



# Zu den Folgen der Langzeiteinwirkungen von Elektromog

Karl Hecht

Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks

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

Heft 6

# Heft 6

## Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks

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

Herausgegeben von:

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

### Redaktion:

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

Zu den bisher erschienenen Heften die rückwärtige Innenseite des Umschlags

### Internationaler und interdisziplinärer Beirat:

#### Biowissenschaften, Umweltwissenschaften und Medizin:

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

#### Physik, Biophysik und Technik:

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

#### Baubiologie:

Wolfgang Maes, Frank Mehlis, Rupert Schneider, Katharina Gustavs (Kanada)

#### Rechts- und Sozialwissenschaften:

Prof. Dr. jur. Erich Schöndorf, Dr. jur. Eduard Christian Schöpfer (Österreich),  
Dr. rer. pol. Birgit Stöcker

#### Interdisziplinäre Kooperation:

Arnfrid Astel (Schriftsteller), Dipl.-Biol. Heike-Solweig Bleuel (Biologie, Umweltdidaktik),  
Andrea Klein (Interkulturelle Kommunikation / England),  
Prof. Dr. phil. Ernst Liebhart (Experimentelle und Klinische Psychologie),  
Prof. Dr. phil. Gunter Reiß (Literaturwissenschaft, interdisziplinäre Kooperation)  
Prof. Dr. phil. Gert Sautermeister (Literaturwissenschaft, interdisziplinäre Kooperation),  
Prof. Dr. phil. Jörg Schönert (Literaturwissenschaft, Wissenschaftsgeschichte),  
Prof. Dr. phil. Jochen Schmidt (Literaturwissenschaft, interdisziplinäre Kooperation),  
Prof. Dr. theol. Werner Thiede (Evang. Theologie)

#### Internationale Partnerschaften:

Uwe Dinger und Dipl. Ing. Lothar Geppert (Co-Präsidenten von Diagnose-Funk. Umweltorganisation zum Schutz vor  
Funkstrahlung / Deutschland und Schweiz);  
AKUT asbl. (Luxemburg);  
Ingrid Pastl-Dickenson (Director of the Bio Electromagnetic Research Initiative / BEMRI, England);  
Cindy Sage, MA (Mitinitiatorin der *BioInitiative Working Group* und Mitherausgeberin ihres Reports / USA);  
Don Maisch (EMFacts Consultancy, Australien)

**Titelbild:** Radaropfer und Witwen von verstorbenen Radaropfern demonstrieren für ihre Rechte und gegen ihre Entwürdigung im Rechtsstaat Deutschland [Archive Hecht]

Alle Urheberrechte vorbehalten; St. Ingbert, 1. Auflage März 2012

# Inhalt

## Zu den Folgen der Langzeiteinwirkungen von Elektrosmog

von Prof. Dr. med. habil. Karl Hecht

<b>Der Umgang mit den Langzeitriskiken von Elektrosmog</b>	
Vorwort und Zwischenbilanz der Herausgeber	S. 5
<b>1. Einleitung</b>	S. 7
<b>2. Verbreitete Fehleinstellungen der Forschung zur Wirkung elektromagnetischer Felder</b>	S. 9
2.1 Physikalische Methoden können keine Lebensprozesse von Mensch und Tier beschreiben	S. 9
2.2 Kurzzeitstudien können keine Hinweise auf gesundheitsschädigende Gefahren liefern	S. 9
<b>3. Zu Ergebnissen einer Recherche der russischsprachigen wissenschaftlichen Quellen von 1960-1996 zur Langzeitdauerwirkung von Radiofrequenzen und Mikrowellen auf den Menschen</b>	S. 13
3.1 Untersuchungsbedingungen	S. 14
3.2 Einige Studienergebnisse der einschlägigen russischen Fachliteratur von 1960-1996	S. 15
3.2.1 Allgemeines	S. 15
3.2.2 Wesentliche Befunde nach langzeitiger EMF- und EF-Wirkung (Zusammenfassung)	S. 16
3.2.3 Befunde nach mehr als 5-jähriger EMF-Einwirkung	S. 16
3.2.4 Dauer der Einwirkungen wichtig für die Wirkungen	S. 17
3.2.5 Tabellarische Übersicht über weitere Beispiele von Studien zu Langzeitwirkungen von EMF und deren Auswirkungen auf funktionelle Systeme des Menschen	S. 18
<b>4. Wissenschaftliche Diskussion und Folgerungen</b>	S. 19
4.1 Verallgemeinerte Stadienklassifizierung der Entwicklung pathologischer Prozesse nach EMF-Wirkung	S. 19
4.2 Zur Prävalenz der Symptomatik	S. 21
4.3 Bei Früherkennung – effektive Therapie möglich	S. 21
4.4 Ergebnisse von Prof. Zinaida Gordon [1970, 1966]	S. 22
4.5 EEG bei EMF-Langzeitwirkungen	S. 22
4.6 Hypoton (vagoton) ausgerichtetes neuro-vegetatives-asthenisches Syndrom	S. 23
4.7 Störungen der Sensomotorik und Motorik	S. 24
4.8 Herz-Kreislaufsystem	S. 25
4.9 Biologische Rhythmen und EMF-Langzeitwirkungen	S. 25
4.10 Tierexperimente	S. 26
4.11 Erkenntnisse über die Langzeitwirkungen des Lärms	S. 27
4.11.1 Lärm- und EMF-Einflüsse haben ähnliche Langzeitwirkungen auf den Menschen	S. 27
4.11.2 Untersuchungen zu Interaktionen von EMF-Strahlenwirkungen und Lärmwirkungen sind unerlässlich	S. 28

<b>5.</b>	<b>Elektromagnetische Felder – Bedingung und Störfaktor des Lebens</b>	S. 29
5.1	Überheblichkeit mancher EMF-Experten in der Beurteilung russischsprachiger Fachliteratur	S. 29
5.2	Thermoregulation	S. 30
5.3	Rütger Wevers aufsehenerregende Untersuchungen zu den Wechselbeziehungen zwischen circadianer Rhythmik des Menschen und der 10 Hz-Frequenz des EMF der Erde im berühmten Bunker von Andechs bei München	S. 32
5.4	Magnetfeld der Erde steuert circadianen Rhythmus des Menschen	S. 32
5.5	Interaktion zwischen Hirnfunktion und schwachen elektromagnetischen Feldern	S. 33
5.6	Die innere Uhr des Menschen wird auch vom Magnetfeld der Erde gesteuert	S. 33
5.7	Presmans Informationstheorie zur Wirkung von EMF geringer Leistungsflussdichte magnetischer Energie der EMF	S. 34
5.8	Längere Einwirkungen von schwachen Magnetfeldern kumulieren	S. 34
5.9	Mikrowellen schwacher Intensität beeinflussen stark das Gehirn des Menschen	S. 34
5.10	Warum kleinste Leistungsflussdichten magnetischer Energie große Effekte im Organismus auslösen können	S. 34
5.11	Der Mensch ein elektromagnetisches Lebewesen	S. 35
5.11.1	Die Eigenmagnetfelder des Menschen	S. 36
5.12	Schwingende Lebensprozesse in Kommunikation mit den Frequenzen des Magnetfelds der Erde	S. 37
<b>6.</b>	<b>Zum Verhältnis von Gesundheit und Krankheit</b>	S. 40
6.1	Begriffsbestimmungen: ‚Bioaktive Wirkung‘ und ‚Gesundheitsschädigung‘	S. 40
6.2	Wann hört Gesundheit auf und wann beginnt Erkrankung?	S. 40
6.3	Wechselbeziehung Sanogenese und Pathogenese muss man kennen	S. 41
<b>7.</b>	<b>Unwissen und Unmenschlichkeit im Umgang mit Elektrosensiblen und Geschädigten</b>	S. 42
7.1	EMF-Hypersensibilitätssyndrom und Mikrowellenerkrankung	S. 42
7.2	Der Fall Mary M.	S. 43
7.3	Der Fall Vera F.	S. 43
7.4	Der Beitrag von Ärzten und Richtern zur Hilflosigkeit der Betroffenen	S. 44
7.5	Das Hilflosigkeitssyndrom, die zweite Noxe für Elektrohypersensible	S. 45
7.6	Die Behandlung der Elektrosensiblen - eine Ausnahme und die Regel	S. 46
<b>8.</b>	<b>Die Langzeitwirkung von Strahlungen an den Arbeitsplätzen von Radarstationen der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee der DDR</b>	S. 47
<b>9.</b>	<b>Ein Appell an die politisch Verantwortlichen: Gesundheit - ein Menschenrecht</b>	S. 52
	<b>Zusammenfassung</b>	S. 53
	Warum Entwarnungen dem Stand der Erkenntnis nicht gerecht werden	
	Was die Ergebnisse unserer Langzeitforschung zeigen	
	Wie sich das Ignorieren oder Dementieren solcher Erkenntnisse für die Betroffenen auswirkt	
	<b>Zum Autor</b>	S. 54
	<b>Anmerkungen und Literaturhinweise</b>	S. 55



# Der Umgang mit den Langzeitrisiken von Elektromog

## Vorwort und Zwischenbilanz der Herausgeber

Die wissenschaftliche Reihe *Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks* bietet als sechste Publikation die Schrift von Karl Hecht *Zu den Folgen der Langzeiteinwirkungen von Elektromog*. Diese bestätigt bisher beobachtete Tendenzen des bewussten Ausblendens und Dementierens an besonders gravierender Stelle. Die damit nun vorliegenden sechs Hefte der Reihe ergänzen sich zum entlarvenden Porträt eines kranken Systems des Gesundheits- und Umweltschutzes, das den Umgang mit Gegenwart und Zukunft der Bevölkerung zum unverantwortlichen politischen Abenteuer macht.

### Die Broschürenreihe

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

In ihrer Schriftenreihe *Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks*<sup>1</sup> dokumentiert die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V., in der sich unabhängige Wissenschaftler, Ärzte und Juristen zusammengeschlossen haben, einen Stand internationaler Erkenntnis, der im Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) keine Berücksichtigung gefunden hat. Heft 1 zeigt am Beispiel von *Bienen, Vögeln und Menschen*, wie störend und zerstörerisch die wachsende Dichte künstlicher elektromagnetischer Felder die natürliche biophysikalische Organisation alles Lebens überlagert. Mit der Darstellung von biologischen Wirkungen und Wirkmechanismen, die Menschen und Tieren gemeinsam sind, fordert die Schrift ein ganzheitliches Verstehen von Natur und Leben, das den Gestaltern deutscher Funk-Politik offensichtlich durchwegs abgeht. Heft 2 über die *Gefährdung und Schädigung von Kindern* stellt dar, wie viele Bereiche besonderer Verletzbarkeit des kindlichen Organismus die internationale Forschung beschreibt. Heft 3 - *Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung* - und Heft 5 - *Strahlenschutz im Widerspruch zur Wissenschaft* - zeigen, auf wie breiter Grundlage gentoxische Wirkungen der Mobilfunkstrahlung nachgewiesen sind, was aber auch alles unternommen wird, um die unbequeme Erkenntnis zu vernichten. In Heft 4 *Warum Grenzwerte schädigen, nicht schützen* macht ein Team von Wissenschaftlern deutlich, auf wie anachronistischer und biowissenschaftlich dürftiger Grundlage der Staat seine weit überhöhten Grenzwerte rechtfertigt.

### Langzeitwirkungen von Elektromog und Strategien ihrer Entsorgung

Wenn zahlreiche Studien zur Wirkung von Mikrowellen starke Hinweise auf die Verursachung chronischer Er-

krankungen erbracht haben<sup>2</sup>, auch bekannt ist, dass Schädigungen der Mitochondrien über die Mutter in den Erbgang der Generationen eingehen<sup>3</sup>, fordert das von der Risikoforschung ein Denken in längeren Zeiträumen. Im Fall vieler anderer Noxen gilt das heute als Selbstverständlichkeit. Die Funk-Politik aber hat sich ihr Geschäft bisher auch durch eine weit reichende Ausschaltung des Zeitfaktors erleichtert. Die Grenzwerte berücksichtigen ihn nicht. Staat und Industrie finanzieren bisher fast ausschließlich Kurzzeitstudien, die die Frage von Langzeitwirkungen eher verdrängen als abklären helfen<sup>4</sup>. Und wie mit unliebsamen Erkenntnissen solcher Wirkungen umgegangen wird, die sich im vorliegenden Fall sogar einem amtlichen Forschungsauftrag verdanken, zeigt die hier vorgelegte Schrift.

Hechts unverzüglich in Archivregale verbannte Ergebnisse, die wir mit diesem Heft in ihrer bisher umfassendsten Darstellung öffentlich zugänglich machen, basieren auf einer Auswertung von 878 russischsprachigen Studien der Jahre 1960-1997. So zu tun, als bestünde zwischen den Mikrowellen-Technologien von damals und denen von heute kein Zusammenhang, wäre Vogel-Strauß-Politik, was auch die aktuellen Beispiele der Radargeschädigten und der wachsenden Gruppe von Elektrohypersensiblen zeigen. In seinem abschließenden Appell *Gesundheit – ein Menschenrecht* erinnert Hecht die politisch Verantwortlichen an den Wortlaut ihres Amtseids, der sie auf das Wohl des Volkes und die Verfassung des demokratischen Rechtsstaats verpflichtet. Er hätte sie auch daran erinnern können, dass die Beschneidung der wissenschaftlichen Wahrheit zu den totalitären Barbareien zweier deutscher Diktaturen gehörte. Auf dem Gebiet der Technik-, Wirtschafts- und Gesundheitspolitik hat es eine kapitalstarke Industrie mit staatlicher Beihilfe geschafft, den Verstümmelungen der Wahrheit auch in angeblich demokratischen Zeiten eine neue Zukunft zu sichern. Bleibt zu hoffen, dass Bürger David erkennt, welchen industriellen und staatlichen Registern der Irreführung sich die Funk-Politik der Goliaths von heute verdankt.

### Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm, seine Schwächen und Folgen

Deutsche Regierungen, die von der Mobilfunkindustrie zu viele Milliarden angenommen haben, tun sich schwer mit der vollen wissenschaftlichen Wahrheit, mit der Förderung einer unabhängigen Forschung, aber auch mit einem angemessenen Schutz der Bevölkerung.

Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm bringt alle drei Missstände mit geradezu exemplarischer Deutlichkeit zum Ausdruck. Je zur Hälfte von Staat und Industrie finanziert, sollte es den hemmungslosen Ausbau des Mobil- und Kommunikationsfunks ganz offensichtlich möglichst lange sichern helfen. In personeller Hinsicht zeigt sich das daran, dass der größte Teil der biowissenschaftlichen Projekte einem Wissenschaftler übertragen wurde, der für seine besondere Industrienähe wie seine notorischen Entwarnungen bekannt ist. In qualitativer Hinsicht bestätigt es sich, wenn an seinen Beiträgen zu dem Forschungsprogramm inzwischen nachgewiesen werden konnte, welchen Mischungen aus bescheidener Wissenschaftlichkeit und Manipulation sich seine Entwarnungen und Grenzwertbestätigungen verdanken.<sup>5</sup> In struktureller Hinsicht offenbart es sich in der Tatsache, dass so zentrale Fragen wie die von besonderen Wirkungen auf Kinder, von Langzeitrissen, aber auch von Schädigungen der Tiere und Pflanzen aus dem Programm überhaupt ausgespart wurden. Wenn Staat, Industrie und ihre gemeinsamen Helfer das DMF seither also gebetsmühlenartig als Grundlage für Entwarnungen nutzen, ist das angesichts der Gesamtheit seiner Schwächen aus unserer Sicht Beihilfe zu fahrlässiger Körperverletzung und Tötung.

