen sind unübersehbar.“

Das Ergebnis nach 7-jähriger Laufzeit des Antennen-Vertrags: Wegen schwerer Gesundheitsprobleme

sind sechs Familien vom Kirchturm Herlikofen weggezogen; es geht ihnen am neuen Wohnort deutlich besser. Zehn Familien haben Abschirmmaßnahmen durchgeführt. Mehrere Familien schlafen nach wie vor im Keller. Zwei Kinder sind an Leukämie erkrankt. Sechs Schlaganfälle, mehrere Krebserkrankungen und Todesfälle sind im Nahbereich des Kirchturms aufgetreten. – Taubenschlag und Imkerei mussten im Umfeld der Antennen wegen gesundheitlicher Schädigungen auch der Tiere aufgegeben werden. Bei Hasen und Hunden wurden Verhaltensstörungen beobachtet, bei Meerschweinchen Missbildungen. Die Singvögel sind selten geworden, die Turmfalken verschwunden. Bislang hat sich kein Vertreter von Gesundheits- oder Umweltbehörden sehen lassen, um die Beobachtungen an Menschen und Tieren vor Ort zu überprüfen.

2.4 Der ‚Fall Dresden‘: Vertreibungen in Zeiten des Friedens und der Demokratie

Dresden darf im Zusammenhang solcher ‚Fallbeschreibungen‘ nicht fehlen. Der Arzt Dr. Hans-Christoph Scheiner, der als einer der Gutachter in dem Fall tätig war, zitiert ihn als Beweis, dass „Mobilfunk mit seinen Antennenanlagen nicht nur Gesundheits- und Freiheitsberaubung inklusive Enteignung beinhaltet, sondern bereits an kriegsähnliche Zustände gemahnt“.²

Angesichts bereits vorliegender Dokumentation des Falles³ beschränken wir uns hier im Wesentlichen auf die Anamnese und eine politische Bewertung. Soweit Kinder betroffen sind, geht es um drei 1990, 1992 und 1994

geborene Jungen und ein 2003 geborenes Mädchen. Bei allen vier traten kurz vor Weihnachten 2003 Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Übelkeit, Kopfschmerzen, Schlafstörungen und Konzentrationsstörungen auf. Später kamen Ohrgeräusche, Schwindel, Herzklopfen und Herzschmerzen hinzu, auch sich wiederholende Durchfälle.

Erst am 7.1.2004 erfuhren die Anwohner aus der Sächsischen Zeitung, dass der GSM/UMTS-Sender von T-Mobile, ca. 40 m vom Haus der Familie entfernt auf dem Dach eines Nachbarhauses montiert, am 16.12.03 in Betrieb gegangen war.

Die Schlafstörungen und die Kopfschmerzen waren so stark, dass die Mutter bereits Mitte Januar 2004 mit zwei Kindern zum Schlafen in den Keller zog. Der Vater und die zwei weiteren Kinder folgten bald darauf nach. Zwei der Jungen reagierten mit einem deutlichen Leistungsabfall; das einjährige Kind sah krank, müde und leidend aus. Es nahm von Januar 2004 bis April 2004 nur 100 g zu. Der behandelnde Kinderarzt konnte keine organische Ursache finden. Während eines Winterurlaubs von 7.2.2004 bis 21.2.2004 war die ganze Familie dagegen vollkommen beschwerdefrei. Doch nach der Heimkehr setzten Kopfschmerzen und Übelkeit wieder ein.

Am 11.12.2004 ist die Familie aus dem eigenen Haus in eine weniger belastete Region umgezogen, nach kurzer Zeit wieder beschwerdefrei. Das Haus steht seither leer, konnte bislang auch nicht vermietet werden. Der Bitte an das BfS, die Verantwortung für eventuelle Gesundheitsschäden zu übernehmen, die einem Mieter des Hauses erwachsen können, wurde nicht entsprochen. Die Vermietung des Hauses wurde von Dr. Baldermann (BfS) am 11.4.2006 dem „eigenem Ermessen“ der Familie überlassen. In einem Pro-

zess gegen die Stadt Dresden ist die Familie in erster Instanz unterlegen.

Zu den Besonderheiten des Falles gehört, dass die Familie Unterstützung in staatlichen Einrichtungen fand. Der Direktor des Instituts und der Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Prof. Dr. med. K. Scheuch, ließ die Mutter in seiner Vorlesung berichten. Und das Sächsische Staatsministerium für Soziales beauftragte die Landesuntersuchungsanstalt für Gesundheit und Veterinärwesen Sachsen. Deren Gutachten von Dr. Hopf bestätigte mit hoher Wahrscheinlichkeit den Zusammenhang zwischen der Strahlenexposition und den gesundheitlichen Beschwerden und vertrat die Auffassung, dass sich restliche Unsicherheiten nicht zu Lasten der Familie auswirken dürften. Mit ihrem Schreiben vom 8.10.2004 erkannte die Krankenkasse ausdrücklich an: „Es ist davon auszugehen, dass in Ihrem Fall tatsächlich durch elektromagnetische Wellen Gesundheitsstörungen hervorgerufen werden und dass es keine anerkannte Therapie außer Beendigung der Exposition gibt.“

Doch zu den Besonderheiten des Falles gehört auch, mit welcher Arroganz das BfS solche verständnisvollen Würdigungen zurückwies. Ohne selbst Arzt zu sein und ohne die Situation vor Ort geprüft zu haben, stellte Dr. W. Weiss lapidar fest: „Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch die hochfrequente Strahlung des Mobilfunks bei Einhaltung der Grenzwerte sind bisher wissenschaftlich nicht nachgewiesen.“

Wir urteilen mit Hans-Christoph Scheiner: „Was dabei besonders

2 S. u. a. Scheiner, Hans-Christoph, und Scheiner, Ana: Mobilfunk, die verkaufte Gesundheit. 2. Aufl. Peiting 2006, S. 146-153.

3 Ebda, S. 146-153.

4 Ebda, S. 153.

betroffen machen muss: das rücksichtslose Profitstreben eines einzelnen Nachbarn sowie der Mobilfunklobby stellen für unseren Staat ein höheres Rechtsgut dar als Gesundheit, Leben und Überleben sowie Haus und Hof seiner Bürger samt ihren Familien und Kindern!"⁴

2.5 Der ‚Fall Kempten‘: Die schnurlosen DECT-Telefone – die Antenne im Haus

Ging es in den bisher betrachteten Fällen um Wirkungen von Antennen im Außenbereich, so im Folgenden um eine Antennenart im Inneren von Wohnungen und Häusern.

Seit dem Umzug nach Kempten im Februar 1999 litt Laura (geb. 1998) unter Schlafstörungen. Von der ersten Nacht in der neuen Wohnung an wachte sie mehrmals weinend oder schreiend auf, hatte Alpträume. Tagsüber war sie blass, gereizt und unruhig, hatte dunkle Ringe unter den Augen. Gehäufte Infekte stellten sich ein, die sich in der Karteikarte der Hausärztin wie folgt niederschlagen: „Bronchitis, Windelsoor, V.a. [Verdacht auf] Nahrungsmittelallergie, Epistaxis, grippale Infekte, Laryngitis, Otitis, Sinusitis, Bronchitis, Tonsillitis, Immunmangel-syndrom, Varizellen, Fistel ‚Abszess, Allergie auf Hausstaubmilben, Wachstumsbeschwerden, Cephalgie [Kopfschmerz], Ausschluss Meningitis, Pollinosis, V.a. Sehstörung, V.a. Stomatitis, Gelenkschmerzen, Scharlach.“

Auffällig war, dass nichts grundlegend half; aber auch, dass Laura anlässlich von Besuchen bei der Großmutter gut schlief. Eine neue Spur brachte ein Vortrag über die Risiken von DECT-Telefonen, der die Eltern 2003 über die Risiken eines DECT-Telefons informierte, wie es der Vater in seiner ärztlichen Praxis unterhalb des Kinderzimmers installiert hatte. Zunächst wurde dieses Telefon jeweils nur nachts abgeschaltet, danach gänzlich entfernt. Das Ergebnis: Von der ersten Nacht an

schlief Laura wieder durch, frei von Alpträumen. Auch die Infektanfälligkeit verringerte sich rasch.

Die unabsichtliche Provokation alter Symptome bestärkte die Annahme bestehender Zusammenhänge: Als die Eltern vergessen hatten, das DECT-Telefon abzuschalten oder Nachbarn das ihre wieder in Betrieb nahmen, kam es erneut vor allem zu Schlafstörungen, Alpträumen, Unruhe und Konzentrationsproblemen. Gerade auch solche unabsichtlich herbeigeführten Änderungen der räumlichen Bedingungen mussten auch in diesem Fall den Eindruck erhärten, dass die Belastung durch gepulste Hochfrequenzstrahlung mit größter Wahrscheinlichkeit die Ursache der beobachteten Symptome war. Einbildung oder Ängste scheiden aus, da Jahre hindurch nicht einmal die Eltern etwas von Risiken eines DECT-Telefons wussten, der Vater ein solches im Gegenteil als nützliche Ausrüstung seiner Praxis betrachtete.

2.6 Der Fall ‚Tann / Rhön‘: Schlagartige Krankheitssymptome nach Inbetriebnahme von DVB-T (Digitales Überall-Antennenfernsehen)

Die Familie mit zwei Kindern wohnte seit dem Jahr 2000 in Tann / Rhön und hatte keinerlei gesundheitliche Beschwerden. Dies änderte sich mit dem 29. Mai 2006 abrupt. Bei dem 8-jährigen Sohn: häufige Kopfschmerzen; Ohrendruck und Ohrenscherzen (in der Nähe des Senders besonders stark – „Mama meine Ohren tun weh“); massive Verschlechterung der Neurodermitis; depressive Phasen, abwechselnd mit Hyperaktivität und Aggressivität; verstärkter Harndrang; Steigerung des Hungergefühls mit Gewichtszunahme; rote Wangen, rote Ohren, glasige Augen; Bauchschmerzen mit Übelkeit; Vergesslichkeit, Lernstörungen besonders beim Lesen und Auswendiglernen. Bei der zweijährigen Tochter: Blässe, dunkle Augenringe; sie weint oft und ist häufig müde; da sie ihre Bewegungen schlecht koordinieren kann, fällt sie oft hin.

Am 29. Mai 2006 war ca. 15 km entfernt (!) aber auch der digitale Fernsender in Betrieb genommen worden; Reichweite von 60–100 km.

Im Winter 2007 wurden in Tann weitere Mobilfunksender installiert.

Die Mutter schrieb am 20.6.2008:

„Nachdem wir das Kinderzimmer abgeschirmt hatten, haben sich bei der Tochter die Symptome teilweise und bei unserem Sohn die Neurodermitis gebessert. Doch grundsätzlich haben die Kinder Probleme im Haus, im Garten, unser Sohn in der Schule oder wenn wir uns im Umkreis aufhalten.

Im Sommer 2007 verbrachten wir einen 14-tägigen Urlaub auf Mallorca. Dort gab es zu dieser Zeit kein DVB-T. Nach den ersten 2 Urlaubstagen waren die Kinder und auch wir wie ‚neugeborenen‘, ohne Symptome, und wir fühlten uns gesund und gut gelaunt, so wie ‚früher‘.

Nach unserer Rückkehr dauerte es keine 24 Stunden und alle Beschwerden waren wieder da. Es geht uns zwischenzeitlich nirgends mehr wirklich gut und es gibt viele weitere Betroffene. Dieser Zustand kann nicht so bleiben und diese schädliche Technik muss umgehend gestoppt werden!

Unsere Kinder und wir werden immer kränker und haben keine Zukunft!!!“

Nach Aussage von Dr. med. A. Böttger, zuständiger Arzt im Bundesumweltministerium, hatten sich bis zum Jahr 2000 rund tausend Bürger wegen mutmaßlicher gesundheitlicher Wirkungen von Antennen an den Bundesumweltminister gewandt. Dabei verbieten gerade die Beobachtungen an Kindern geläufige Versuche, die Befunde als Wirkung von Einbildung und Angst abzutun. Als Ärzte fragen wir: Wer gibt den Verantwortlichen das Recht, so mit Gesundheit, Lebensqualität und der Zukunft von Menschen umzugehen? Wer haftet für einen so leichtsinnigen Umgang mit der Zukunft der Gesellschaft?

Nachbemerkungen der Herausgeber:

Da wir einige der ausgewählten Fallbeispiele hier nur in drastischer Verkürzung dokumentieren konnten, bieten wir interessierten Lesern über die Rechercheseite www.broschuerenreihe.net die Möglichkeit, sich einen differenzierteren und komplexeren Eindruck mehrerer hier dargestellter Fälle zu verschaffen. – Die obige Dokumentation macht aber noch eine weitere Nachbemerkung der Herausgeber erforderlich.

Die ausgewählten Fallbeispiele gehen z. T. auf Jahre zurück, in denen sich erste Ärzte mit der Frage möglicher Wirkungen des Mobilfunks konfrontiert sahen. Sie übernahmen eine in vieler Hinsicht undankbare Aufgabe. Sie mussten auf einem Gebiet noch relativ ungewisser Zusammenhänge urteilen. Sie brauchten viel Zeit und Geduld für die empirische Beobachtung des jeweiligen Falles. Und sie konnten auf bestenfalls ganz bescheidene Vergütungen ihres Aufwands hoffen.

Immerhin gab und gibt es Ärztinnen und Ärzte, die sich der unbequemen Aufgabe stellten. Frau Dr. med. Cornelia Waldmann-Selsam ist eine von ihnen. Sie ist für ihre ‚Kasuistiken‘ bekannt – Beobachtungen am Einzelfall, die oft auch das weitere Wohngebiet und die behördlichen Reaktionen in die Betrachtung einbeziehen.⁵

Ärztliche Beobachtungen dieser Art sind keine naturwissenschaftlichen ‚Beweise‘, und Frau Waldmann-Selsam hat sie nie als solche ausgegeben. Wohl aber verband sie mit den alarmierenden Befunden wahrscheinlich gemachter Zusammenhänge immer wieder die Erwartung, dass sich Wissenschaft und Staat der weiteren Abklärung der kausalen Zusammenhänge und der Suche nach verantwortbaren Auswegen annehmen.

Aus einer solchen Erwartung heraus hatten Frau Waldmann-Selsam und eine Initiative von Ärzten anlässlich eines Fachgesprächs im Bundesamt für Strahlenschutz am 2. August 2006 eine umfangreiche Dokumentation solcher Kasuistiken vorgelegt. Die Ärzteinitiative wurde aufgefordert, ausgewählte Beispiele aus dem 700-seitigen Ordner zu verbessern und gemäß einem Gliederungsvorschlag des Robert Koch-Instituts zu bearbeiten. Die so überarbeiteten Kasuistiken wurden Prof. Dr. med. D. Nowak, dem Direktor des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin des Klinikums der Universität München, und Prof. Dr. Dr. med. A. Kappos, Bundesärztekammer, Ausschuss Gesundheit und Umwelt, zur Begutachtung zugeleitet.

Am 3. 7. 2008, also rund zwei Jahre später, erfuhr Frau Waldmann-Selsam aus einer Mitteilung des Bundesamtes für Strahlenschutz und einem weitergereichten Brief von Prof. Nowak (datiert auf den 2.10.2007) vom Ergebnis der akademischen Bewertung der vorgelegten Kasuistiken. Prof. Nowak gesteht seine „Ratlosigkeit“ im Umgang damit. Denn Kasuistiken dieser Art müssten einem „bestimmten Schema folgen, zumindest den Empfehlungen vom RKI (Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2006, S. 485–486)“. Er spüre in allem „das große Leid der Patienten“ sowie die „tiefe innere Überzeugung der behandelnden Ärzte“, einem „Kausalzusammenhang“ auf der Spur zu sein. Doch die Behauptung von Zusammenhängen zwischen Mobilfunk-Exposition und Symptomen bleibe zu „subjektiv“ und hypothetisch.

Das in diesen Äußerungen Vermisste, nämlich die objektivere Verifizierung oder Falsifizierung hypothetischer Zusammenhänge, hatte sich die Ärzteinitiative zuständigkeithalber jedoch gerade von der Wissenschaft erhofft!

Und Prof. Nowak gehörte zweifellos zu den prädestinierten Wissenschaftlern, für mehr Klarheit zu sorgen. Warum hat er nach angeblich „sorgfältiger und mehrmaliger Sichtung der einzelnen Kasuistiken“ nicht ein Projekt eingerichtet oder beantragt, das sich der Klärung der Zusammenhänge auf wissenschaftlicher Grundlage angenommen hätte? Warum hat er interessierten Ärzten, die ihn bei einem solchen Projekt dankbar unterstützt hätten, kein noch einmal verbessertes ‚Schema‘ an die Hand gegeben, das aussagekräftigere Kasuistiken gemäß seiner Vorstellung ermöglicht hätte?

Erst im August 2008 haben wir erfahren, dass Prof. Kappos deutlich anders auf die ihm vorgelegten Kasuistiken reagiert hat. Nach Sichtung von drei Fallbeispielen – darunter der auch hier dargestellte ‚Fall Haibach‘ – empfiehlt er in einem ausführlichen Schreiben vom 4.9.2007 dem BFS weitere Untersuchungen zur „Objektivierung“ der geltend gemachten Befunde: „doppelblind durchgeführte Belastungs-/Karenzuntersuchungen des Blutdruckes und des Schlafes“ sowie von „Herzrhythmusstörungen“, „neurologische“ und „epidemiologische“ Untersuchungen. Doch was kümmern unseren ‚Strahlenschutz‘ Empfehlungen der Bundesärztekammer? Ein Schreiben von Dr. W. Weiss (BFS, 4.12.2007) an Frau Dr. Waldmann geht mit keinem Wort darauf ein und sieht keinen Anlass für weitere Untersuchungen: Denn Kasuistiken dieser Art seien als „Quellen zur Hypothesengenerierung oder gar für einen Nachweis ursächlicher Zusammenhänge zwischen HF-Exposition und Beschwerden“ nicht geeignet.

5 Waldmann-Selsam, C. (Hrsg.): Dokumentierte Gesundheitsschäden unter dem Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder (Mobilfunkanlagen, DECT, WLAN u. a.). 30 Kasuistiken. Erw. Neuaufl. Sept. 2007.

3. Sensible Bereiche der biologischen Wirkung

Ulrich Warnke

3.1 Ein Wirkungsmechanismus der Schädigung ist bekannt, Schädigungen unterhalb der ‚Grenzwerte‘ sind möglich!

Die typische Ursache fast aller heutigen Gesundheits- und Umweltprobleme mit Asbest, Pestiziden, Tabakrauch, organischem Blei u. a. m. ist eine Fehleinschätzung der Noxen, die aus einem vermeintlichen Wissen der Unbedenklichkeit resultiert. Die Europäische Umweltagentur (EUA) hat das in ihrer Schrift *Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896–2000* eindrucksvoll gezeigt.¹

Die Strahlung des Mobil- und Kommunikationsfunks verspricht in großem Maßstab eine neuerliche Bestätigung des Versagens politischer Vorsorge. Das vermeintliche Wissen der Unschädlichkeit verdankt sich dabei beratenden Mitgliedern der Deutschen Strahlenschutzkommission (SSK), die wiederum das Bundesumweltministerium berät. Der Biologe Alexander Lerchl von der privaten Jakobs-Universität Bremen versichert z. B. im *Spiegel* 22/2008: "Es gibt einfach keinen vorstellbaren Wirkmechanismus, der Erbgutschäden bei so energiearmen Wellen erklären kann". Und die Organisation der Elektroingenieure in Großbritannien behauptet ganz ähnlich: „Es gibt keinen plausiblen Mechanismus, der biologische Effekte unterhalb der Schwellen für Erwärmung auslösen könnte.“² Doch wir werden gleich sehen, dass solche Aussagen falsch sind: Es gibt einen ‚vorstellbaren‘ Wirkungsmechanismus, der Erbgutschäden auch bei so energiearmen Wellen erklären kann.

Die nächste Fehleinschätzung war im Juli 2008 in einer aktuellen Stellungnahme des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) zu lesen: „Der Bericht der ‚BioInitiative Working Group‘ weist deutliche wissenschaftliche Schwächen auf: Insbesondere werden Vermischungen der gesundheitlichen Wirkungen von niederfrequenten und hochfrequenten Feldern vorgenommen, die fachlich nicht zulässig sind.“³ Auf welche fachliche Grundlage stützt sich diese Einschätzung des BfS? 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 Wahrheitsfindung, wie sie in diesem umfassenden Forschungsbericht zu beobachten ist.

Wir haben den schlüssigen Wirkungsmechanismus, der hier in Frage steht, bereits an mehreren Stellen erläutert, so in der ersten Broschüre dieser Reihe.⁴ Er belegt kausale Einwirkungen elektromagnetischer Felder auf den biologischen Organismus. Hier seien die Erkenntnisse nun nach zwei Seiten hin vertieft: zum einen mit einem Forschungsbericht, der die Wirkprozesse im Detail erläutert; zum anderen mit einer Beschreibung typischer Störungen, die mit dem vorgestellten Wirkmechanismen zusammenhängen. Die Kenntnisnahme dieser Wirkungen an den Schaltstellen des Gesundheits- und Umweltschutzes wäre um so wich-

tiger, als sie elementarste Bereiche des Lebens und der Sicherung seiner Zukunft betreffen.

Das Scheitern der Reproduktion von Erkenntnissen gestattet keine Annahmen der Unbedenklichkeit

Die Verantwortlichen sollten sich dabei auch einem Problem stellen, das angemessene Schutzvorkehrungen bislang behindert. Seit Jahrzehnten beobachtet die Wissenschaft schädigende Effekte von magnetischen und elektromagnetischen Feldern. Sie betreffen Genschäden – mit Auswirkungen auch in die nächste Generation, verminderte Fruchtbarkeit durch Spermenschädigung, embryonale Entwicklungsstörungen.

Doch meistens dauert es nicht lange, bis Veröffentlichungen erscheinen, die diese Effekte nicht finden konnten. Das kann sogar innerhalb ein- und derselben Arbeitsgruppe geschehen (Franke et al. 2005a, Franke et al. 2005b). Man spricht von der ‚Nichtreproduzierbarkeit der Ergebnisse‘, und die Öffentlichkeit wird in solchen Fällen regelmäßig und mit hohem Aufwand dahingehend informiert, dass es schädigende Effekte des Mobil- und Kommunikationsfunks unterhalb der Grenzwerte „nach heutigem Wissen“ überhaupt nicht gebe.

Doch in diesem Sinne lässt sich das Scheitern beliebiger Reproduzierbarkeit nicht interpretieren. Wie wir wei-

1 Luxemburg 2001; deutschsprachige Ausgabe hrsg. vom Umweltbundesamt, Berlin 2004.

2 Neitzke, Peter und Osterhoff, Julia 2005; Vorsitz der Organisation A.T. Barker, Universität Sheffield.

3 Juli 2008; s.http://www.emfforschungsprogramm.de/int_forschung/wirk_mensch_tier/Studien_EMF.html

4 Warnke, Ulrich, Bienen, Vögel und Menschen. Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektrosmog‘, 2007, S. 34 ff.

ter unten sehen werden, ist die Nicht-reproduzierbarkeit eine unmittelbare Folge von einerseits komplizierten Konstellationen einwirkender physikalischer Kräfte, andererseits von ebenso komplizierten Regulationen molekularer Systeme und Zellsysteme. Die wichtigste Spielregel der Wissenschaft bezüglich der Reproduzierbarkeit fordert: Alle Komponenten eines Versuchs müssen exakt bekannt sein, damit sie beim Wiederholungsversuch genau so erneut aufgestellt werden. Dass diese Spielregel der Wissenschaft bei Studien zur Wirkung des Mobil- und Kommunikationsfunks regelmäßig verletzt wird, hängt auch damit zusammen, dass der initiale physikalische Wirkprozess unberücksichtigt bleibt.

Aus der Nicht-Reproduzierbarkeit jedenfalls zu schließen, dass erbrachte Ergebnisse nicht relevant sind und vergessen werden können, wäre verhängnisvoll. Denn de facto gründet sich die Unbedenklichkeits-Interpretation dabei auf Beschneidungen des Kenntnisstandes, indem Politiker und ihre ‚Experten‘ die Wirkungsmechanismen des pathologischen Geschehens außer Acht lassen.

Untersuchungsergebnisse zeigen einen klaren Weg zu Wirkmechanismen

Bei Wirkmechanismen müssen wir mindestens drei unterschiedliche Niveaus unterscheiden:

1. Der primäre Mechanismus, der eigentliche ‚Initialprozess‘, ist anzunehmen, wo Physik und Chemie ineinander übergehen.
2. Der sekundäre Mechanismus zeigt sich an den zellbiologischen Folgen, den Veränderungen von Molekülen und dadurch bedingten Änderungen von Funktionen.

3. Der tertiäre Mechanismus beschreibt schließlich, wie Physiologie und Pathologie auf die vorherigen Änderungen (1. und 2.) reagieren: mit der Aktivierung von Regelsystemen, aber auch ihrem schließlichen Zusammenbruch.

Das Wichtigste bei der Anerkennung eines solchen physikalischen Initialprozesses ist die Berücksichtigung der folgenden Tatsache: Elektromagnetische Felder des technischen Mobil- und Kommunikationsfunks sind mit Energiegrößen wirksam, die 4 bis 7 Größenordnungen niedriger sind als die durchschnittliche Energie der ‚Wärme-Unordnung‘, des ‚thermischen Rauschens‘ innerhalb unseres Körpers. Solange das der Fall ist, können keine Schädigungen auftreten – behaupten die ‚Experten‘. Da ihnen schädigende Wirkungen nur als Folge einer Temperaturerhöhung denkbar erscheinen, sorgen sie für juristisch verbindliche Grenzwerte, die thermisch bedingte Schädigungen ausschließen.

Fatal wird das, wo solche ‚Experten‘ und die von ihnen beratene Politik darüber das Gesamtbild aus dem Auge verlieren:

- Viele Untersuchungsergebnisse beweisen die Bildung freier Radikale, dies sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im Hochfrequenzfeld, und mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens.
- Viele Untersuchungsergebnisse beweisen die Schädigung vitaler und reproduktiver Funktionen der Organismen, dies ebenfalls sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im Hochfrequenzfeld und mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens.

Aus beiden Punkten lässt sich ein zweifelsfreier Mechanismus ableiten, der kausale Zusammenhänge in einem athermischen Bereich erklärt.

Fassen wir den Stand der Erkenntnis, die ein initialer Wirkmechanismus erklären können muss, zusammen:

1. Magnetische und elektromagnetische Energienintensitäten haben Einfluss auf den Organismus unterhalb der Energiegröße des thermischen Rauschens bei Organismus-Temperaturen von 20–40°C.
2. Magnetische und elektromagnetische Kräfte kooperieren in den Wirkeffekten auf den Organismus.
3. Die Komponenten der magnetischen und elektromagnetischen Wirkgrößen zueinander sind von Ort zu Ort unterschiedlich statistisch verteilt, so dass Effekte ebenfalls unterschiedlich ausfallen können (‚Nichtreproduzierbarkeit‘).
4. Die Wirkeffekte können teilweise einer Amplituden-Zeit-Korrelation (Dosis-Wirkung) unterliegen und in ungünstiger Konstellation schwerwiegende Schädigungen am Menschen setzen.

Alle bisher wissenschaftlich erbrachten Ergebnisse der Punkte 1. – 4. münden in den gut abgesicherten Mechanismus der Verschiebung des Gleichgewichts zwischen zwei speziellen Zuständen eines betrachteten Moleküls, den Singulett- und Triplettzuständen.