### **„Institutionelle Korruption“ - statt Vorsorge**

Das Entgegenkommen des Staates gegenüber der Mobilfunkindustrie wird durch andere folgenreiche Weichenstellungen ergänzt. So wird die Aufklärung der Gesellschaft weitgehend dem Informationszentrum Mobilfunk (IZMF) überlassen, in dem die Interessengemeinschaft der Mobilfunkbetreiber ihr werbetüchtiges Verharmlosungsprogramm ‚Mobilfunk und Gesundheit‘ organisiert hat. Der Wissenschaftler aber, der sich zur verlässlichsten Stütze dieses Industrie-Programms gemacht hatte, ist nicht nur identisch mit dem oben bezeichneten Mitwirkenden des DMF. Seine Zuverlässigkeit für industrielle und staatliche Interessen qualifizierte ihn in den Augen deutscher Regierungen ganz offensichtlich auch für Leitungsfunktionen im deutschen Strahlenschutz – nun schon in dritter Amtszeit.

Die Standards deutscher Aufklärung, die bei einer solchen Aufstellung des Gesundheits- und Umweltschutzes herauskommen, sind danach. Ärzten und Eltern wird gesagt, dass es keinen Grund gibt, Kindern schon in zartem Alter Handys zu verweigern. Schulen wird empfohlen, Handys und WLAN zu Hilfen des Unterrichts zu machen. Führende Presseorgane, die ihre Fähigkeiten zum Recherchieren offensichtlich an der Geraderobe der Mobilfunkindustrie abgegeben haben, stellen sich in den Dienst einer schmutzigen Kampagne, die genotoxische Wirkungen der Mobilfunkstrahlung als Phantom erscheinen lassen soll.<sup>6</sup> Der Justiz werden

anachronistische Grenzwerte an die Hand gegeben, die der Industrie faktisch alles gestatten und den Verantwortlichen die Haftung ersparen, alle Schäden jedoch auf die Betroffenen abwälzen. Selbst den Kirchen soll das DMF neuerdings klar machen, dass sie die Türme ihrer Gotteshäuser so gefahrlos wie gewinnbringend wieder als Antennenstandorte zur Verfügung stellen können.<sup>7</sup> Und wenn Ärzte oder Umweltorganisationen wie der BUND auf wissenschaftlich beglaubigte Risiken für Kinder hinweisen, werden sie vom leitenden Strahlenschutzler höchst persönlich zur Rede gestellt.<sup>8</sup>

Doch wer von den für eine solche Gesellschaftspolitik Verantwortlichen kommt dafür auf, wenn aus den handysüchtig gemachten Kindern von heute eine Erwachsenenengeneration mit hoher Schädigungsrate hervorgeht, die selbst die Volkswirtschaft schwer belastet? Eine bekannte Schrift der Europäischen Umweltagentur zur Geschichte des Vorsorgeprinzips kommt an zahlreichen Beispielen zu dem Ergebnis, dass die „volkswirtschaftlichen Schäden“ versäumter Vorsorge „horrend“, „die vermeidbaren Schäden am menschlichen Leben und seiner Gesundheit“ jedoch „unermesslich“ sind.<sup>9</sup> Deutlich wird aber auch, dass im Regelfall weder Politiker noch Industrien noch ihre gemeinsamen Helfer zur Rechenschaft gezogen wurden, die Summe aller Schäden also stets von der Bevölkerung getragen werden musste. Ist das der Grund, warum sich die Verantwortlichen aller Gruppierungen so leicht tun, die Lehren der Geschichte zu ignorieren?

Die beschriebenen deutschen Zustände verdanken sich einer stattlichen Zahl von Lobbyisten, die den Gesundheits- und Umweltschutz bis in sensibelste Bereiche hinein infiltriert und unterwandert haben. Wir zögern nicht, dabei mit Franz Adlkofer und einem am Center for Ethics der Harvard Law School in Cambridge (USA) gehaltenen Symposium von Formen ‚institutioneller Korruption‘ zu sprechen.<sup>10</sup> Im vorliegenden Fall verstehen wir darunter, dass Geld vor Gesundheit rangiert, staatliche Eigeninteressen dieser Rangordnung der Dinge jedoch eine formaljuristisch schwer angreifbare gesetzliche Grundlage verschaffen. Wer mit den Bildern der Bibel aufgewachsen ist, mag zuweilen den Eindruck haben, dass heutige Euros nicht besser sind als antike Silberlinge. Die Funk-Politik zeigt das mit einem Freilandversuch an 80 Millionen Menschen, der das Recht auf gesetzliche Vorsorge kommerziellen Interessen zuliebe verraten hat.

Prof. Dr. phil. K. Richter, Prof. Dr. med. K. Hecht,  
Dr. med. M. Kern, Dr. med. H.-Chr. Scheiner

Die Anmerkungen zum Vorwort S. 55.

Die Zusammenfassung zu der Schrift S. 53 f.

# 1. Einleitung

Wenn ich als Arzt einen neuen therapeutischen Wirkstoff oder ein neues diagnostisches Gerät bei Patienten anwenden möchte, werden mir vom Gesetzgeber strenge Maßstäbe für deren Zulassung auferlegt. Studien sind nach vorgeschriebenen Richtlinien in Stufen durchzuführen. Das ist richtig und akzeptabel. Es gäbe auch keinen Grund zum Klagen, wenn bei den Erzeugern und Vertreibern von Systemen der Industrie, die gesundheits- und umweltschädlich sein können, die gleichen Maßstäbe zum Schutz von Mensch und Natur angelegt würden – was nicht geschieht.

Im vergangenen Jahrhundert hat es eine rasante technische Entwicklung gegeben, die - so jedenfalls wird zumeist versichert - dem Wohle der Menschen dient und Arbeitsplätze schafft. Doch die Kehrseite der verkündeten Erfolge und Fortschritte wird verschwiegen: Für immer mehr Menschen sind die neuen technischen Errungenschaften zur Qual geworden. Um nur einiges in Erinnerung zu rufen:

Chemische und physikalische Schadfaktoren wirken täglich auf Mensch und Umwelt ein: Chemikalien als Umweltgifte [Servan-Schreiber 2008]; Radionuclide (z. B. von Atomkraftwerken); Lärm [Maschke et al. 2003]; ionisierende und nichtionisierende Strahlung [Becker 1994]. Und Katastrophen wie diejenigen von Tschernobyl und Fukushima können sich jeden Augenblick an anderer Stelle wiederholen.

Neue Krankheiten tauchen auf, bekannte finden eine z. T. dramatische Zunahme: Elektrosensibilität, multiple chemische Sensibilität, Lärmsensibilität, Tinnitus und Fehlhörigkeit, Depressionen, Schlaflosigkeit, das Syndrom der Hilflosigkeit mit schweren Dysstressfolgen, u. a. m.

Doch die möglichen Zusammenhänge, die zwischen diesen Schadfaktoren und den neuen Krankheiten bestehen, werden von Wirtschaft und Industrie überwiegend ignoriert. Auch der Gesetzgeber, der häufig von der Lobby aus beiden Bereichen beraten wird, ignoriert oder verharmlost, was an Risiken längst bekannt ist. Und wenn ein Skandal tatsächlich aufgedeckt wird, folgt schon bald danach die nahezu regelmäßige Entwarnung. So war es z. B. im Januar 2011, als eine un-

kontrollierte Verfütterung von dioxinhaltigen Fetten an Nutztiere Fleisch und Eier mit Dioxin belastet hatte - einem Gift mit der tausendfachen Wirkung von Zyankali [Klinisches Wörterbuch Pschyrembel 2007].

Der Umgang mit den Risiken der athermisch wirkenden nichtionisierenden Strahlung heutiger Technologien schnurloser Kommunikation ist ähnlich undurchsichtig. Erleichtert wird das durch die Tatsache, dass man diese Strahlungen nicht hören, sehen, riechen, schmecken oder anderweitig wahrnehmen kann. Ihre gesundheits-schädigenden Wirkungen, vor allem auf die Funktionen des Zentralnervensystems, werden deshalb ignoriert und verharmlost; Entwarnungen treten an die Stelle überfälliger Maßnahmen der Vorsorge. Da man nur die *thermischen* Effekte der EMF-Strahlungen sinnlich wahrnehmen kann, erklärt ein verbreitetes Dogma von ‚Experten‘ seit 50 Jahren, dass nur solche Wirkungen existieren oder nur sie jedenfalls zu schädigen vermögen. In Wahrheit sind schädliche athermische Wirkungen von Funkwellen auf den Menschen seit 80 Jahren bekannt: Schlafstörungen, Neurasthenie (also Erschöpfung der Gehirnfunktionen), Kopfschmerzen u. a. [Schliephake 1932].

Vor 40 Jahren wurde die Politik in den USA durch Ärzte und Wissenschaftler gezwungen, einen Regierungsreport zur Wirkung von EMF-Strahlungen erarbeiten zu lassen [Brodeur 1980]. Im Dezember 1971 lag dieser Report vor; er trug den Titel *Ein Programm zur Kontrolle der elektromagnetischen Umweltverseuchung*. Erstellt hatten ihn Experten, die 1968 vom Präsidialbüro für Funk und Fernmeldewesen der USA (OTP Office of Telecommunications Police) berufen wurden. Ihr Report zeigt in einem bisher kaum bekannten Maße die Umweltgefährdung durch die wachsende Verbreitung der Mikrowellen in der technischen Kommunikation und in der Industrie auf. Um dies nur an wenigen Zitaten daraus zu zeigen:

*Die elektromagnetischen Strahlungen von Radar, Fernsehen, Fernmeldeeinrichtungen, Mikrowellenöfen, industriellen Wärmeprozessen, medizinischen Bestrah-*

lungsgeräten und vielen anderen Quellen durchdringen die heutige Umwelt, im zivilen wie im militärischen Bereich. [...] Dass die Menschen jetzt einer Strahlungsart ausgesetzt waren, die in der Geschichte kein Gegenstück hat, bedeutet bis etwa zu Beginn des 2. Weltkriegs eine Gefahr, die man als relativ vernachlässigbar ansehen konnte.

Nach einer Beschreibung der Zunahme der Strahlungsquellen seit 1940, dem Beginn des 2. Weltkriegs für die USA, wird bereits nachdrücklich vor drohenden gesundheitlichen Schäden gewarnt:

*Das Niveau der in der Luft schwingenden Strahlungsenergie um Amerikas Großstädte, Flughäfen, Militäreinrichtungen, Schiffe und Yachten, im Haushalt und in der Industrie könnte bereits biologische Wirkungen zeigen [...] Wenn nicht in naher Zukunft angemessene Vorkehrungen und Kontrollen eingeführt werden, die auf einem grundsätzlichen Verständnis der biologischen Wirkungen elektromagnetischer Strahlungen basieren, wird die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten in ein Zeitalter der Umweltverschmutzung durch Energie eintreten, welche mit der chemischen Umweltverschmutzung von heute vergleichbar ist. [...] Die Folgen einer Unterschätzung oder Missachtung der biologischen Schädigungen, die infolge lang dauernder Strahlungsexposition auch bei geringer ständiger Strahleneinwirkung auftreten könnten, können für die Volksgesundheit einmal verheerend sein. [Zitiert bei Brodeur 1980]*

Die Realisierung des Regierungsreports soll am Widerstand von Wirtschaft und Militär gescheitert sein [Brodeur 1980]. Die heutige Generation der Wissenschaftler, die sich mit EMF-Forschung beschäftigen, kennt den Report in der Regel nicht mehr. Auch in den USA wurde die weitere Entwicklung von Wissenschaftlern bestimmt, die angeblich keine gesundheitsschädigenden Wirkungen der EMF-Strahlungen nachweisen konnten. Gemeinsam war ihnen freilich auch, dass sie athermische Wirkungen ignorierten und bestritten [Becker 1994] - wie ähnlich in Deutschland.

Doch die Frage, ob die Forschungsansätze und grundlegenden Theoreme, auf die sich die Behauptungen der Unbedenklichkeit nichtionisierender Strahlungen regelmäßig zurückziehen, noch haltbar und zeitgemäß sind, ist immer dringlicher geworden. Ein Positionspapier des VDE (Verband der Elektronik- und Informationstechnik) vom März 2002 macht es sich einfach, wenn es die „Unbeweisbarkeit der Unschädlichkeit jeglicher physikalischen und chemischen Exposition“ einräumt, aber sich damit auch von der Pflicht dispensiert glaubt,

die Verträglichkeit von Expositionen nachzuweisen. [VDE 2002]. Es fragt sich auch, ob sich die Begründungen der Unbedenklichkeit wie die Forderung von ‚Beweisen‘ des Gegenteils nicht zu weit auf physikalische Denkweisen stützt, die dem Kenntnisstand heutiger Lebenswissenschaften widersprechen und den Schutz des Lebens in keiner Weise gewährleisten können. Es ist schon so, wie Szent-Gyorgyi bereits 1960 in höflicher Abgrenzung festgestellt hat: dass der Biologe zwar in vielem „vom Urteilsvermögen der Physiker abhängig ist, aber sehr vorsichtig sein muss, wenn es heißt, dass dieses oder jenes unwahrscheinlich ist“. [Szent-Gyorgyi 1960].

Die hier zusammengefassten Aussagen russischer Dokumentationen und Forschungen zur Langzeitwirkung elektromagnetischer Felder waren von dem Bundesamt für Telekommunikation (heute Bundesnetzagentur) in Auftrag gegeben worden. Sie erweisen die Strahlung als Ursache multimorbider klinischer Befunde und unspezifischer Regulationsstörungen. Dass das für kommerzielle Interessen nicht sonderlich opportun war, dürfte dafür verantwortlich sein, dass der 120seitige Forschungsbericht umgehend in den Archiven der Behörde verschwand, die ihn in Auftrag gegeben hatte. Anders als angekündigt interessierte sich auch der Bundesumweltminister nicht mehr dafür.

Mit der Verantwortung für die Gesundheit der Bevölkerung scheint uns beides nicht vereinbar. Wer diese Verantwortung in der notwendigen Weise wahrnimmt, wird aber auch das Dogma, dass schädigende biologische Wirkungen nur auf thermischem Wege möglich sind, verabschieden müssen. Es wäre der Durchbruch zu einer Forschung, die sich der Eigengesetzlichkeit des Lebens und moderner lebenswissenschaftlicher Disziplinen deutlicher bewusst ist.



## 2. Verbreitete Fehleinstellungen der Forschung zur Wirkung elektromagnetischer Felder

### 2.1 Physikalische Methoden können keine Lebensprozesse von Mensch und Tier beschreiben

Mit Bezug auf die Erforschung der Auswirkung hochfrequenter Mikrowellenstrahlungen auf den menschlichen Körper bestätigt das zitierte Positionspapier des VDE [2002] unbeabsichtigt, was schon Immanuel Kant, in jüngerer Zeit Niels Bohr, Werner Heisenberg, Friedrich Cramer und viele andere vertreten haben: Physikalische Methoden sind für die Untersuchung und Beschreibung von Lebensprozessen nicht geeignet.

Kants Erfahrungsphilosophie hatte zwischen den Ordnungsprinzipien „Aggregation“ und „Organisation“ unterschieden: zwischen Naturgegenständen, die *summiertes Nichtlebendiges*, und anderen, die *organisiertes Lebendiges* waren. Die Logik der ‚exakten‘ Naturwissenschaften konnte danach nicht die Logik der Biologie sein, die gleichbedeutend mit Organisation war. Aber auch im Bewusstsein der heutigen Wissenschaftssituation drängt z. B. der ehemalige Direktor des Max-Planck-Instituts für Experimentelle Medizin, Friedrich Cramer [2001], auf deutliche Unterscheidungen:

*Wir sind heute an dem Punkt, an dem wir das Leben als Ganzes studieren müssen, wenn wir ein gültiges Bild von unserer Welt haben wollen. Das können wir mit den gegenwärtigen Methoden nicht leisten. Die Verantwortung vor dem Lebendigen, vor den leidenden Patienten, verbietet die Übertragung des Kausalschemas aus der Physik, der bisherigen Leitwissenschaft. Lebenswissenschaft kann niemals partikulär sein. Sie ist immer ganzheitlich. Mag sein, dass sie dann von den so genannten exakten Wissenschaften belächelt und nicht für voll genommen wird. Das müssen wir auf uns nehmen, denn wir haben es mit Lebendigem zu tun, für das wir Verantwortung tragen.*

### 2.2 Kurzzeitstudien können keine Hinweise auf gesundheitsschädigende Gefahren liefern

Ein zweiter Aspekt, den die Forscher der Kommunikationsbranche vernachlässigen, ist die Dauer der Einwirkung der Strahlungen. Jeder weiß, dass Sonnenstrahlen mit kurzer Wirkungsdauer wohltuend sind. Wenn man sich aber längere Zeit der Sonne aussetzt, wird ein schmerzhafter Sonnenbrand hervorgerufen. Die Dauer der Einwirkung ist daher bei allen Strahlenquellen ein wichtiger Faktor für die gesundheitsschädigende Wirkung.

Doch der Einwirkungsdauer der EMF-Strahlung wird in Westeuropa bislang geringe Bedeutung beigemessen. Das hat zur Folge, dass meist nur Kurzzeit- und keine tatsächlichen Langzeit-Untersuchungen durchgeführt werden. Man kann sogar den Eindruck haben, dass dies bewusst geschieht, um leichter Entwarnung geben zu können.

Als Beispiel für die beobachtbare Tendenz führe ich die Umweltmaterialien Nr. 162 des BUWAL Bundesamts für Wald und Landschaft (Schweiz) *Nicht ionisierende Strahlung: Hochfrequente Strahlung und Gesundheit* Bern 2003 (BUWAL-Dokumentation) an, die ich einer kritischen Analyse unterzogen habe. Die Dokumentation ist in deutscher Sprache verfasst und enthält Zusammenfassungen in französischer, italienischer und englischer Sprache. Ihr liegen 206 Quellennachweise von wissenschaftlichen Arbeiten zu Grunde. Davon stammen nur sieben aus osteuropäischen Ländern, vor allem zur Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen auf das Zentralnervensystem, einschließlich der Schlaffunktion. Die Dokumentation ist reich mit tabellarischen Literaturübersichten versehen. In der Zusammenfassung heißt es zwar, dass die Vollständigkeit der in den Übersichtsartikeln gebotenen Literaturrecherche überprüft wurde. Doch auch nur annähernde Vollständigkeit der einschlägigen Literatur kann von meiner Seite aus nicht bescheinigt werden. So fehlen viele

**Tabelle 1:** Übersicht über die Wirkungsdauer von hochfrequenten Mikrowellen von 129 in der BUWAL-Dokumentation angeführten wissenschaftlichen Arbeiten oder Studien

	bis 1 h	bis 3 Tage	bis 30 Tage	über 30 Tage
Hormonsystem	3	5	3	4
Immunsystem	3	5	3	4
EEG (Wach)	15	4	1	0
Reizwahrnehmung, Reizverarbeitung	10	6	3	1
Herz-Kreislauf	3	2	0	3
Allgemeines Befinden	9	2	2	6
Kopfschmerzen	7	1	0	4
Schlaf	7	4	2	3
invivo exponierte Blutzellen	-	-	-	4
Insgesamt	57 = 44 %	29 = 22,5 %	14 = 11 %	29 = 22,5 %

### Die tabellarische Übersicht zeigt:

1. 66,5 % der Studien hat eine Wirkungsdauer von höchstens drei Tagen untersucht. Es wundert nicht, dass dabei allenfalls biologische, aber keine gesundheitsschädigenden Wirkungen registriert werden konnten. Einige Wissenschaftler sind immerhin so ehrlich einzuräumen, dass mit ihren Ergebnissen keine Aussagen über Langzeiteffekte möglich sind [Preece 2002; Krause et al. 2002; Freude et al. 2000].
2. Die BUWAL-Dokumentation führt als Beschwerden Kopfschmerzen, Schlafstörungen, allgemeines Befinden, EEG-Veränderungen, Informationsverarbeitung, Wirkungen auf das Herz-Kreislauf-, das Hormon- und das Immunsystem an, die nach Aussage der Verfasser mit den Vorstellungen des thermischen Effekts von EMF-Strahlungen nicht erklärt werden können. An den athermischen Effekt, der derartige Beschwerden auslösen kann, wurde jedoch nicht gedacht!

Arbeiten aus dem englischsprachigen Schrifttum. Gänzlich ausgespart aber wurde die russischsprachige Fachliteratur (siehe u. a. [Hecht und Balzer 1997]).

In den Tabellen dieser BUWAL-Dokumentation wird auch der Zeitfaktor der Einwirkung mit berücksichtigt. Der Wirkungsdauer nach werden unterschieden:

- U = Unmittelbar bis 1 h
- K = Kurzzeit bis 3 Tage
- M = Mittel 3 bis 30 Tage
- L = Langzeit bis > 1 Monat (ohne Begrenzungsangabe)

Aus den Tabellen des BUWAL-Dokuments habe ich die eigene Tabelle 1 zusammengestellt, die für 129 der berücksichtigten wissenschaftlichen Arbeiten bzw. Studien angibt, welche Wirkungsdauer von hochfrequenten Mikrostrahlungen auf verschiedene Funktionssysteme oder Zustände des Befindens den ermittelten Ergebnissen zugrunde lag: In 44 % der Fälle ist auf unmittelbare Wirkung untersucht worden; 22,5 % haben die Wirkungsdauer kurzzeitig, 11 % mittelfristig geprüft. Nur 22,5 % haben die Wirkungsdauer von hochfrequenten Mikrowellen länger als einen Monat untersucht.

**Tabelle 2:** Beispiele von Ergebnissen zur Wirkung elektromagnetischer Felder von Mobiltelefonen auf zentralnervöse Informationsverarbeitungsprozesse des Menschen

Autoren	Thema	Ergebnisse	Schlussfolgerungen	Probanden
Alan Preece 2000	EMF-Effekte auf kognitive Funktionen des Menschen EMF: 0,8 m + 50 Hz <ul style="list-style-type: none"> <li>• un gepulst 915 MHz</li> <li>• gepulst 217 MHz</li> </ul>	verbessert: Gedächtnis, Reaktionszeit, Reaktionsmuster, Vigilanz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturanstieg im Gehirn</li> <li>• Bildung von Hitzeschockproteinen</li> <li>• Einfluss auf synaptische Prozesse</li> <li>• Langzeiteffekte lassen sich nicht ableiten</li> </ul>	16
Christina Krause et al. 2002	EMF-Effekte auf Leistung und oszillatorische Hirnaktivität 0,25 W	bei Gedächtnisübungen Veränderungen im 6-8 Hz und 8-10 Hz EEG-Wellenband, kürzere Antwortzeiten bei Reaktions- und Aufmerksamkeitstest sowie Kopfrechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkfrequenzfelder erhöhen Verarbeitungsgeschwindigkeit im ZNS (Zentralnervensystem) und kognitive Prozesse</li> <li>• Langzeiteffekte lassen sich nicht ableiten</li> </ul>	120
Gabriele Freude et al. 2000	Zum Einfluss elektromagnetischer Felder von Mobiltelefonen auf langsame Hirnpotentiale (LP) 2,8 W; 9,6 W	langsame Hirnpotentiale (LP) verändern sich in der Amplitude bei visuellen Folgereaktionsaufgaben und bei Aufgaben zur Ausweisung einer Erwartungsschwelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• es bestehen Wechselwirkungen zwischen EMF und Strukturen des ZNS</li> <li>• Aussagen über Langzeiteffekte sind anhand dieser Ergebnisse nicht möglich</li> </ul>	28

**Tabelle 3:** Beispiele von Ergebnissen von EMF-Kurzzeitwirkungen auf EEG (Westeuropa)

Autoren	Probanden	EMF-Typ	EMF-Stärke	Einwirkungsdauer	Ergebnisse
Hietanen et al. 1997	19	GSM 900 217 Hz	-	20 Min	kein Effekt
Spittler et al. 1997	25 + 27	GSM 900 217 Hz	8 W 40 V	10 Min	kein Effekt
Röschke und Mann 1997	34	GSM 900 217 Hz	8 W 40 V	10 Min	kein Effekt
Reiser 1995	36	150 MHz 10 Hz	400 pt	15 Min	Anstieg der Alpha- wellen
Klitzing 1995	17	150 MHz 217 Hz	1 $\mu$ W/cm <sup>2</sup>	15 Min	kein Effekt
Krafzcyk 1998	16	GSM 1800 218 Hz	1 W	20 Min	kein Effekt
Krafzcyk 1998	15	GSM 900 217 Hz	2 W	20 Min	kein Effekt
Krafzcyk 1998	8	GSM	25/8 W	20 Min	kein Effekt

Tabellen dieser Art über kurze Untersuchungszeiten von wenigen Minuten bis einer Stunde gibt es zur Genüge. Dass mit diesen kurzen Einwirkungsdauern noch nicht einmal biologische Reaktionen ausgelöst werden können, ist auch nicht verwunderlich, weil für solche kurzen Einwirkungen das Gehirn eines gesunden Menschen über ausreichend Adaptationskapazität verfügt. Anders sieht es bei Erkrankten aus oder Personen, die langfristig durch tägliche Dauereinwirkung von Elektromog sensibilisiert worden sind.



### 3. Zu Ergebnissen einer Recherche der russischsprachigen wissenschaftlichen Quellen von 1960-1996 zur Langzeitdauerwirkung von Radiofrequenzen und Mikrowellen auf den Menschen

Hecht und Balzer [1997] vom I.S.F Institut für Stressforschung GmbH, 10115 Berlin, führten 1996/1997 im Auftrag des Bundesamtes für Telekommunikation (später Regulierungsbehörde, heute Bundesnetzagentur) eine Recherche der russischsprachigen Literatur aus dem Zeitraum von 1960 bis 1997 durch (Auftragsnr. 4231/630402 vom 14.11.1996). Thema: „Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0-3 GHz auf den Menschen“. Von über 1.500 gesichteten wissenschaftlichen Arbeiten wurden 878 von uns in einem ca. 120-seitigen Recherchebericht ausgewertet. Berücksichtigt wurden dabei vor allem Ergebnisse einer jahrelangen Langzeiteinwirkung von EMF-Strahlungen auf den Menschen unter arbeitsmedizinischen und -hygienischen Aspekten.

Dieser Recherchebericht verschwand nach der Übergabe sofort im Archiv der damaligen Regulierungsbehörde. Er wurde auch nicht, wie zuvor in Aussicht gestellt, dem Bundesminister für Umwelt zugeleitet oder gar öffentlich publik gemacht. Er erlitt das analoge Schicksal wie der oben erwähnte Regierungsreport der USA aus dem Jahr 1971. Erst durch die von uns vorgenommene zusammenfassende Publikation wurden die Ergebnisse bekannt, bald auch in englischer, spanischer und italienischer Sprache. Glücklicherweise gab es in unserem Vertrag mit dem Auftraggeber keine Klausel, die das untersagte.

Als wir 1999 Teilergebnisse dieser Literaturrecherche auf dem 10. Internationalen Kongress über Stress in

Montreux (Schweiz), der zum Teil auch dem ‚Biomagnetismus‘ gewidmet war, vortrugen, lösten wir vor allem bei den aus den USA stammenden Wissenschaftlern, wie sie selbst bekannten, einen Schock aus. Warum?

**Erstens:** Die Grenzwerte in Russland und in anderen Staaten des ehemaligen Ostblocks liegen um drei Zehnerpotenzen niedriger als in den USA und Europa.

**Zweitens:** Unter Einhaltung dieser niedrigen Grenzwerte und bei ursprünglich gesunden Menschen konnten pathologische Befunde erst nach 3-5-jähriger und längerer Einwirkungsdauer erhoben werden. Die Wissenschaftler aus den USA bestätigten, dass bei ihnen die Laufzeit eines Forschungsprojekts höchstens zwei Jahre dauert, gewöhnlich kürzer. Gesundheitsschädigende Effekte aber waren bei so angelegten Forschungsprojekten nicht nachweisbar. Es wurden z. T. sogar positive Wirkungen gefunden. Wir werden gleich sehen warum.

**Drittens:** Diese USA-Wissenschaftler kannten nicht die damals in der UdSSR durchgeführten Präventivuntersuchungen im Rahmen arbeitsmedizinischer und arbeitshygienischer Maßnahmen.

Nachfolgend möchte ich die Erkenntnisse unserer Recherche der russischsprachigen Literatur von 1960-1996 zunächst in einem zusammenfassenden Ergebnisbericht vorstellen, bevor im anschließenden Kapitel manches weiter differenziert und vertieft wird.