Dass ein Ungleichgewicht von freien Radikalen und Antioxidantien zu Krankheit führt, ist Stand des unzweifelhaften wissenschaftlichen Wissens (z.B. Kwon et al. 2003, Kern et al. 2005). Hier kommt das Ungleichgewicht so zustande: Energetisch angeregte Moleküle – oder Moleküle, die am Elektronentransport beteiligt sind (z.B. Redoxsysteme) –, ändern unter der Einwirkung schwacher Magnetfelder und von der Stärke dieser Magnetfelder abhängiger Frequenzen ihren Zustand. Bevorzugt wird dabei ein sog. ‚Triplettzustand‘. Genau dieser aber kann freie Radikale und toxische Substanzen freisetzen (Liu et al. 2004). Schädigungen des Immunsystems, der Zellvitalität und der Gene u. a. m. sind die Folgen. Nach Jahren der Dauerschädigung können sie auch zur malignen Entartung der (Krebs) Zellen führen.

3.2 Forschungsergebnisse im Detail

Die Bedingungen für diese pathologische Situation für Menschen, Tiere und Pflanzen unterliegen messbaren physikalischen Parametern. Nur wenn wir sie in Grundzügen verstehen, werden wir Schädigungen vermeiden, in manchem auch Gegenmaßnahmen ergreifen können.

Reaktionen sind Spin-abhängig – Radikalpaare und Rekombination

Im Mittelpunkt des gesamten Geschehens steht die Elektronenwanderung innerhalb des Organismus. Das Leben existiert u.a. durch kontrollierten Elektronenreichtum und durch die Weitergabe der Elektronen von Molekül zu Molekül, quasi als Aktivitäts-,on-off-Schalter (Redoxsysteme). Moleküle, die ein oder mehrere Elektronen abgegeben haben (man spricht dann von Oxidation), können wieder mit neuen Elektronen versorgt werden (Reduktion). Als Zwischenstadien entstehen dann immer wieder Moleküle mit einzelnen Elektronen auf der äußeren Umlaufbahn, die infolge ihrer unangesättigten Elektronen auch Freie Radikale genannt werden. Oder Moleküle werden energetisch angeregt, z.B. durch Licht, und geben dann Elektronen an andere Moleküle ab, die nun wiederum Freie Radikale werden.

Kommen Freie Radikale in enge Nachbarschaft, dann schließen sich diese Moleküle (als Kationen und Anionen) zu Radikalpaaren zusammen, wobei eine Spinkopplung der beiden freien Elektronen stattfindet. Daraus resultieren kurzlebige Verbindungen, die zwischen Singulett- und Triplettzuständen hin und herpendeln können ($S_1 \leftrightarrow T_1$ - Interkonversion).

Triplett-Zustände (T_1) können nicht durch direkte energetische Anregung entstehen. Sie

entstehen durch sogenannte Intersystemübergänge $S_1 \leftrightarrow T_1$ aus Singulett-Zuständen (S_1). Diese Übergänge werden durch Magnetfelder und/oder durch Hochfrequenzschwingungen erreicht. Sie geschehen, weil Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen eine Spin-Umkehr (Spin-Flip) bewirken und deshalb aus $S_1 \leftrightarrow T_1$ möglich wird. Triplett-Stadien mit ihren parallelen Elektronenspins sind für Reaktionen strikt verboten (Pauli-Prinzip), so dass Triplett-Paare entweder zu Freien Radikalen dissoziieren oder über Spin-Konversion durch Magnetfelder und Hochfrequenzfelder zu Singulett-Stadien zurückgewandelt werden (Buchachenko 2004).

Effekte von statischen, niederfrequenten und hochfrequenten Magnetfeldern: Bildung Freier Radikale

Der entscheidende Faktor des Magnetfeld- und Hochfrequenz-Effekts ist, dass alle Singulett- und Triplett-Stadien im Einflussbereich der einwirkenden Felder gleichzeitig (kohärent) durch eine Spin-magnetische Interaktion von jeweils 2 Elektronen pro Molekülpaar umgeschaltet werden (interkonvertieren). Welche Folgen hat das?

Man muss nun wissen, dass eine schnelle Rekombination der Radikalpaare in ungefährliche diamagnetische Produkte gewöhnlich nur über den Singulett-Zustand funktioniert. Triplett-Zustände dagegen tendieren zu diffundieren und schädliche Folgeprodukte zu erzeugen. Ursache: Die elektrostatische Wechselwirkungsenergie (Coulomb-Energie) und ebenso die kinetische Energie der Elektronen sind von der Spin-Stellung abhängig. Da sich Elektronen mit parallelem Spin auf Grund des Pauli-Prinzips nicht beliebig nahe kommen dürfen, haben diese im zeitlichen Mittel eine kleinere Coulomb-Wechselwirkungsenergie als Elektronen mit antiparallelem Spin. Radikal-Paare als Triplett-Zustand können deshalb leicht in ihre Bestandteile, also in Freie Radi-

kale zerfallen, die dann in die Umgebung diffundieren.

Äußere schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen behindern die Rekombination und erhöhen die Ausbeute von Triplett-Zuständen und Freien Radikalen. Selbst Magnetfelder unterhalb 50 μ T (Erdfeldstärke) produzieren einen signifikanten Anstieg des Triplett-niveaus (Ritz et al. 2000). Aber Triplett-Zustände, im Übermaß gebildet, sind allein schon deshalb potentiell gefährlich, weil dieser Zustand durch überall vorhandenen molekularen Sauerstoff neutralisiert werden kann. Dabei entsteht dann als Reaktionsprodukt der hoch reaktive Singulett-Sauerstoff 1O_2 ($^1\Delta_g$). Die Folge dieses Zuviels an Singulett-Sauerstoff sind Zerstörungen biologischer funktioneller Strukturen – einschließlich der Lipid-Peroxidation in Membranen (Halliwell 1999).

Dieser Prozess kann sich zur Potenzierung aufschaukeln, wenn a) während der Lipid-Peroxidation Peroxynitrit anwesend ist (was im Redoxgeschehen der Fall ist) und dann weiteres 1O_2 gebildet wird oder b) eine Selbstreaktion von Peroxyl-Radikalen (Russel-Mechanismus) stattfindet und dann ebenfalls weitere 1O_2 -Bildung stattfindet (Miyamoto et al. 2003a, 2003b).

Das bedeutet: Die verfügbare Menge von 1O_2 ist sensitiv für magnetische Felder und wird bei entsprechender Konstellation stark vermehrt. Die Zerstörung von Teilen der DNA und Mutationseffekte sind dann unausweichlich (Martinez et al. 2003).

Zusammengefasst: Schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen verschieben das Gleichgewicht zwischen Singulett- und Triplettzuständen. Damit verschieben sich auch die Folgeprodukte, die biologische Reaktionen bewirken.

Das alles geschieht Temperaturunabhängig

Normalerweise können wir erwarten, dass die biologische Antwort auf sehr schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen des Mobil- und Kommunikationsfunks durch thermisches Rauschen maskiert wird. Denn die Energie der magnetischen Interaktion pro Partikel im Radikal-Paar-Prozess ist viel geringer als die durchschnittliche Wärmeenergie pro Partikel unter normalen Bedingungen (Temperatur, Druck usw.). Nicht so in dem hier geschilderten Wirkmechanismus: Denn der Spin von Elektronen ist nicht besonders

Singulett-Zustände (S_1) – diamagnetisch

- die Elektronen weisen antiparallel gerichtete Spins auf
- energetische Anregung auf S_1 Zustand und Rückfall auf S_0 in 10 hoch -9 bis 10 hoch -5 Sekunden
- Energie-Ausstrahlung als Fluoreszenz

Triplett-Zustände (T_1) – paramagnetisch

- die Elektronenspins sind parallel ausgerichtet.
- energetischer Übergang auf T_1 Zustand und Rückfall auf S_0 in größer 10 hoch -5 Sekunden
- Energie-Ausstrahlung als Phosphoreszenz

stark von thermalen Stoßprozessen abhängig (Ritz et al. 2000) und die Spin-Effekte durch externe Magnetfelder (als Präzession) sind überhaupt nicht an thermisches Rauschen gebunden.

Die Effekte sind abhängig von bestimmten Konstellationen

Bereits 1999 hatte Adair den hier beschriebenen Mechanismus kritisch durchleuchtet, mehrere Voraussetzungen physikalischer Natur aufgezählt und den Mechanismus als unwahrscheinlich abgelehnt (Adair 1999). Doch heute weiß man, dass Adair falsch lag, und viel spricht dafür, dass dieser Mechanismus der Initialprozess der Schädigung ist.

Der Effekt hängt unter anderem ab von

- der Stärke des statischen Erd-Magnetfeldes (30–60 μT) plus statische Magnetfelder und Wechselfelder technischen Ursprungs aus Sicht des Radikalpaar-Systems bis etwa 100 KHz
- den Resonanzfrequenzen im Radio- und Mikrowellenbereich (siehe weiter unten)
- der Lebenszeit des Radikalpaares
- dem Kernspin, seiner Projektion und seinem kernmagnetischen Moment (Stärke der hyperfeinen Kopplung)
- den Stellungen der Kraft-Wirkungsrichtungen (Vektoren) von Magnetfeld einerseits und Hochfrequenz andererseits zueinander.

In Abhängigkeit von diesen Parametern ergeben sich diverse Phänomene innerhalb der Molekülfunktionen (Buchachenko 2000).

Die Sensitivität des Radikalpaares für schwache Magnetfelder steigt mit niedriger Zerfallrate stark an. Proteine (Enzyme) haben eine sehr langsame Zerfallsrate (Mohtat et al. 1998). Bei der Zerfallsrate von 1 pro μs ist ein Magnetfeld mit 5 μT noch signifikant wirksam, nicht aber bei der schnelleren Zerfallsrate von 10 pro μs . Dementsprechend hoch ist bei Proteinen die Triplet-Ausbeute. Die Evolution hat diesen Prozess offensichtlich anhand der äußeren Energiefelder optimiert.

Magnetfeld und Hochfrequenzschwingungen sind eine Reaktions-Einheit

1. Schwache Magnetfelder

Schwache Magnetfelder in Größenordnungen kleiner als das Erdmagnetfeld beschleunigen die S-T-Interkonversion und

vergrößern damit die Bildung Freier Radikale um 10–40%. Aus der Sicht des Systems sind statische und niederfrequent gepulste Wechselfelder gleichermaßen wirksam.

2. Hochfrequenzschwingungen

Der Systemübergang von Singulett- zu Tripletübergang 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 – also kausal – zu den einflussnehmenden Magnetfeldern korreliert. Magnetische Wechselfelder, die mit dieser charakteristischen Frequenz in Resonanz liegen, zerstören das normale ISC. Bei den heute üblichen Magnetfeldern (Erdfeld und technisch erzeugten Magnetfeldern) liegen die Resonanzfrequenzen im Bereich 0,1 bis 100 MHz (Wellenlängen cm – m – Bereich). Voraussetzung ist, dass die Kraftvektoren der elektromagnetischen Wellen nicht parallel zu den magnetischen Dipolen des Radikalpaares orientiert sind.

3. Stärkere Magnetfelder

Externe Magnetfelder bewirken auch eine Aufspaltung des Triplet-Energieniveaus (Zeeman-Effekt), wodurch die betroffenen Moleküle befähigt werden, zusätzliche elektromagnetische Energie aufzunehmen. Die Rekombination zum Grundzustand wird erschwert und dauert länger, da über den Zeeman-Effekt 50 % der Moleküle (T_{+1} und T_{-1}) ausgeschlossen werden. Die nun nachfolgenden Triplet-Produkte werden dadurch verändert (McLauchlan 1981).

Drei allgemeine Regeln

1. Je stärker die magnetischen Unterschiede der zwei Radikalintermediate, desto stärker die Antwort auf Magnetfelder. Deshalb ist eine Beteiligung von eisenhaltigen Molekülen besonders effektiv (Molin et al. 1979).
2. Der Effekt steigt mit der Lebensdauer der Radikalpaare. Diese Lebensdauer ist in Enzymen besonders lang. Die Reaktionsmoleküle befinden sich innerhalb eines Enzyms wie in einem Käfig eingeschlossen (micellar cage). Dies trifft auf eine ganze Reihe von Enzymen zu (Saunders et al. 1983).
3. Je mehr der Magnetfeldvektor einen Winkel zu dem betroffenen Radikalpaar einnimmt (max. 90°), desto stärker ist die Beeinflussbarkeit. Anders gesagt: Je niedriger die Feldstärke, desto eher muss das Magnetfeld einen Winkel zum Radikalpaar einnehmen, um viele Tripletzustände zu erzeugen. Dabei ist es

dann bei 60° bis 90° gleichgültig, wie stark das Feld im Bereich 50 μT bis 250 μT ist: alle Werte erzeugen Tripletzustände (Ritz et al. 2000).

Welche Frequenzen reagieren bevorzugt?

Zwei Prinzipien sind zu unterscheiden:

1. Frequenzen, die mit dem zeitlichen Verlauf des ISC in Resonanz liegen (J-Resonanz).
2. Frequenzen, die überhaupt erst energetisch absorbiert werden können, weil das äußerlich einwirkende Magnetfeld oder das Magnetfeld des Atomkerns bei der hyperfeinen Kopplung das Radikalpaar im Tripletzustand aufspaltet.

Zu 1. Wir haben oben beschrieben: Schwache magnetische Felder verursachen eine Singulett-Triplet-Interkonversion. Die Frequenz dafür ist: $\gamma B_0 / 2\pi$ (γ = gyromagnetisches Verhältnis des Elektrons; B_0 = magnetische Flussdichte). Die charakteristische Zeit für den Übergang beträgt entsprechend etwa 40000 ns pro 1 μT . Hier wird deutlich, warum elektromagnetische Frequenz-Resonanzen vom gleichzeitig einwirkenden Magnetfeld abhängig sind: z.B. 1 μT \blacktriangleright 40 μs \blacktriangleright 25 KHz, 10 μT \blacktriangleright 4 μs \blacktriangleright 250 KHz, 100 μT \blacktriangleright 400 ns \blacktriangleright 2,5 MHz. Die Resonanzen entstehen nun nicht nur durch Schwingungen, sondern auch durch Modulationen, Interferenzen und Impulsrampen, also Impuls-Anstiegen und -Abstiegen (Fourier-Analyse), insbesondere durch Ein- und Ausschaltvorgänge als Phasenschnitte. So wird immer wieder festgestellt, dass die Wirkung bei periodischem Ein- und Ausschalten stärker ist als bei kontinuierlicher Strahlung. Die Wirkung ist allerdings nur dann gegeben, wenn die Ausrichtung des elektromagnetischen Wellenvektors nicht parallel zu den magnetischen Dipolen der Radikalpaare verläuft. – *Allgemein gilt: Je langlebiger die Radikalpaare sind, desto schwächere Magnetfelder und desto geringfrequente elektromagnetische Hochfrequenzfelder können das Singulett-Triplet-Gleichgewicht verschieben.*

Zu 2. Spezifische Radiofrequenzen sind abhängig von der chemischen Komposition der Radikalpaare und der geometrischen Struktur der Moleküle, die das Radikal-Paar formen. Für typische Biomoleküle können Resonanzen von 100 KHz – 100 MHz erwartet werden (Woodward et al. 2001, 2002, Henbest et al. 2004). Je ungenauer die Resonanzfrequenz, desto stärkere Felder der einwirkenden Schwingung sind notwendig, um Effekte zu erzielen. – Andererseits kann man ein Breit-

band-Frequenzspektrum (z.B. 0,1-10 MHz) mit nur 85nT magnetischer Feldamplitude verwenden und erhält signifikante Effekte (Ritz et al. 2004). - Das heißt im Endeffekt: Biologische Reaktionen auf statische Magnetfelder und Niederfrequenz-Felder hängen vom jeweilig vorhandenen Hochfrequenz-Feld ab. Oder umgekehrt: Die Wirkung eines Hochfrequenz-Feldes ist abhängig von dem momentan am Ort existierenden statischen Magnetfeld plus Niederfrequenz-Feld.

Enzyme als bevorzugte Reaktionsziele

Im Organismus werden Elektronen hauptsächlich durch Enzyme verteilt. Für die meisten Enzyme gilt der Mizellenkäfing-Zustand mit langlebigen Radikalpaaren. Deshalb sind diese Enzyme in ihrer Funktion auch für Magnetfelder und Hochfrequenzfelder hochsensibel.

Das gilt z.B. Beispiel für: Cytochrom P-450 (Abbau von Pharmaka, Steroid Hydroxylierung), Lipoxygenase (Schlüsselenzym für Prostaglandine und Thromboxane-Synthese), Cyclo-Oxygenase (erzeugt Prostaglandin aus Arachidonsäure), Oxidasen (Xantinoxidase, NADH-Oxidase, Cytochrom-Oxidase). Die magnetische Sensibilität der Cytochrom-Oxidase ist bereits länger bekannt (Blank et al. 1998, 2001 a,b).

Alle diese Enzyme enthalten entweder Eisen oder verwenden Sauerstoff O_2 als eines der Substrate. Die radikalischen Zustände sind hier besonders langlebig, was diese Enzyme besonders sensibel für Magnetfelder und elektromagnetische Felder bestimmter Frequenzen macht.

Besondere Beachtung verdienen Membranenzyme, denn sie vermitteln zwischen Zellinnerem und Außenmilieu. Die membranständige NADPH-Oxidase ist bekannt für besonders ergiebige Hyperoxidationen $O_2^{\cdot-}$ (alte Bezeichnung: Superoxidation) und schließlich auch Stimulierung der NO-Bildung. Durch NADPH-Oxidase werden Hyperoxidationen $O_2^{\cdot-}$ ins extrazelluläre Milieu gegeben. Dies führt zu oxidativem Stress. Hyperoxidationen reagieren weiter zu dem Zellgift Wasserstoffperoxid (H_2O_2). Aus H_2O_2 und Chlor wird toxische unterchlorige Säure.

Durch Mobilfunkfrequenzen wird die NADPH-Oxidase aktiviert, mit allen bekannten Folgeerscheinungen. Wenn Folgeprodukte eine sehr wichtige Substanz betreffen, dann können Überall-Effekte auftreten: Ein derartiges Folgeprodukt ist das vitale Gas Stickstoff-

monoxid NO. In diesem Fall ist dann auch das Nervensystem direkt betroffen, da das Gas NO auch als Neurotransmitter fungiert (kurzfristig: Erhöhung der geistigen Konzentration, langfristig: Zerstörung der Molekülstrukturen durch Peroxinitrit). Auch die Aktivierung der Proteine - die Phosphorylierung - ist ein Radikal-Prozess und wird im Magnetfeld/Hochfrequenzfeld gestört. Die Produktion von ATP in Mitochondrien hängt vom Magnesium-Kernspin ab und folglich vom magnetischen Moment des Mg^{2+} -Ions innerhalb der Kreatinkinase und ATPase. Es bildet sich eine Formation aus ATP Oxiradikal und Mg^{2+} . Beide kontrollieren den Spin-Zustand der Radikalpaare (Bluchachenko et al. 2005).

Die enzymatische Synthese der Zellenergie ist dementsprechend ein Ion-Radikal-Prozess. Dieser Prozess hängt - wie oben beschrieben - von externen Magnetfeldern und von externen Mikrowellenfeldern ab und kann durch technische Felder gestört werden. Der Zelle fehlt dann Energie.

Die Voraussetzungen der Effekte bedingen die große Variabilität individueller Reaktionen auf elektromagnetischen Kommunikationsfunk und erklären die mangelnde Reproduzierbarkeit der Versuchsergebnisse

- Einwirkende elektromagnetische Schwingungen können nur dann resonanzartige Effekte auslösen, wenn die Langlebigkeit der Radikalpaare gewährleistet ist durch a) Unterbindung der Diffusion der einzelnen Radikalpaare für längere Zeit (normal beträgt die Diffusionszeit etwa 10 ns), b) Käfighaltung der Radikalpaare in Proteinen (Mizellen) c) Zusammenhaltung geladener Radikale durch starke Coulombsche Kräfte.
- Einwirkende elektromagnetische Schwingungen können nur dann resonanzartige Effekte auslösen, wenn gleichzeitig einwirkende Magnetfelder mit ihrer Größe der magnetischen Flussdichte bestimmte Zeitübergänge festlegen.
- Einwirkende elektromagnetische Schwingungen können nur dann Effekte auslösen, wenn sich Magnetfeld und Hochfrequenzstrahlung unter einem Winkel kreuzen und nicht parallel verlaufen.
- Entscheidend für die Effekte sind dann noch: Stärke des Magnetfeldes, Stärke der jeweiligen Kernmagnetfeld-Kopplung, Leistungsflussdichte der Hochfrequenzschwingung.

Neben diesen hauptsächlich durch die Umgebung vorgegebenen physikalischen Konstellationen gibt es auch innerhalb des Organismus individuell und interindividuell sehr unterschiedliche Gleichgewichtszustände, die auf die Effekte starken Einfluss nehmen:

- Den Level des Biradikals Triplett-Sauerstoff einerseits und des Radikals Stickstoffmonoxid (NO) andererseits (verantwortlich für paramagnetische Spinbeeinflussung in Membranen).
- Wenn Neurotransmitter Teil des Radikalpaar-Systems sind oder ein Produkt der Radikalpaar-Reaktion, dann werden Signale für Nervenzellen verändert. Dies könnte dann z.B. im EEG sichtbar werden. Genau das trifft auf die Frequenzen des Mobilfunks und anderer Hochfrequenz zu. In der Literatur wird vielfach darüber berichtet. Der betroffene Neurotransmitter ist hier offensichtlich Stickstoffmonoxid NO. Er steuert im Gehirn viele vitale Funktionen und ist durch Mobilfunk in seiner Präsenz steuerbar.
- Freie Radikalpaarbildung/Zeiteinheit einerseits und Antioxidanzien-Kapazität andererseits.
- Hochfrequenz parallel zu Magnetfeld relativ bzgl. Radikal-Paar-Intersystem-Crossing (ISC)-Richtung einerseits und Antiparallelität durch Richtungsänderung der betroffenen Person im umgebenden Magnetfeld andererseits.
- Hochfrequenzresonanz vorhanden bzgl. magnetischer Feldstärke am Ort einerseits und weitere statische und niederfrequente Felder am Ort, die den Resonanzzustand löschen, andererseits.

3.3 Der oxidative / nitrosative Stress wird durch Mobil- und Kommunikationsfunk verstärkt und verursacht Schäden an Genen, Spermien, Embryos und Blutschranken

Zell-Stress durch Mobilfunk

Angesichts der vielen Untersuchungsergebnisse gibt es keinen Zweifel: Schwache Magnetfelder und elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung, wie sie beim Mobilfunk auftreten, können schädigende Moleküle (Freie Radikale) erzeugen. Fast immer sind das Biradikal Sauerstoff O_2 und das Radikal

Stickstoffmonoxid NO von der Beeinflussung betroffen. Man spricht von reaktiven oxidativen und nitrosativen Spezies ROS und RNS. Werden diese Freien Radikale und ihre Folgeprodukte vom Organismus nicht hinreichend bekämpft und neutralisiert, zerstören sie funktionell wichtige Strukturen. Man nennt diesen Vorgang oxidativen und nitrosativen Stress.

Beispiele aus der neueren Literatur:
Meral et al 2007: Die Hochfrequenz produziert Freie Radikale und Lipid-Peroxidation und führt zu oxidativem Stress.
Simko 2007: Niederfrequente Magnetfelder stimulieren die Freisetzung Freier Radikale. Parkinson und Alzheimer kann somit beeinflusst werden. Durch Schädigung der DNA und durch Mutationen kann Krebs entstehen.
Balci et al. 2007: In Hornhaut- und Augenslinsen-Gewebe von Ratten sind die oxidierten Spezies in der Mobiltelefon-exponierten Gruppe im Vergleich zur "Mobiltelefon plus Vitamin C"-Gruppe und im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöht.
Yurekti et al. 2006: GSM-Exposition unterhalb der Ganzkörper-Grenzwerte verursacht bei Ratten zelluläre Stressreaktionen.
Yariktas et al. 2005: Die Exposition in EMFs von Mobiltelefonen (900 MHz) erhöht den Stickstoffgehalt in der Nasen- und Nebenhöhenschleimhaut.
Stopczyk et al. 2005: Mobilfunkfrequenzen erhöhen die Abwehrenzime gegen oxidativen Stress als Schutzaktivität.
Dasdag et al. 2004: In Gehirnen von Ratten sind unter Mobilfunkstrahlung die Indikatoren für oxidativen Stress erhöht.
Moustafa et al. 2001. Im Einfluss der Mobilfunkstrahlung sind bei Blutzellen sogar im Standby-Modus die Anzeichen für oxidativen Stress erhöht.
Bereits sehr viel früher (Warnke 1993) wurde aufgezeigt, dass bestimmte niederfrequent pulsierende Magnetfelder das Radikal Stickstoffmonoxid NO im Körper ausschütten. Gleiches fand man bei pulsierender Hochfrequenzstrahlung (Miura et al. 1993, Seaman et al. 1999, Seaman et al. 2002). Dies auch während des Gebrauchs von Handys (Paredi et al. 2001).

Ein Schlüsselenzym für die Bildung von ROS und RNS ist die elektrogene NADH-Oxidase. Sie vermittelt Elektronen durch die Membran der Zellen hindurch ins Außenmilieu und erzeugt massiv Freie Radikale wie Superoxid-

anion (Bezeichnung jetzt Hyperoxidation) O_2^- - und Stickstoffmonoxid NO. Gerade diese Oxidase mit redoxaktiven Untereinheiten wird in vitro (Membranen als Versuchsobjekt) durch Mobilfunkfrequenzen aktiviert und produziert dann vermehrt ROS (Friedman et al 2007).

Ein Indikator der Stressreaktion: Hitzeschockproteine

Bei allen Lebewesen ist die Aktivierung von Hitzeschock-Proteinen ein Indikator für eine allgemeine Stressreaktion der Zelle. Diese Proteine sind aber auch ein Faktor der Tumorentwicklung, weil sie das Absterben defekter Zellen unterbinden und die Tumorzellen gegenüber Abtötungsversuchen durch das Immunsystems resistent machen. Die Metastasen-Verbreitung wird angeregt. Dies kann auch beim Mobilfunk passieren; denn Mobilfunk und andere elektromagnetische Hochfrequenzen können Hitzeschockproteine stimulieren (Kwee et al. 1998, 2001, French et al. 2000, Laurence et al 2000).

Das Phänomen schwankt mit der Auswahl von Zellen und Nuancen des Versuchsaufbaus. Bei ganz ähnlichen Versuchsaufbauten mit anderen Zielstrukturen werden keine Ergebnisse gefunden (Lantow et al. 2004, Simko et al. 2006, Lantow et al. 2006a, 2006b). Diese Unterschiede sind mit dem primären Wirkmechanismus plausibel erklärbar. - Nicht nur die Hochfrequenz-Strahlung, sondern auch schwache niederfrequente Magnetfelder (50 Hz, 10-140 μ T) veranlassen die Expression von Hitzeschock-Proteinen (Tokalov et al. 2004).

Diese ROS/RNS-Stress-Tätigkeit hat sogar Auswirkungen, die bis in die nächste Generation reichen. Die Literatur führt dazu auf: Gentoxizität, verminderte Fruchtbarkeit durch Spermenschädigung, embryonale Entwick-

lungsstörung. Wie können so weitreichende Probleme auftreten? Was verursacht die Schädigungen?

Vielfältige Membranenschädigungen

Alle Membranen in der Umgebung der ROS/RNS sind von den schädigenden Wirkungen betroffen: insbesondere Membranen von Zellen oder von Strukturen wie Spermien, aber auch Membranen von Barrieren zwischen Außen- und Innenwelt. Zu derartigen Barrierschranken gehören die Blut-Hirnschranke, die Darm-Blut-Schranke, die Lungen-Blut-Schranke und die Nasenschleimhaut-Blut-Schranke (Leszczynski et al. 2002).