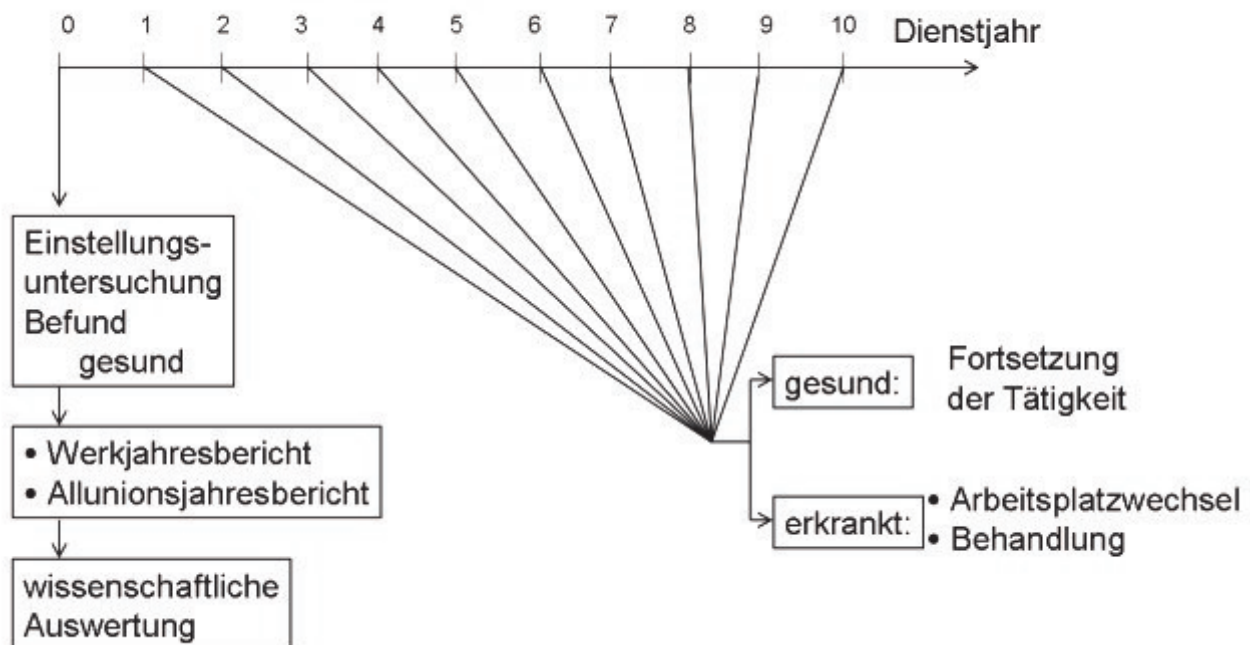
### 3.1 Untersuchungsbedingungen

In der UdSSR mussten sich alle unter der Wirkung von elektromagnetischen Feldern von RF und Mikrowellen Tätigen entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen jährlich mindestens einmal einer Gesundheitskontrolle durch Arbeitsmediziner und Arbeitshygieniker unterziehen (siehe u. a. [Gordon 1966]). Das galt u. a. für Werk-tätige

- aller Elektrizitätswerke
- elektrischer Umschaltstationen
- der Elektroindustrie
- der Funkstationen
- der Radarstationen
- der Elektronikindustrie
- der Elektrotechnik
- für Flughafenpersonal

Die Einstellungsuntersuchung musste den in diesen Bereichen Tätigen ‚Gesundheit‘ bescheinigen. Ansonsten war keine Einstellung möglich. Derartige Untersuchungen wurden dann zwecks Vorsorge-Gesundheitskontrolle mindestens jedes Jahr einmal wiederholt. ‚Gesund‘ bedeutete dabei erneut ‚arbeitsfähig‘ unter den gegebenen Bedingungen; ‚krank‘ bescheinigte ‚nicht mehr arbeitsfähig‘ unter diesen Bedingungen. Letzteres bedeutete zugleich Therapie und Zuweisung eines Arbeitsplatzes außerhalb des Wirkungsbereichs von nichtionisierender Strahlung. Die wegen Krankheit Ausgeschiedenen mussten weiter medizinisch betreut werden. Das Ärzteteam, das die vom Gesetzgeber geforderten Untersuchungen durchführte, war als arbeitsmedizinische Station oder in Form einer arbeitsmedizinischen Poliklinik in dem jeweiligen Werk angesiedelt. Die Ärzte waren aber nicht Angestellte des Werks, sondern des staatlichen Gesundheitswesens und somit betriebsunabhängig.

Abbildung 1: Wie die Ergebnisse von den russischen Wissenschaftlern und Ärzten gewonnen wurden



Dieses arbeitsmedizinische Untersuchungsmodell, das z. B. auch im Spandauer Gesundheitssurvey zur Lärmwirkung zur Anwendung kommt [Maschke et al. 2003], ist meines Erachtens ein Musterbeispiel für den Nachweis von Gesundheitsschäden. Denn es geht von der Ausgangslage ‚gesund‘ aus. Und es bezieht sich auf die Beobachtung einer langzeitlichen gesundheitlichen Entwicklung.

Die Bewertung der Gesundheit wurde nach der WHO-Definition vorgenommen. Die Diagnostik erfolgte nach dem Ganzheitsprinzip mit Akzentuierung auf das ZNS (zentrales Nervensystem). Neben den klassischen schulmedizinischen, klinischen, paraklinischen Diagnostikmethoden wurden vor allem auch solche verwendet, die neurophysiologische, neurologische und psychosomatische Störungen sowie Depressionen zu diagnostizieren vermochten.

An dieser Stelle soll noch erwähnt werden, dass in der früheren Sowjetunion (jetzige GUS-Staaten) funktionelle Veränderungen und Langzeitstudien das Grundprinzip von medizinischen Untersuchungen darstellten. Die neurophysiologische ganzheitliche Pathophysiologie, inspiriert von der deutschen Pathophysiologie des 19. Jahrhunderts, wird als eine der ganz zentralen medizinischen Disziplinen gewertet.

Des Weiteren sei noch einmal darauf verwiesen, dass in der UdSSR (auch in den heutigen GUS-Staaten) ein um drei Zehnerpotenzen niedrigerer Grenzwert festgelegt ist als in Westeuropa und in den USA [siehe Hecht 2009]. Dabei wird bei der Grenzwertbestimmung die Zeit der Einwirkungsdauer mit berücksichtigt. Die langzeitige Einwirkungsdauer wurde gewöhnlich in Dienstjahren (Dienstalter) und mit Bezug auf die tägliche EMF-Belastung angegeben.

## 3.2 Einige Studienergebnisse der einschlägigen russischen Fachliteratur von 1960-1996

Klinische und arbeitshygienische Aspekte der EMF (Elektromagnetische Felder) - Langzeitwirkungen

### 3.2.1 Allgemeines

Es handelt sich hierbei größtenteils um betriebsärztliche Untersuchungen größeren Ausmaßes, analog zu Langzeitfeldstudien.

In den nachfolgenden Betrachtungskomplex wurden insgesamt ca. 60 Arbeiten (1960-1985) einbezogen. In 23 davon wurden Angaben über die Zahl der Untersuchten gemacht. Insgesamt: 3549 Patienten, 477 Gesunde als Kontrolle. In den anderen Arbeiten waren die Zahlenangaben unbestimmt. Z. B. fand sich die Angabe: mehrere 1.000 Personen bzw. Patienten.

Einwirkungsfaktoren waren in der Industrie vorkommende elektromagnetische Felder, solche von Radarstationen und von Hochspannungsleitungen. Unterschieden wurde zwischen kontinuierlicher, unterbro-

chener, in bestimmten Zeitabschnitten (Wochen/Tage) nur zeitweilig einwirkender Bestrahlung.

Die Angaben der Langzeitwirkungen reichten von 200 Stunden bis zu 20 Jahren. Der größte Teil der Untersuchungen bezog sich auf eine Einwirkungsdauer von mehr als 3 Jahren; der Mittelwert lag bei ca. 9 Jahren. Das Alter der Patienten erstreckte sich von 26 bis zu 60 Jahren.

Die Intensität der EMF-Einwirkung lag gewöhnlich unter den Grenzwertfestlegungen der UdSSR, aber in einigen Fällen auch um das 5 bis 10fache darüber.

Wie den Arbeiten zu entnehmen ist, scheinen die Art der EMF und auch die Grenzwerte bei der Erzeugung chronischer Krankheitssymptome nicht die dominierende Rolle zu spielen, sondern die Einwirkungsdauer in Jahren, wenn die Bestrahlung täglich mehrere Stunden (2-8 Stunden) erfolgte. Kurzzeitige EMF-Bestrahlung - bis zu 20 Minuten täglich - hatten auch bei häufigen Wiederholungen keine wesentlichen Effekte auf Lebensprozesse.

Im Folgenden verwendete Abkürzungen:

EF =	Elektrische(s) Feld(er)
EMF =	Elektromagnetische(s) Feld(er)
GOST=	Staatliche Norm der Sowjetunion bzw. Russlands
HF =	High Frequency (Hochfrequenz)
LF/NF =	Low Frequency/Niederfrequenz
SHF =	Short High Frequency (Kurze Hochfrequenz)
UHF =	Ultra High Frequency (Ultra Hochfrequenz)

Als dominierende Symptomatik wird das hypoton ausgerichtete neuro-vegetative-asthenische Syndrom infolge der Langzeitdauerwirkung der EMF-Strahlung angegeben [Drogitschina und Sadtschikova 1964, 1965, 1968, Lysina et al. 1982, Kapitanenko 1964, Besdolnaja 1987, Owsjannikov 1973, Bojzov und Osinzeva 1984, Osipow und Kaljada 1968, Nikolajewa 1982].

### 3.2.2 Wesentliche Befunde nach langzeitiger EMF- und EF-Wirkung (Zusammenfassung)

#### Objektiv erhobene Befunde

- Neurasthenie, neurotische Symptome
- EEG-Veränderungen (Zerfall des Alpha-Rhythmus bei Theta- und vereinzelt Delta-Rhythmus)
- Schlafstörungen
- Deformation der biologischen Rhythmushierarchie
- Störungen im hypothalamischen-hypophysären Nebennierenrindensystem
- arterielle Hypotonie, seltener arterielle Hypertonie, Bradykardie oder Tachykardie
- vagotone Verschiebung der Herz-Kreislauf-Funktion
- Überfunktion der Schilddrüse
- Potenzstörungen
- Verdauungsfunktionsstörungen
- Verlangsamung der Sensormotorik
- Ruhetremor der Finger
- Haarausfall
- Tinnitus
- erhöhte Infektionsanfälligkeit

[Drogitschina et al. 1966; Drogitschina und Sadtschikowa 1968, 1965, 1964; Gordon 1966; Ginsburg und Sadtschikowa 1964; Kapitanenko 1964]

#### Subjektive Beschwerden

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

[Rubzova 1983; Rakitin 1977; Drogitschina et al. 1966; Gordon 1966; Drogitschina und Sadtschikowa 1965, 1964; Piskunova und Abramowitsch-Poljakov 1961].

### 3.2.3 Befunde nach mehr als 5-jähriger EMF-Einwirkung

Nicht alle der angeführten Symptome treten bei allen Patienten gleichzeitig auf. Als Beispiel soll eine Untersuchung von Lysina und Rapoport [1968] angeführt werden:

SHF-Einwirkungen > 5 Jahre – 85 Patienten (60 Gesunde als Kontrolle)

Neurozirkulatorische Dystonie:  
20 Personen

Vagotone vegetative Dystonie:  
14 Personen

Asthenisches Syndrom:  
11 Personen

Bradykardie:  
26 Personen

Tachykardie:  
8 Personen

Keine Befunde:  
6 Personen

In den meisten anderen Arbeiten werden als dominierende Symptome angeführt: die neurozirkulatorische Dystonie und vagotone Reaktionslage (arterielle Hypotonie mit Bradykardie oder auch Tachykardie) und Verlangsamung der Sensomotorik, die durch Phasen erhöhter Erregbarkeit durchdrungen werden kann, sowie Leistungsabbau der körperlichen und geistigen Prozesse.



### 3.2.4 Dauer der Einwirkungen wichtig für die Wirkungen

Nach ihrem Dienstalalter wurden Gruppen von Menschen mit 1-5, 5-9 und mehr als 10 Jahren gebildet, die unter den Bedingungen der SHF- und HF-Bestrahlung bei ALD (abfallende Leistungsdichte) von 20-60  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ , elektrischer Komponente von 100 V/m, magnetischer Komponente von 3 A/m arbeiteten.

Die Ergebnisse zeigten, dass es bei ursprünglich Gesunden und einem Dienstalalter von weniger als 5 Jahren keine oder leicht stimulierende Änderungen im Organismus gab. Bei 5-9-jähriger Arbeitspraxis wurden vegetativ-zirkulatorische Dystonie, bei einem Dienstalalter von mehr als 10 Jahren verschiedene Störungen des ZNS und anderer Organe festgestellt [Tjashelova 1983]. Auf Grund dieser Ergebnisse werden hinsichtlich der Abhängigkeit vom Zeitfaktor drei verschiedene Stadien unterschieden:

**Leichte Veränderungen** (1-5 Jahre Einwirkungsdauer): Aktivierung der physiologischen Reaktion bei kurzzeitiger Einwirkung mittlerer Intensität oder der chronischen Wirkung mit niedrigen Intensitäten.

**Mittelschwere Veränderungen** (5-10 Jahre Einwirkungsdauer): Anfangsphase der pathologischen Veränderungen.

**Schwere Veränderungen** (über 10 Jahre Einwirkungsdauer): Als Krankheit eingestuft [Tjashelova 1983].

Eine ähnliche Einteilung wurde auch in anderen Studien vertreten [Piskunova und Abramowitsch-Poljakov 1961, Drogitschina und Sadtschikova 1964, Shuk et al. 1967].

Im **Stadium 1** (3-5 Jahre nach Arbeitsaufnahme unter SHF-Bedingungen) werden vegetative und asthenische (Erschöpfungs-) Syndrome beobachtet. Charakteristisch dafür sind die vagotone Reaktionslage vegetativer und Herz-Kreislauf-Reaktionen. Des Weiteren Bradykardie, Arrhythmie, arterielle Hypotonie, Hautarterienreaktionen auf Histamin.

Im **Stadium 2** (weiteres Arbeiten unter diesen Bedingungen bis zu zehn Jahren) ist das astheno-vegetative Syndrom charakteristisch, oft begleitet von angiodistischen und neurotischen Erscheinungen.

Im **Stadium 3** (mehr als zehn Jahre) werden neurozirkulatorische Dystonie und dienzephalisches Syndrom (neurotische, depressive, psychosomatische Symptomatik) beobachtet.

Aus den Arbeiten ist weiter zu entnehmen, dass die ersten 3 Jahre der Einwirkungsdauer entweder ohne Befund oder mit einer sympathikotonen Reaktionslage im Sinne einer Eustressreaktion verlaufen. Deshalb fanden die oben erwähnten USA-Wissenschaftler bei 1-2 jährigen Studien sogar positive Effekte. Vom 3. bis 5. Einwirkungsjahr vollzieht sich der Umschlag in den vagotonen Bereich.

Plechanov [1987] verweist darauf, dass der Ausgangszustand des Biosystems bei der Wirkung von EMF-Strahlung ebenfalls eine wichtige Rolle spielt: „Wenn infolge endogener oder exogener Prozesse das untersuchte Biosystem in einen Zustand geringer Resistenz gebracht wurde, dann kann in 10-15 % der Veränderungen einzelner Parameter die Normalregulation unterbrochen werden und zusätzliche Feldeinwirkungen können zur Entstehung von pathologischen und sogar tödlichen Ausgängen führen.“ Der Gesundheitszustand und die Dauer der Einwirkungen sind für die bioaktive bzw. gesundheitsschädigende Wirkung der EMF offensichtlich entscheidende Faktoren.