Das Radikal Stickstoffoxid NO ist nach Einwirkung der Mobilfunkstrahlung z.B. in der Schleimhaut der Nase und den Nebenhöhlen gut messbar erhöht (Paredi et al. 2001, Yariktas 2005). Werden diese Schranken also durch Freie Radikale angegriffen, wobei aus dem Membranmolekulargefüge Elektronen herausgerissen werden, dann ist die Schranke für eine bestimmte Zeit durchlässig für großmolekulare Stoffe wie Proteine, die in diesen hochgefilterten Bereichen aber nichts zu suchen haben und deshalb unmittelbar vom Immunsystem angegriffen werden. Es kommt dann zu Entzündungen und mehr oder minder deutlichen allergischen Reaktionen. Können sich die Proteine (auch Amine) im Gewebe, vor allem im Gehirn, dennoch ausbreiten, dann kann es zu Reaktionen kommen, die weit reichende Konsequenzen haben, wie funktionelle Störungen und Verhaltensstörungen.

Ähnliche Verhaltensstörungen können auch die Folge geringer Strahlungen des Mobilfunks (SAR von 0,5W/kg bei 1800 MHz) sein, wenn diese innerhalb von Membranen die Rezeptorsammlung beeinflussen (Xie et al.

2006). Hinweise dafür gibt die aktuellste Studie, wonach Schwangere, die mehr als zweimal täglich mobil telefonieren, Kinder zur Welt bringen, die in der frühen Kindheit Verhaltensstörungen zeigen (Divan et al. 2008).

Der anschließende Beitrag von Guido Zimmer wird die molekulare Veränderung der Membranstruktur im Stressgeschehen aus zellbiologischer Perspektive beleuchten.

Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke

Diese Schranke schützt das Gehirn vor dem Eindringen toxischer Stoffe. Der niederländische Gesundheitsrat und das schwedische Strahlenschutzinstitut Independent Expert Group (IEG; Jahresbericht SSI IEG 2003) weisen darauf hin, dass Effekte der Durchlässigkeit dieser Schranke durch sehr niedrige Intensitäten – wie sie auch beim Mobilfunktelefonieren entstehen – zu beobachten sind (Neitzke 2004).

Die ersten Ergebnisse zu dem Effekt, dass hochfrequente Felder mit niedrigen Leistungsflussdichten die Gehirnbarriere durchbrechen können, lagen schon frühzeitig vor (Oscar et al. 1978 wiederholte mit Erfolg Versuche von Frey 1975). Die Arbeitsgruppe Salford hat seit 1988 Erfahrungen mit dem Einfluss von nichtthermischer HF-Strahlung auf die Blut-Hirnschranke (BHS) gesammelt. In Experiment-Reihen mit ca. 2000 Ratten konnte gezeigt werden, dass HF-Strahlung die Durchlässigkeit der BHS für Albumin signifikant erhöht, und zwar unterhalb von 1 W/kg SAR. Bei den niedrigsten Strahlungsaufnahmen war die Durchlässigkeit der Schranke am deutlich-

sten ausgeprägt. Dieser niedrige Wert entspricht einem Abstand von einer Mobiltelefonantenne von über einem Meter und von einer Mobilfunkanlage von 150-200 Metern (Salford et al. 1994, 2008). Im gut funktionierenden in-vitro-Modell wird die Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke im Einfluss von Mobilfunkfrequenzen ebenfalls festgestellt (Schirmacher et al. 2000).

Aber auch Einschränkungen sind zu verzeichnen. So konnte die Arbeitsgruppe um Fritze entgegen den früheren Ergebnissen die Durchlässigkeit für Albumin nur bei hoher SAR-Rate signifikant erhöht finden (Fritze et al. 1997). Auf sich scheinbar widersprechende Befunde von Franke et al. wurde bereits hingewiesen. Und immer wieder wurden und werden Ergebnisse veröffentlicht, die keine Beeinflussung gefunden haben (z. B. Kuribayashi et al. 2005). Doch die Vorüberlegungen machen auch solche scheinbaren Widersprüche verständlich.

Verminderte Fruchtbarkeit

Wenn die Membranen der Kompartimente⁵ innerhalb der Zelle vom Angriff der Freien Radikale betroffen sind, werden Stoffe freigesetzt (z.B. Lysozym aus Lysosomen), die nun weitere Enzyme stimulieren und die Zelle schwer schädigen können. Ein sehr sensibles System für solche Schädigungen sind Spermien. Bei ihnen ist ein einmaliger hocheffektiver Mikromotor tätig, der durch Umwelteinflüsse leicht beeinflusst werden kann – auch durch die oben beschriebenen Stressfaktoren. Die Folge ist eine verminderte Fruchtbarkeit. Untersuchungen z. B. bei Angehörigen der norwegischen Marine, die in hochfrequenten elektromagnetischen Feldern tätig sind, zeigen eine solche verringerte Fruchtbarkeit (Møllerløkken et al. 2008).

Entsprechende Wirkungen wurden auch als Folge der Handy-Nutzung beobachtet. So verringerte sich als Folge der Bestrahlung die Samen-Qualität bei Männern durch Verminderung der Spermien-Anzahl, der Spermienmotilität, der Lebensfähigkeit der Spermien und des Anteils an Spermien mit normaler Morphologie. Die Verminderung der Spermien-Parameter war abhängig von der Dauer der täglichen Handy-Exposition (Agarwal et al. 2008). Damit sind frühere Ergebnisse reproduziert, deren Daten schon früh auf eine verminderte Beweglichkeit der progressiv schnell-beweglichen Spermien hindeuteten, verursacht durch elektromagnetische Wellen von GSM-Mobiltelefonen (Davoudi et al. 2002). Handys in der Hosentasche beeinträchtigen laut weiterer Untersuchung die Samenqualität (Kilgallon & Simmons 2005). Ein Jahr später wurde ein identisches Ergebnis veröffentlicht, wonach die elektromagnetische Befeldung mit Handy zwar nur einen geringfügigen Abfall in der Motilität verursachte, aber die Kategorie ‚keine Motilität‘ der Spermien anstieg (Erogul et al. 2006).

Eine besonders aufwendige Studie hat in einem Zeitraum von 2 Jahren das Sperma von 304 Männern untersucht (Wdowiak et al. 2007). Die Probanden wurden ihrem Handy-Gebrauch entsprechend in drei Gruppen aufgeteilt: Gruppe A: kein Handy-Gebrauch; Gruppe B: sporadischer Handy-Gebrauch über einen Zeitraum von 1-2 Jahren; Gruppe C: regelmäßiger Handy-Gebrauch über 2 Jahre. Außerdem wurden der Wohnort, das Alter, das Rauchverhalten und der Beruf berücksichtigt. In den Gruppen B und C wurde im Vergleich zur Gruppe A eine deutlich geringere Spermienmotilität festgestellt. Die höchste Anzahl an normalem Spermien (mehr als 30 %) wurde in der Gruppe A beobachtet; die geringste in der Gruppe C.

5 Darunter versteht man die durch Membranen abgegrenzten Raumeinheiten innerhalb der Zelle.

Andere Untersucher fanden eine derartige Beeinflussung der Beweglichkeit erst bei einer höheren spezifischen Absorptionsrate oberhalb der Grenzwerte von 5,7 W/kg – auch das aber kein thermischer Effekt (Falzone et al. 2007). Auch eine Dosis-Wirkungsbeziehung wurde gefunden: Die Dauer des Besitzes und die tägliche Übertragungszeit korrelieren positiv mit dem Anteil langsamer freibeweglicher Spermien. Fazit der Untersucher: Die anhaltende Nutzung von Handys könnte negative Wirkungen auf die Eigenschaften der Spermienmotilität haben (Fejes et al. 2005).

Auch in Tierversuchen wurde der negative Effekt des Mobilfunks bestätigt. Laut Untersucher zeigen die Ergebnisse, dass ein Handy in der Nähe von reproduktiven Organen negative Auswirkungen auf die männliche Befruchtungsfähigkeit haben kann (Yan et al. 2007). – In anderen Untersuchungen zeigten sich der Durchmesser der Samenkanälchen und die durchschnittliche Höhe des Keimepithels bei einer Mobilfunkstrahlung von 900 MHz signifikant vermindert. Die morphologischen Hoden-Veränderungen beruhten möglicherweise auf hormonellen Veränderungen (Ozguner et al. 2005). – Wegweisend sind auch die Ergebnisse von Mäuseversuchen, wonach zwar die hochfrequente elektromagnetische Befeldung keinen merklichen Einfluss auf die männliche Keimzellen-Entwicklung hat, aber eine gentoxische Wirkung auf Nebenhoden-Spermien nachweisbar ist (Aitken et al. 2005).

Höchst alarmierend: Gentoxizität

Ein weiterer schwer wiegender Angriffsort von ROS/RNS sind die Erbsubstanzen von Zellkernen und die ‚Energiekraftwerke‘ (Mitochondrien) der Zellen. Beide werden durch Freie Radikale in ihrem Molekülgefüge beschädigt (Barzilai & Yamamoto 2004). Aber die mitochondriale DNA ist zehnfach empfindlicher gegen nitrosativen-/oxidativen Stress als die DNA im Zellkern.

Eine zusammenfassende Darstellung zur Gentoxizität wird von Franz Adlkofer in der parallel in

dieser Reihe erscheinenden wissenschaftlichen Schrift zur UMTS-Problematik gegeben. Hier seien nur einige neuere und neueste Versuchsergebnisse aufgeführt, die frühere Ergebnisse bestätigen.

Die Gruppe um Adlkofer hatte in vitro einen von der Belastungszeit abhängigen Anstieg der Mikronuklei-Anzahl gefunden (Winker et al. 2005). Dies wurde jetzt in vivo bestätigt: Die mittlere Häufigkeit von Zellen mit nicht funktionellen degenerierten Kernen (Mikronuklei) und die Gesamtzahl an Mikronuklei waren in der Mobilfunk-Expositiongruppe statistisch signifikant höher. Die Expositions-Dauer und die Häufigkeit an Zellen mit Mikronuklei korrelierten in den ersten 4 Jahren positiv (Yadav et al. 2008).

Erstaunlich ist auch die sehr geringe spezifische Absorptionsrate, bei der noch Gentoxizität im Tierversuch auftritt. Ratten wurden 30 Tage je 2 Stunden einer Mobilfunkfrequenz von 910 MHz mit einer berechneten SAR von 0,42 W/kg ausgesetzt. Im danach untersuchten Knochenmark fanden sich erhöhte Mikrokernbildungen, wie sie zur Leukämie führen können (Demsia et al. 2004).

Die Zellkern-DNA im Organismus kann sich nachts normalerweise selbst reparieren. Das ist allerdings nur dann möglich, wenn nachts auch die Ursachen der Bildung Freier Radikale, in dem von uns betrachteten Fall also der Mobilfunk und magnetische Felder, ausgeschaltet sind. Liegt das eingeschaltete Handy dagegen in Kopfnähe, oder steht der Nachtspeicherofen unter Strom, gibt es Fernseher im Standby-Betrieb in unmittelbarer Nähe und strahlt womöglich noch eine Basisstation mit hohem Leistungsflussdichten durch das geschlossene Fenster, sind neue Schäden wahrscheinlicher als Reparaturen.

Den von der Natur klug eingerichteten Reparaturmechanismus der Zellkern-

DNA gibt es bei der Mitochondrien-DNA nicht. Sie hat nur mehrere 10 Tausend Kopien, die nacheinander durch Beschädigung ausfallen und nicht mehr ersetzt werden. Fallen auf diese Weise ca. 40% der Energiekraftwerke einer Zelle aus, ist das zugehörige Organ in seiner Funktion stark eingeschränkt. Beim Menschen machen sich Symptome bemerkbar, die einer chronischen Erschöpfung oder einer Burn out Erkrankung gleichen. Aber es kommt noch schlimmer: Die beschädigte Mitochondrien-DNA kann von der Mutter an ihre Kinder weitergegeben werden. Das passiert immer dann gehäuft, wenn eine Gen-Schädigung nicht durch Zell-Untergang (Apoptose) unwirksam gemacht wird und Mutationen fortbestehen.

Mobilfunk kann Apoptose sowohl fördern als auch hindern. Wie oben beschrieben, können Hitzeschockproteine – ausgelöst durch Mobilfunk – den Zelluntergang zunichte machen. Andererseits können unter anderen Bedingungen elektromagnetische Felder des Mobilfunks auch den Selbstuntergang der Zellen (Apoptose) hervorrufen (Caraglia et al. 2005), was auf Dauer zum Verlust von Nervenzellen führen kann. Die Ergebnisse mit Nervenzellen der Ratte zeigen z. B., dass hochfrequente Felder die Apoptose induzieren (Joubert et al. 2008). Andere Versuchsergebnisse zeigen, dass die Hochfrequenz-Exposition eine signifikante Verminderung der Zelllebensfähigkeit und Zellproliferation nach 24 Stunden bewirkt. Auch dabei zeigt sich ein Apoptose-Zellzyklus-Verlauf (Buttiglione et al. 2007).

Mütter, die bereits geschädigt sind und Krankheitserscheinungen wie Fibromyalgie-Syndrom (FMS), Chronisches Erschöpfungs-Syndrom (CFS), Multiple Chemikalien-Sensitivität (MCS) oder chronisch wiederkehrenden Hypoglykämien haben, werden mit höherem Risiko mitochondrial geschädigte Kinder in die Welt setzen (Kuklinski 2004). Zukünftige Generationen werden durch diese Vererbungsfehler kontinuierlich mehr belastet sein.

In den letzten 30 Jahren wurde eine zunehmende Zahl systemischer Erkrankungen als Folge von mütterlich

vererbten Mutationen oder als Folge von erworbenen Mutationen der Mitochondrien-DNA festgestellt (Tyler 1992, Bolanos et al. 1997, Campos et al. 1996).⁶ Es ist bekannt, dass diese Mitochondropathie durch nitrosativen-/ oxidativen Stress des OXPHOS-Systems (Oxidations-Phosphorylierungs-System) entsteht. Mitochondrien sind ehemalige Bakterien, die sich symbiontisch in die Zelle des Organismus einnisteten. Sie sind ebenso verletzlich gegen NO und andere Freie Radikale wie andere Bakterien. Dazu gehören auch die zur NO-Produktion führenden Medikamente wie Antibiotika. Inzwischen ist das ‚Acquired energy dyssymbiosis syndrom‘ (AEEDS) zum dramatisch aktuellen Problem unserer Gesellschaft geworden.

Kinderschädigungen, wenn Mütter und Väter elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt sind

Die neueste Studie, die bzgl. Kausalität noch mit Vorsicht zu interpretieren ist, wurde an 13169 Kindern durchgeführt, ist also aussagekräftig. Untersucht wurde der Zusammenhang zwischen Mobiltelefon-Nutzung während Schwangerschaft bzw. früher Kindheit und späteren Verhaltens-Problemen der Kinder. Wenn Mütter digital schnurlos während der Schwangerschaft telefonieren, ergibt sich danach ein Risiko von 54% Wahrscheinlichkeit, dass die Kinder hyperaktiv werden und Verhaltensstörungen wie Beziehungsschwierigkeiten zu Gleichaltrigen zeigen. Wenn diese Kinder vor Erreichen des 7. Lebensjahres auch noch selbst mit Handy telefonieren, steigt die Wahrscheinlichkeit auf 80%. Diese Kinder haben zu 25% seelische Probleme; 34% haben

Schwierigkeiten mit Altersgenossen; 35% zeigen Hyperaktivität; 49% ein auffälliges Verhalten. Keine andere untersuchte Korrelation – z. B. Rauchen während der Schwangerschaft, psychiatrische Probleme in der Familiengeschichte, sozialökonomische Stellung – erwies sich als signifikant. Im Gegenteil: Wurden diese Parameter eingerechnet, konnten sie die Wirkung der Mobilfunk-Belastung verstärken (Divan et al. 2008).

Berufliche Exposition zu niederfrequenten elektromagnetischen Feldern erhöht nicht nur das Risiko für akute lymphatische Leukämie (ALL) bei den direkt Betroffenen, sondern auch bei Kindern, deren Mütter während der Schwangerschaft den höchsten beruflichen ELF-MF-Belastungen ausgesetzt waren (Infante-Rivard & Deadman 2003, Wilett et al. 2003). Deutlich statistisch signifikant ergibt sich auch ein erhöhtes Krebsrisiko ($R=2,2-3,3$) für Kinder, wenn die Väter beruflich elektromagnetischer Strahlung allgemein oder Radarstrahlung ausgesetzt waren. Kinder haben nach dieser Untersuchung ebenfalls ein erhöhtes Krebsrisiko ($RR=4,3$), wenn ihre Mütter im Beruf elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sind (Smulevich et al. 1999a, 1999b).

Eine internationale, in sieben Ländern (USA, Großbritannien, Israel, Frankreich, Italien, Spanien, Australien) durchgeführte Studie bestätigt den Zusammenhang zwischen beruflicher Exposition der Eltern vor der Geburt ihrer Kinder und dem Auftreten von Gehirntumoren bei Ihren späteren Kindern. Waren Mütter oder Väter in der Elektrizitätsversorgung beschäftigt, hatten Kinder unter 5 Jahren ein erhöhtes Risiko. Auch die Arbeit eines Elternteils im Kfz-Bereich und in der

Landwirtschaft zeigte Korrelationen; nicht dagegen Tätigkeiten im Friseurhandwerk, der Chemieindustrie, als Näherin, Krankenschwester oder als Schweißer (Cordier et al. 2001).

Schädigung der Embryo-Entwicklung

Mobiltelefonexposition beeinflusst die Herzaktivität von Ungeborenen. Das Schlagvolumen des Herzens der untersuchten Föten wird vermindert, während die schwangeren Frauen mit Handy telefonieren (Rezk et al. 2008). Vor allem aber gibt es viele Untersuchungen, die schädigende Wirkungen auf die Embryo-Entwicklung von Tieren feststellen – vor allem an Ratten-, Mäuse-, Hühner- und Vogelembryonen.

Ratten und Mäuse:

Die erste experimentelle Studie wurde vor 20 Jahren in der Umgebung des ‚Antennenparks‘ von Hortiatis durchgeführt. Sie zeigte am Beispiel von Mäusen deutliche Hinweise auf Beeinträchtigungen der vorgeburtlichen Entwicklung. Zwölf Mauspaare wurden in diesem Feldversuch so stationiert, dass sie einem Strahlenpegel mit gepulsten 9,35GHz und Leistungsdichten von 1,68 – 10,53mW/m² ausgesetzt waren und dabei fünf aufeinander folgende Verpaarungen untersucht werden konnten. Die Anzahl der Neugeborenen pro Muttertier nahm dabei fortlaufend ab; zum Schluss war der Fruchtbarkeitsverlust irreversibel. – Das ‚Hortiatis-Experiment‘ wurde von einer Reihe experimenteller Studien im Labor begleitet. Bei trächtigen Ratten, die während der Embryonal- und Organentwicklung schwacher Mikrowellenstrahlung von 50mW/m² ausgesetzt wurden, zeigte sich Embryotoxizität; viele Mütter gebaren keine Kinder. Die Uteri der Muttertiere wiesen Spuren einer embryonalen Resorption auf (Magras & Xenos 1997, Magras 2008). – Vor allem in der Zeitspanne kurz vor bis nach der Geburt reagieren Ratten mit Entwicklungsstörungen auf die Einwirkung niederfrequenter Felder. Bei diesem Effekt ist Stickstoffmon-

⁶ Übersichten zu diesem Thema verbreitet Kuklinski, 2004a, b, Kuklinski 2005. Weiterführende wissenschaftliche Literatur dazu und ihre Verarbeitung findet man auch in der Monographie von Kremer 2003

oxid NO beteiligt. Bei Flussdichten von 50 nT und 500 nT zeigte sich im Vergleich mit Kontrollgruppen eine Hyperaktivität der Jungtiere, wenn die Aminosäure N-Methylarginin (Ausgangsstoff für NO-Bildung) in der Nahrung nicht zugesetzt wurde (Whissell und Persinger 2007).

Vögel- und Hühneruntersuchungen:

Bei einer Studie zum Bruterfolg von Weißstörchen stellte der spanische Biologe Balmori fest, dass der Bruterfolg im Umkreis von 200 Metern um Mobilfunkanlagen signifikant kleiner war als bei Nestern, die weiter als 300 Meter davon entfernt waren (Balmori 2005). – Auch die Auswirkungen einer Mobiltelefon-Exposition auf Hühnereier wurde für die gesamte Bebrütungsdauer aufgezeichnet. Handys in ‚call‘ Position (exponierte Gruppe) bewirkten im Vergleich mit Kontrollgruppen eine signifikant höhere Mortalität der Embryonen (Batellier et al. 2008). – Sechs Gruppen von 40 Wachtelembryos (in ovo) wurden während der ersten drei Inkubationstage verschiedenen Leistungsflussdichten schwacher Radiowellenstrahlung bei 95 MHz ausgesetzt. Bei den Embryos und Föten der exponierten Gruppe lag die Sterberate bei 17,91 % – bei 3,33 % in der Kontrollgruppe. Ein Wiederholungsversuch mit anderen Frequenzen ergab folgende Situation: Sechzig Wachtelembryos (in ovo) wurden während der drei Inkubationstage einer schwachen gepulsten Mikrowellenstrahlung bei 9,31GHz mit einer Leistungsflussdichte von 50mW/m² ausgesetzt. Unter den exponierten Embryos und Föten wurde eine ungewöhnlich hohe Sterberate von 65 % beobachtet, in der Kontrollgruppe nur 11,7 %. Die Wiederholung der 95MHz-Versuche mit Hühnern und stärkeren Leistungsflussdichten (300 mW/m² – 15 W/m²) verschlimmerte die Situation: Es wurden bis zu 38,8 % tote Embryos und angeborene Missbildungen beobachtet – im Gegensatz zu 1,7 % in der Kontrollgruppe. – Bei den 9,152MHz-Versuchen mit rund 90mW/m² zeigten sich bei 47,12 % (ungepulste Strahlung) bis 62,78 % (gepulste Strahlung) der Embryos verzögerte Entwicklung, massive Missbildungen, Totgeburten, tote Embryos und Föten; in der Kontrollgruppe nur 3,44 % (Magras & Xenos 1997, Magras 2008).

Fliegen:

Beliebte Untersuchungstiere sind auch Fliegen, denn sie zeigen frühzeitig Tendenzen einer Umwelt-Gefahr. Für den Fall von Mobiltelefonexpositionen konnte gezeigt werden, dass diese einen Einfluss auf den Zelltod bei Fliegeneiern haben (Panagopoulos et al. 2007).

Literaturverzeichnis

- Adair RK. Effects of very weak magnetic fields on radical pair reformation. : Bioelectromagnetics. 1999;20(4):255-63
- Agarwal A, Deepinder F, Sharma RK, Ranga G, Li J. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: an observational study. Fertil Steril 2008; 89 (1): 124 – 128.
- Aitken RJ, Bennetts LE, Sawyer D, Wiklendt AM, King BV. Impact of radio frequency electromagnetic radiation on DNA integrity in the male germline. Int J Androl 2005; 28 (3): 171 – 179.
- Balci M, Devrim E, Durak I. Effects of mobile phones on oxidant/antioxidant balance in cornea and lens of rats. Curr Eye Res 2007; 32 (1): 21 – 25.
- Balmori A: Possible Effects of Electromagnetic Fields from Phone Masts on a Population of White Stork (*Ciconia ciconia*), Electromagnetic Biology and Medicine (formerly Electro- and Magnetobiology), Volume 24, 2/2005, pp 109 – 119.
- Barzilai A, Yamamoto K. DNA damage responses to oxidative stress. DNA Repair (Amst). 2004;3:1109-15.
- Batellier F, Couty I, Picard D, Brillard JP. Effects of exposing chicken eggs to a cell phone in "call" position over the entire incubation period, Theriogenology. 2008 Feb 4.
- Blank M, Soo L. Electromagnetic acceleration of electron transfer reactions. J Cell Biochem 2001a; 81: 278-283.
- Blank M, Soo L. Enhancement of cytochrome oxidase activity in 60Hz magnetic fields. Bioelectrochem Bioenerg 1998; 45: 253-259.
- Blank M, Soo L. Optimal frequencies for magnetic acceleration of cytochrome oxidase and Na,K-ATPase reactions. Bioelectrochem 2001b; 53: 171-174.
- Bolanos JIP, Almeida A, Stewart V, Peuchen S, Land JM, Clark JB Heales SJ. Nitric oxide-mediated mitochondrial damage in the brain: mechanisms and implications for neurodegenerative diseases. J Neurochem 1997, 68, 2227-2240.
- Buchachenko AL, Kuznetsov DA, Berdinskii VL. New mechanisms of biological effects of electromagnetic fields. Biofizika 2005, 51, 3, 545-552.
- Buchachenko AL. Recent Advances in Spin Chemistry. Pure Appl. Chem. 2000, 72, 12, 2243-2258.
- Buttiglione M, Roca L, Montemurno E, Vitiello F, Capozzi V, Cibelli G. Radiofrequency radiation (900 MHz) induces Egr-1 gene expression and affects cell-cycle control in human neuroblastoma cells. J Cell Physiol 2007; 213 (3): 759 – 767.
- Campos Y, Martin MA, Navarro C et al. Single large scale mitochondrial DNA depletion in a patient with mitochondrial myopathy associated with multiple symmetric lipomatosis. Neurology 1996, 47, 1012-1014.
- Caraglia M, Marra M, Mancinelli F, d'Ambrosio G, Massa R, Giordano A, Budillon A, Abbruzzese A, Bismuto E. (2005) Electromagnetic fields at mobile phone frequency induce apoptosis and inactivation of the multi-chaperone complex in human epidermoid cancer cells. J Cell Physiol 2005; 204 (2): 539 – 548.
- Cordier S, Mandereau L, Preston-Martin S, Little J, Lubin F, Mueller B, Holly E, Filippini G, Peris-Bonet R, McCredie M, Choi NW, Arsla A. (2001) Parental occupations and childhood brain tumors: results of an international case-control study. Cancer Causes Control. 2001 Nov;12(9):865-74.
- Dasdag S, Akdag MZ, Aksen F. Does 900 MHz GSM Mobile Phone Exposure Affect Rat Brain? Electromagn Biol Med 2004; 23 (3): 201 – 214.
- Davoudi M, Brossner C, Kuber W. Influence of electromagnetic fields on sperm motility J Urol Urogynaekol 2002; 9 (3): 18 – 22.
- Demsia G, Vlastos D, Matthopoulos DP. Effect of 910-MHz electromagnetic field on rat bone marrow. ScientificWorldJournal. 2004 Oct 20;4 Suppl 2:48-54.
- Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Prenatal and Postnatal Exposure to Cell Phone Use and Behavioral Problems in Children. Epidemiology 2008.
- Erogul O, Oztas E, Yildirim I, Kir T, Aydur E, Komesli G, Irkilata HC, Irmak MK, Peker AF. Effects of electromagnetic radiation from a cellular phone on human sperm motility: an in vitro study. Arch Med Res 2006; 37 (7): 840 – 843.
- Falzone N, Huyser C, Fourie F, Toivo T, Leszczynski D, Franken D. In vitro effect of pulsed 900 MHz GSM radiation on mitochondrial membrane potential and motility of human spermatozoa, Bioelectromagnetics, Early View Published Online: Dec 28 2007.
- Fejes I, Za Vaczki Z, Szollosi J, Kolosza R S, Daru J, Kova Cs L, Pa L A. s there a relationship between cell phone use and semen quality? Arch Androl 2005; 51 (5): 385 – 393.
- Franke H, Ringelstein EB, Stögbauer F. Electromagnetic fields (GSM 1800) do not alter blood-brain barrier permeability to sucrose in models in vitro with high barrier tightness. Bioelectromagnetics 2005b Oct;26(7):529-35.

- Franke H, Streckert J, Bitz A, Goeke J, Hansen V, Ringelstein EB, Nattkämper H, Galla HJ, Stögbauer F. Effects of Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) electromagnetic fields on the blood-brain barrier in vitro. *Radiat Res.* 2005a Sep;164(3):258-69.
- French PW, Penny R, Laurence JA, McKenzie DR. Mobile phones, heat shock proteins and cancer. *Differentiation* 2000, 67, 93-97.
- Frey AH, Feld SR, Frey B. Neural function and behavior: defining the relationship. *Ann N Y Acad Sci* 1975; 247 : 433 – 439.
- Friedman J, Kraus S, Hauptman Y, Schiff Y, Seger R. Mechanism of a short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequency. *Biochem. J.* 2007; 450, 3: 559-563.
- Fritze K, Sommer C, Schmitz B, Mies G, Hossmann KA, Kiessling M, Wiessner C. Effect of global system for mobile communication (GSM) microwave exposure on blood-brain barrier permeability in rat. *Acta Neuropathol.* 1997 Nov;94(5):465-70.
- Halliwell B. Antioxidant defence mechanisms: from the beginning to the end (of the beginning). *Free Radic Res.* 1999 Oct;31(4):261-72. Review.
- Henbest KB, Kukura P, Rodgers CT, Hore PJ, Timmel CR. Radio frequency effects on a radical recombination reaction: a diagnostic test for radical pair mechanism. *J. Am. Chem. Soc.* 126; 8102-8103.
- Infante-Rivard C, Deadman JE. Maternal occupational exposure to extremely low frequency magnetic fields during pregnancy and childhood leukemia. *Epidemiology.* 2003 Jul;14(4):437-41.
- Joubert V, Bourthoumie S, Leveque P, Yardin C. Apoptosis is Induced by Radiofrequency Fields through the Caspase-Independent Mitochondrial Pathway in Cortical Neurons. *Radiat Res* 2008; 169 (1): 38 – 45.
- Kern JC, Kehrler JP. Free radicals and apoptosis: relationships with glutathione, thioredoxin, and the BCL family of proteins. *Front Biosci.* 2005 May 1;10:1727-38.
- Kilgallon SJ, Simmons LW. Image content influences men's semen quality. *Biology Letters.* 2005, 10 June.
- Kremer H (2004) Die stille Revolution der Krebs- und AIDS-Medizin. 3. Aufl. Ehlers Verlag, Wolfratshausen.
- Kuklinski B (2004a) Kryptopyrrolurie, nitrosativer Stress und Mitochondriopathie. Diagnostik- und Therapiezentrum für umweltmedizinische Erkrankungen, Institutsmittteilung Rostock.
- Kuklinski B (2004a) Praxisrelevanz des nitrosativen Stresses. Diagnostik- und Therapiezentrum für umweltmedizinische Erkrankungen, Institutsmittteilung Rostock.
- Kuklinski B. Zur Praxisrelevanz von nitrosativem Stress. *umwelt.medizin.gesellschaft* 2005, 18, 2, 95-106.
- Kuribayashi M, Wang J, Fujiwara O, Doi Y, Nabaek K, Tamano S, Ogiso T, Asamoto M, Shirai T. Lack of effects of 1439 MHz electromagnetic near field exposure on the blood-brain barrier in immature and young rats. *Bioelectromagnetics.* 2005 Oct;26(7):578-88
- Kwee S, Raskmark P, Velizarov S. Changes in cellular proteins due to environmental non-ionizing radiation. I. Heat-shockproteins. *Electro Magnetobiol* 2001; 20 (2): 141 – 152.
- Kwee S, Raskmark P. Changes in cell proliferation due to environmental non-ionizing radiation 2. Microwaveradiation. *Bioelectrochem Bioenerg* 1998; 44 (2): 251 – 255.
- Kwon YW, Masutani H, Nakamura H, Ishii Y, Yodoi J. Redox regulation of cell growth and cell death. *Biol Chem.* 2003 Jul;384(7):991-6. Review.
- Lantow M, Simko M. Einfluss von 1800 MHz-Feldern (SAR 0,5-2W/kg) in verschiedenen Zelllinien. BEMS-Tagung, Newsletter FGF Sept. 2004, 12 Jg, 23.
- Lantow, M.; Lupke, M.; Frahm, J.; Mattsson, M.O.; Kuster, N.; Simko, M. ROS release and Hsp70 expression after exposure to 1,800 MHz radiofrequency electromagnetic fields in primary human monocytes and lymphocytes. *Radiat. Environ. Biophys.* 2006b, March.
- Lantow, M.; Schuderer, J.; Hartwig, C., and Simko, M. Free radical release and HSP70 expression in two human immune-relevant cell lines after exposure to 1800 MHz radiofrequency radiation. *Radiat. Res.* 2006a, 165, 88-94.
- Laurence JA, French PW, Lindner RA, McKenzie DR. Biological effects of electromagnetic fields-mechanisms for the effects of pulsed microwave radiation on protein conformation. *J Theor Biol.* 2000 Sep 21;206(2):291-8.
- Leszczynski D, Joenvaara S, Reivinen J, Kuokka R. Non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: Molecular mechanism for cancer- and blood-brain barrier-related effects. *Differentiation* 2002; 70 (2-3): 120 – 129.
- Liu Y, Edge R, Henbest K, Timmel CR, Hore PJ, Gast P. Magnetic field effect on singlet oxygen production in a biochemical system. *Chem Commun (Camb).* 2005 Jan 14;(2):174-6
- Magras IN. Precautions suggested for the use of cell phones, especially for embryos and children, based on a series of bio-electromagnetic experiments. 1st Hellenic Congress on the effects of Electromagnetic Radiation, Thessalonica, 24-25 May 2008.
- Magras, IN. Xenos, TD. Radiation-induced changes in the prenatal development of mice. *Bioelectromagnetics* 1997, 18: 455-461.
- Martinez GR, Loureiro AP, Marques SA, Miyamoto S, Yamaguchi LF, Onuki J, Almeida EA, Garcia CC, Barbosa LF, Medeiros MH, Di Mascio P. Oxidative and alkylating damage in DNA. *Mutat Res.* 2003 Nov;544(2-3):115-27. Review.
- McLauchlan K.A. The effects of magnetic fields on chemical reactions. *Sci. Prog. (Oxford),* 1981, 67: 509-529.
- Meral I, Mert H, Mert N, Deger Y, Yoruk A, Keskin S. Effekts of 900 MHz electromagnetic field emitted from cellular phone on brain oxidative stress and some vitamin levels of guinea pigs. *Brain Res.* 2007, 1169: 120-124.
- Miura M, Takayama K, Okada J. Increase in nitric oxide and cyclic GMP of rat cerebellum by radio frequency burst-type electromagnetic field radiation. *J Physiol* 1993; 461: 513 – 524.
- Miyamoto S, Martinez GR, Martins AP, Medeiros MH, Di Mascio P. Direct evidence of singlet molecular oxygen [O₂(¹Δ_g)] production in the reaction of linoleic acid hydroperoxide with Peroxynitrite. *J Am Chem Soc.* 2003a Apr 16;125(15):4510-7.
- Miyamoto S, Martinez GR, Medeiros MHG, Di Mascio P. 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.* 2003b, 125, 6172-6179.
- Mjoen G, Saetre DO, Lie RT, Tynes T, Blaasaas KG, Hannevik M, Irgens LM. Paternal occupational exposure to radiofrequency electromagnetic fields and risk of adverse pregnancy outcome. *Eur J Epidemiol.* 2006 Jul 21.
- Mohtat N, Cozens FL, Hancock-Chen T, Scaliano JC, McLean J, Kim J. Magnetic field effects on the behavior of radicals in protein and DNA environments. *Photochem Photobiol.* 1998 Jan;67(1):111-8.
- Molin YU.N, Sagdeev RZ, Salikhov KM. Effects of magnetic field on radical reactions in solution. In: Vol'Pin, M.E., ed. Soviet scientific review section B, 1979, 1,1-67 (Chemistry Review Series).
- Møllerlækken OJ, Moen BE. Is fertility reduced among men exposed to radiofrequency fields in the Norwegian Navy? *Bioelectromagnetics* 2008 Jul;29(5):345-52.
- Moustafa YM, Moustafa RM, Belacy A, Abou-El-Ela SH, Ali FM. Effects of acute exposure to the radiofrequency fields of cellular phones on plasma lipid peroxide and antioxidant activities in human erythrocytes. *J Pharm Biomed Anal* 2001; 26 (4): 605 – 608.

- Neitzke HP, Osterhoff J. (2005) Mobilfunk und Gesundheit 2000-2005. *EMF Monitor*, 11, 1, 3.
- Neitzke HP. Gesundheitliche Auswirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder. Stellungnahme wissenschaftlicher Gremien in Schweden und den Niederlanden. *EMF-Monitor* 2004, 1/04, 3.
- Oscar KJ, Hawkins TD. Microwave alteration of the blood-brain barrier system of rats. *Brain Res* 1977; 126 (2): 281 – 293.
- Ozguner M, Koyu A, Cesur G, Ural M, Ozguner F, Gokcimen A, Delibas N. Biological and morphological effects on the reproductive organ of rats after exposure to electromagnetic field. *Saudi Med J* 2005; 26 (3): 405 – 410.
- Panagopoulos DJ, Chavdoula ED, Nezis IP, Margaritis LH.: Cell death induced by GSM 900-MHz and DCS 1800-MHz mobile telephony radiation, *Mutat Res*. 2007 Jan 10;626(1-2):69-78. Epub 2006 Oct 11.
- Paredi P, Kharitonov SA, Hanazawa T, Barnes PJ. Local vasodilator response to mobile phones. *Laryngoscope* 2001; 111 (1): 159 – 162.
- Rezk AY, Abdulqawi K, Mustafa RM, Abo El-Azm TM, Al-Inany H.: Fetal and neonatal responses following maternal exposure to mobile phones, *Saudi Med J*. 2008 Feb;29(2):218-23.
- Ritz T, Adern S, Schulten K. A Model for Photoreceptor-Based Magnetoreception in Birds. *Biophysical J* 2000, 78, 707-718.
- Ritz T, Thalau P, Phillips JB, Wiltschko R, Wiltschko W. Resonance effects indicate a radical-pair mechanism for avian magnetic compass. *Nature*. 2004 May 13;429(6988):177-80.
- Salford LG, Brun A, Stureson K, Eberhardt JL, Persson BR. Permeability of the blood-brain barrier induced by 915 MHz electromagnetic radiation, continuous wave and modulated at 8, 16, 50, and 200 Hz. *Microsc Res Tech*. 1994 Apr 15;27(6):535-42.
- Salford LG. Tagungsband 1st Hellenic Congress on the effects of Electromagnetic Radiation with international participation Mai 2008, Thessaloniki.
- Saunders RD, Cass A. (1983) Magnetic field interactions with living systems, Didcot, Berkshire, National Radiological Protection Board (Report M96).
- Schirmacher A, Winters S, Fischer S, Goetze J, Galla HJ, Kullnick U, Ringelstein EB, Stögbauer F. Electromagnetic fields (1.8 GHz) increase the permeability to sucrose of the blood-brain barrier in vitro. *Bioelectromagnetics*.2000 Jul;21(5):338-45.
- Seaman RL, Belt ML, Doyle JM, Mathur SP. Hyperactivity caused by a nitric oxide synthase inhibitor is countered by ultra-wideband pulses. *Bioelectromagnetics* 1999; 20 (7): 431 – 439.
- Seaman RL, Parker JE, Kiel JL, Mathur SP, Grubbs TR, Prol HK. Ultra-wideband pulses increase nitric oxide production by RAW 264.7 macrophages incubated in nitrate. *Bioelectromagnetics* 2002; 23 (1): 83 – 87.
- Simko A, Hartwig C, Lantow A, Lupke A, Mattsson MO, Rahman Q, Rollwitz J. Hsp70 expression and free radical release after exposure to non-thermal radio-frequency electromagnetic fields and ultrafine particles in human Mono Mac 6 cells. *Toxicology Letters* 2006, 161, 73-82.
- Simkó M. Cell type specific redox status is responsible for diverse electromagnetic field effects. *Curr Med Chem*. 2007;14(10):1141-52.
- Smulevich VB, Solionova LG, Belyakova SV. Parental occupation and other factors and cancer risk in children: I. Study methodology and non-occupational factors. *Int J Cancer*. 1999 Dec 10;83(6):712-7.
- Smulevich VB, Solionova LG, Belyakova SV. Parental occupation and other factors and cancer risk in children: II. Occupational factors. *Int J Cancer*. 1999 Dec 10;83(6):718-22.
- Stopczyk D, Gnitecki W, Buczynski A, Kowalski W, Buczynska M, Kroc A. Effect of electromagnetic field produced by mobile phones on the activity of superoxide dismutase (SOD-1) – in vitro researches. *Ann Acad Med Stetin*. 2005;51(Suppl 1):125-8.
- Tokalov SV, Gutzeit HO. Weak electromagnetic fields (50 Hz) elicit a stress response in human cells. *Environ Res*. 2004;94(2):145-51
- Tyler DD (1992) *The mitochondrion in health and disease*. VCH Publishers, New York
- Wallace DC (1997) *Mitochondrien-DNA, Altern und Krankheit*. Spektrum der Wissenschaft 10, 71-80.
- Warnke U. (1993) *Der archaische Zivilisationsmensch II: Der Mensch und 3. Kraft. Elektromagnetische Felder – zwischen Streß und Therapie*; Popular Academic Verlag, Saarbrücken, 2. erweiterte Auflage (1997).
- Wdowiak A, Wdowiak L, Wiktor H. Evaluation of the effect of using mobile phones on male fertility, *Ann Agric Environ Med*. 2007;14(1):169-72.
- Whissell PD, Persinger MA. Developmental effects of perinatal exposure to extremely weak 7 Hz magnetic fields and nitric oxide modulation in the Wistar albino rat. *Int J Dev Neurosci*. 2007 Nov;25(7):433-9.
- Willett EV, McKinney PA, Fear NT, Cartwright RA, Roman E. Occupational exposure to electromagnetic fields and acute leukaemia: analysis of a case-control study. *Occup Environ Med*. 2003 Aug;60(8):577-83.
- Winker R, Ivancsits S, Pilger A, Adlkofer F, Rüdiger HW. Chromosomal damage in human diploid fibroblasts by intermittent exposure to extremely low-frequency electromagnetic fields. *Mutat Res*. 2005 Aug 1;585(1-2):43-9.
- Woodward J, Timmel C, Hore P, McLaughlan K. Low field RYDMR: effects of orthogonal static and oscillating magnetic fields on radical recombination reactions. *Mol.Phys*. 2002, 100, 1181-1186.
- Woodward J, Timmel C, McLaughlan K. Radio-frequency magnetic field effects on electron-hole recombination. *Phys.Rev.Lett*.2001, 87, Art.No.077602.
- Xie L, Chiang H, Sun WJ, Fu YT, Lu DQ: GSM 1,800 MHz radiofrequency electromagnetic fields induced clustering of membrane surface receptors and interference by noise magnetic fields, *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi* 2006; 24 (8): 461 – 464.
- Yadav AS, Sharma MK. Increased frequency of micronucleated exfoliated cells among humans exposed in vivo to mobile telephone radiations, *Mutat Res*. 2008 Feb 29;650(2):175-80.
- Yan JG, Agresti M, Bruce T, Yan YH, Granlund A, Matloub HS. Effects of cellular phone emissions on sperm motility in rats, *Fertil Steril*. 2007 Jul 10.
- Yariktas M, Doner F, Ozguner F, Gokalp O, Dogru H, Delibas N. Nitric oxide level in the nasal and sinus mucosa after exposure to electromagnetic field, *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005.
- Yariktas M, Doner F, Ozguner F, Gokalp O, Dogru H, Delibas N.: Nitric oxide level in the nasal and sinus mucosa after exposure to electromagnetic field, *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 May;132(5):713-6.
- Yurekli AI, Ozkan M, Kalkan T, Saybasili H, Tuncel H, Atukeren P, Gumustas K, Seker S. GSM Base Station Electromagnetic Radiation and Oxidative Stress in Rats, *Electromagn Biol Med*. 2006;25(3):177-88.

4. Zellbiologische Mechanismen der Schädigung

Guido Zimmer

Der Faktor ‚Zeit‘

Eine Milliarde Jahre brauchte die Evolution für die Entwicklung vielzelliger Organismen. Millionen von Jahren benötigten diese Organismen, um die natürlichen elektrischen und magnetischen Felder der Erde für die Entwicklung, Organisation und Information des Lebens zu nutzen, wie Ulrich Warnke in der ersten Broschüre dieser Reihe gezeigt hat.¹ Doch nach den Analysen des Club of Rome sind 37 % der entstandenen Artenvielfalt zwischen 1970 und 2000, also in nur drei Jahrzehnten, verloren gegangen!² Was ist geschehen?

Radioaktive (ionisierende) und elektromagnetische (nicht-ionisierende) Strahlung haben seit gut hundert Jahren große Erfolge gefeiert. Aber sie sind in neuer Weise auch zur Bedrohung für die Biologie der Organismen geworden. Immer mehr spricht dafür, dass die dramatische Beschleunigung ihrer Ausbreitung und Dichte für das Artensterben mit verantwortlich ist.

Die Aufmerksamkeit gilt hier den Wirkungen der nicht-ionisierenden Strahlung. Eine große Vielfalt technisch erzeugter nieder- und hochfrequenter Felder unterschiedlichster Frequenzen, Intensitäten und Mischungen überlagert heute den biologischen Haushalt der Natur. Anpassungen scheitern schon am ständigen Wechsel der Bedingungen. Aber selbst wo die Belastungen konstant blieben, würden Zei-

ten zwischen einigen Jahrzehnten und hundert Jahren in den seltensten Fällen für Vorgänge der Anpassung ausreichen.

Der Zeitfaktor ist auch in der Frage der Wirkungen zu berücksichtigen. *Intensität x Zeit = Wirkung*: Das müsste die Formel sein, nach der die Belastung des Organismus berechnet wird. Der Grenzwert von 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ lässt nicht nur eine Strahlungsintensität zu, die milliardenfach über der natürlichen Hintergrundstrahlung von 0.001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ liegt.³ Er ignoriert auch die Dauer der Strahlung. *Der Grenzwert hat weder einen Bezug zur Zeit noch zur Biologie.*

Die frühkindliche Entwicklung

Die frühkindliche Entwicklung verläuft schubweise. Ein Maximum des kindlichen Wachstums ist zwischen der Geburt und dem 6. Lebensjahr zu beobachten (siehe Tab. 1)⁴:

Entsprechend zeigt das kindliche Hirn um die Zeit des 6. Lebensjahres einen hohen Energiebedarf, dessen wichtigste Grundlage Glucose und Sauerstoff sind.⁷ Gleichzeitig beobachtet man auch ein Maximum an neuronaler Vernetzung.

Nach Chugani, Phelps (1986) gibt es eine spezifische Lokalisation von ¹⁸FDG bei Kleinst-Kindern im Alter von etwa 5 Wochen: Die höchsten Konzentrationen fand man im sensimotorischen Cortex, im Thalamus, im Mittelhirn, Hirnstamm und im Kleinhirnwurmanteil. Besonders diese Lokalisationen des höchsten Glucoseverbrauchs bei Kleinstkindern lassen vermuten, dass auch die Entstehung unter anderem von ADHS mit einem möglichen Sauerstoffmangel in dieser Entwicklungsphase zusammenhängen kann. Später, im Alter von etwa 3 Monaten, vermehrt sich die Stoffwechselaktivität im Bereich des Parietalhirns, des Temporalhirns, schließlich auch des Occipitalhirns und der basalen Ganglien. Mit 8 Monaten schließlich fanden Chugani und Phelps (1986) Stoffwechselsteigerungen im Frontalhirnbereich und verschiedenen Assoziationsbezirken.⁸

Tab.1 (s. dazu Abb. 1)	Geburt	6 Jahre	10 Jahre
Gewicht	3 kg	20 kg (etwa x 7)	30 Kg (x 1.5)
Stoffwechsel-Rate ⁵ (s. Abb. 2)	20	60	25
Neuronale Vernetzung ⁶ (s. Abb. 2)	+/-	+++	+

1 Warnke, U. (2007a).

2 Meadows, D., et al. (2007).

3 Mit einem Maximum der Aufnahme markierter Deoxyglucose (18F-DG).

4 Gehirn-Areale: Cortex = Hirnrinde, Sitz besonders vieler Nervenzellen. Im Parietalhirn (Scheitel) Assoziationsfelder, Intelligenz; das Frontalhirn reguliert das affektive ‚Normal‘-Verhalten; die sensimotorischen Felder des Praefrontalhirns vermitteln motorische Impulse. - Thalamus = im Zentrum des Kopfes zum Hirnstamm gehörig große Kerngebiete, zahlreiche ‚Schaltstellen‘, Informationsbearbeitung vom Cortex; auch extrapyramidales System genannt. - Mittelhirn = Ziel / Schaltstelle einiger Hirnnerven. - Kleinhirn = Gleichgewichtserhalt, Koordination von Bewegungen.

5 Warnke, U. (2007a), S. 11.

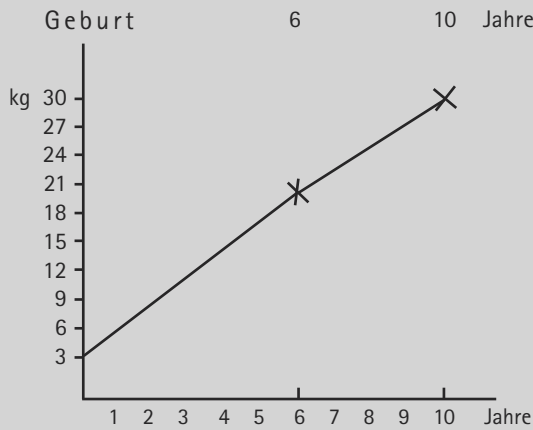
6 Geigy -Tab. 1982; s. auch Abb. 1 und 2.

7 Nach Rahmann, H. (2002).

8 Ebda.

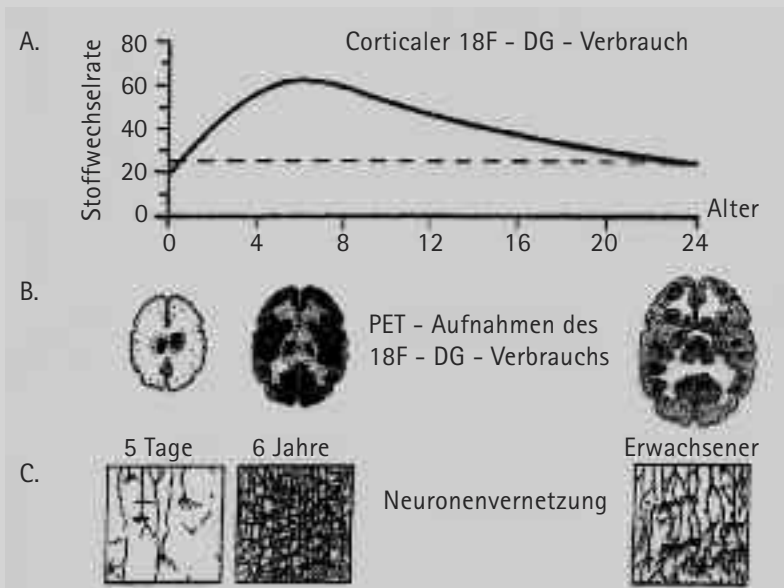
Frühkindliche Entwicklung

Gewicht:



aus: Wiss. Tabellen, Ciba-Geigy (1982 Band 4)

Abb. 1



aus: Rahmann (2002)

Abb. 2

Für die Richtigkeit der Zuordnungen in Abb. 2 / ‚Neuronale Vernetzung‘ spricht der von Chugani und Phelps⁹ erbrachte Befund, dass Nerven-Endigungen und Dendriten (Zellfortsätze der Nervenzellen) mehr an Glucose verbrauchen als andere Bestandteile des Nervensystems. Vergleicht man damit jedoch Beobachtungen unter elektromagnetischer Strahlung, gelangt man zu einem entgegengesetzten Befund.

Durch EMF werden am Hirn der lebenden Ratte durch Intensitäten von 591 Mhz bei 5-14 m/Wcm² bis zu 5 min. kontinuierlicher Strahlung Veränderungen von Creatinkinase, Adenosintriphosphat und NADH ausgelöst (siehe Tab. 2). Diese Beobachtungen können nicht auf Hitzewirkung der Strahlung auf das Hirn der lebenden Ratte zurückgeführt werden.¹²

Insgesamt wird der Effekt auf die Energetik der Zelle mit einer Hemmung des Enzyms Creatinkinase erklärt. Eigene Erfahrungen haben das am arbeitenden Rattenherzen bestätigt.¹³ Für die überwiegend bestimmte mitochondriale Creatinkinase (als ATP-Energiespeicher) sowie für die ebenso durch das Mitochondrion geleistete ATPsynthase¹⁴ fanden wir die in Tabelle 3 dargestellten Gesetzmäßigkeiten.

In diesem Schema bedeutet „/“ den Übergang vom Cytosol (ATP) zur Membran (CK) und/oder umgekehrt. Die Haupt-Reaktionsrichtungen werden durch die Symbole „>“ bzw. „<“ bezeichnet. Das mit der Methodik der kernmagnetischen Resonanzspektroskopie gemessene Resultat spiegelt die Umkehrbarkeit der Enzymaktivitäten von ATPsynthase in ATPase und Aktivitätsänderungen bei der Creatinkinase CK, CK wieder. Beide Änderungen der enzymatischen Aktivitäten gehen mit strukturellen Änderungen der Enzymproteine einher.¹⁵

Die Untersuchungen am Rattenhirn¹⁶ sprechen für die Gleichartigkeit der funktionellen Änderungen im Verlauf eines Stressgeschehens, das durch Mikrowellen oder durch Hypoxie und Reoxygenierung verursacht wird.

9 Chugani, H. T., Phelps, M. E. (1986).

10 Creatinkinase: Neben der ATP-Synthase, die bei der oxidativen Phosphorylierung im Mitochondrion das ATP herstellt, ist die Creatinkinase das zweitwichtigste Enzym im Energiehaushalt: Es bewirkt die Übertragung von Phosphat von Phosphocreatin auf ADP: Phosphocreatin + ADP > ATP + Creatin. - Unter Bedingungen hohen ATP-Verbrauchs dient diese Reaktion als Puffer, um ATP möglichst konstant zu erhalten.

11 NADH: Die oxidative Phosphorylierung leitet das im Stoffwechsel anfallende NADH (Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid-Wasserstoff) auf die Atmungskette, wo es in Protonen H⁺ und Elektronen e⁻ aufgespalten wird. Elektronen wandern über eine Enzymkette zum Sauerstoff, die Protonen werden aus dem Mitochondrion nach außen transportiert. Aus NADH ist NAD⁺ geworden. Die Protonen benötigt das Enzym ATP-Synthase zur ATP-

Die ‚Kehrseite‘ der durch EMF-Bestrahlung an Rattenhirnen bewirkten Erniedrigung energiereicher Phosphate wie ATP ist die Erhöhung von NADH – der physiologische Anfangspunkt auch der mitochondrialen ATP-Synthese durch die Atmungskette. Die Umwandlung von NADH zu NAD⁺ ist unter den Stress-Bedingungen vermindert; die nachgewiesene NADH damit erhöht.