### 3.2.5 Tabellarische Übersicht über weitere Beispiele von Studien zu Langzeitwirkungen von EMF und deren Auswirkungen auf funktionelle Systeme des Menschen

Art der EMF Autor	Einwirkungsdauer	Anzahl der Personen	dominierende Symptomatik	Prävalenz Häufigkeit
SHF Ginsburg und Sadtschikova 1964	> 3-5 Jahre	100 (103 Kontrollen)	Neurasthenie, Vegetativum, kardi- ovaskuläres System, Vagotonie	nach 5 Jahren 33 %
SHF Lysina und Rapo- port 1968	> 5 Jahre	85 (65 Kontrollen)	Neurasthenie, Vegetativum, sen- somatische Störungen	nach 10 Jahren 91 %
SHF + Lärm 65-70 dB Plechanov 1987	> 5 Jahre	110 Arbeiter unter Industriebedingungen	Neurasthenie, ZNS und Vegetati- vum, Konzentrations- und Ge- dächtnisverlust, chronische Kopf- schmerzen	nach 5 Jahren 50 %
SHF Sadtschikova et al. 1964	> 4 Jahre	1.000 (400 Kontrollen)	Neurasthenie, Vegetativum, De- pressionen, Schlafstörungen, Ru- hetremor, Tinitus, Haarausfall	nach 5 Jahren 59 %
SHF 50 Hz Drogitschina 1960	> 5 Jahre	260 Frauen	Neurasthenie, Vegetativum, be- sonders kardiovaskuläres System, Schlafstörungen, depressive Zu- stände	nach 5 Jahren 66 %
SHF Sadtschikova und Nikonova 1971	> 10 Jahre	244	Neurasthenie, Vegetativum, sen- somotorische Störungen, Schlaf- störungen, chronische Müdigkeit	nach 10 Jahren 69 %
Radiowellenin- dustrie Panov und Tjagin	> 10 Jahre	106	Störungen des circadianen Rhyth- mus der Körpertemperatur und der Herzfrequenz	nach 10 Jahren 85 %
Mikrowellen Drogitschina und Sadtschikova 1964	5-10 Jahre	160	Neurasthenie, Vegetativum, kardi- ovaskuläre Störungen, Hypotonie, Hypoglykämie	nach 10 Jahren 59 %
elektrische Felder U-Bahn 50 Hz, 1.000- 10.000 A/m Rubzova 1983	> 5 Jahre	104	Ruhetremor der Finger	nach 5 Jahren muss- ten 54 Arbeiter = 52 % in neurologische Behandlung überwiesen werden

Insgesamt belegen die zahlreich vorliegenden Studien zweifelsfrei zwei Ergebnisse:

1. Die Langzeitdauer der Einwirkungen erwies sich als ein ganz entscheidender Faktor für die gesundheitsschädigende Wirkung der EMF.
2. Der verminderten Resistenz des Organismus kommt dabei eine wichtige Bedeutung zu, wie z. B. Plechanov [1987] mit Nachdruck feststellt.

## 4. Wissenschaftliche Diskussion und Folgerungen

### 4.1 Verallgemeinerte Stadienklassifizierung der Entwicklung pathologischer Prozesse nach EMF-Wirkung

Auf der Grundlage der aus der Literaturrecherche [Hecht und Balzer 1997] entnommenen Ergebnisse und Erkenntnisse zahlreicher wissenschaftlicher Arbeiten ist eine verallgemeinerte Stadienklassifizierung der Entwicklung pathologischer Prozesse nach EMF-Wirkung abzuleiten. Dabei entsprechen die unterscheidbaren Stadien dieser Wirkung den Stresstadien nach Hans Selye [1953].

#### Dreiphasenentwicklung

##### I. Initialphase

In den ersten 1-3 Jahren wurde vorwiegend eine sympathikoton ausgelente Initialphase nachgewiesen, welche drei Subphasen zeigen kann, die allein oder in Folge über den Zeitraum von 3-5 Jahren auftreten:

**Erste Subinitialphase:** Ausgeprägte sympathikotone (hypertone) Aktivierungsphase. Diese Phase ist mit der Alarmphase des Selyeschen allgemeinen Adaptationssyndroms und mit der unspezifischen Aktivierung nach Lindsley [1951; Lacey 1967 u. a.] vergleichbar.

**Zweite Subinitialphase:** Leistungsfördernde, erhöhte sympathikotone Reaktionsphase im Sinne einer Eustressreaktion bzw. einer emotionalen Aktivierung [Lindsley 1951]. Sie ist nach Selye [1953] als Resistenzphase zu interpretieren.

**Dritte Subinitialphase:** Adaptive, ausgleichende Phase mit geringer sympathikotoner Auslenkung. Die Körperfunktionen befinden sich noch im Bereich der Homöostase, so dass Normalwerte gemessen werden, obgleich sich latente, zeitweilig erscheinende Beschwerden schon äußern können. Auch diese Phase ist noch der Resistenzphase nach Selye [1953] zuzuordnen.

##### II. Prämorbide oder Frühphase einer chronischen Erkrankung

Nach 3-5 Jahren Einwirkungsdauer treten bei ursprünglich Gesunden schwach sichtbare und/oder stärker werdende pathologische Entwicklungen einer asthenischen Grundsymptomatik mit vagotonen Reaktionstendenzen, Schlafstörungen und Tagesmüdigkeit in Erscheinung.

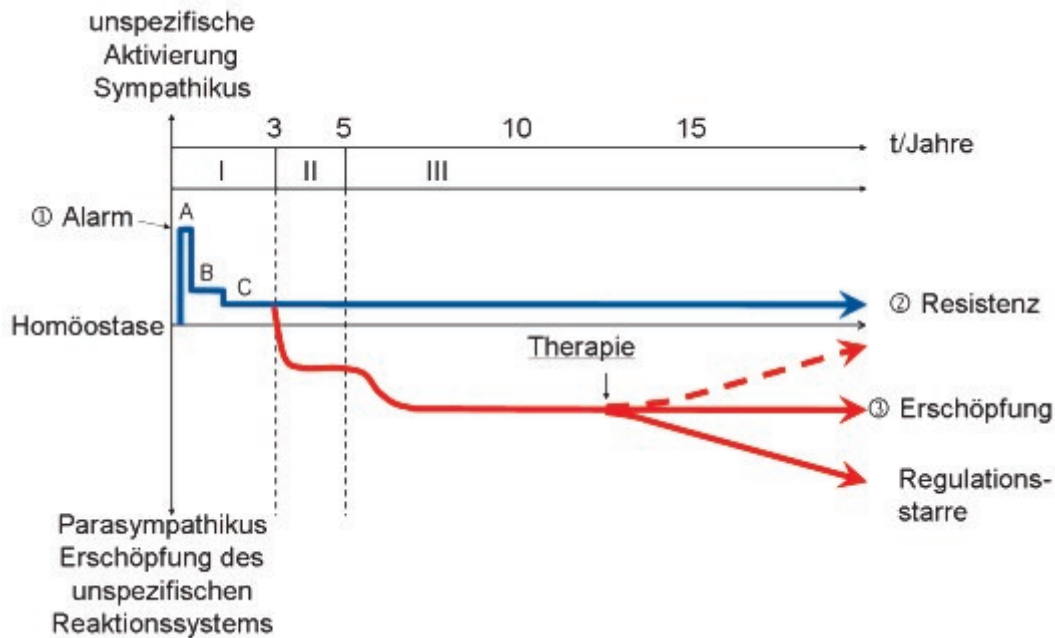
##### III. Erschöpfungssyndrom

Ausgeprägte neuroasthenische Symptomatik mit zunehmenden pathologischen Entgleisungen des Regulationssystems, neurotische und neurasthenische Symptomatik, Schlafstörungen, Tagesmüdigkeit, generelle Erschöpfung sind dominierende Erscheinungsbilder bei einer Einwirkungsdauer von über 5 Jahren.

Von einigen Autoren wird noch eine vierte Phase vorgeschlagen: und zwar als manifestiertes Krankheitsbild bei einer Einwirkungsdauer von mehr als 10 Jahren. Die schematische Darstellung des klassischen Phasenverlaufs und der Stadienklassifizierung ist in Abbildung 2 mit Bezug auf ursprünglich Gesunde dargestellt.

Bekannt ist aber auch, dass die Menschen auf äußere Reizeinflüsse nicht alle in der gleichen Weise reagieren (siehe [Virchow 1868]), was sich sehr deutlich auch an den EMF-Wirkungen zeigt [Plechanov 1987]).

Die Psychophysiologie vertritt daher eine *individuell spezifische* Reaktion und verwirft auf Grund von entsprechenden Untersuchungen eine *reizspezifische* Reaktion des Menschen [Schandry 1998]. In Abbildung 3 wird dies berücksichtigt. Mit Bezug auf die Literaturrecherche von Hecht und Balzer stellt sie Modellbeispiele möglicher individualreaktiver Prozesse auf die langzeitige Einwirkung vom EMF schematisch dar. Die Ausgangssituation „vorgeschädigt“ oder „nicht mehr gesund“ [Plechanov 1987; Gordon 1966] wird dabei berücksichtigt.



**Abbildung 2:** Schema der Stadien der Erkrankungsentwicklung von Gesunden nach Langzeiteinwirkung von EMF-Strahlung im Vergleich mit den Stadien (j, k und l) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]

I = Aktivierungs-Phase

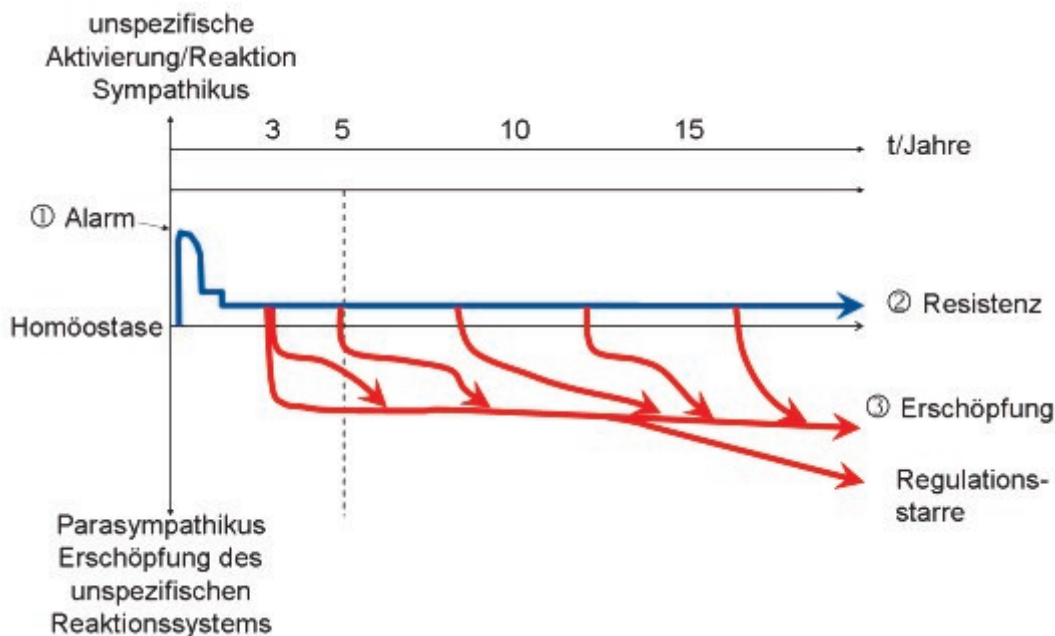
A = Aktivierung (Erregung); (entspricht nach Selye ①)

B = positive Stimulierung, C = adaptive Phase (nach Selye ② Resistenzphase)

II = latente schwache pathologische Entwicklung (nach Selye noch ② Resistenzphase)

III = starke pathologische Entwicklung (nach Selye ③ Erschöpfung)

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



**Abbildung 3:** Mögliche individuelle pathologische Reaktivität bei nicht mehr Gesunden oder Vorgeschiedigten [Plechanov 1987] nach EMF-Langzeitwirkung (nicht an die zeitlichen Phasen, die sich bei ursprünglich Gesunden — nicht vorgeschädigten und relativ resistenten Personen — zeigten gebunden) beim Menschen im Vergleich mit den Stadien (j, k und l) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]

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



## 4.2 Zur Prävalenz der Symptomatik

Die Häufigkeit der pathologischen Symptomatik nimmt mit zunehmender Einwirkungsdauer (Dienstjahre) zu. Erste derartige Symptome können sich bereits bei manchen ursprünglich gesunden Arbeitern nach drei Jahren zeigen – allerdings eher selten. Größtenteils nachweisbar ist die Symptomatik ab dem 5. Dienst- bzw. Einwirkungsjahr, wenn die Einwirkung täglich mindestens 2-8 Stunden und mindestens fünfmal pro Woche erfolgte, wobei die Grenzwerte z. T. eingehalten, z. T. überschritten wurden. Allerdings traten nicht immer alle Symptome auf.

Starke Ausprägung und größere Häufigkeit der Symptomatik wurde ab 10 Dienstjahren (Einwirkungsdauer) nachgewiesen. Zu dieser Zeit beginnt bei vielen Arbeitern die chronische Manifestierung.

In den verschiedensten Arbeiten [Plechanov 1987; Garkavi et al. 1984; Kolodub 1984; Moros 1984; Plechanov 1984; Tjashelova 1983; Krylov et al. 1982; Kolodub et al. 1979; Rakitin 1977; Abramowitsch-Poljakow et al. 1974; Medwedev 1973; Lysina und Rapoport 1968; Sokolov und Tschulina 1968a und b;

Schuh et al. 1987; Panov und Tjagin 1966; Plechanov und Wedjuschkina 1966; Drogitschina und Sadtschikova 1962; Piskunowa und Abramowitsch-Poljakow 1961; Lejtes und Skurishina 1961; Drogitschina 1960] sind daher unterschiedliche Angaben zur Prävalenz der aufgetretenen Symptomatik zu verzeichnen, die von 20-25 % über 30-60 % und sogar bis 50-90 % Betroffenheit geht [siehe Virchow 1868].

Bei diesen unterschiedlichen Angaben sind verschiedene Faktoren mit in die Bewertung einzubeziehen.

## 4.3 Bei Früherkennung – effektive Therapie möglich

Wenn die EMF-Symptomatik rechtzeitig erkannt wurde und die Person einen Arbeitsplatz ohne EMF-Strahlung erhielt, war eine Rückbildung der Symptomatik zu verzeichnen [Gordon 1966; Drogitschina und Sadtschikowa 1968, 1965]. Das soll an einem medizinischen Fall [Drogitschina und Sadtschikowa 1968] demonstriert werden.