Beim Kind findet im Verlauf der neuronalen Entwicklung des Gehirns zugleich eine ebenso rasante Entwicklung des Gesamtorganismus statt, die mit altersspezifischen Risiken verbunden ist. Die noch dünnen Schädelknochen machen das Gehirn auch für geringere Strahlendosen elektromagnetischer Felder leichter zugänglich. Als Folge ist mit einer drastischen Verminderung der energetischen Stoffwechselsituation und ATP-Versorgung¹⁷ zu rechnen – das ausgerechnet bei einem maximal erhöhtem Stoffwechselbedarf um das Alter von 6 Jahren! Diese Diskrepanz dürfte die Grundlage vielfältiger Krankheiten sein, die wir im frühkindlichen Alter beobachten.

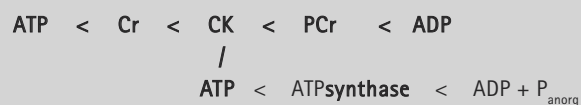
Nach Ulrich Warnke¹⁸ wird die Wirkung der Strahlung durch kindertypische Größenrelationen begünstigt: Die größte Energie-Aufnahme findet statt, wenn die Wellenlängen im Bereich der körperlichen Abmessungen des kindlichen Kopfes liegen. Bei Mobilfunkfrequenzen von 1-2 GHz mit Wellenlängen von etwa 15-30 cm ist das der Fall. Ein Modell hat gezeigt, dass ein 10-jähriges Kind per Handy mit seinem Kopf 60% mehr Energie empfängt als ein Erwachsener.

Tabelle 2

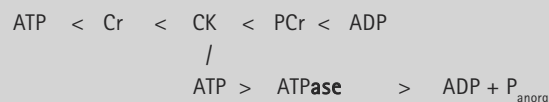
Abfall des Enzyms Creatinkinase ¹⁰	um max 40% der Kontrolle
Abfall des Adenosintriphosphat	um max 25% der Kontrolle
Anstieg von NADH ¹¹	um max 12% über Kontrolle

Tabelle 3 (s. a. Abb. 3)

Normoxie:



Reoxygenierungsphase:



Struktur und Aktivitäts-Änderungen am Mitochondrion

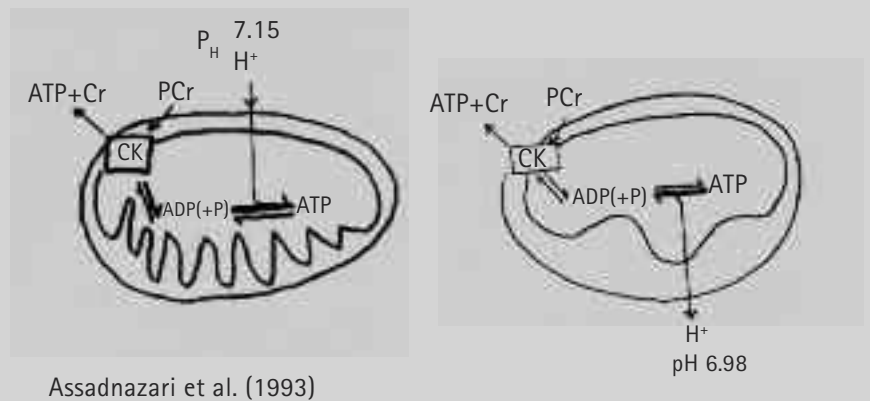


Abb. 3: links: Schema eines normalen Mitochondrions Aktivitätsrichtung: ATP-Synthese unter H⁺-Aufnahme. Die Membran ist vielfachgefaltet.

rechts: Schema eines Mitochondrions im Stresszustand: Aktivitätsrichtung: ATP-Spaltung unter H⁺-Abgabe. Die Membrankontur ist durch Schwellung unscharf.

Synthese. – Bereits beim Elektronenfluss durch die Atmungskette gibt es ein Leck: Etwa 2-5% der Elektronen treten aus und können Freie Radikale bilden (Boveris, A., Cadenas, E., 2000). Denn: Mitochondrien stellen zwei notwendige Substanzen zur Verfügung, und zwar Superoxid-Anion (in der Atmungskette gebildet), und NO, das durch die an der inneren Membran befindliche NO-Synthase gebildet wird (Ghafourifar, P., Cadenas, E., 2005). – Während NADH am Anfang der Atmungskette in die entsprechende Dehydrogenase eingespeist wird, reagiert Sauerstoff am Ende mit der Cytochrom-Oxidase. Sowohl Cytochrom-Oxidase als auch ATPase wurden aus Hirnschnitten (Ammari et al. Toxicology, im Druck) als auch als isoliertes Enzym (Martisorov und Blank, 1995) auf ihre Aktivitäten untersucht. Einwirkung von elektromagnetischen oder alternierenden elektrischen Feldern bewirkte deutliche Enzymhemmung. Das aus E. coli isolierte Enzym wurde auf seine ATPase (ATP-Spaltungsaktivität) untersucht. – Das ist

Stress von Erwachsenen und Kindern

Die unter dem Begriff ‚Stress‘ ablaufenden Körperreaktionen wurden vor über 60 Jahren von dem Kanadier Hans Selye erforscht.¹⁹ In bestimmtem Umfang gehört Stress zum normalen Leben. Doch auch da gilt die Gleichung, die bereits für das Ausmaß der Strahlung geltend gemacht wurde: Intensität x Zeit = Wirkung.

Im Fall von kurzzeitigem Stress mit eher positiven Wirkungen spricht man von ‚Eustress‘. Intensiv und lang anhaltender Stress dagegen führt in unserer technisierten und leistungsorientierten Welt zu psychosozialen und gesundheitlichem ‚Disstress‘. Er hat in dem Maße zugenommen, in dem unsere Industriegesellschaft das Stressgeschehen in „völlig unsinniger Weise überstrapaziert“.²⁰

Nach Selye bringt eine permanente Stress-Situation u. a. die folgenden typischen Beschwerden hervor: Herzbeschwerden, Herzrasen, Engigkeitsgefühl, Druck auf der Brust, Schlaflosigkeit, Krebs, Magengeschwüre, Infektionen, Neuralgien, Arthritis, impulsives Benehmen, emotionales Ungleichgewicht, Depressionen, Nacken- und Rückenschmerzen, Muskelschmerzen, Asthma, Hauterscheinungen, Schwerhörigkeit, Fibromyalgien, schlechtes Sehen, Schmerzen in Armen und Beinen, Erschöpfung, Gedächtnisstörungen, Angst, Kopfschmerzen, Durchfall, wenig Widerstandskraft, Ungeduld, Lethargie, Appetitverlust, Schwindelgefühl.²¹

Vom frühesten Kindesalter an (s. Abb. 2) sind die zu beobachtenden hormonellen und nervalen Wirkungen für den kindlichen Organismus und das Wachstum des Kindes von größter Bedeutung. Denn neben anderen ‚Proteohormonen‘ (Peptiden / Eiweißhormonen) sondert die Hypophyse auch das Wachstumshormon (GH) ab, das für die Bildung von Knochenmark, Knorpel, Milz, Thymus und Lymphknoten benötigt wird.

Dem entspricht auch die Tatsache, dass gerade im jüngsten Kindesalter von bis zu 18 Monaten die Zahl kindlicher Lymphozyten im Blut diejenige von Erwachsenen ganz erheblich übersteigt (siehe Tab. 4). Das normal-schnelle Körperwachstum wird also von einer wesentlichen Vermehrung der Lymphozyten in Thymus und Lymphknoten begleitet.

Gehen wir den noch heute gültigen Weg der Arbeiten von Selye nach: Unser Körper begegnet dem Stress durch hormonelle und nervale Impulse. Es kommt zunächst zu einer Freisetzung von Adrenalin aus dem Nebennierenmark (ursprünglich als Cannon'sche Notfallregulation gekennzeichnet), was eine Aktivierung des Hypothalamus und Ausschüttungen des adrenocorticotropen Hormons ACTH-releasing factor bewirkt (Fisher, 1983). ACTH bewirkt in der Nebennierenrinde (NNR) die Ausschüttung von antiphlogistischem Hormon (Beispiel Cortisol). Wir erhalten dadurch eine Entzündungshemmung im Organismus. Eine weitere Folge ist eine Thymo-lymphatische Involution. Da die Lymphozyten für die Immunantwort des Körpers zuständig sind, ergibt sich zugleich eine verstärkte Neigung zu infektiösen Erkrankungen. Darüber hinaus kann es zu Magendarmblutungen kommen. - Die Nebennierenrinde produziert jedoch eine ganze Reihe anderer Hormone der Corticoid-Reihe, darunter prothlogistische, die die Entzündungsbereitschaft verstärken. Desoxycorticosteron ist ein Beispiel für ein normales Zwischenprodukt solcher Entzündungsverstärker.

Tab. 4 ²²	Vergleich der Lymphozyten im Blut (Zellzahl 106/l)	
	T-Lymphozyten	B-Lymphozyten
Kind 1 Wo-18 Mo	2970	1530
Erwachsener	1910	540

Zusammenfassend wie vorausschauend halten wir fest: Die Wirkung technisch erzeugter elektromagnetischer Felder auf den biologischen Organismus ist in wachsendem Maße zu einem Stressfaktor geworden, dem sich nie-

mand entziehen kann. Kinder sind ihm in besonders fataler Weise ausgesetzt. Das normal-schnelle Wachstum, insbesondere das des lymphatischen Gewebes, wird durch fortdauernde Bestrahlung fehlgeleitet; der kindliche Organis-

eine Bestätigung der Basis für den oben geschilderten verminderten ATP-(Energie)-Gehalt der bestrahlten lebenden Rattenhirne. Hierzu trägt sowohl die Hemmung der Sauerstoffaufnahme durch Hemmung der Cytochrom-Oxidase als auch die Hemmung des Enzyms ATPase (eigentlich ATP-Synthase, s. oben, Tab. 3 und Abb. 3) bei.

12 Sanders, A. P., et al. (1980).
 13 Assadnazari, H., et al. (1993) untersuchten dieses Modell in der Reoxygenierungsphase nach vorausgehender Hypoxie (Abb.3).
 14 ATP, Adenosintriphosphat: Adenosin (Nucleosid) + 3 (tri) Phosphate. Diese verleihen dem Molekül die energetische Basis; das Adenosindiphosphat ist erheblich energieärmer. ATP ist der wichtigste Energieträger des Organismus. - Herstellung von ATP: Anaerob (ohne Sauerstoff) funktioniert die Glycolyse: Hierbei wird Glucose (C6- Zucker) zu 2 C3-Zuckern. Energiebilanz: 2 mol ATP / mol Glucose. Aerob (mit Sauerstoff) = oxidative Phosphorylierung: Aus den 2 C3- Zuckern wird CO2 und H2O. Energiebilanz: 38 mol ATP / mol Glucose. - Es ist einsichtig, dass das Gehirn, um zu überleben, praktisch ausschliesslich auf oxidative Phosphorylierung angewiesen ist. Denn bezogen auf das Gesamtgewicht des Organismus wiegt es 2%, verbraucht jedoch 20% des aufgenommenen Sauerstoffs. Glucose und Sauerstoff sind die Substrate des Gehirns: Daher ist sein ATP-Verbrauch maximal.
 15 Dünschede, F., et al. (2003).
 16 Sanders, A. P., et al. (1980,1984, 1985).
 17 ATP-Versorgung: s. Anm. 14.
 18 Warnke, U. (2007b).
 19 Selye, H. (1953).
 20 So Vester, F. (1978).
 21 Internet-Angabe.
 22 Geigy-Tabelle 1979.

mus beantwortet den Stress mit einer vermehrten Produktion Freier Radikale. Stressproteine²³ werden gebildet, die Entstehung (im Zellkern) und Wachstum (im Zytoplasma) von Gewebe begünstigen, das zu Krebszellen entarten kann. Eine natürliche Entwicklung wird in Richtung Krankheit umgelenkt.

Das spricht u.a. dafür, dass z. B. zwischen der Häufigkeit von akuter lymphatischer Leukämie (ALL) im frühkindlichen Alter und der Belastung durch elektromagnetische Felder ein Zusammenhang besteht. Michael Kundi hat ihn im 11. Kapitel des Reports der BioInitiative²⁴ an den Wirkungen vor allem von Hochspannungsleitungen sowie anderen ELF-EMF erhärtet. Mit einer Wahrscheinlichkeit von bis zu 80% macht er die Exposition durch elektromagnetische Strahlung für die Entstehung frühkindlicher Leukämien im Alter von etwa 2-5 Jahren verantwortlich.

Die unten näher erläuterten biochemischen und zellbiologischen Zusammenhänge bestätigen, dass es also gerade auch Schutzmechanismen des Organismus sind, die durch anhaltende Einwirkung elektromagnetischer Felder außer Kraft gesetzt und in Richtung Krankheit umprogrammiert werden.

Zur Biochemie und Zellbiologie der Stress-Reaktionen

Abb. 4 dokumentiert die durch EMF ausgelöste Stress-Reaktion auf der Ebene des zellulären Geschehens. Im Bereich des Zellkerns werden

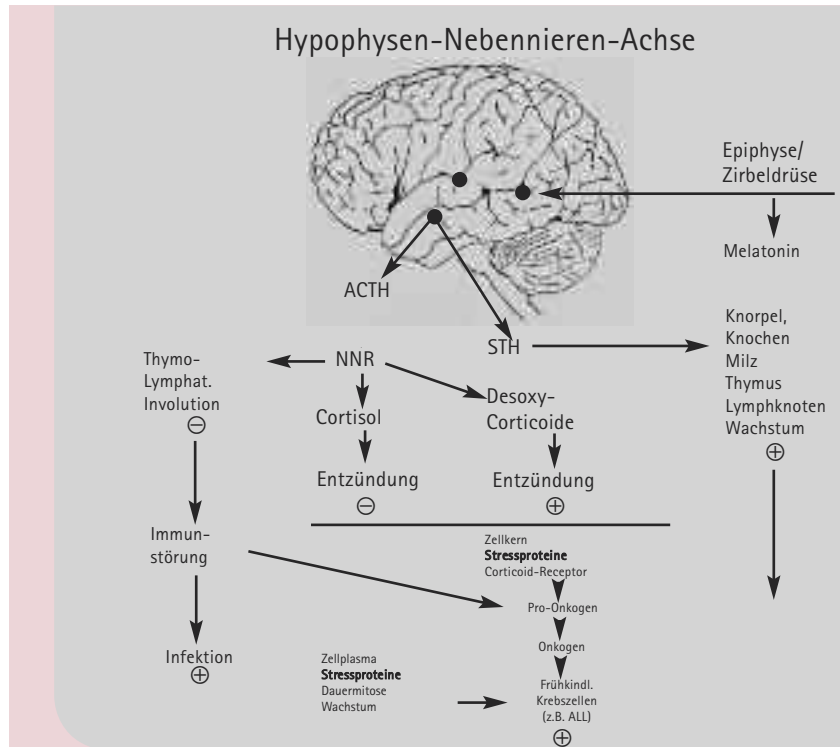


Abb. 4: ALL bedeutet: Akute lymphatische Leukämie

vermehrt Stressproteine (hsp 70)²⁵ produziert. Sie haben zunächst die Funktion von ‚Reparatur-Proteinen‘, die auch der Entstehung von Krebs entgegenwirken. Doch bei fortwirkender Belastungssituation durch EMF verwandeln sich die ursprünglichen ‚Pro-Onkogene‘ im Zuge komplexer biologischer Reaktionszusammenhänge in die Krebs auslösenden ‚Onkogene‘.

Auch im Zell-Zytoplasma²⁶ werden vermehrt Stressproteine gebildet. Es kommt zu anhaltenden Zell-Teilungen (Mitose), wie sie als Charakteristikum von Krebszellen bekannt sind – ihre vermeintliche ‚Unsterblichkeit‘.²⁷

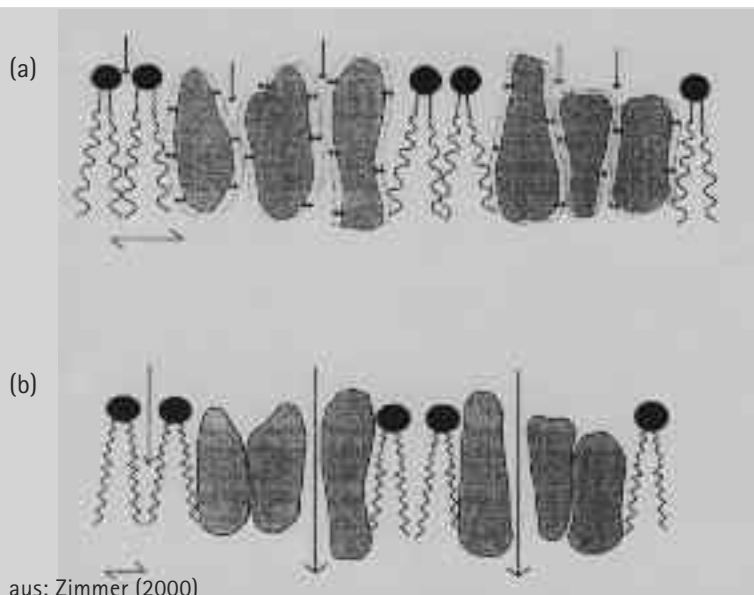
Hsp 70 wirkt im Verein mit dem Faktor Elk 1 (Nishizawa et al., 1999) auf die im Kern vorhandenen Pro-Onkogene²⁸; genannt seien c-myc, c-jun, c-fos, c-erb. Das zuletzt genannte Onkogen besitzt eine Bindungsstelle für Steroid.²⁹ Diese wird mit der den Stresszustand auslösenden Aktivierung von hypothalamischem ACTH- releasing Hormon, dadurch freigesetztem ACTH, durch Hydro-Cortisol und andere Corticosteroide besetzt. - Im Zell-Zytoplasma bewirkt hsp 27 gemeinsam mit einer Mitogen-aktivierenden Protein-Kinase (MAPK) eine Blockade³⁰ der für den physiologischen Zelltod (z.B. bei Alterung der Zelle) verantwortlichen Caspase-Enzyme. Der normale Zelltod („Apoptose“) kann dann nicht mehr eintreten; die Mitose tritt an ihre Stelle. - In jüngerer Zeit wird außer dem durch Stress charakterisierten Weg ein weiterer Weg beschrieben, bei dem außer den MAPK- ‚Kaskaden‘ insbesondere noch eine extrazelluläre Signal-regulierte Kinase (ERK) eine Rolle spielt: Dabei sind Freie Radikale, die durch Bestrahlung der NADH-Oxidase gebildet werden, maßgeblich beteiligt.³¹

23 Stressproteine, wie sie unter der Einwirkung von elektromagnetischer Strahlung (EMF, ELF) entstehen (de Pomerai et. al., 2000), dienen normalerweise als Reparatur-Proteine zur Wiederherstellung eines stressbedingten strukturellen Defekts. Solche (auch als ‚Chaperone‘ bezeichnete) Proteine nehmen eine Vorzugstellung im Stressgeschehen ein. Infolge dieses Reaktionszusammenhangs hat der belastete Organismus nicht mehr genügend Kapazität für die Immunabwehr – was die Immunschwächung durch Stress verständlich macht. Abgekürzt nennt man die Stressproteine ‚hsp‘, da sie ursprünglich am Hitzeschock von Organismen beobachtet wurden.

24 Kundi, M. (2007).

25 S. Anm. 23.

26 Die Zelle besteht aus der Zellmembran, dem Zellinhalt = Zytoplasma, und dem Zellkern.



aus: Zimmer (2000)

Abb. 5 Schemata biologischer Membranen (äußere Zellmembran oder innere Mitochondrienmembran)

a) normale Membran in beweglichem Zustand

b) gestresste Membran in unbeweglichem Zustand

In a) ist eine unkontrollierte Passage von z.B. Ionen und größeren Molekülen durch ständige Bewegung der Proteine (grau und mit kleinen waagerechten Pfeilen gekennzeichnet) und die der Lipide (hauptsächlich im wasserabweisenden Schwanzbereich) nicht möglich (kleine senkrechte Pfeile).

In b) erkennen wir durch Aggregation (Verschmelzung) der Proteine und eine starre gleichförmig gezackte Ausbildung der Lipidschwänze die Abschwächung bis Aufhebung der molekularen Bewegung. So ist hier eine unkontrollierte Passage von Ionen und größeren Molekülen möglich (große senkrechte Pfeile).

Die **Spezifität** der Membrananordnung in a) mit sehr unterschiedlichen molekularen Beweglichkeiten (hochgeordnet zu ungeordnet) ist in b) zu einem **unspezifischen** (mittelmäßig geordnet zu mittelmäßig ungeordnet) geworden.

Oxidativer und nitrosativer Stress bedingen schwerwiegende Störungen und Ausfälle vitaler Funktionen. Ein besonderes Angriffsziel sind die biologische Membranen (s. Abb. 5) – die Zellmembranen (Beispiel Blut-Hirnschranke)³² ebenso wie die Blut-Zellmembranen (wie Erythrozyten, Lymphozyten und intrazelluläre Mitochondrienmembranen).³³ Es kommt zur vermehrten Durchlässigkeit der Membranen und zur Schädigung der intrazellulären Mitochondrien³⁴, die als Vor-schädigungen über die Mutter weiter-erbt werden.³⁵

Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang, dass besonders der Hirnbereich über eine nur verhältnismäßig geringe antioxidative Kapazität verfügt.³⁶ Das liegt zum einen am außerordentlich hohen Sauerstoffbedarf des Gehirns, der mit einer Produktion von Sauerstoff-Radikalen einhergeht, die beseitigt werden müssen. Es liegt zum anderen am hohen Gehalt der Gehirnsubstanz an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, die im Stressgeschehen toxische Peroxyl-Radikale bilden.³⁷

Aus dem Zusammenhang der vorausgehenden Erläuterungen wird verständlich, warum solche Wirkungen elektromagnetischer Felder Kinder in ganz besonderer Weise gefährden.

27 Hiermit in Übereinstimmung wurde durch die Arbeitsgruppe Trauth et al. (1989) eine Tumor-Regression durch die Induktion von Apoptose mittels monoclonaler Antikörper erzielt.

28 Weisbrot, D., et al. (2003).

29 Alberts, B., et al. (1990).

30 Leszczynski, D., et al. (2002).

31 Friedman, J. et al. (2007).

32 Leszczynski, D. et al. (2002).

33 Zimmer, G. (2000).

34 Mitochondrien, auch als ‚Kraftwerke‘ der Zellen bezeichnet. Woher sie auch im Lauf der Entwicklungsgeschichte gekommen sein mögen (manche sprechen von eingewanderten Bakterien): Sie sind in der Zelle als selbstständige Organellen mit zwei eigenen Membranen versehen und damit vom Zytoplasma abgeschirmt. Die äußere Membran ist viel dünner als die innere und hat mit dem mitochondrialen Stoffwechsel (besonders Bereitstellung von Adenosintriphosphat / ATP) nichts zu tun. Die innere Membran beherbergt das Enzym, das ATP aus ADP und Phosphat mit Hilfe von einem Protonengradienten, unter stöchiometrischer Aufnahme von H⁺, synthetisiert: die ATPsynthase. Wie die überwiegende Zahl der Proteine im Organismus, z.B. auch die Acetylcholinesterase (Barteri et al., 2005) ist auch die ATPsynthase durch strukturelle Änderungen z.B. schon bei Substratbindung gekennzeichnet (Dünschede et al., 2003). – Durch die Forschungsarbeit in den Laboren u.a. Gaffney und McConnell (1974), Seelig und Seelig (1974), McConnell (1976), Xiang und Anderson (1994, 1997), Xiang et al. (1998), Castilho et al. (1996), Fagian et al. (1990), Zwicker et al. (1998), Scheer und Zimmer (1993), Biesert et al. (1990), Güldütuna et al. (1993) sind die Kenntnisse über die molekularen Grundlagen von Änderungen der Membranpermeabilität gesichert.

35 S. das Kapitel von U. Warnke, S. 24.

36 Butterfield, D. A. (2000).

37 Halliwell, B., Gutteridge, MMC. (1989).

Dauerstress bei Tieren, Erwachsenen und Kindern

Bei der Obduktion von Ratten, die bis zum letalen Ende lange anhaltendem Stress ausgesetzt worden waren, wurden zelluläre Veränderungen festgestellt, wie sie sonst nur bei alten Tieren beobachtet werden.³⁸ Stress fördert die Alterung von Zellen.

Beobachtungen, zu denen der österreichische Forscher Ferdinand Ruzicka gelangt ist, fordern zum Vergleich heraus. Im österreichischen Ort Engelhartstetten (E) gibt es seit 10 Jahren Mobilfunk (GSM). Im 3 km entfernten Nachbarort Loimersdorf (L) hingegen gibt es keinen Mobilfunksender. In E wurden 10 000 fach höhere Gesamtemissionen gemessen als in L. Ein Vergleich der Sterbedaten von Ende 2004 bis März 2007 hat aber auch eine signifikante Differenz ergeben: Die Bewohner von E starben durchschnittlich 10 Jahre früher als die von L. Sonstige Differenzen bestanden nicht.³⁹

In aussagekräftigen Untersuchungen an Hunderten von Personen und am Beispiel zahlreicher deutscher Orte hat Dr. C. Waldmann-Selsam Wirkungen elektromagnetischer Felder dokumentiert. An einer großen Zahl von ärztlichen Befunden konnte sie als wahrscheinliche Wirkungen elektromagnetischer Belastungen u. a. immer wieder beobachten: Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Lern- und Konzentrationsstörungen, Gedächtnisstörungen, Leistungsabfall bei Schulkindern, Sehstörungen (Blitze vor den Augen), Unruhe, Schwindel, Übelkeit, Leseschwierigkeiten, Müdigkeit, Ohrgeräusche, Allergien, mitunter auch Wachstumsstörungen.⁴⁰ Die von ihr beschriebenen Symptome stimmen sehr weit mit Stressbeschwerden überein, die H. Selye auflistet. Auffällig ist in beiden Fällen auch die Vorrangstellung zentralnervöser Beschwerden.

Der kausale Zusammenhang mit EMF/ELF-Wirkungen konnte grobenteils auch dadurch erhärtet werden, dass die gesundheitlichen Beschwerden bei einem Wechsel von Wohn- und Schlafplatz verschwanden, und sich wieder einstellten, wenn die Kinder an den ursprünglichen Ort zurückkehrten. Von zahlreichen Familien wurde dies in ganz analoger Weise erfahren. Und viele andere Ärzte haben es mit ihren Beobachtungen bestätigt. Statt solche Befunde durch Nachweise eingehaltener Grenzwerte zu verschleiern, wäre es um vieles wichtiger und nützlicher, den ärztlichen Beobachtungen auf breiter Grundlage weiter nachzugehen – etwa im Zusammenhang des Auf- und Abbaus von Antennen oder pathologischer und gerichtsmedizinischer Befunde.

Befunde zu ADHS (Attention-Deficit-Hyperactivity-Syndrome)

Nach Auskunft kinderärztlicher Praxen ist die Zahl von Kindern, die im Alter von 3-7 Jahren an ADHS erkranken, in den letzten Jahren auffällig angestiegen.⁴¹ Dabei handelt es sich um eines jener Krankheitsbilder, dessen drastische Zunahme auch aus einem alterstypischen Zugleich von großem Energiebedarf (ATP) und verminderter Energiebereitstellung durch EMF-Wirkung verständlicher wird.⁴²

Eine Untersuchung an Erwachsenen mit verbliebenen Symptomen von ADHS-Erkrankung erbrachte folgenden Befund.⁴³ Im Vergleich zu gesunden Erwachsenen fand man eine um etwa 10% signifikant niedrigere Aufnahme

markierter Glucose im Gehirn. Dabei waren der Bereich des Frontal-Hirns und ein prämotorischer Anteil des Hirns besonders betroffen.

Ein analoger Befund wurde wenige Jahre später auch bei Kindern im Alter von 14 Jahren erhoben.⁴⁴ Auch dabei wiesen der Temporallappen und die subcorticalen Teile des Hypothalamus niedrige Speicherungen markierter Glucose auf. Angesichts der vorangegangenen Erkenntnisse fanden Frontalhirn und prämotorischer Hirnanteil besonderes Interesse: Das Frontalhirn schien für die auffällige Unangepasstheit der Bewegungen und des Benehmens der Kinder verantwortlich; der prämotorische Anteil für die Übertragung der Impulse vom Frontalhirn auf den motorischen Bereich des Cortex.⁴⁵

Eine andere Arbeitsgruppe⁴⁶ berichtete im Fall von Kindern mit ADHS über die schlechtere Durchblutung einiger Hirn-Anteile. Betroffen war besonders das rechte Striatum (zum extrapyramidalen System gehörig; s. oben Anm. 8). Beidseitig war das Striatum betroffen, wenn ADHS kombiniert mit anderen neurologischen Symptomen auftrat. Nach Medikation von Ritalin (Methylphenidate) wurde die Durchströmung im Bereich der Corpora striata verbessert, während sie in den ‚primär sensorischen Regionen‘ abnahm.

Das könnte die Wirkung von Ritalin auf die Hyperkinetik der kleinen Patienten erklären. Aber es legt auch die Anregung von Projekten nahe um herauszufinden, ob die Befreiung von der Belastung durch EMF nicht in vielen Fällen der richtigere Weg zur Klärung der Pathogenese und daraus folgender geeigneter Therapie wäre!

38 Selye, H. (1953).

39 Ruzicka, F. (2007).

40 S. o. die Dokumentation von Fallbeispielen in Kap. 2.

41 So z. B. eine Aussage der Kinderärzte Dr. Ruhl und Dr. Oleksiak in Frankfurt a. M.

42 Abnahme der ATPsynthase-Aktivität, Abnahme der Creatinkinase-Aktivität. S. auch Abb.2, Tab. 1-3.

43 Untersuchung der 18F- Deoxyglucose-Aufnahme durch Positron-Emissions-

-Tomographie (PET); s. Zametkin, A. J. et al. (1990).

44 Zametkin, A. J. et al. (1993).⁴⁵ Zametkin, A. J. et al. (1990).

46 Lou, H. C. et al. (1989).

Literaturverzeichnis

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.D., *Molekularbiologie der Zelle*, hrsg. der Übersetzung Lothar Jaenicke, VCH Verlagsges. 2. Aufl. Weinheim 1990.
- Ammari, M., Lecomte, A., Sakly, M., Abdelmelek, H., de-Seze, R. Exposure to GSM 900 MHz electromagnetic fields affects cerebral cytochrome c oxidase activity, *Toxicology in Press*.
- Assadnazari, H., Zimmer, G., Freisleben, H.-J., Werk, W., Leibfritz, D., *Cardioprotective Efficiency of Dihydrolipoic Acid in Working Rat Hearts during Hypoxia and Reoxygenation*, ³¹P nuclear magnetic resonance investigation, *Arzneim.-Forsch/Drug Res.* 43 (1993) 425-433.
- Barteri, M., Pala, A., Rotella, S., *Structural and kinetic effects of mobile phone microwaves on acetylcholinesterase activity*, *Biophysical Chemistry* 113, (2005) 245-253.
- Biesert, L., Adamski, M., Zimmer, G., Suhartono, H., Fuchs, J., Unkelbach, U., Mehlhorn, R.J., Hideg, K., Milbradt, R., Rübbsamen-Weigmann, H., *Antihuman immunodeficiency virus (HIV) drug HOE/BAY 946 increases membrane hydrophobicity of human lymphocytes and specifically suppresses HIV-protein synthesis*, *Med. Microbiol. Immunol.* 179 (1990) 307-321.
- Boveris, A., Cadenas, E., *IUMB Life* 50 (2000) 245-250.
- BIOINITIATIVE Report: A Rationale for a biologically based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF) August 31, 2007.
- Butterfield, D.A., *Alzheimer's Amyloid β -Peptide Associated Oxidative Stress: Brain Membrane Lipid Peroxidation and Protein Oxidation in: Membrane Structure in Disease and Drug Therapy*, hrsg. Guido Zimmer Marcel Dekker, Inc. New York, 2000, 335-352.
- Castilho, R.F., Kowaltowski, A.J., Vercesi, A.E., *The irreversibility of inner membrane Permeabilization by Ca^{2+} plus prooxidants determined by the extent of membrane protein thiol cross-linking*, *J. Bioenerg. Biomembr.* 28 (1996) 523-529.
- Chugani, H.T., Phelps, M.E., *Maturational Changes in Cerebral Function in Infants Determined by ¹⁸FDG Positron Emission Tomography*, *Science* 231 (1986) 840-843.
- de Pomerai, D., Daniells, C., David, H., Allan, J., Duce, I., Mutwakil, M., Thomas, D., Sewell, P., Tattersall, J., Jones, D., Candido, P., *Non-thermal heat-shock response to Microwaves*, *Nature* 405 (2000) 417-418.
- Dünschede, F., Zwicker, K., Ackermann, H., Zimmer, G., *ADP- and oligomycin-sensitive redox behavior of F_0F_1 thiol in ATP-synthase depends on neighbored primary structure. Investigations using ¹⁴C-labeled alpha lipoic acid*, *BioFactors* 19 (2003) 19-32.
- Fagian, M.M., Pereira-da-Silva, L., Martin, I.S., Vercesi, A.E., *Membran-protein thiol-cross-linking associated with the permeabilization of the inner mitochondrial membrane by Ca^{2+} plus prooxidants*, *J. Biol. Chem.* 265 (1990) 19955-19960.
- Fisher, L.A., *Corticotropin-releasing factor: endocrine and autonomic integration of responses to stress*, *Trends in Pharmacological Science TIPS Reviews* 10 (1989) 189-193.
- Friedman, J., Kraus, S., Hauptman, Y., Schiff, Y., Seger, R. *Mechanism of a short term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequency*, *Biochem. J.* 405 (2007) 559-568.
- Gaffney, B.J., McConnell, H.M., *The paramagnetic resonance spectra of spin labels in phospholipid membranes*, *J. Mag. Res.* 16 (1974) 1-28.
- Ghafourifar, P., Cadenas, E., *Mitochondrial nitric oxide synthase*, *TIPS* 26 (2005) 190-195.
- Geigy Wiss. Tab. Band Somatometrie Biochemie, 8. Aufl. Basel, Band 4, 1982.
- Geigy Wiss. Tab. Band Physik. Chemie, Blut, Humangenetik, Stoffwechsel von Xenobiotika 8. Aufl. Basel, 1979.
- Güldütuna, S., Zimmer, G., Imhof, M., Bhatti, S., You, T., Leuschner, U., *Molecular aspects of membrane stabilization by ursodeoxycholate*, *Gastroenterology* 104 (1993) 1736-1744.
- Halliwell, B., Gutteridge, M.M.C., *Free Radicals in Biology and Medicine*, Oxford, Clarendon Press, 1989
- Kundi, M., *Evidence for Childhood Cancers (Leukemia)*, in: *BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)*, Section 11, 2007.
- Leszczynski, D., Joenväärä, S., Reivinen, J., Kuokka, R., *Non-thermal activation of the Hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: Molecular mechanism for cancer- and blood-brain barrier related effects*, *Differentiation*, 70 (2002) 120-129.
- Lou, H.C., Henriksen, L., Bruhn, J., Borner, H., Nielsen, J.B., *Striatal Dysfunction in Attention Deficit and Hyperkinetic Disorder*, *Arch. Neurol.* 46 (1989) 48-52.
- Martirosov, S., Blank, M., *Inhibition of $\text{F}_0\text{F}_1\text{-H}^+$ -ATPase activity in ac Fields*, *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 37 (1995) 153-156.
- McConnell, H.M., *Molecular motion in biological membranes*, in: *Spin Labeling. Theory and Applications*, hrsg. L.J. Berliner, New York, Academic Press, (1976) 525-560.
- Meadows, Donella., Randers, J., Meadows, Dennis, *Grenzen des Wachstums das 30-Jahre Update*, 2. Aufl., 2007, S. 83.
- Nishizawa, J., Nakai, A., Matsuda, K., Komeda, M., Toshihiko, B., Nagata, K., *Reactive Oxygen Species Play an Important Role in Activation of Heat Shock Factor 1*, *In Ischemic-Perfused Heart*, *Circulation* 99 (1999) 934-941.
- Rahmann, H., *Zur Entwicklung des menschlichen Gehirns aus neurobiologischer Sicht*, in: *Die Programmierung des kindlichen und jugendlichen Gehirns*, 3. Symposium des Professorenforums 25/26. März 2000 in Frankfurt am Main, hrsg. Eberhard Beckers, Hans-Joachim Hahn, Hermes A. Kick, Herta Schlosser, Verlag des Professorenforums, Giessen 2002.
- Ruzicka, F., *Auswirkungen von GSM Mobilfunkbasisstationen auf die Lebenszeit einer Bevölkerung*, *umwelt-medizin-gesellschaft* 20 (2007) 132-133.
- Sanders, A.P., Schaefer, D.J., Joines, W.T., *Microwave effects on energy metabolism of rat brain*, *Bioelectromagnetics* 1 (1980) 171-182.
- Sanders, A.P., Joines, W.T., Allis, J.W., *The different effect of 200, 591, and 2450 MHz Radiation on rat brain energy metabolism*, *Bioelectromagnetics* 5 (1984) 419-433.
- Sanders, A.P., Joines, W.T., Allis, J.W. *Effect of continuous-wave, pulsed, and sinusoidal-Amplitude-modulated microwaves on brain energy metabolism*, *Bioelectromagnetics* 6 (1985) 89-97.
- Scheer, B., Zimmer, G., *Dihydrolipoic acid prevents hypoxia/reoxygenation and peroxidative damage in rat heart mitochondria*, *Arch. Biochem. Biophys.* 302 (1993) 385-390.
- Seelig, A., Seelig, J., *The dynamic structure of fatty acid chains in a phospholipid bilayer measured by deuterium magnetic resonance*, *Biochemistry* 13 (1974) 4839-4845.
- Selye, H., *Lehre vom Adaptationssyndrom*, Thieme, 1953.
- Trauth, B.C., Klas, C., Peters, A.M.J., Matzku, S., Möller, P., Falk, W., Debatin, K-M., Krammer, P.H., *Monoclonal Antibody-Mediated Tumor Regression by Induction of Apoptosis*, *Science* 245 (1989) 301-305.
- Vester, F., *Streß- und unsere Chance zu überleben*, Meyer's Enzyklopädisches Lexikon, Band 22, 1978.
- Waldmann-Selsam, C., *Dokumentierte Gesundheitsschäden unter dem Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder*. 30 Kasuistiken, erw. Neuaufl. September 2007.
- Warnke, U., *Bienen, Vögel und Menschen. Die Zerstörung der Natur durch Elektromog*, in: *Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks. Eine Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie*, hrsg. von K. Hecht, M. Kern, K. Richter und H.-Chr. Scheiner (2007a)

- Warnke, U., Mobilfunk – ein hohes Schadensrisiko für Kinder, in: Heike-Solweig Bleuel hrsg., Generation Handy, grenzenlos im Netz verführt, Röhrig, Universitätsverlag, 2007b, 81-96.
- Weisbrot, D., Lin, H., Lin, Ye., Blank, M., Goodman, R., Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster* J. Cell. Biochem. 89 (2003) 48-55.
- Xiang, T-X., Anderson, B.D., The relationship between permeant size and permeability in lipid bilayer membranes, J. Membrane Biology, 140 (1994) 111-122.
- Xiang, T-X., Anderson, B.D., Permeability of acetic acid across gel and liquid-crystalline lipid bilayers conforms to free-surface-area theory, Biophys. J. 72 (1997) 223-237.
- Xiang, T-X., Xu, Y.H., Anderson, B.D., The barrier domain for solute permeation varies with lipid bilayer phase structure, J. Membrane Biol. 165 (1998) 77-90.
- Zametkin, A.J., Nordahl, T.E., Gross, M., King, A.C., Semple, W.E., Rumsey, J., Hamburger, S., Cohen, R.M., Cerebral glucose metabolism in adults with hyperactivity of childhood onset, New England J. Med. 323 (1990) 1361-1366.
- Zametkin, A.J., Liebenauer, L.L., Fitzgerald, A.C., King, A.C., Minkunas O.V., Herscovitch, P., Yamada, E.M., Cohen, R.M., Brain metabolism in teenagers with attention-deficit hyperactivity, Arch. Gen Psychiatry, 50 (1993) 333-340.
- Zimmer, G. Oxidative Stress and Loose-Coupling/Uncoupling in: Membrane Structure in Disease and Drug Therapy, hrsg. Guido Zimmer, Marcel Dekker, Inc. New York, 2000, 95-106.
- Zwicker, K., Dikalov, S., Matuschka, S., Mainka, L., Hofmann, M., Khramtsov, V., Zimmer, G., Oxygen radical generation and enzymatic properties of mitochondria, In hypoxia/reoxygenation, Arzneim.-Forsch./Drug. Res. 48 (1998) 629-636.

5. Die Kinder im *BioInitiative Report*

Cindy Sage¹

Die Hochfrequenzbelastung von Mensch und Umwelt, wie sie inzwischen festzustellen ist und noch rapide weiter ansteigt, ist in der Geschichte der Menschheit bisher einmalig. Doch auch die immer konsistenteren Hinweise auf schädigende Wirkungen sind inzwischen nicht mehr abweisbar. Im Hinblick auf Kinder geben sie Anlass zu ganz besonderer Sorge.

Die Belastung der Kinder geht vor allem von folgenden HF-Strahlungsquellen aus:

- mobiles Telefonieren (der Kinder selbst und Passivbestrahlung durch die Handynutzung anderer)
- schnurlose Telefone der eigenen Familie und der Nachbarn
- drahtlose lokale Netzwerke (WLAN) in der Schule oder zu Hause

- Mobilfunkmasten in der Nachbarschaft oder in der Nähe von Schulen
- drahtlose Computer zu Hause und in der Schule
- Walkie-Talkie (z.B. im Familienskiurlaub)
- WiFi-Netzwerke (für kabellose Computer in lokalen Kaufhäusern und Klubs)
- ferngesteuertes Spielzeug.

Im *Report* der BioInitiative ist eine einzige Sektion ausschließlich mit der Wirkung elektromagnetischer Felder auf Kinder befasst. Am Beispiel der Hochspannungsleitungen zeigt Michael Kundi, Professor und Leiter am Institut für Umwelthygiene der Medizinischen Universität Wien, einen signifikanten Zusammenhang zwischen

der Wirkung elektromagnetischer Felder und der Zunahme von Kinderleukämie (s. auch S. 24f., S. 33). Doch an einer ganzen Reihe von Stellen ist auch in anderen Sektionen von der besonderen Gefährdung der Kinder die Rede – durch Einwirkung von Nieder- wie Hochfrequenz.

Die Sektionen 1 und 17 des *Reports* (www.bioinitiative.org) beurteilen die insgesamt gegebene Situation wie folgt:

„Langzeitexpositionen und kumulative Expositionen gegenüber derart massiv erhöhter hochfrequenter Strahlung sind in der Geschichte der Menschheit einmalig. Diese veränderten Strahlungsverhältnisse sind für Kinder, die inzwischen routinemäßig jeden Tag mehrere Stunden mobil telefonieren,

¹ Übersetzung Katharina Gustavs

besonders auffällig. Jeder von uns ist dieser Strahlenbelastung mehr oder weniger ausgesetzt. Niemand kann ihr entrinnen, denn selbst wenn jemand auf einem Berggipfel ohne Elektrizität leben würde, wäre man dort höchstwahrscheinlich auch hochfrequenter Strahlung von Funktechnologien moderner Kommunikationssysteme ausgesetzt. Empfindliche Bevölkerungsgruppen (Schwangere, Kleinkinder, Senioren, die Armen) sind denselben Strahlenbelastungen ausgesetzt wie die allgemeine Bevölkerung. Daher ist es zwingend notwendig, dass wir Wege finden, um die Risiken abzuschätzen und die Expositionen zu reduzieren. Für einen ausreichenden Schutz der öffentlichen Gesundheit ist es notwendig, Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen, die den möglichen Risiken und Folgeschäden, die entstehen würden, wenn man nichts tut, Rechnung tragen.“ (Sektion 1, S. 21)

„Die Exposition von Kindern gegenüber elektromagnetischer Strahlung (EMF) ist bisher nicht eingehend untersucht worden; die FCC-Richtlinien (<http://www.fcc.gov/oet/rfsafety>) zur Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung gehen von der Höhe, dem Gewicht und der Statur eines 1,80 m großen Mannes aus, so dass Kinder und kleinere Erwachsene gar nicht bedacht werden. Diese Richtlinien berücksichtigen weder die besondere Empfindlichkeit von heranwachsenden Kindern gegenüber derartigen Strahlenexpositionen (SCENIHR, 2007; Jarosinska und Gee, 2007²) noch gibt es Studien, die im Hinblick auf Kinder besonders relevant wären.“ (Sektion 17, S.3)

Andere Äußerungen des Reports handeln von spezifischen Wirkungen, so vor allem auch auf das Gehirn: „Laborstudien zeigen, dass das Nervensystem sowohl bei Menschen als auch bei Tieren empfindlich auf niederfrequente (NF) und hochfrequente (HF)

Strahlung reagiert. Messbare Veränderungen der Gehirnfunktionen und des Verhaltens treten bei Strahlungsintensitäten auf, die mit neuen Technologien einschließlich Handys in Zusammenhang stehen. Wenn Menschen der Strahlung von Handys ausgesetzt sind, kann sich ihre Gehirnwellenaktivität bereits bei Strahlungsintensitäten von nur 0,1 Watt pro Kilogramm SAR (W/kg) verändern [...]. Auch Gedächtnisleistung und Lernfähigkeit können beeinträchtigt werden. Niederfrequente (NF) und hochfrequente (HF) Strahlungsintensitäten im Niedrigdosisbereich können das Verhalten von Tieren verändern.“ (Sektion 1, S.13)

Es gibt kaum Zweifel daran, dass die von Handys abgestrahlten elektromagnetischen Felder die elektrische Aktivität des Gehirns beeinflussen.

„Einige Studien zeigen, dass die Strahlung von Handys das Aktivitätsniveau im Gehirn beschleunigt. Aber zur gleichen Zeit werden auch Effizienz und Urteilsvermögen des Gehirns eingeschränkt. Eine Studie berichtet, dass sich die Reaktionsfähigkeit jugendlicher Autofahrer verlangsamt, wenn sie gleichzeitig Auto fahren und Mobilfunkstrahlung ausgesetzt waren. Die Reaktionszeiten waren mit denen von Senioren vergleichbar. Schnelleres Denken bedeutet also nicht zwangsläufig auch besseres Denken.“ (Sektion 1, S. 14)

Veränderungen, mit denen Gehirn und Nervensystem reagieren, hängen sehr stark von der weiteren Bestimmung der jeweiligen Strahlenexposition ab. Die meisten Studien beschäftigen sich nur mit Kurzzeitwirkungen; die Langzeitfolgen von Strahlenexpositionen bleiben außer Acht.

„Bei der Erforschung von niederfrequenter und hochfrequenter Strahlung ist die Variabilität der Untersuchungsergebnisse recht groß. Angesichts der großen Variabilität möglicher Einflussfaktoren ist das nicht verwunderlich. Es konnte jedoch eindeutig gezeigt werden, dass sich unter manchen Expositionsbedingungen Funktionen des Gehirns und Nervensystems verändern. Die Folgen von Langzeitexpositionen oder lang anhaltenden Expositionen sind jedoch weder für Erwachsene noch für Kinder eingehend untersucht worden.“ (Sektion 1, S. 14)

Für Kinder, deren Nervensystem sich kontinuierlich bis ins junge Erwachsenenalter hinein entwickelt, sind die Folgen von lang anhaltenden Expositionen derzeit unbekannt. Für das Erwachsenenalter, aber auch das Funktionieren der Gesellschaft, könnte das schwerwiegende Folgen haben, wenn die frühe Exposition zu späteren Verminderungen der Leistungsfähigkeit führt und Denken, Urteilsvermögen, Erinnerungsvermögen, Lernfähigkeit und die Kontrolle über das eigene Verhalten beeinflusst werden.

„Menschen, die der Dauerstrahlung von Funkantennen im Niedrigdosisbereich ausgesetzt sind, berichten über verschiedene Symptome wie zum Beispiel Schlafstörungen, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Benommenheit, Konzentrationsmangel, Gedächtnisprobleme, Ohrenklingen (Tinnitus), Gleichgewichts- und Orientierungsprobleme sowie Schwierigkeiten mit ‚Multitasking‘. Während gewisser Gedächtnisaufgaben führte die Exposition gegenüber Mobilfunkstrahlung bei Kindern zu Veränderungen in der oszillierenden Aktivität des Gehirns. Wissen-

2 European Commission, Health and Consumer Protection, 2007, Scientific Committee on SCENIHR Report on Emerging and Newly Identified Health Risks – Possible Effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health. http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_007.pdf. Jarosinska D., Gee D. 2007: Children's environmental health and the precautionary principle. Int. J. Hyg. Environ. Health. doi:10.1016/j.ijheh.2007.07.017.

schaftliche Studien konnten bis jetzt noch keine Ursache-Wirkung-Beziehung bestätigen. Doch in einigen Ländern, in denen Funktechnologien besonders gut entwickelt und verbreitet sind (Schweden, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Italien, Schweiz, Österreich, Griechenland, Israel), sind auch die oben genannten Beschwerden besonders verbreitet und ein Thema von großem öffentlichen Interesse. Und als zum Beispiel die dritte Generation der

Mobilfunktechnik [UMTS] (und damit verbundene, flächendeckende HF-Emissionen) in den Niederlanden eingeführt wurde, kam es zeitgleich auch zu Krankheitsbeschwerden in der Bevölkerung.“ (Sektion 1, S. 15)

„Ebenso wie Passivrauch ist auch elektromagnetische Strahlung eine komplexe Mixtur, von der man weiß, dass verschiedene Frequenzen, Feldstärken, Expositionsdauer, Modulation, Wellen-

form und andere Faktoren unterschiedliche Wirkungen erzeugen. Nach vielen Jahren wissenschaftlicher Forschung gibt es gewichtige Beweise dafür, dass man elektromagnetische Strahlung sowohl als kanzerogen als auch als neurotoxisch ansehen kann. Der vorliegende Bericht erörtert die Beweislage, für die epidemiologische Studien als auch Labortierstudien herangezogen werden.“ (Sektion 17, S. 4)

Zusammenfassend ist festzuhalten:

Der am 31. August 2007 veröffentlichte und unter www.bioinitiative.org zugängliche Forschungsbericht der BioInitiative zeigt nach vielen Seiten hin nachgewiesene und vermutliche Schädigungen durch elektromagnetische Felder im Gefolge von Hochspannungsleitungen, Handys, Schnurlostelefonen und anderen Strahlungsquellen unseres Alltags.

Am Beispiel der Hochspannungsleitungen weist er nach, dass die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern der öffentlichen Stromversorgung jedes Jahr in den Vereinigten Staaten wie anderen Teilen

der Welt für Hunderte von neuen Fällen der Kinderleukämie sorgt.

Er dokumentiert gravierende Risiken für das Gehirn und andere besonders empfindliche Regionen des kindlichen Organismus. Er warnt in vielfacher Hinsicht, dass davon ausgegangen werden muss, dass Kinder auch auf diese Gruppe von Umweltgiften empfindlicher reagieren als Erwachsene.

Drei der wichtigsten Folgerungen, die sich aus dem BioInitiative Report ergeben:

1. Seine Verfasser empfehlen, so weit wie möglich schnurgebundene Techniken der Kommunikation zu nutzen.

2. Sie fordern eine drastische Absenkung geltender Grenzwerte und die Berücksichtigung weit darunter beobachteter Schädigungen.

3. Sie fordern die Einführung von Vorsorgewerten, die sich nicht zuerst an Bedürfnissen der Technik, sondern an den Bedingungen der Biologie orientieren. Für die Kinder ist das besonders wichtig, weil sie noch besonders lange den Belastungen der Strahlung ausgesetzt sein werden.

4. Unsere Devise für Jung und Alt muss lauten: Vorsorge ist besser, billiger und weniger schmerzhaft als eine sonst mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwartende Nachsorge, die vieles nicht mehr gut machen kann!

6. Das Projekt *Generation Handy* als pädagogische Alternative

Heike-Solweig Bleuel

Folgerungen des Projekts *Generation Handy* für Schulen

Auf den ersten Blick mag es als wahnwitzige Idee erscheinen, bei der Beliebtheit und Verbreitung von Handys zu Hause und in Schulen Jugendliche überzeugen zu wollen, dass ein reduzierter Einsatz von Handys Sinn macht. Dichte und Beliebtheit von Handys liegen bei den Jugendlichen nahe 100 %. Eltern respektieren das Gerät als Wunsch und Privateigentum ihrer Kinder. Viele haben zudem Angst, dass Einschränkungen zur Diskriminierung und zum ‚Nichtdazugehören‘ ihrer Schützlinge im Klassenverband führen könnten. Statt sich mit der Thematik auseinanderzusetzen, unterstützen sie häufig noch den Trend zum neuesten Modell, um im nachbarschaftlichen Vergleich der Kinder nicht als weniger ‚technikfreundlich‘ und ‚erfolgsorientiert‘ zu gelten. Meist sehen Eltern wie Lehrer kein Problem mehr und verweisen auf den unumkehrbaren Zeitgeist und alle öffentlichen Beteuerungen der Unbedenklichkeit. Und die Industrie nutzt die Gunst der Stunde für großzügige Angebote der Aufklärung, Lehrerfortbildung und Unterrichtsgestaltung.

Lohnt sich in dieser Situation der Kraftaufwand einiger Weniger darauf hinzuweisen, dass es immerhin Warnungen von Ärztekammern und Ärzteinitiativen, aber auch von amtlichen deutschen und europäischen Institutionen in großer Zahl gab und gibt? Macht es noch Sinn zu sagen, dass bloßes Zuschauen von Eltern und Pädagogen fahrlässig sein könnte? Soll man gegen öffentliche Ignoranz, ja ge-

gen Zeichen des Unverständnisses und Ärgers überhaupt noch versuchen, pädagogische Alternativen anzubieten und dafür einzutreten, vorliegende Warnungen etwa der Bundesärztekammer, des Bundesamtes für Strahlenschutz, der Europäischen Kommission und vieler anderer Institutionen nicht einfach zu ignorieren?

Das von mir initiierte Projekt *Generation Handy*¹ ist aus dieser schwierigen Situation entstanden. Ich kenne die Bedingungen der schulischen Praxis. Aber als Biologin, Pädagogin und Mutter spürte ich auch eine dreifache Verantwortung und Kompetenz, mich der Aufgabe zu stellen und in geeigneter Weise auf die Risiken hinzuweisen, die nach dem Stand der Forschung bestehen. Seit über sechs Jahren unterrichte ich – häufig im Auftrag von Krankenkassen – an Schulen, um diese Thematik an die Schüler heranzutragen. Mehrere didaktische Ideen habe ich bereits empirisch erprobt und von den Schülern selbst beurteilen lassen. Dabei hat es sich als besonders wichtig erwiesen, die Bedürfnisse der Jugendlichen zunächst zu nehmen, wie man sie antrifft, und schon gar keine Vorwürfe wegen der Handy-Vorliebe zu machen. Oft hat das die Kinder überrascht. Doch überrascht haben meine Erfahrungen in vielem auch mich. Denn es zeigte sich, dass die Jugendlichen durchaus Fragen haben und zu einem beträchtlichen Teil offen sind auch für gebotene kritische Informationen. Es schien sinnvoll, diese Informationen nicht der industrienahen ‚Aufklärung‘ zu überlassen. Die Suche nach einer Alternative hat sich also nicht als wahnwitzige Alternative er-

wiesen. Sie stellt aber große fachlich-wissenschaftliche wie pädagogische Anforderungen und verlangt viel Fingerspitzengefühl.