Einwirkungsdauer	Einwirkungsdauer < 20 Min täglich, 5x pro Woche hat keine pathologischen Folgen Frühestens zeigen sich bei Gesunden pathologische Erscheinungen nach ca. 3 Jahren Mit zunehmender Einwirkungsdauer verstärkt sich die EMF-Wirkung infolge Kumulation [Gordon 1966; Presman 1970]
Lebensalter	Jüngere Organismen weisen größere Elektrosensibilität aus, als Erwachsene Kinder sind besonders empfindlich
Individueller Gesundheitszustand Elektrosensibilität	Abnehmendes Gesundsein erhöht zunehmend die EMF-Wirkungen Häufige, langzeitige, wiederholte Einwirkungen von EMF-Strahlung führen zur Kumulation [Gordon 1966; Presman 1970; Plechanov 1987]
Status des Elektrolyt-/Mineral-Haushalts	Mineralienmangel und Schadstoffbelastung erhöhen die EMF-Wirkungen
Zusätzliche Stressorwirkungen	z. B. Lärm, andere Strahlungen, Konflikte, Stress, chemische Schadstoffe erhöhen die EMF-Wirkungen
Wirkstoffe und Medikamente	Erregende Stoffe, z. B. Koffein, können die EMF-Wirkung erhöhen

**Abbildung 4:** Beispiele von Faktoren, die die Entwicklung einer Erkrankung durch athermische/biologische, nichtionisierende EMF-Strahlung beeinflussen können

### Fallbeispiel:

Patient, 22 Jahre, männlich, zeigte drei Jahre nach der Arbeitsaufnahme als Geräteeinrichter unter EMF-Einfluss von 65-100 MHz und bis zu acht Stunden pro Tag 5x in der Woche folgende stark ausgeprägte Symptome:

- Erschöpfung
- Tagesmüdigkeit
- Schlaflosigkeit in der Nacht
- starkes Nachlassen der Konzentration bei der Ausübung seiner Arbeit mit Zunahme von Fehlleistungen
- Rauschen in den Ohren
- Kraftverlust der Muskulatur
- Nervosität
- Schilddrüsenüberfunktion
- Nachlassen der Sehkraft in der 2. Tageshälfte
- Haarausfall

Doch nach Wechsel an einen Arbeitsplatz ohne EMF-Strahlung bildete sich die angeführte Symptomatik innerhalb von drei Jahren zurück – alles unter ständiger medizinischer Kontrolle.

Die jährlichen arbeitsmedizinischen Untersuchungen machten also geeignete Maßnahmen der Vorsorge, eine rechtzeitige Einleitung entsprechender Therapien und einen Wechsel an einen geeigneteren Arbeitsplatz möglich.

### 4.4 Ergebnisse von Prof. Zinaida Gordon [1970, 1966]

In den westeuropäischen Ländern und den USA sind besonders die Arbeiten der russischen Autoren Zinaida Gordon [1970, 1966] und Presman [1970] bekannt geworden, die in englischer Sprache vorlagen, darüber hinaus aber auch die Forschungen von Malyshev und Kolesnik [1968]. Im Moskauer Institut für Industriehygiene und Berufskrankheiten [Gordon 1966] wurden z. B. seit 1948 in Langzeituntersuchungen und in Zusammenarbeit mit verschiedenen Kliniken mehr als 1.000 Personen über die Dauer von mehr als 10 Jahren untersucht. Hierbei wurden die typischen Erscheinungen des Mikrowellen-Syndroms beschrieben:

- neurovegetative Störungen
- Neurosen
- Depressionen
- Tagesmüdigkeit
- Leistungseinbuße
- Schlaflosigkeit

- Kopfschmerzen
- kardiovaskuläre Regulationsänderungen verschiedenster Art
- Hyperaktivität und innere Unruhe

Mit ansteigender Expositionsdauer verstärkten sich die Symptome und erhöhte sich die Sensibilität gegenüber den Mikrowellenstrahlungen (Kumulationseffekte) - so Gordon [1966].

Im Moskauer Institut für Arbeitshygiene und Berufskrankheiten wurden auch interaktive Wirkungen mit Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Lärmeinfluss, Lichtintensität sowie Lebensgewohnheiten bei den Untersuchungen der EMF-Wirkungen mit berücksichtigt.

Auch war es üblich, große Bevölkerungsgruppen, die nicht der EMF-Strahlung ausgesetzt waren, vergleichend als Kontrolle mit in die Untersuchungen einzubeziehen. Petrov [1970], der seine Forschung unter arbeitsmedizinischen Bedingungen in Leningrad (heute Sankt Petersburg) betrieb, berichtet ebenfalls über das „Mikrowellen-Syndrom“ bei Einwirkung von schwachen Elektromagnetfeldern. Bei den Untersuchten fand er als dominierende Symptome:

- Neuroseneigung
- neuropsychovegetative Dystonie
- Kopfschmerzen
- Schlafstörungen
- Tagesmüdigkeit
- Herzrhythmusstörungen
- Veränderungen der Rhythmik der EEG-Wellen
- Asthenie
- Herzschmerzen

Zinaida Gordon forderte in ihrem arbeitsmedizinischen Buch [1966], dass die Schutzvorschriften beim Umgang mit Hochfrequenzfeldern äußerst streng einzuhalten sind. Bereits im November 1958 wurden vom Minister des Sowjetischen Gesundheitswesens Sicherheitsmaßnahmen für Personen im Bereich von Mikrowellen-Generatoren per Verordnung verfügt.

### 4.5 EEG bei EMF-Langzeitwirkungen

Nachfolgend werden Beispiele von Untersuchungsbefunden verschiedener Autoren angeführt [Besdolnaja 1987, Baranski und Edelwejn 1972, Ginsburg und Stadtschikova 1964, Ermakov 1969, Ermakov und Muraschvo 1970, Rubzova 1983, Stadtschikova und Nikonova 1971, Wolfovskaja et al. 1961, Rubzova 1993,

Ladtschikova 1964], die EEG-Untersuchungen bei EMF-Langzeitwirkungen von Patienten vornahm, bei denen bereits das vagoton-neurovegetativ-asthenische Syndrom bestand.

- **SHF (10  $\mu\text{V}/\text{cm}^2$ ) (> 5 Jahre)**  
37 männliche Personen, 25-40 Jahre alt, 2-8 Jahre unter Einfluss von SHF
- EEG: Veränderungen, Frequenzsenkung: Alpha- und Theta-Wellen  
Bei 50 % asthenisch-neuro-vegetative Störungen
- **SHF (3,5-5  $\text{mW}/\text{cm}^2$ ) Langzeitwirkung (über 5 Jahre)**  
Ca. 1.000 Personen  
EEG: Desynchronisation, Alphawellenzerfall. Bei einem Teil der Untersuchten neurasthenische Störung. Beeinflussung des ARAS (Ansteigendes Retikuläres Aktivierendes System) im Sinne einer Dämpfung des ZNS (Schläfrigkeit, Müdigkeit).
- **Radiowellen (SHF, UHF, HF)**  
48 Personen, Langzeiteinwirkung ( $\sim 7$  Jahre)  
EEG: Mesendienzephalische Störungen im Sinne einer neuro-vegetativen Asthenie, bilaterale synchrone paroxysmale Aktivität.
- **SHF, 7-14 Jahre Einwirkungsdauer**  
Zusammenfassung von Ergebnissen der Jahre 1978-1983  
Wirkungen von SHF über  $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$   
EEG: Veränderungen des Alparhythmus, Auflösung des Alparhythmus
- **Elektrisches Feld, 50 Hz/f KV/m**  
Personenzahl und Einwirkungsdauer nicht konkret angegeben. Langzeitwirkung  
EEG: Bei sensorischer Stimulierung Verringerung des Alpha-Index  
Verringerung der LZ der Alphasynchronisation (LZ = Latenzzeit)  
Desynchronisation des Alparhythmus
- **EEG-Untersuchungen, Langzeitwirkungen**  
Im Durchschnitt 7 Jahre Einwirkungsdauer eines elektrischen Feldes 100-150 V/m bis 600-2.500 V/m  
101 Frauen: Bei ca. 50 % Veränderungen im EEG im Sinne einer Desynchronisation: Zerfall des Alparhythmus
- **SHF: 80 Arbeiter unter Industriebedingungen**  
Bei ca. 50 % Veränderungen im EEG in Richtung Theta-Delta-Wellen (2,5 Jahre Einwirkungsdauer)  
Erhöhung der Schilddrüsenfunktion  
Vagotone Reaktion, neuro-vegetatives-asthenisches Syndrom

- **SHF wenige  $\text{mW}/\text{cm}^2$  (Gruppe 1), herabgesetzte Leistungsdichte (Gruppe 2)**  
Tagesschläfrigkeit, erhöhte Ermüdbarkeit und Reizbarkeit, labiler arterieller Blutdruck in Richtung Hypotonie (> 5 Jahre Einwirkungsdauer)  
EEG: Veränderungen in Richtung Theta-Delta-Wellen

## 4.6 Hypoton (vagoton) ausgerichtetes neuro-vegetatives-asthenisches Syndrom

Untersuchungsbeispiele vor allem aus langzeitigen Untersuchungen betriebsärztlicher Tätigkeit. Die Untersuchungen fanden gewöhnlich in jährlichen Intervallen statt.

- **SHF über 1.000 Personen**  
Asthenisierung der Funktionen des zentralen und vegetativen Nervensystems im Sinne von neurotischen Depressionen und einer vagotonen Reaktionslage des vegetativen Systems, Hypofunktion des Blutdrucks, des Blutzuckerspiegels u. a.  
Umschlag in die vagotone Reaktionslage korreliert mit zunehmender Einwirkungsdauer (> 4 Einwirkungsjahre)
- **SHF-Frauen**  
50 Hz, 1.000-10.000 A/m (> 4 Einwirkungsjahre)  
Hoher Anteil der Personen mit Ruhetremor (Zunahme mit zunehmender Einwirkungsdauer), arterieller Hypotonie und vegetativ-kardiovaskulärer Dystonie
- **SHF Langzeit-Wirkung (> 5 Jahre Einwirkungsdauer)**  
Untersucht wurde eine Gruppe von 244 Personen im Alter von 26-44 Jahren, die längere Zeit unter SHF-Bedingungen gearbeitet haben. Die Patienten klagten über Kopfschmerzen, Erregbarkeit, Weinerlichkeit, Verringerung der Gedächtnisleistung und Aufmerksamkeitschwund, Herzbeschwerden, Arm- und Beinbeschwerden, Schläfrigkeit während der Arbeit, Erhöhung der Müdigkeit, Verringerung des Wohlbefindens.  
Bei einer Reihe von Patienten wurden trophische Störungen, Haarausfall, Osteoporose und stark verzögerte Heilung von Geschwüren auf der Gesichtshaut festgestellt. Bei Männern: Herabsetzung der Potenz; bei Frauen: Störung des Menstruationszyklus. Nachweis des astheno-vegetativen Syndroms, Neigung zur Hypotonie,

Extrasystolen, Zeichen von Vagotonie, Neigung zu Spasmen der Kapillaren, Erhöhung der Retikulozytose auf 1,8 %, Tendenz zur Leukozytose oder instabile Leukopenie.

- **SHF Langzeitwirkung**

100 Personen, Kontrolle 103 Personen  
 < 3 Jahre Einwirkungsdauer 37 Personen  
 3-5 Jahre Einwirkungsdauer 28 Personen  
 > 5 Jahre Einwirkungsdauer 35 Personen  
 Flussdichte im zulässigen Bereich (33 Personen)

Flussdichte, die periodisch unter dem zulässigen Bereich liegt (67 Personen)

Unabhängig von dieser Dosierung traten bei dem größten Teil derer, die länger als 3 Jahre der SHF ausgesetzt waren, mit zunehmenden Einwirkungsphasen Symptome auf, die das hypoton-vegetativ-asthenische Syndrom charakterisieren, z. B. Bradykardie, arterielle Hypotonie, Müdigkeit u. a.

In den ersten Jahren der Einwirkung von SHF waren keine sichtbaren Symptome nachgewiesen worden.

- **SHF Langzeit**

14 Männer, 30-45 Jahre, 30 Kontrollen, Einwirkungsdauer > 3 Jahre  
 Neuro-vegetativ-asthenisches Syndrom, vegetative Dystonie mit vagotoner Komponente

- **SHF Langzeit bis 1 mW/cm<sup>2</sup> kontinuierlich und periodisch bis 1 mW/cm<sup>2</sup> Einwirkungsdauer 10,8 Jahre**

Neuro-vegetativ-asthenisches Syndrom, hypotone vegetative Gefäßdysfunktionen

- **SHF Einwirkung > 5 Jahre Einwirkungsdauer**

85 Patienten (60 Kontrollen)

Befunde:

Neurozirkulatorische Dystonie	20 Personen
Vegetative Dystonie mit vagotoner Dominanz	14 Personen
Astheno-vegetatives Syndrom	11 Personen
Pulsstabilität, Bradykardie	26 Personen
Tachykardie	8 Personen
Keine Befunde	6 Personen

- **SHF Einwirkungsdauer > 3 Jahre + Lärm 65-75 dB unter Beleuchtung 50-100 Lux**

110 Arbeiter unter Industriebedingungen

Erste Krankheitssymptome zeigten sich nach 3-5 Jahren Einwirkungsdauer

Neuro-vegetative Asthenie

Subjektiv: Kopfschmerzen, Tachykardien, Haarausfall, Konzentrationsschwäche, Erregbarkeit, Gedächtnisschwäche

[Garkawi et al. 1984, Drogitschina 1960, Drogitschina und Sadtschikova 1962, 1964, Shuk et al. 1967, Kolodub 1984, Kolodub et al. 1979, Panov und Tjagin 1966, Plechanov 1984, 1987, Plechanow und Wedjuschkina 1966, Sokolow und Tschulina 1968a und b, Abramowitsch-Poljakov et al. 1974, Tjashelova 1983, Medwedev 1973, Piskunova und Abramowitsch-Poljakov 1961, Rakitin 1977, Krylov et al. 1982, Moros 1984, Lejtes und Skurishina 1961, Lysina und Rapoport 1968]

## 4.7 Störungen der Sensomotorik und Motorik

Beispiele von verschiedenen Autoren [Wdowin und Osinzewa 1987, Koslowskij und Turowa 1987, Bojenko 1964, Bojenko und Budko 1964, Bojzow und Osinzewa 1984, Tichontschuk et al. 1987]

- **SHF führen in Abhängigkeit von der Zahl der Einwirkungsjahre zur Verkürzung der sensomotorischen Reaktionszeiten**

Verlangsamung der Bewegungsreaktionen bei Differenzierungsaufgaben

- **SHF-Langzeiteinwirkung mit Industriefrequenz (U-Bahn)**

Steigerung der Erregbarkeit der Bewegung Reaktionszeitverkürzung

- **14 Arbeiter mit NF-Langzeiteinwirkungen (Kontrollgruppe n = 13)**

Koordination der Motorik und Arbeitsgeschwindigkeit wurde zu Beginn und am Ende der Schicht geprüft.

Beginn der Schicht NF versus Kontrollen = 53,7 % höher

Ende der Schicht NF versus Kontrollen = 29,2 % höher

Die Fehlerquote war bei beiden Gruppen gleich.

- **Elektrisches Feld (50 Hz, 1.000-10.000 A/m) Langzeiteinwirkung > 5 Jahre**

Ruhetremor der Finger; mit zunehmenden Einwirkungsjahren verstärkend

54 % der Arbeiter mussten neurologischer Behandlung zugeführt werden.

- **Höreffekte von Impuls-EMF im SHF-Bereich**

Die Entstehung subjektiver Hörempfindungen als unspezifische Reaktion des Organismus ist das Ergebnis der Umwandlung elektromagnetischer Energie in mechanische, in den Geweben des Kopfes. Dazu gibt es aber noch keine einheitlichen Auffassungen.



- **Ohrenrauschen (Tinnitus) bei 200-3.000 MHz ALD 0,4 mW/cm<sup>2</sup>**

Es wurde festgestellt, dass man für jede Hirnstruktur spezifische Parameter der EMF-Bestrahlung, die für die Effektgewinnung nötig ist, finden kann. Dabei wurde nachgewiesen, dass bei EMF-Einwirkung von 380-500 MHz und 100 mW/cm<sup>2</sup> auf Probanden Ohrenrauschen, Pulsation im Kopf und Aggressivität gegenüber dem Untersucher auftritt.