Jugendliche sind in der pubertären Entwicklung

Das Handy gilt heute vielen Schülern als wichtigstes Utensil im Ranzen oder in der Hosentasche. Die Faszination liegt in der permanenten Erreichbarkeit, damit zugleich aber auch in der persönlichen Anerkennung durch Anrufe und Textnachrichten anderer. Sekundärdienste wie MP3-Player, Spiele, Fotografieren oder das Mitschneiden von Kurzfilmen unterstützten die Beliebtheit. Sie sind sehr werbewirksam für die Wahl bestimmter Modelle und Marken, allerdings selten der primäre Grund für den Kauf. Im Gegensatz zu Erwachsenen, denen es vorwiegend um die bequeme Informationsübermittlung und meist weniger um allerlei Sekundärfunktionen geht, spielen Prestige und Zugehörigkeitsgefühl, oft von der Peergroup geradezu erzwungen, bei pubertierenden Jungen und Mädchen die größte Rolle.

Jugendliche nutzen auch sonst technische Medien gern als Potenziale der Definition und Abgrenzung ihrer Persönlichkeit – bis hin zur Provokation. Das Handy bietet ihnen (fast) alle gefragten Funktionen. Das Überspielen von Porno- und Gewaltvideos mittels Bluetooth gestattet auch eine Selbsterfahrung in Grenzbereichen. Die psychologische Spannung, die der Besitz eines extremen Videos pubertierenden Jugendlichen vermittelt, beruht auf dem Reiz des Unerlaubten und der

1 Bleuel, Heike-Solweig (Hg.): *Generation Handy ...grenzenlos im Netz verführt*. St. Ingbert 2007.

Grenzüberschreitung. Um das Buch *Generation Handy* zu zitieren: „Mit wiederholter Betrachtung solcher Bilder oder Filme verlieren die anfänglichen Angstreize durch Gewöhnung allerdings ihren Angstcharakter. Außerdem können das Unrechtsbewusstsein und die Hemmschwelle für aggressives Verhalten sinken. So wird immer ‚härteres Material‘ gesucht, gefunden, selber simuliert oder sogar inszeniert, gespeichert und verschickt: ‚Cyberbullying‘ (Bloßstellung von Leuten im Internet), ‚Happy Slapping‘ (Filme von Körperverletzungen), ‚Snuff-Videos‘ (filmische Darstellung eines Mordes).“²

Ein Handy bietet dem Jugendlichen also alle für ihn wichtigen Funktionen. Die Erfolgsrate, auf die die Mobilfunkindustrie stolz hinweist, ist so gesehen zunächst also durchaus verständlich.

Der Erziehungsauftrag der Schule

Ein gesellschaftlich akzeptierter Erziehungsauftrag, der zu einem kritisch-bewussten Umgang mit den noch jungen Techniken anleiten sollte, hat sich bislang noch nicht etabliert. Im Gegensatz zu weithin anerkannten Erziehungsprinzipien, die z. B. Medikamente, Putzmittel, Drogen oder das Rauchen betreffen, werden Vorschläge zu einem vernünftigen Umgang mit dem Handy häufig als pedantisch und engstirnig abgetan. Zwar warnt die Bundesärztekammer: „Handys gehören nicht in Kinderhand!“ Doch Kleinstkinder dürfen heute an Handys lutschen. Baby- und Kinderhandys dürfen hergestellt und wie anderes Spielzeug verkauft werden. Und als Schüler dürfen die Kinder das Handy dann ständig angeschaltet bei sich tragen...

Lehrerinnen und Lehrer stehen dem permanenten Schicken von SMS, dem

Speichern und der Weitergabe von extremen Inhalten und letztlich auch der möglichen Strahlenwirkung meist machtlos gegenüber. Es fehlt an Hintergrundinformationen, an Zeit und Kraft, vor allem aber auch an einem staatlichen und schulischen Auftrag, auf den man sich berufen könnte. Handyverbotsschilder, die immer mehr Schulen an ihren Türen anbringen, sind wohl auch als Selbstschutz gemeint, falls sich alles als unheilvoll erweisen sollte. Geschieht es ohne begleitende Aufklärung von Schülern, Lehrern und Eltern und ohne Sichtbarmachung einer Alternative, erweist sich das in mancher Hinsicht eher als kontraproduktiv. Denn es provoziert dann nur die Lust, sich über Regeln hinwegzusetzen und didaktische Maßnahmen zu ignorieren.

Das Projekt Generation Handy – ein Erfolg

Das Projekt *Generation Handy* hat sich als so erfolgreich erwiesen, weil es Hintergrundinformationen zu den Risiken und das Eingehen auf die Bedürfnisse der Schüler in einer eigenen Didaktik des Umgangs mit Handys zusammenschließt. Eine steigende Anzahl von Schulen erkennt sehr wohl die Notwendigkeit, mit den Schülerinnen und Schülern über die prekäre Situation ins Gespräch zu kommen, statt alles laufen zu lassen oder es mit bloßen Verboten zu versuchen. Das Handy wird zum Gegenstand einer Lektüre bzw. analog eines Unterrichts gemacht, der auf der Grundlage gebotener Informationen notwendige Schlüsse zieht. Das Gerät wird aus gesundheitlicher, psychologischer, soziologischer und physikalischer Sicht beleuchtet, um jedem Interessierten, aber auch jedem politisch und schulisch Verantwortlichen zu zeigen, dass eine veränderte Positionierung des Handy-Gebrauchs unverzichtbar ist. Die Tendenz der Entwicklung muss da-

bei weg von einer ‚Spielkonsole‘, die vom Gegenüber nur ablenkt, Scheinsicherheit vermittelt – und mit permanenter Strahlung bezahlt! –, hin zu einem strahlungsarmen und sinnvoll genutzten Telefon führen. Zu einem Handyverbot an Schulen, das in einem pädagogischen Konzept verankert und vom ganzen Lehrerkollegium mit getragen wird, ist es von da nur ein logischer nächster Schritt.

Aus dem Inhalt

Abschließend noch ein Blick auf die Ziele der Buchpublikation. Um dem Argument entgegenzutreten, dass das Handy nicht erlaubt werden würde, wenn es so gefährlich wäre, diskutieren die ersten Beiträge die industriellen Machenschaften der Technikinszenierung. Das „erstaunliche Phänomen“ wird beleuchtet, dass das Wachstum der Mobilfunkbranche offenbar den Blick für gut dokumentierte Gefahren trübt, die mit den eingesetzten Technologien einhergehen. Das Vertrauen der Bundesbürger, dass ihre Politiker möglicherweise Lobbyisten sind, aber nie die Ausbreitung eines gefährlichen Guts gestatten würden, ist leider größer als gerechtfertigt. Bei der Beschreibung der gesundheitlichen Risiken wird verständlich gemacht, warum Kinder und Jugendliche durch den Mobilfunk ganz besonders gefährdet sind. Ausgehend vom Beispiel seiner eigenen Lebensgeschichte weist ein Betroffener auch darauf hin, dass die Sensibilität gegenüber der Strahlung tatsächlich zunimmt – im Einzelfall wie im Allgemeinen der Gesellschaft. Besonders beachtet werden in dem Buch auch die psychologischen Wirkungen. Psychische Gesundheitsmerkmale der Autonomie, Willensstärke und sozialen Integration können sich durch die Folgen übermäßiger Handynutzung bei vielen Kindern und Jugendlichen nicht mehr hinreichend ausbilden.

2 Ebd.



Heike-Solweig Bleuel im Unterricht mit Schülern

Fazit:

Die Schule gehört zum Lebensbereich der Kinder und Jugendlichen. Vor gesundheitlichen Risiken zu warnen, ist eine ihrer Aufgaben. Es gehört deshalb auch zu ihren Aufgaben, auf die Risiken des Mobilfunks einzugehen. Dass das keine wahnwitzige Idee ist, lehrt mich die Erfahrung. Denn oft bedanken sich Schüler nach dem Unterricht und fragen: „Warum hat uns das niemand schon früher gesagt“?

7. Empfehlungen einer Ärzteinitiative

Markus Kern

Das Krankheitsaufkommen im Fall von Kindern böte allen Anlass zu entsprechender Ursachenforschung. Nach einer Presseinformation der AOK von Baden-Württemberg vom 23.1.2008 hat sich die Zahl der in den Fachkliniken des Landes psychotherapeutisch oder psychiatrisch behandelten Kinder zwischen 1990 und 2006 verdreifacht. Den größten Anteil der Erkrankungen machten mit 38 Prozent Verhaltens- und emotionale Störungen aus, mit besonderer Gewichtung des sog. Aufmerksamkeits-Defizit und Hyperaktivitäts-Syndroms (ADHS). Entsprechend dramatisch ist die Verordnung von Methylphenidat (Ritalin / Medikinet), einem Amphetamin mit Suchtpotential, angestiegen: Im Jahr 1990 wurden davon in ganz Deutschland 0,3

Mio Tagesdosen verschrieben, 15 Jahre später hundert Mal so viel: 33 Millionen Tagesdosen im Jahr 2005 – mit steil ansteigender Tendenz. Dr. med. Horst Eger hatte das BfS bereits im Rahmen des Fachgesprächs 2006¹ (vergeblich) auf mögliche Zusammenhänge mit Hochfrequenzbelastungen hingewiesen. Ihre biologische Grundlage wird in den obigen Kapiteln 3 und 4 gezeigt.

Als Ärzte können wir immer häufiger einen zeitlichen Zusammenhang zwischen dem Anstieg von Funkbelastungen und gesundheitlichen Beschwerden bzw. Erkrankungen bei unseren Patienten feststellen. Für die vorliegende Kausalität spricht, dass sich die Symptome häufig zurückbilden, wenn

die Strahlenbelastungen reduziert werden. Oft sind die Patienten erstaunt, dass sich so verbreitete Leiden wie Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Reizbarkeit und andere psychische Beeinträchtigungen durch Entfernung von Funktechnik aus dem häuslichen Umfeld auflösen oder mildern ließen. Nach den Beobachtungen, die wir als Ärzte in unseren Praxen machen – gerade auch an Kindern –, könnte eine zeitgemäße Beachtung des Vorsorgeprinzips, verbunden mit einer industrieunabhängigen Ursachenforschung, der Gesellschaft nicht nur viel an Krankheit und Leid, sondern auch an Kosten ersparen!

Auch eine Fachtagung der Rückversicherer zu Schadenpotenzialen der Zu-

¹ www.emf-forschungsprogramm.de/veranstaltungen/protokoll_fallbeispiele_111206.html

² Peter Neitzke: Risiken durch elektromagnetische Felder. In: Dolde, T. et al.: Fachtagung der E+S Rück. Emerging Risks – Schadenpotenziale der Zukunft, 2006, S. 46-77; Zitat S. 71.

kunft beurteilt die Risiken deutlich anders als das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm:

„Die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu erwiesenen, wahrscheinlichen und möglichen gesundheitsschädigenden Wirkungen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder haben

sich in den letzten Jahren so stark verdichtet, dass über die gesetzlichen Sicherheitsgrenzwerte hinaus dringend Vorsorgewerte eingeführt werden sollten, um die Einwirkungen dieser Felder auf den Menschen und die daraus folgenden potenziellen Gesundheitsrisiken möglichst gering zu halten.“²

Als Ärzte geben wir Kindern und Jugendlichen, aber auch Eltern und Lehrern die folgenden Empfehlungen, wie sie beitragen können, die Risiken im Umgang mit Funktechnologien und in Kinderzimmern zu reduzieren:

Ärztliche Empfehlungen, wie man die Strahlenbelastung durch Funktechnik für sich und andere minimieren kann:

Grundsätzlich sollte die eigene telefonische Erreichbarkeit durch Anrufbeantworter bzw. Mailbox sichergestellt werden. Das schnurgebundene Telefon und der Festnetzanschluss sollten auch sonst stets die erste Wahl sein!

Handy:

Unbedenklichere Techniken schnurloser Kommunikation sind im Gespräch. Für Handys auf Basis der heute eingesetzten Techniken gilt:

- Als konsequenteste Empfehlung: Bestehende Handyverträge mit dem Hinweis auf verschwiegene Gesundheitsgefahren kündigen!
- Soweit Handys unvermeidlich scheinen: Nur in Notfällen und zwingenden Situationen beruflicher und privater Kommunikation benutzen! In der Regel ganz ausschalten, weil sie nur dann nicht senden und keinen Mobilfunksender benötigen.
- Nur im Freien und bei guter Verbindung telefonieren! Handys sind leistungsgeregelt und senden um so stärker, je dicker die Wände, die sie durchdringen müssen.
- Gespräche kurz halten! Falls möglich Freisprecheinrichtung verwenden!
- Handy während des Gesprächsaufbaus nicht an den Kopf halten! Es strahlt in dieser Phase in der Regel mit maximaler Leistung.
- Beim Versenden von SMS das Handy vom Körper fernhalten! Handys in Hosentaschen und SMS-Botschaften unter der Schulbank können Fruchtbarkeit

(und Konzentration) beeinträchtigen.

- Handys nach Verwendung immer vollständig ausschalten! Sie funken sonst immer wieder den nächsten Sendemasten an.
- Handys in Fahrzeugen (Auto, Bus, Bahn) nicht benutzen und vollständig ausgeschaltet lassen! Infolge des meist schlechten Empfangs wird sonst mit voller Leistung gesendet; Vielfach-Reflexionen an der Metallkarosserie verstärken die Strahlung und selbst im Standby-Betrieb wählt sich das Handy in immer neue Funkzellen ein – mit voller Leistung.
- Auch Headsets sind nicht empfehlenswert! (Siehe ÖKO-Test 8/2000).
- Wenn andere per Handy telefonieren, möglichst weit Abstand halten! Nehmen Sie entsprechend Rücksicht auf andere, wenn Sie selbst ein Handy nutzen!

Schnurloses Telefon:

- Grundsätzlich ein schnurgebundenes Telefon verwenden, insbesondere für lange Telefonate!
- Bei Notwendigkeit eines zusätzlichen schnurlosen Telefons ausschließlich ein modernes mit vollständiger Abschaltung der Sendeleistung im Bereitschaftsbetrieb verwenden (bisher sind nur sehr wenige Modelle auf dem Markt). Vorsicht: Die meisten schnurlosen Telefone (nach dem DECT-Standard) strahlen ständig, auch wenn nicht telefoniert wird!

W-LAN / Bluetooth:

- Nicht verwenden; durch Kabelverbindung ersetzen! Ansonsten nach Nutzung immer ausschalten!

Mobilfunk-Mast in der Nähe:

- Hochfrequenzmessungen vornehmen lassen und Abschirmmaßnahmen prüfen!
- Wenn Abschirmung nicht erfolgreich oder nicht möglich, neuen Wohnort suchen!

Tipps für elektrosmogreduzierte Kinderzimmer:

Elektrosmog stresst den Organismus, ganz besonders den der Kinder und Jugendlichen. Besonders gefährdet ist die Schlafphase, die als Zeit der Regeneration benötigt wird. Deshalb:

- Bedenken: Radiowecker und CD-Player erzeugen starke Magnetfelder; Nachttisch- und Klemmlampen können starke elektrische Felder abgeben!
- Auf Energiesparlampen (die hochfrequente elektromagnetische Felder abstrahlen), auf Leuchtstoffröhren, Niedervoltlampen und Dimmer verzichten!
- Für Abstand zu Steckernetzteilen, Trafos und Ladegeräten sorgen! Diese gegebenenfalls aus dem Schlafzimmer entfernen!
- Auf Babyphone verzichten!
- Die Strahlenbelastung feststellen lassen – z. B. durch einen Baubiologen, der Vorschläge zur Reduzierung von Belastungen machen kann!

8. Im Dienst des Kapitals – auf Kosten der Kinder

Karl Richter

8.1 Wissenschaftler im Projekt *Mobilfunk und Gesundheit*

Die Rolle der Industrie interessiert uns in dieser Schrift nur insoweit, als sie in staatliche Funktionen und Einrichtungen hineinwirkt, dabei immer häufiger quasi-staatliche Funktionen beansprucht und staatliche Aufgaben durch eigene Aktivitäten substituiert werden. Das ist überall dort der Fall, wo die Mobilfunkindustrie Wege der Forschung, die gesellschaftliche Aufklärung und das Wirken von Schutzsystemen zugunsten eigener Interessen beeinflusst.

Dass man sich die Ziele der Mobilfunkindustrie dabei nicht zu eng vorstellen sollte, wird bei Betrachtung des Projekts *Mobilfunk und Gesundheit* rasch deutlich, auf das sich die Mobilfunkbetreiber im Rahmen des Informationszentrums Mobilfunk (IZMF), der Interessenvertretung der Mobilfunkindustrie, verständigt haben.

Das IZMF bietet Eltern, Lehrern und Ärzten umfangreiches Informationsmaterial, in einer ganzen Reihe von Projekten auch Gestaltungshilfen für die gesellschaftliche Praxis, vor allem den schulischen Unterricht. Das Risiko- und Verantwortungsbewusstsein, mit dem dabei zu rechnen ist, wird z. B. in einem titelgleichen Beitrag *Mobilfunk und Gesundheit* in das folgende Spiel von Frage und Antwort aufgelöst, das die Unbedenklichkeit des Mobilfunks immer aufs Neue bekräftigt, z. B. unter den Fragen 3, 4, 5, 6 und 9:

„(3) *Gefährdet Mobilfunk die Gesundheit?*

Nein. [...]

(4) *Sind Mobiltelefone gefährlich für die Gesundheit?*

Nein. [...]

(5) *Sind gesundheitliche Beeinträchtigungen durch den Betrieb einer Mobilfunkanlage zu erwarten?*

Nein. [...]

(6) *Muss mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen gerechnet werden, wenn man in Sichtweise einer Mobilfunkantenne wohnt?*

Nein. [...]

(9) *Stimmt es, dass Mobilfunk bereits unterhalb der Grenzwerte gesundheits-schädlich ist und Krebs erzeugen kann?*

Nein. [...]

Ein solches Stakkato phantasievoller Monotonie ist ein bewährtes Charakteristikum der Reklame. Doch das IZMF lässt es sich etwas kosten, den Charakter der Reklame zu verschleiern – etwa in der Broschüre *Mobilfunk und Gesundheit. Eine Information für Eltern*. Die Frage nach gesundheitsbeeinträchtigenden Wirkungen des Mobilfunks wird auch da allenthalben mit einem klaren ‚Nein‘ beantwortet. Hier aber versichern im Vorwort zwei Wissenschaftler den angesprochenen Eltern, dass die Schrift „neutral und durch Darstellung von Fakten“ über den Stand der Erkenntnis zum Thema „Mobilfunk und Gesundheit“ informiere: Dr. rer. nat. M. Otto und Prof. Dr. med. K. E. von Mühlendahl.

Geboten wird auch hier der analog reduzierte Stand der Erkenntnis. Doch die Abgrenzungen zwischen Reklame und wissenschaftlicher Aussage werden mit Hilfe von Wissenschaftlern verwischt. In anderen Bereichen des Projekts *Mobilfunk und Gesundheit* geschieht das indirekt z. B. auch so, dass entwicklungspsychologische Kompetenz suggeriert und versichert wird, dass ein Handy die „Identitätsfindung von Jugendlichen“ fördere.¹ Eine wissenschaftlich geadelte Produktwer-

bung soll als ‚objektive‘ Aufklärung die Formung eines gesellschaftlichen Bewusstseins übernehmen, das dem Absatz der Produkte günstig ist.

In ihrem Verlangen nach Mitgestaltung der schulischen Praxis oder der Unterweisung von Ärzten sieht das IZMF seinen Ansprüchen kaum Grenzen gesetzt. Im Rahmen des *Schulprojekts Mobilfunk*, das 2008 gestartet wurde, spricht es von einer in Kleinmachnow gestarteten „Propagandaoffensive in Schulen“ und von Bestrebungen, den technikgerechten Umgang mit den Möglichkeiten von Handys zu einem schulischen Nebenfach zu machen. Das Thema ‚Mobilfunk‘ soll in „Beziehung zu den Rahmenplänen“ für den Unterricht gesetzt werden; „Handy-Führerscheine“ sollen neben die bislang bekannteren Führerscheine treten. Den Schulen werden kundige Referenten für anstehende Fragen angeboten.

Über die Schulen hinaus ist das IZMF aber auch für die Kinderumwelt GmbH der Deutschen Akademie für Kinder und Jugendmedizin e.V. tätig und beteiligt sich an der medizinischen Aufklärung, z. B. zum Thema Allergie – Umwelt – Gesundheit. Das Stichwort „Elektrosensibilität – Elektrosensitivität“ zeigt immerhin auch Bezüge zur Frage der Wirkung elektromagnetischer Felder. Folgt man dem Link, erfährt man freilich als zusammenfassendes Fazit: Es „ließ sich kein Zusammenhang zwischen EMF und den Beschwerden der Betroffenen herstellen. Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen EMF und den Beschwerden kann daher mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.“ Als Autoren nennt die Seite abermals Dr. M. Otto und Prof. K. E. von Mühlendahl, die

¹ Newsletter des IZMF, dialog 18, Juni 2007, S. 4.

auch in den Blättern Der Kinderarzt und Kinderkrankenschwester publizieren und auf Ärztefortbildungen allgegenwärtig sind. In einem Fachartikel versichern beide: „In summary, presently there are no science-based arguments for a higher sensitivity of children to HF EMF compared with adults.“²

Die von Wissenschaftlern beglaubigte Botschaft des IZMF ist einfacher und einseitiger, als es bei dem gegebenen Stand der Erkenntnis wissenschaftlich verantwortbar ist: Handys machen Spaß; ihre Nutzung ist unschädlich; ihr Besitz Bestandteil von Bildung, Identität und zwischenmenschlicher Kommunikation. Wissenschaft – im Dienst von Geschäftemachern!

Parallel zu den Bemühungen um Kinder, Eltern und Schulen sollen aber auch die Ärzte für die Einsichten und Ziele des IZMF und seines Projekts *Mobilfunk und Gesundheit* gewonnen werden. Für das 2. Halbjahr 2008 werden deshalb „Fortbildungsveranstaltungen für Ärzte“ z. B. in Friedrichshafen, Köln, Magdeburg, Frankfurt, Hannover und Hamburg angeboten. Ältere Beispiele nennen als Referenten/innen neben Dagmar Wiebusch, der Geschäftsführerin des IZMF, u. a. Prof. Dr. med. Caroline Herr, Prof. Dr. rer. nat. Alexander Lerchl und Dr. rer. nat. Matthias Otto. Den Grundtenor auch solcher Veranstaltungen hat Frau C. Herr der Presse gegenüber so formuliert: „Mediziner geben Entwarnung.“ Sie stimmt darin mit analogen Versicherungen von Dagmar Wiebusch uneingeschränkt überein.³

Insgesamt beobachtet man auf Schritt und Tritt ein Verfließen von Abgrenzungen, wo im Verhältnis der Wissenschaft zu den Aktivitäten und Zielen einer profitgierigen

Industrie mehr denn je Unabhängigkeit und Verantwortungsbewusstsein gefordert wären. Gemeinschaftliche Entwarnungen beiseitigen Bedenken – und sollen die Kauflust steigern. Der Staat aber verzichtet auf regulierende Eingriffe und überlässt die Kinder dem Projekt *Mobilfunk und Gesundheit*. Mehr noch: Mit den Entwarnungen des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms hat er das bunte Treiben nicht nur legitimiert, sondern sich selbst zum Bestandteil des Industrieprojekts gemacht!

Der vergleichend Interessierte kann sich an ein Projekt erinnert fühlen, das vor Jahrzehnten die Tabakindustrie aufgelegt hatte. *Rauchen und Gesundheit* hatte sie es in analoger Titelformulierung benannt. Im Zusammenwirken von Industrie, Wissenschaft und Vertretern der Gesundheitspolitik konnte dieses Industrieprojekt wirksame Maßnahmen zum Schutz vor den Risiken des Rauchens um Jahrzehnte hinauszögern. Es wurde gerichtlich enttarnt, die Öffentlichkeit dabei aus Geheimdokumenten über die Strategien des Projekts informiert: „1) Einflussnahme auf Wissenschaft und Erzeugung von Forschungsergebnissen zur Verwendung gegen Erkenntnisse über die Gesundheitsschäden des Aktiv- und Passivrauchens, 2) Steigerung des Ansehens und der Glaubwürdigkeit der Tabakindustrie, 3) Gewinnung von renommierten Wissenschaftlern zur Unterstützung der Interessen der Tabakindustrie, und in der Folge 4) die Einflussnahmen auf die Öffentlichkeit, politischen Entscheidungsträger und die Gesundheitspolitik.“

Die beobachtbaren Strategien des Projekts *Mobilfunk und Gesundheit* gleichen den so beschriebenen des Projekts *Rauchen und Gesundheit* auf ein Haar. Nur ist die Industrie dabei in einer noch komfortableren Situation. Denn seit der Annahme riesiger Summen hat sich der Staat zum geschäftlichen Partner gemacht, der den Entwarnungen der Industrie mit staatlichen Verharmlosungen zu Hilfe kommt – statt für unabhängige Kontrollen zu sorgen, die seine Aufgabe wären.

8.2 Lobbyismus

Auch amtliche Instanzen wie das BfS haben in den letzten Jahren gelegentlich vor den Risiken für Kinder gewarnt. Die Bundesdrucksache 15/1403 von 2003 enthält sogar ein Kapitel „Gefahrenabwehr“⁴ Der boomende Wildwuchs von immer neuen Techniken schnurloser Kommunikation, dem wir seither ausgesetzt sind – mit dramatisch steigender Tendenz – zeigt mehr denn je, wie notwendig eine solche Gefahrenabwehr tatsächlich wäre. Doch im Verhältnis zu diesem einzigartigen Boom des Mobil- und Kommunikationsfunks beobachtet man einen merkwürdigen Gegenlauf. Während die Dichte und Vielgestaltigkeit elektromagnetischer Felder immer weiter zunimmt, ist an die Stelle der „Gefahrenabwehr“ die Verharmlosung getreten. Sie bedient sich vor allem folgender Strategien der Umsetzung. 1. Vom Stand der Forschung wird nur zur Kenntnis genommen, was der gemeinschaftlich verantworteten Entwicklung nichts in den Weg stellt. 2. Die staatlich (mit)finanzierte Forschung wird Forschern übertragen, von denen nicht zu viel an Risikobetonung zu erwarten ist. 3. Die Zusammenarbeit mit den Industrielobbys besorgt den Rest – in Brüssel, Berlin und anderswo.

2 Int. J. Environ. Health 210 (2007) S.64.

3 Ad-hoc news vom 7.11.2007; www.ad-hoc-news.de/Aktuelle-Nachrichten/de/14074992/Mediziner-geben-Entwarnung

4 Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung: Monitoring „Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen – wissenschaftlicher Diskurs, regulatorische Erfordernisse und öffentliche Debatte“, 8.7.2003.

Wählen wir als ein Beispiel von vielen, die sich anbieten, die Vodafone-Stiftung. In Ihrem Vorstand und Beirat sind Industrie, Politik und Wissenschaft eng vernetzt (s. Kasten).

Ihre Förderprogramme zeigen eine bemerkenswerte Vielfalt gerade auch im Bereich ‚Kinder‘. Vodafone sponsert Frühchenbetreuung, Kinderkrebskliniken und Sozialprojekte – bis hin zur Suche nach dem ‚sozialsten‘ Schüler. Wo gesundheitliche Risiken und soziale Schädigungen – z. B. Krebsrisiko, Schuldenfalle oder Störungen des Sozialverhaltens – zu diskutieren wären, erfährt man nun von den besonderen Leistungen der Vodafone Stiftung für Gesundheit und soziales Engagement. Es ist eine Spurenverwischung, die betrieben wird, ein Schönverhalten, das über die faktische Ausbeutung der Kinder täuschen soll. Im politischen Leben wie dem PR-Bereich geschulte Kräfte wie Dagmar Wiebusch haben dafür ein Netzwerk der Einflussnahmen aufgebaut, das allenthalben kurze Wege in die Sphäre politischer Macht hat.

Wer recherchiert, stößt auf Schritt und Tritt auf die Aufstellung der Industrielobbys und Wirkungen der Industriefinanzierung. Sie reichen in großem Umfang auch in die Einstellungen des Kinder-, Verbraucher- und Umweltschutzes hinein. Man erhält rasch den Eindruck, dass die ganze Gesellschaft von den Agenten und dem Kapital dieser Industrie geradezu ‚durchseucht‘ ist, und dass die Frage der Gesundheit längst zum Problem einer kranken Gesellschaft geworden ist. Aussparungen der Probleme, Antworten im Sinne der Entwarnung, Betonungen des großen Nutzens der in Frage stehenden Produkte sind nur einige der klassischen Symptome dieser Krankheit. Wer aber soll den modernen Stall

Vodafone – Stiftung

Mark Speich (Geschäftsführer), gleichzeitig Leiter der Planungsgruppe der CDU/CSU-Bundestagsfraktion

Thomas Holtmanns (Geschäftsführer), Director Risk, Accounting und Compliance verantwortlich für das Finanz- und Rechnungswesen von Vodafone in Deutschland.

Beirat der Vodafone Stiftung:

Thomas Ellerbeck, Vorsitzender Direktor Unternehmenskommunikation und Politik, Vodafone Deutschland

Prof. Dr. Dr. h.c. Werner F. Ebke, Institut für deutsches und europäisches Gesellschafts- und Wirtschaftsrecht an der Uni Heidelberg

Prof. Dr. Barbara Ischinger, Direktorin für Bildung bei der OECD, Paris

Cem Özdemir, Die Grünen, Mitglied des Europäischen Parlaments, Brüssel

Prof. Susanne Porsche, Fernsehproduzentin, Medienexpertin, München

Dr. Helmut Reitze, Intendant des Hessischen Rundfunks, Frankfurt am Main

des Augias ausmisten, wenn ihn der Staat toleriert oder gar mitunterhält? Kim Otto und Sascha Adamek haben dessen gegenwärtige Inszenierung in vieler Hinsicht als „gekauften Staat“ beschrieben.⁵ Nach dem Stand unserer Analysen und Recherchen gilt das auf keinem Gebiet umfassender als auf dem der heute betriebenen Mobilfunkpolitik!

8.3 Strahlenschutz als Schutz der Strahlen

Mit der rasanten Beschleunigung technischer Fortschritte haben in den letzten 100 Jahren auch die Mensch und Umwelt schädigenden Nebenwirkungen dramatisch zugenommen. Mit den technologischen Umsetzungen der Atomphysik war erstmals eine Situation erreicht, in der die negativen Nebenwirkungen die positiven Wirkungsmöglichkeiten der Technik bei weitem übertreffen konnten – bis hin zur Selbstausslöschung der Menschheit. Wir wissen seither genauer, dass technischer Fortschritt einer ständigen Kontrolle bedarf und nicht alles gemacht werden darf, was machbar ist.

Im Überblick der letzten Jahrzehnte hat sich gezeigt, wie verhängnisvoll es sich auswirkt, wenn diese Kontrollmechanismen nicht funktionieren oder zu weit einer profitinteressierten Industrie überlassen wurden.⁶ Die Verantwortung dafür, dass sich das Profitstreben der Industrie nicht zu Lasten von Bevölkerung und Zukunft auswirkt, trägt der Staat. Wie aber soll die Kontrolle funktionieren, wo sich der Staat zugleich mit der Annahme von 100 Milliarden DM verpflichtet hat, Produkte der Industrie flächendeckend in die Lebenswelt seiner Bürger zu überführen? Wie soll sie funktionieren, wo für die Beurteilung der Risiken Wissenschaftler eingesetzt werden, die beste Kontakte zur Mobilfunkindustrie, aber sehr schlechte zur Biologie des Lebens haben? Wie soll sie funktionieren, wenn all diese Mächte gemeinsam fragwürdige Grenzwerte rechtfertigen, die auch noch für eine ökonomische Gleichschaltung der Justiz sorgen? Auch für eine ‚Aufklärung‘ in weiten Teilen der Medienlandschaft, die die Botschaften der Entwarnung in die allgemeine Öffentlichkeit trägt?

Vier Faktoren haben ein System des Gesundheits- und Verbraucherschutzes möglich gemacht, das nicht schützt, sondern Mensch und Umwelt

5 Otto, Kim, und Adamek, Sascha: Der Gekaufte Staat: Wie gekaufte Konzernvertreter in deutschen Ministerien sich ihre Gesetze schreiben, Köln 2008.

6 Vgl. die Schrift der Europäischen Umwelt-Agentur: Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896–2000, Luxemburg 2001, dt. Ausgabe Berlin 2004.

gefährdet. Der erste dieser Faktoren sind die Wirkungen des Geldes, das nicht stinkt, aber offenbar Strahlungen begünstigen kann. Der zweite sind Grenzwerte, die der Industrie faktisch alles gestatten. Der dritte liegt in der wirklichkeitsfernen Annahme, dass es in diesem einen und seltenen Fall besondere Risikogruppen nicht gibt. Der vierte und fatalste liegt in der Tatsache, dass der Staat Wissenschaftler in maßgebliche Positionen des Strahlenschutzes berufen hat, die ihren Tätigkeiten, Ansichten und Einkünften nach von ihrer besonderen Industrienähe geprägt sind. Wissenschaftler, die bisher notorisch verharmlosen und denen nach unserer Beobachtung jeder verlässliche Kontakt zu ethischen Orientierungen abgeht, übernehmen damit zeitgleich die Beurteilung der Wahrheit, den ‚Schutz‘ der Bevölkerung und die Abfertigung der Betroffenen!

Die Vorstellungen von Strahlenschutz, mit denen Bürger dabei zu rechnen haben, hat Professor A. Lerchl in jüngster Vergangenheit mit besonderer Deutlichkeit und Eindringlichkeit unter Beweis gestellt. Der Wissenschaftler der privaten Jacobs University Bremen ist Mitglied des Ausschusses Nicht-ionisierende Strahlung der Strahlenschutzkommission des Bundesumweltministeriums und maßgeblich am Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm beteiligt. In öffentlichen Selbstäußerungen rühmt er das ‚höchste Niveau‘ und die ‚Unabhängigkeit‘ einer Forschung, wie er sie im Rahmen der Forschungsgemeinschaft Funk gewährleistet sieht – Seite an Seite mit den weltweit führenden Telekommunikationsausrüstern der Welt.⁷ Den Stand seiner „Kritischen Einsichten“ fasst er in seinem Bändchen *Macht Mobilfunk krank? Daten, Fakten, Hintergründe* schon vor Abschluss des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms im Sinne universeller Entwarnung zusammen: „Die Re-

sultate der wissenschaftlichen Studien belegen insgesamt bislang keinen Verdacht auf einen Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlen innerhalb der gesetzlichen Grenzwerte und Gesundheitsschäden, weder in Zell- oder Tierexperimenten noch anhand epidemiologischer Untersuchungen.“⁸ Aus dem so formulierten angeblichen Stand des Wissens ergibt sich dann der dringende Appell an die Kommunen, „keine zusätzlichen Steuergelder für Mobilfunk-Studien“ zu vergeuden und die Masten ruhig mitten im Ort auf öffentliche Gebäude zu stellen – auf „Schulen, Kindergärten, andere öffentliche Gebäude mit Publikumsverkehr“.⁹ Ist das das Format eines „unabhängigen“ und „kritischen“ Strahlenschutzes, das unabhängigen Wissenschaftlern und mündigen Bürgern zugemutet werden sollte?

Es geht uns dabei weniger um Alexander Lerchl, der sich immer mehr als rücksichtsloser Anwalt industrieller und wirtschaftspolitischer Interessen erweist. Es geht allgemeiner um die Folgen solcher personeller Vernetzungen für das Wirken eines ‚Strahlenschutzes‘, der über Gesundheit, zuweilen auch Eigentum der Bevölkerung entscheidet. Seiner Geschichte nach ist das BfS eine ursprünglich zum Schutz von Gesundheit und Umwelt eingerichtete Behörde. Doch unter der Einwirkung industrieller und wirtschaftspolitischer Interessen und der Berufung industriegefälliger Wissenschaftler und Bürokraten hat es sich nach unserer Beobachtung mehr und mehr in eine Behörde der Schutzverhinderung verwandelt.

Die geradezu systematisch betriebenen und gerechtfertigten Entwarnungen sind ein untrügliches Indiz dafür. Da werden z. B. in einer Synopse des BfS, die gegenwärtig auf der Homepage der Behörden nachzulesen ist, alle Studien, „die öffentliches Interesse er-

weckt haben“ – vom Report der BioInitiative Working Group über die INTERPHONE-Studie bis hin zu Reflex- und TNO-Studie – nach einem ziemlich einheitlichen Schema gebürstet: Alle zeigen nach Auffassung des BfS „deutliche wissenschaftliche Schwächen“, sind „einseitig“, vom BfS auch bereits insoweit berücksichtigt, als sie keinen Anlass bieten, über eine Senkung der Grenzwerte nachzudenken (so z. B. die Argumentation gegenüber dem Report der BioInitiative).

Doch die tendenziöse Einseitigkeit und oft dürftigste Wissenschaftlichkeit der eigenen Positionierung gestehen sich die meist anonymen Schreiber offenbar nicht ein. Um es an einem Beispiel zu zeigen. Allein im Jahr 2007 wurden im offiziellen EMF-Portal sechs Studien veröffentlicht, die eine Schädigung der Spermien durch die Handybefeldung ergeben haben. (Wdowiak 2007, Fejes 2007, Davoudi 2002, Agarwal 2007, Eroglu 2006, Falzone 2007). Ulrich Warnke und Guido Zimmer beleuchten und bestätigen die Wirkung in dieser Broschüre aus zell- und energiebiologischer Perspektive. Doch das BfS weiß es abermals besser:

„Es wird oft kontrovers diskutiert, ob die Handynutzung einen Einfluss auf die männliche Fruchtbarkeit hat. Als erste haben Davoudi et al. (2002) anhand einer Gruppe von 13 gesunden Männern berichtet, dass die häufige Nutzung eines GSM Mobiltelefons die Beweglichkeit von Spermien reduziert. Weitere drei Studien wurden an Patienten durchgeführt, die bereits Fertilitätsprobleme hatten. Fejes et al. (2005) beschrieben aufgrund einer Untersuchung an 371 Männern ein Absinken der Spermienkonzentration sowie deren Beweglichkeit im Zusammenhang mit der Dauer des Besitzes eines Mobiltelefons sowie der Dauer der Gespräche. Dabei wurde eine Korrelation innerhalb der unterschiedlichen Nutzergruppen festgestellt, Nichtnutzer

7 www.huawei.com/, <http://www.jacobs-university.de>.

8 2007, S. 72.

9 Osterholzer Kreisblatt vom 16. Juni 2007.

als Kontrollgruppe wurden nicht untersucht. Wdowiak et al. (2007) untersuchten 304 Männer und fanden eine reduzierte Zahl beweglicher und einen Anstieg morphologisch defekter Spermien bei häufigen Telefonnutzern gegenüber Nichtnutzern. Die Autoren weisen darauf hin, dass Vielnutzer häufiger beruflich sehr aktiv sind, eine sitzende Tätigkeit ausüben, und mehr Stress ausgesetzt sind. Alle diese Faktoren beeinträchtigen die Spermienqualität. Eine ähnliche Beobachtung beschreiben Agarwal et al. (2008), die 361 Patienten untersuchten. Längere Nutzungszeiten der Mobiltelefone gingen mit einer verstärkten Beeinträchtigung der Überlebensrate, Beweglichkeit und Morphologie der Spermien einher.“

Bis hierher ist alles eine nachvollziehbare Bestandsaufnahme vorliegender Forschung. Doch dann folgt die ebenso typische wie zynische Entsorgung der Risiken im Namen des Strahlenschutzes: „Allen Studien gemeinsam ist, dass der Zusammenhang zwischen Telefonnutzung und männlicher Fruchtbarkeit, nicht aber der direkte Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern untersucht wurde.“¹⁰ Weiter kann man Industriegefälligkeit und gesundheitspolitische Skrupellosigkeit im kinderarmen Deutschland kaum treiben!

Ein Gutachten des Wissenschaftsrats musste bereits feststellen, dass die Besetzungspolitik des BfS dem Auftrag des Stiftungsgesetzes widerspricht, sofern der überwiegende Teil der über 600 Stellen der Behörde mit Beamten und Angestellten besetzt wurde, die keine eigenständige wissenschaftliche Kreativität zeigen.¹¹ Soweit das bestehende Forschungsdefizit dann allerdings so gemildert wird, dass Wissenschaftler des beschriebenen Typs auch

den Standard des Strahlenschutzes bestimmen dürfen, sehen wir ‚Schutz‘ in ein System organisierter Verantwortungslosigkeit und Bürgergefährdung übergegangen: Strahlenschutz als Schutz der Strahlen!

Was für den Gesundheitsschutz im ‚demokratischen Rechtsstaat‘ herauskommt, der auf solchen Grundlagen gestaltet wird, kann jeder in seiner nächsten Nähe erfahren:

- als logische Zumutung von Grenzwerten, die von mehreren bekannten Faktoren der Wirkung nur einen – und nicht einmal den wichtigsten – zur Kenntnis nehmen;
- als Vermietung von Antennendächern – auf Kosten der Gesundheit und des Eigentums unbeteiligter Dritter;
- als Zwangsbestrahlung, die nach dem Stand eines verbreiteten Wissens gesundheitsschädlich ist und vor der man sich auch in den eigenen vier Wänden kaum schützen kann;
- als Degradierung des Bürgers, der der eigentliche Souverän jeder Demokratie sein sollte, zum Objekt von Freilandversuchen, die ohne Rücksicht auf Kinder und bekannte Langzeiterkenntnisse betrieben werden.

Wir fragen im Namen der Kinder, die ein Anrecht auf den Schutz der Erwachsenen haben:

Wie lange will der Staat seine Mobilfunkpolitik noch auf solchen Grundlagen betreiben und rechtfertigen, die eine einzige logische, ethische und demokratische Beleidigung für unabhängige Wissen-

schaftler und mündige Bürger sind? Wie lange will er von einem demokratischen Rechtsstaat reden, den immer mehr Menschen als verlogen, gewalttätig und rücksichtslos an sich erfahren? Und vor allem: Warum kann ein Staat, der von der Industrie für die Versteigerung allein der UMTS-Technik 100 Milliarden DM angenommen hat, nicht wenigstens ein Tausendstel dieser Summe in eine wirklich unabhängige Forschung investieren – sogar ohne Industriebeteiligung? Wir wären heute mit der Frage der Verifizierung oder Falsifizierung der Risiken weiter, und der Staat hätte sich den Verdacht erspart, dass 100 Milliarden zuweilen nicht besser sind als 30 Silberlinge!

8.4 Sieben Thesen zum Schutz der Kinder

In halbherzigen Äußerungen räumt Minister Sigmar Gabriel gelegentlich einen gewissen ‚Klärungsbedarf‘ in der Frage der Kinder ein. Aber was nutzen seine Eingeständnisse, wenn seine Entwarnungen gleichzeitig die Fortsetzung regierungsamtlicher Freilandversuche an Jung und Alt gestatten?¹² Was nutzen sie, solange seine Regierung Grenzwerte rechtfertigt, die kein Schutz, sondern ein gesellschaftlicher Skandal sind?

Die Grenzwerte schützen vor thermischen Wirkungen. Sie bieten keinen Schutz vor nicht-thermischen Wirkungen, berücksichtigen den Zeitfaktor nicht, auch nicht die Frage von Risikogruppen wie Kindern und Elektrosensiblen. Sie ignorieren bekannte Schädigungen von Tieren und Pflanzen. Die Predigt der Verantwortlichen, dass wir

¹⁰ Bundesamt für Strahlenschutz: Stellungnahme zum Thema „Einfluss der Handynutzung auf die männliche Fruchtbarkeit“, www.bfs.de, August 2008

¹¹ www.wissenschaftsrat.de/texte/7259-06.pdf

¹² Ähnlich kritisiert auch der BUND: „Einen ‚Klärungsbedarf‘ mit der Fortsetzung des Großversuchs in der Bevölkerung zu quittieren, zeugt eher von einer Missachtung grundrechtlicher Pflichten.“ (Für zukunftsfähige Funktechnologien. Begründung und Forderungen zur Begrenzung der Gefahren und Risiken durch hochfrequente elektromagnetische Felder, hrsg. vom Bundesvorstand, 2008).

durch Grenzwerte geschützt sind, die nur einen dieser Faktoren berücksichtigen, ist Ausdruck von Ignoranz, Verdrängung und einem ebenso verantwortungslosen wie grundgesetzwidrigen Umgang mit Schutzbefohlenen.

Niemand kann sich heute durch einen ‚Strahlenschutz‘ und durch Politiker, Wissenschaftler, Journalisten oder Juristen geschützt sehen, die dieses Boll-

werk von Kapitalinteressen zur Richtschnur ihres Handelns gemacht haben. Wissenschaftler und Bürger sind sich in immer größerer Zahl darin einig, dass sie den gesetzlich garantierten Schutz von Gesundheit und Umwelt von diesem ‚Schutz‘-System nicht zu erwarten haben. Sie denken über Projekte der Selbsthilfe und des Selbstschutzes nach. Die in Kürze erscheinende dritte Broschüre dieser Reihe,

die dem UMTS-Problem gewidmet sein wird, wird erste Vorschläge machen, wie Korrektive zum Versagen staatlicher Vorsorge aussehen könnten.

Was ein zukunftsfähiger Schutz der Kinder von den Verantwortlichen in Politik und Gesellschaft fordern würde, fassen die folgenden sieben Thesen zusammen:

1. Vorsorge und Fürsorge im Umgang mit Kindern sind der sensibelste Indikator für die Tauglichkeit des Gesundheits- und Umweltschutzes.
2. Verharmlosung und Verdrängung der Risiken sind Folgen eines Schutz-Systems, das zu gute Kontakte zur Industrie, zu schlechte zur Biologie des Lebens und zu elementaren Standards demokratischer Kultur hat.
3. Ein kindergerechter Verbraucherschutz setzt eine kinderfreundliche Kultur voraus, die Kinder um ihrer selbst willen liebt, bildet und schützt.
4. Jedes industrielle, staatliche oder wissenschaftliche Handeln, das den Schutz der Kinder Kapitalinteressen zuliebe ausspart oder behindert, ist Missbrauch der Kinder.
5. Der Schutz der Kinder ist in Familien und Schulen, aber auch in Wissenschaft und Politik auf Erwachsene angewiesen, die sich ihre Verantwortung nicht abkaufen lassen.
6. Technische Innovationen fordern geistig-moralische Qualifikationen, die die Abschätzung von Risiken nicht deren Urhebern und ihren Gehilfen überlassen.
7. Technik und Politik bedürfen einer ethischen Fundierung, deren wichtigste Bedingungen Nächstenliebe und Ehrfurcht vor der Schöpfung sind. Gesundheitliche Opfer, rücksichtslose Eingriffe in den Haushalt der Natur und Ausbeutung der Kinder sind die Folge von kapitalistischen Entgleisungen der Marktwirtschaft und eines ethischen Versagens der Verantwortlichen.¹³

13 Punkt 7 in Anlehnung an Teil II des Grundsatzprogramms der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V. *Gesundheit ist keine Handelsware!* (s. www.kompetenzinitiative.de).

Zu den Autoren

Dipl.-Biol. Heike-Solweig Bleuel (Tübingen) ist als Dozentin und Autorin in der Erwachsenenbildung und an Schulen tätig. Gesundheitsprävention und Umweltbewusstsein sind das zentrale Anliegen ihrer Vorträge wie ihres Unterrichts – mit besonderen Schwerpunkten in den Bereichen Gentechnik und Mobilfunk. Das von ihr herausgegebene Buch *Generation Handy* (2007) bedeutet einen wichtigen Durchbruch in der Frage eines verantwortlichen Umgangs mit den Risiken des Mobilfunks für Kinder und Jugendliche.

Dr. med. Markus Kern (Kempten) ist Facharzt für Psychosomatische Medizin. Er leitet den Ärztlichen Qualitätszirkel „Elektromagnetische Felder in der Medizin – Diagnostik, Therapie und Umwelt“. Er ist Mitinitiator der Allgäuer Ärzte-Initiative und des Ärzteappells Allgäu – Bodensee – Oberschwaben. Auch die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V. wurde von ihm maßgeblich mit begründet und gestaltet. Als Stellvertretender Vorsitzender gehört er zum Vorstand der Initiative.

Prof. Dr. phil. Karl Richter (St. Ingbert / Saarbrücken) ist emeritierter Professor für Neuere deutsche Literaturwis-

senschaft der Universität des Saarlandes. Zu seinen literaturwissenschaftlichen Arbeiten gehört eine Gesamtausgabe der Werke Goethes. Aber auch interdisziplinäre Forschungen zum Verhältnis von Geistes- und Naturwissenschaften und ihrer Geschichte bilden seit Jahrzehnten eines seiner wichtigsten Arbeitsgebiete. Er ist Initiator der Kompetenzinitiative und heute ihr Erster Vorsitzender.

Cindy Sage, MA, (Santa Barbara CA / USA) ist Inhaberin von Sage Associates, einem Umweltberatungsunternehmen, das seit 1982 rund tausend professionelle Untersuchungen zum Thema elektromagnetische Felder (NF und HF) durchgeführt hat. Sie ist Vollmitglied in der Bioelectromagnetics Society. Als Mitbegründerin der BioInitiative Working Group (2006) ist sie auch Mitherausgeberin des bahnbrechenden *BioInitiative Report* (2007). Außerdem ist sie Mitvorsitzende der Collaborative for Health and the Environment EMF Working Group.

Dr. med. Cornelia Waldmann-Selsam (Bamberg), Praktische Ärztin, ist Mitinitiatorin des Bamberger Appells (2004) und Mitglied im Ärztlichen Qualitätszirkel „Elektromagnetische Felder in der Medizin – Diagnostik, Therapie, Umwelt“. Sie ist für ihre Erhebungen im Umfeld von Mobilfunk-

sendeanlagen und ihre Fallbeschreibungen aus allen Teilen Deutschlands bekannt. Eine Auswahl bietet die von ihr herausgegebene Publikation *Dokumentierte Gesundheitsschäden unter dem Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder*.

Dr. rer. nat. Ulrich Warnke (Saarbrücken) ist Biowissenschaftler an der Universität des Saarlandes. Seine Hauptarbeitsgebiete liegen in den Bereichen der Biomedizin, der Umweltmedizin und der Biophysik. Seit Jahrzehnten gilt sein besonderes Forschungsinteresse der Wirkung elektromagnetischer Felder. Mit seiner Schrift *Bienen, Vögel und Menschen. Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektrosmog‘* wurde diese Schriftenreihe eröffnet.

Prof. Dr. med. Guido Zimmer (Frankfurt a. M. / Maintal), Arzt und Biochemiker, ist emeritierter Professor der Universität Frankfurt. Als Experte zu Biomembranen kooperierte er viele Jahre mit der UCB California / USA und mit Instituten in Amsterdam und Novosibirsk. Er interessiert sich im Zusammenhang der Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks auch für die gesellschaftspolitische Seite der Dinge. Er gehört dem Vorstand der Kompetenzinitiative als Stellvertretender Vorsitzender an.

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, 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).

Wenn Sie dieses Programm unterstützen möchten, können Sie der

Kompetenzinitiative als aktives oder unterstützendes Mitglied beitreten oder unsere Arbeit mit einer Spende fördern. Unsere Bankverbindung: Raiffeisenbank Kempten, Kto-Nr. 1020-102, BLZ 733 699 02, Kennwort: „Kompetenzinitiative“.

Näheres über uns und die Möglichkeiten der Zusammenarbeit unter info@kompetenzinitiative.net oder über das Mitgliedersekretariat: Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V.

Beim FloBerhäusle 8, 87439 Kempten; Tel. 0831 / 520 82 44; Fax 0831 / 520 82 68

Kompetenzinitiative

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

Bisherige Publikationen, die die Kompetenzinitiative herausgegeben oder an denen sie mitgewirkt hat:

Ulrich Warnke:
Bienen, Vögel und Menschen.
Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektrosmog‘
Kempten 2007 (= Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks, Heft 1)



Die geltenden Grenzwerte lassen Überlagerungen der Lebenswelt durch elektromagnetische Felder zu, deren Leistungsdichte milliardenfach über der Stärke der natürlichen Felder liegt, die Menschen, Tiere und Pflanzen zu ihrem Leben brauchen. 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).

Mehr unter www.broschuerenreihe.net
Bestelladressen s. Rückseite des Heftes.
Preis: 5 EUR

Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung?
Stand der Forschung – Erwartungen und Intrigen – Vorschlag zur Selbsthilfe



Mit Beiträgen von Franz Adlkofer, Igor Y. Belyaev, Karl Richter und Vladislav M. Shiroff

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.

St. Ingbert 2008; Preis 6 Euro

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 Mosgöller, Karl Richter, Hans-Christoph Scheiner, Ulrich Warnke

Die in dem Heft vereinten Beiträge 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.

St. Ingbert 2009; Preis 6 Euro

Mehr zu den Schriften dieser Reihe unter www.broschuerenreihe.net; Bestelladressen umseitig

Zu dieser Schrift

„Die vorliegende Schrift macht die Gefährdung und Schädigung der Kinder zu ihrem Thema. Von der Diskrepanz zwischen internationalen Warnungen und deutschen Entwarnungen geht sie aus. 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 ignorieren, verdrängen und dementieren, was einer unabhängigen internationalen Forschung bekannt ist. Besonderer Nachdruck liegt auf der Darlegung nachprüfbarer Wirkungsmechanismen der Schädigung, weil wir ihre Berücksichtigung für einen verpflichtenden Bestandteil des demokratischen Verfassungsauftrags halten.“

(Aus dem Vorwort)

Informationen zur Schriftenreihe *Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks* der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V. unter www.broschuerenreihe.net (mit weiterführender Recherche).

Möglichkeiten der Bestellung:

Diagnose-Funk, Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor Funkstrahlung:
Tel. 0049 (0) 69/33 99 53 79
E-Mail: bestellung@diagnose-funk.de
www.diagnose-funk.org

Bürgerwelle e.V., Dachverband der Bürger und Initiativen zum Schutz vor Elektromog:
Tel. 09631-795736; Fax. 09631-795734
E-Mail: bestellung@buergerwelle.de
www.buergerwelle.de

Buchhandel:

ISBN 978-3-9812598-0-3

Preis: 6,00 EUR; 5,50 EUR ab 10 Broschüren; 5,00 EUR ab 25 Broschüren (jeweils zuzügl. Porto)

Sonderdrucke des Grundsatzprogramms der Kompetenzinitiative können gegen einen Aufpreis von 0,50 EUR je Stück mitgeliefert werden.