Die Spezialversuche zeigten, dass die Menschen bei EMF-Modulation verschiedene Töne hören können: Pfeifen, Schnalzen, Klappern, Summen. Diese Töne verschwanden bei Abschirmung der Schläfengegend. Es stellte sich heraus, dass der Frequenzbereich von 200-3.000 MHz und die abfallende Leistungsdichte (ALD) von 0,4 mW/cm<sup>2</sup> für einen Menschen wirkungsstark sind.

Ergänzend sei dazu angemerkt:

Radarwellenhören wurde auch in der EMF-wissenschaftlichen Literatur der USA beschrieben [siehe Brodeur 1980].

## 4.8 Herz-Kreislaufsystem

Beispiele zur EMF-Langzeitwirkung auf das Herz-Kreislaufsystem des Menschen.

- **SHF-Langzeiteinwirkung und Nachkontrolle**  
160 Arbeiter und Ingenieure, Wirkung von Industrie-SHF  
Unspezifische Wirkung von SHF.  
Bleibende Veränderungen des Kreislaufsystems nach 20-jähriger Einwirkung von SHF am Arbeitsplatz.  
Untersuchungen 4-7 Jahre nach Verlassen dieses Arbeitsplatzes ergaben folgende Befunde: Erhöhung der Blutlipide, Myokardischämie und arterielle essentielle Hypertonie.  
Schlussfolgerung: SHF führen bei Langzeitwirkung zur beschleunigten Entwicklung von Herz- Kreislaferkrankungen.
- **5-10 Jahre Mikrowelleneinfluss**  
führt auch zur Veränderung der Hämodynamik des Hirnblutkreislaufs im Sinne einer Hypotonie und Mangeldurchblutung.
- **SHF bewirken Entwicklung und Manifestierung einer hypotonen-vegetativ-vaskulären Asthenie innerhalb von 10 Jahren** (73 Männer und 27 Frauen im Alter von 21-40 Jahren)

SHF > 5 Jahre (Höhe Dosis 5-10-fach über Höhe Grenzwert)

72 Arbeiter (70 % männlich, 30 % weiblich)

69 % hypotone neuro-vegetativ-kardiovaskuläre Asthenie.

- **SHF 1.000- 3.000 Stunden Einwirkungsdauer**

100 Personen

4 Personen Hypotonie

5 Personen Hypertonie

7 Personen Pulsabilität

33 Personen Bradykardie

- **SHF (10 mW/cm<sup>2</sup>) 19 Jahre Einwirkung, 4-7 Jahre, später Nachkontrolle**

80 Männer (80 Kontrollen)

Veränderung der Herz-Kreislauffunktion in Richtung vagotoner Reaktionslage (arterielle Hypotonie, Bradykardie)

[Medwedev 1973, 1977, Sadtschikova et al. 1972, Wolynskij 1973, Drogitschina et al. 1966]

## 4.9 Biologische Rhythmen und EMF-Langzeitwirkungen

Ausgewählte Beispiele.

- **Circadianer Verlauf**

Die Langzeiteinwirkung über 10 Jahre mit EMF im Radiofrequenzbereich führt zu:

Veränderungen der zirkadianen Rhythmen der Körpertemperatur (81 % der Untersuchten)

Veränderungen der zirkadianen Rhythmen der Herzfrequenz (88 % der Untersuchten).

Vagotone Funktionslagen nehmen mit zunehmendem Dienstalder zu, die möglicherweise die Ursache für die Störungen der circadianen Rhythmik sind.

- **Cirkadianrhythmischer Verlauf**

der Katecholaminausschüttung unterscheidet sich bei Langzeitbelastung mit SHF nicht von demjenigen von Menschen, die unter nicht belasteten Bedingungen leben.

- **Langzeitige SHF-Einwirkungen**

(> 3 Jahre) führen zu Veränderungen in der saisonalen Rhythmik des Verdauungssystems.

- **Messungen des konstanten elektrischen Feldes des Menschen ergaben**

saisonabhängige Veränderungen der Differenz der elektrischen Potentiale (DFP) zwischen Hals und distalen Enden der Extremitäten: Herbst-Winter-Verschiebung in den Bereich der positiven Werte; Frühling-Sommer-Verschiebung in den Bereich der negativen Werte.

### 4.10 Tierexperimente

Umfangreiche Untersuchungen an verschiedenen Tierarten, die hier nur kurz erwähnt werden sollen, erbrachten gleiche Effekte, wie sie bei Menschen nachgewiesen wurden [Hecht und Balzer 1997 Übersicht].

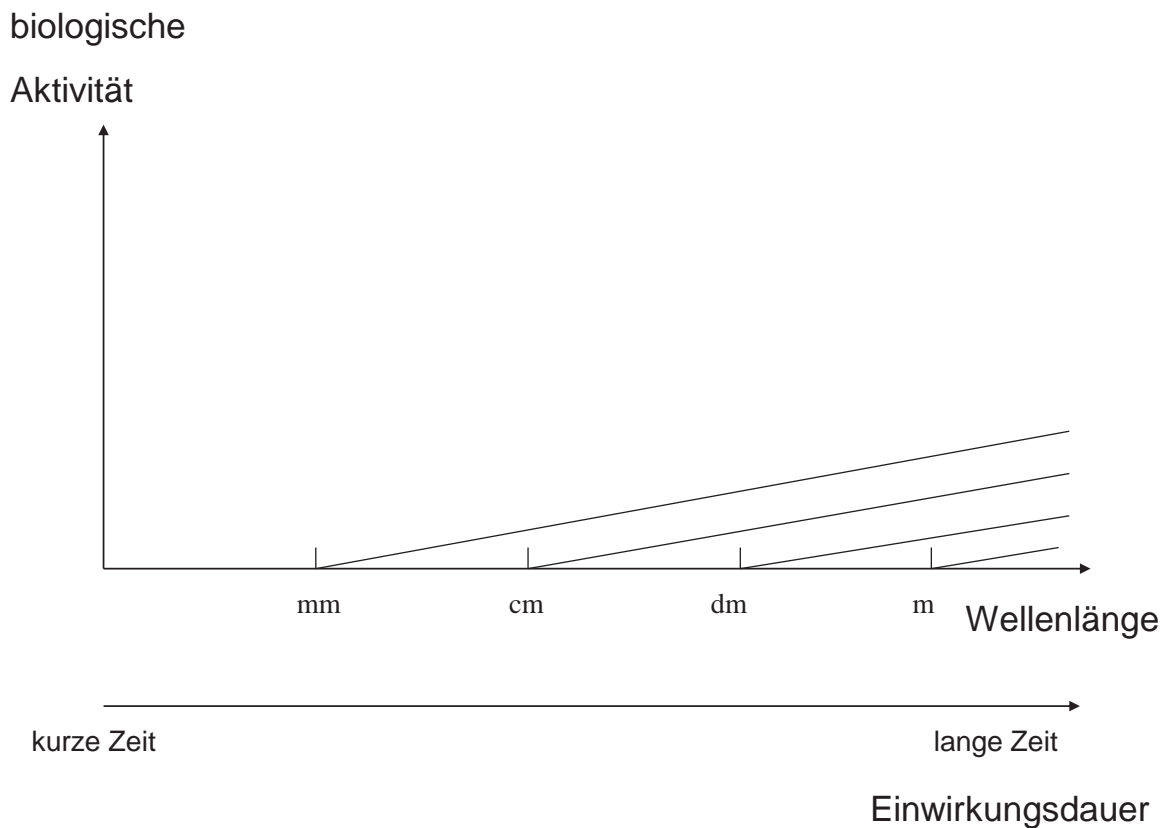
**Alle angewendeten EMF und EF riefen in Abhängigkeit von einer Reihe von Faktoren wie z. B.:**

- Dauer der Einwirkung,
- individuelle Empfindlichkeit,
- Art der EMF,
- Dosierung u.a.

vorwiegend eine unspezifische Reaktion im Sinne von Hans Selye [1953] hervor.

**Die biologische Wirkung von SHF kann bei Tieren auch von der Wellenlänge (bei gleicher Dosierung) abhängen:**

mm-Wellen rufen geringe biologische aktive Wirkungen hervor. Die stärksten biologisch aktiven Wirkungen werden von m-Wellen hervorgerufen. Des Weiteren ergeben sich folgende zeitliche Abhängigkeiten für Wirkungsdauer und Wellenlänge bezüglich der biologischen aktiven Wirkungen. Um eine biologisch aktive Wirkung zu erzielen, benötigen m-Wellen eine kurze Einwirkungsdauer, mm-Wellen dagegen eine sehr lange Einwirkungsdauer.



**Abbildung 5:** Zum Verhältnis von Wellenlänge, biologische Wirkung und Einwirkungsdauer bei Tieren (schematische, vereinfachte Darstellung)

**Fazit:** Die EMF-Wirkungen auf den Menschen ‚benötigen Zeit‘, um nachweisbare Schäden der Gesundheit hervorzurufen. Wie wir zeigen konnten, sind es mindestens 3-5 Jahre. In diesem Zusam-

menhang möchte ich darauf verweisen, dass die Nailastudie von Eger et al. [2004] eine verstärkte Krebsinzidenz 5 Jahre nach Aufstellung der Sendetürme beobachtet hat.

## 4.11 Erkenntnisse über die Langzeitwirkungen des Lärms

### 4.11.1 Lärm- und EMF-Einflüsse haben ähnliche Langzeitwirkungen auf den Menschen

Seit Jahrzehnten beschäftige ich mich auch mit der Lärmforschung. Auf der Grundlage der verfügbaren Forschungsergebnisse stelle ich fest, dass die Erkenntnisse bezüglich der Langzeitwirkungen von EMF und Lärm in vieler Hinsicht analog sind. Das geht z. B. aus einer Langzeitstudie von Christl Graff et al. [1968] hervor, die ebenfalls unter arbeitsmedizinischem Aspekt ähnlich angelegt war wie die Langzeituntersuchungen zur EMF-Wirkung in der ehemaligen Sowjetunion [Hecht und Balzer 1997]. Graff et al. [1968] untersuchten männliche Arbeiter einer Kesselschmiede (90 -110 dB(A)) vor der Einstellung, nach 6 und nach 13,5 Dienstjahren. Diese Gruppe verglichen sie mit Transportarbeitern, die in den gleichen Zeitabschnitten unter Lärmpegeln kleiner 60 dB(A) tätig waren. Das Kriterium waren Parameter des Herz-Kreislaufsystems (Blutdruck, EKG und andere funktionsdiagnostische sowie biochemische Parameter). In der Tabelle 4 ist das Ergebnis dargestellt.

Durch eine subtile Erhebung der Familien- und Eigenanamnese konnten Personen, die eine Hypertoniedisposition auswiesen, aus der Untersuchung ausgeschlossen werden. Außerdem ist zu vermerken, dass bei den Untersuchten größtenteils eine Lärmerholung nach Feierabend möglich war, da sie in Ostberlin und Berliner Randbezirken wohnten, wo es in den 50er und 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts vergleichsweise wenig Verkehrslärm (Straße, Schiene und Luft) gab. Im Spandauer Gesundheitssurvey [Maschke et al.

2003] wurde diese Methode für die Ermittlung von Langzeitwirkungen des Lärms erfolgreich angewendet.

Zu ähnlichen Ergebnissen wie Graff et al. [1968] kam bereits Andriukin [1962] in der Sowjetunion. Er untersuchte 1932 männliche und weibliche Lärmarbeiter, die langjährig einem Schallpegel von 90 dB (Frequenzmaximum 3.000 Hz) ausgesetzt waren. Die Rate der essentiellen Hypertonie war bei diesen mehr als doppelt so hoch wie bei einer Vergleichsgruppe, die ähnlichen psychophysiologischen Belastungen, aber keinem Lärm ausgesetzt war. Die Zahl der Erkrankungen stieg proportional mit dem Schallpegel und der Dauer der Lärmwirkung, konstatierte Andriukin [1962]. Derartige prospektive Studien wären den EMF-Forschern wärmstens zu empfehlen.

Wir müssen davon ausgehen, dass es bei Lärm und EMF analoge Stresswirkungen gibt, aus denen funktionelle psychosomatische (psychisch-körperliche) Störungen resultieren. Psychosomatische Störungen sind heute weiter verbreitet als angenommen. Nur bei jedem vierten Patienten, der mit Schmerzen einen Arzt konsultiert, können organische Befunde erhoben werden [Henningsen 1996]. Die Entwicklungszeit von funktionellen psychosomatischen Störungen (nach ICD 10F) bis zum Nachweis organischer Befunde soll 7-10 Jahre betragen [von Uexküll 1990; Reimer et al. 1979]. In den USA wird für derartige Patienten (mit permanentem Doktorshopping) der Kostenfaktor 9 gegenüber dem Kostenfaktor des Durchschnittspatienten angegeben [Weiner 1988].

Diese Ergebnisse belegen, dass zum Nachweis gesundheitsschädigender Wirkungen von EMF-Strahlungen und Lärm Langzeituntersuchungen unerlässlich sind.

In die Grenzwertfestlegung für EMF in der Sowjetunion ging die tägliche Einwirkungsdauer mit ein; in Westeuropa und USA dagegen nicht.

**Tabelle 4:** Herzkreislauferkrankungen von männlichen Arbeitern einer Kesselschmiede unter Lärmeinwirkung [Graff et al. 1968]

	Einstellungsbefund	nach 6 Dienstjahren	nach 13,5 Dienstjahren
Lärmarbeiter n=117	gesund	31 % krank	81 % krank
Transportarbeiter n=50	gesund	6 % krank	16 % krank

Wie ich zeigen konnte, wurden in der russischsprachigen Fachliteratur zum Nachweis gesundheitsschädigender Wirkungen von EMF größtenteils Langzeituntersuchungen durchgeführt. In Westeuropa und USA begnügt man sich größtenteils, wie oben dargestellt, mit Kurzzeituntersuchungen, mit denen nur biologische Reaktionen, aber keine gesundheitsschädigenden Wirkungen nachgewiesen werden können. Im Klartext heißt das: Auf der Grundlage eines völlig falschen Forschungsansatzes werden irreführende Ergebnisse erzielt, die als Grundlage für die ‚Entwarnung‘ dienen, aber jeder Wissenschaftlichkeit auf dem Gebiet der Biologie und Medizin entbehren.

Wie ich weiter zeigen konnte, haben langzeitige Lärmwirkungen den gleichen gesundheitsschädigenden Effekt wie langzeitige EMF-Strahlungswirkungen. Beide sind als Stressoren mit unspezifischer Wirkung einzuordnen. Beim Stress unterscheiden wir seit 75 Jahren Eustress und Dysstress, also gesundheits- und leistungsfördernden Stress (Eustress) und krankmachenden Dysstress. Letzterer ist nur durch Langzeituntersuchungen zu verifizieren.

### 4.11.2 Untersuchungen zu Interaktionen von EMF-Strahlenwirkungen und Lärmwirkungen sind unerlässlich

Unsere Gesellschaft leidet nicht nur unter Elektrosmog-Verschmutzung, sondern auch unter dauerhaften Lärmwirkungen aus verschiedenen Quellen (Straßenlärm, Fluglärm, Industrielärm, Freizeitlärm usw.) und an schleichender Vergiftung durch chemische Umweltfaktoren in der Luft, dem Boden, dem Wasser und der Nahrung. Folglich ist es an der Zeit, Interaktionen zwischen Elektrosmogwirkungen, chemischen Schadfaktoren und Lärmwirkungen nicht nur zu untersuchen, sondern auch in die Beurteilung gesundheitlicher Schädigungen mit einzubeziehen. Meines Erachtens sollte dort, wo ein hoher Lärmpegel besteht, kein Sendeturm aufgestellt werden. Seit einigen Jahren wird auch eine Lichtverschmutzung durch die Beleuchtung der Städte als gesundheitsschädigender Faktor diskutiert.

Untersuchungen zur Interaktion von zwei und mehr Schadfaktoren auf den Menschen scheitern jedoch an einer anachronistischen naturwissenschaftlichen Denkweise, die monokausale Wirkungen postuliert. Leider ist sie auch für die Gerichtsbarkeit bindend. In einer wirklichkeitsfernen Weise wird dabei angenommen, dass *ein* Umweltfaktor nur *eine* Krankheit hervorruft. Eine solche Annahme ist auf den Menschen nicht anwendbar, weil in der Realität unserer heutigen Gesellschaft niemals ein einziger Umweltschadfaktor auf den Menschen einwirkt. Die Regel ist vielmehr die Interaktion unterschiedlicher Stressoren mit unspezifischen Wirkungen, die Störungen im ganzen Organismus auslösen und Multimorbidität (mehrere Krankheiten gleichzeitig) zur Folge haben. Das monokausale Denken kann keine Einsicht in die vielseitigen Lebensprozesse des Menschen in seinen vielfältigen Umwelteinflüssen vermitteln. Es ist daher längst als unwissenschaftlich anzusehen.

# 5. Elektromagnetische Felder – Bedingung und Störfaktor des Lebens

## 5.1 Überheblichkeit mancher EMF-Experten in der Beurteilung russischsprachiger Fachliteratur

Wenn ich über die Ergebnisse der Langzeitwirkungen der EMF-Strahlungen aus dem russischen Sprachgebiet vortrage, wurde mir nicht selten - auch von höheren Beamten des Umweltministeriums - ohne Beweisführung entgegnet, dass diese Ergebnisse nicht auf der Basis des westlichen Untersuchungsstandards entstanden seien und daher nicht anerkannt werden könnten.

Eine solche Arroganz und Überheblichkeit hat meines Erachtens mit Wissenschaft nichts zu tun. Jeder konnte sich anhand der vorgestellten Ergebnisse überzeugen, dass sehr exakt wissenschaftlich gearbeitet wurde. Sicher nicht nach dem westlichen Untersuchungsstandard! Aber stellt dieser im vorliegenden Fall wirklich einen überzeugenden Maßstab dar? Ich habe diesbezüglich nicht wenige Einwände. Sie betreffen in besonderer Weise die Vernachlässigung des Zeitfaktors, der Wirkung auf die Psyche und das Nervensystem, der chronobiologischen Aspekte sowie der Individualität des Menschen.

Doch die abwertenden Bemerkungen über wissenschaftliche Ergebnisse aus dem russischen Sprachgebiet sind nicht neu. Die gab es, wie es die folgenden Beispiele zeigen, schon vor über 40 Jahren in den USA [siehe Brodeur 1980]. Dazu nachfolgend zwei Beispiele:

**1.** Auf einer im Senat der USA durchgeführten Befragung zur Einschätzung der Wirkung von Mikrowellen auf den Menschen im Mai 1968 ereignete sich Folgendes. Der einzige Vertreter einer athermischen biologischen Wirkung von Mikrowellen, der zu der 5-tägigen Befragung geladen war und eine entsprechend realistische Einschätzung der Mikrowellenwirkung auf den menschlichen Körper gab, war Professor Dr. C. Süsskind [Prausnitz und Süsskind 1962, Süsskind 1959] von der Berkeley-Universität. Er nahm auch Bezug auf die Erkenntnisse der sowjetischen Wissenschaftler und erläuterte dem Senatskomitee, dass sich die amerikanischen Wissenschaftler leider kaum um die athermischen Mikrowelleneffekte sorgten, obgleich sie eigent-

lich davon Kenntnis haben müssten. Wörtlich stellte Süsskind fest: „Wir können nicht gut über einen wichtigen Teil fundierter wissenschaftlicher Literatur hinweggehen, bloß weil er russischer Herkunft ist.“ Er forderte, durch Wiederholung der in der Sowjetunion durchgeführten Experimente zu klären, ob die von den dortigen Wissenschaftlern gezogenen Schlussfolgerungen zutreffen oder nicht. Schließlich erinnerte er daran, dass sich die Gefährlichkeit der ionisierenden Strahlung auch erst über Jahre und Jahrzehnte herausgestellt hat. Die zunehmende Anwendung der nichtionisierenden Strahlung könne als ein noch beunruhigenderes Problem erkannt werden. Er selbst verfügte u. a. über viele tierexperimentelle Ergebnisse [Prausnitz und Süsskind 1962; Süsskind 1959; Brodeur 1980].

**2.** 1969 waren EMF-Strahlungsexperten zum Richmonder Symposium geladen, darunter Dr. Allan Frey [1965, 1963a und b, 1962, 1961].

Das war das schon erwähnte *Symposium on the biological effects and health implication of microwave radiation* vom 17.-19. September 1969 in Richmond. [Eds of Proceedings: St. F. Cleary, US Dept. of HEW 1970]. Zu diesem Symposium kamen alle führenden Mikrowellen-Spezialisten der USA und einige Wissenschaftler aus Polen und Tschechien zusammen und diskutierten über die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten. Unter ihnen waren auch viele unabhängige Wissenschaftler, die zwischenzeitlich auch Informationen über die wissenschaftlichen und gesundheitspolitischen Gründe der niedrigen Grenzwerte für Mikrowellen in der Sowjetunion erhalten hatten. Damit wurden ihre eigenen Ergebnisse und Erfahrungen bestätigt, denen zufolge viele Beschwerden und Symptome durch Mikrowellenwirkung nicht allein auf thermische Einflüsse zurückzuführen waren.

Wieder öffnete sich eine große Kluft zwischen den Vertretern der rein thermischen Wirkungshypothese und jenen, die eine athermische/biologische Wirkung nicht ausschließen konnten. Letztere stellten Forderungen auf Finanzierung entsprechender Forschungsprojekte, die ihnen jedoch nicht gewährt wurde. Umgekehrt mussten sich diejenigen, die nur den thermischen Effekt der Mikrowellen vertraten, den Vorwurf der



Gegenseite gefallen lassen, dass sie sich nur deshalb nicht von der alten (= thermischen) Betrachtungsweise trennen könnten, weil ihre Forschungen von der Armee und der Elektroindustrie finanziert würden. Diese Kluft prägte auch die Diskussion von Ergebnissen der sowjetischen Wissenschaftler.

Die ‚Thermowirkungsvertreter‘ lehnten diese Ergebnisse pauschal ab oder zweifelten ohne sachliche Begründung an der Richtigkeit der in der Sowjetunion verwendeten Untersuchungsmethoden. Die Gegenseite appellierte an die Teilnehmer des Symposiums, die Kollegen aus der Sowjetunion endlich als gleichwertige und integre Wissenschaftler anzuerkennen und ihre Erkenntnisse bei zukünftigen Forschungen in den USA nicht außer Acht zu lassen. Es wurde sogar daran erinnert, dass die niedrigen Dosen der Röntgen- und ionisierenden Strahlung in der Sowjetunion früher in den USA verlacht worden sind, später aber als richtig anerkannt werden mussten.

An dem Richmonder Symposium nahm auch der Vertreter der Tschechoslowakei, Dr. Karel Marha et al. [1968/71], Leiter der Abteilung Hochfrequenzen am Institut für Betriebshygiene und Berufskrankheiten aus Prag, teil. Er berichtete, dass man den Grenzwert in der Tschechoslowakei auf  $0,01 \text{ mW/cm}^2$  für achtstündige tägliche Strahlenexposition bei Impulsbetrieb festgelegt habe, da eine *kumulative Wirkung* der hochfrequenten Mikrowellen als erwiesen angesehen werden müsse. Eine solche kumulative Wirkung hatte man bisher nur der Röntgen- und ionisierenden Strahlung zugesprochen. Karel Marha betonte noch, dass Schichtarbeiter bei diesem Grenzwert von  $0,01 \text{ mW/cm}^2$  nur Teilarbeitszeit leisten dürften, also weniger als acht Stunden. Schwangere Frauen wurden grundsätzlich von Tätigkeiten an diesen Arbeitsplätzen ausgeschlossen [siehe auch Brodeur 1980]. Die wissenschaftlichen Ergebnisse und die sachlichen Argumente der Vertreter athermischer biologischer Wirkungen von EMF-Strahlungen war so überzeugend, dass die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer beschloss, den oben erwähnten Regierungsreport der USA zu erarbeiten.

Es ist erstaunlich, dass die Vertreter der thermischen Wirkungen der EMF-Strahlungen in den letzten 40 Jahren nichts dazugelernt haben. Die falsche Auffassung wirkt sich in Europa und in den USA auf Grenzwerte aus, die keine Schutzfunktion beanspruchen können. Sie wirkt sich auf Forschungsprojekte aus, die nur kurzzeitige Untersuchungen durchführen. Sie wirkt sich auf eine Politik aus, die Entwarnung gibt, wo Warnungen notwendig wä-

ren. Und sie wirkt sich schließlich auch auf eine Rechtsprechung aus, die falsche Urteile fällt – und innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen gehalten ist, dies zu tun.

### 5.2 Thermoregulation

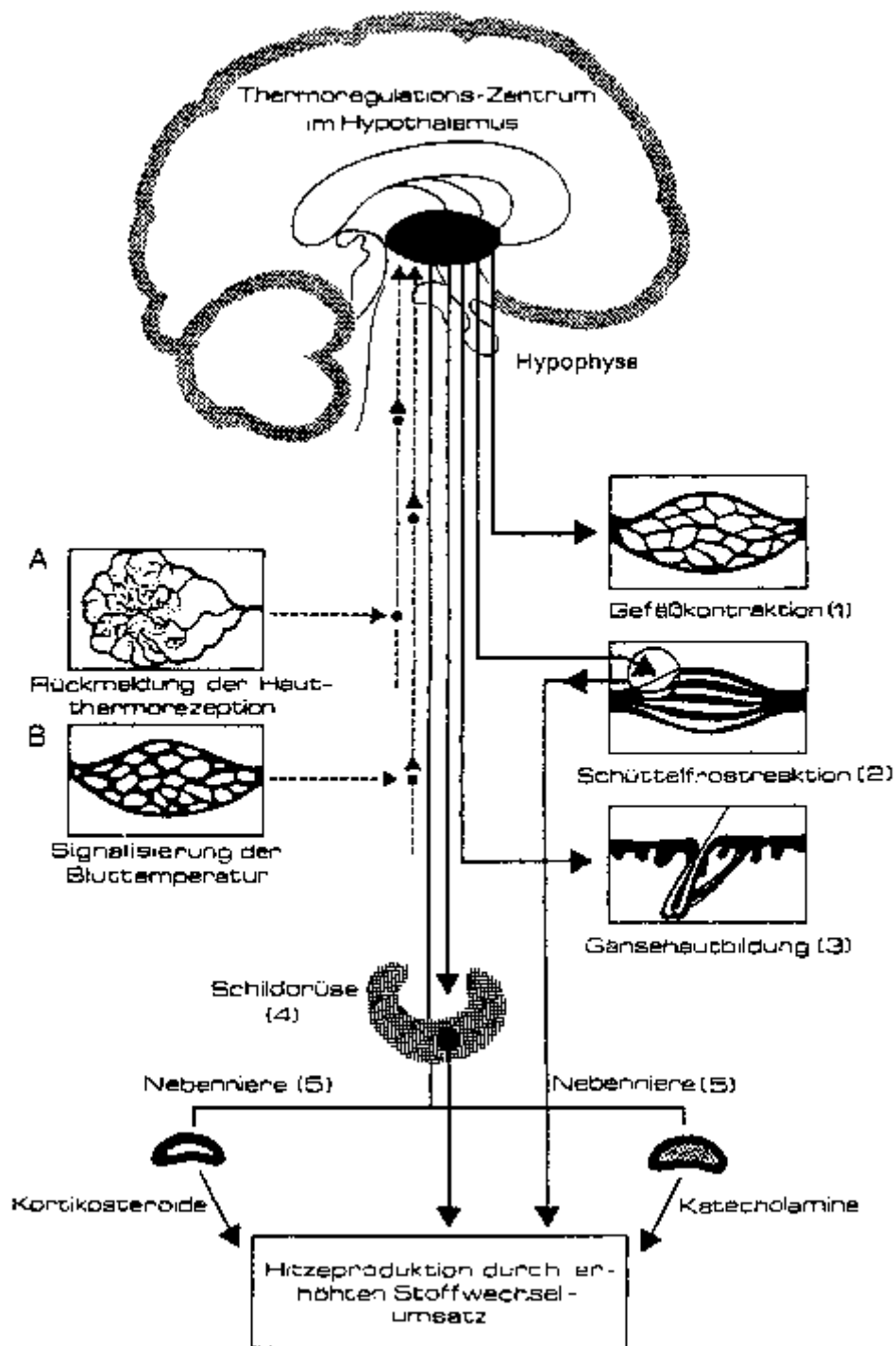
Zum besseren Verständnis der thermischen Wirkung von EMF-Strahlungen seien an dieser Stelle einige kurze Erläuterungen angeschlossen.

Schon Schliephake [1932] hat aufgrund seiner Beobachtungen angenommen, dass die Symptomatik des Radiowellensyndroms nicht mit der thermischen Wirkung, sondern gerade mit einer gestörten Thermoregulation zusammenhängen könnte. Um das zu verstehen, muss man über Kenntnisse der Physiologie der Thermoregulation verfügen.

Die Thermoregulation, die in den meisten Lehrbüchern der Humanphysiologie in den ersten Kapiteln beschrieben wird, hält die Temperatur des menschlichen Körpers in einem relativ konstanten Gleichgewicht, das allgemein als Normwert mit  $37^\circ\text{C}$  ausgewiesen wird. Doch dieser Wert ist sowohl von der jeweiligen Individualität als auch der Tageszeit abhängig. Morgens ist die Körpertemperatur niedriger, abends höher, weshalb die Körpertemperatur in allen Kliniken der Welt seit über 100 Jahren morgens und abends gemessen wird. Die Thermoregulation beginnt mit der Stimulation der Thermorezeptoren der Haut (z. B. Ruffini-Körperchen und Krause-Endkolben), welche die Temperaturabweichungen auf den Bahnen des vegetativen Nervensystems ständig zum Hypothalamus signalisieren. Bei Kälte- oder Wärmegefühl werden höhere Hirnstrukturen, z.B. das limbische System oder sogar die Hirnrinde, vom Hypothalamus informiert und in Aktion gebracht.

Diese Funktionen werden weder bei der mysteriösen SAR (spezifische Absorptionsrate) noch bei Grenzwertfestlegungen beachtet. Mit Lebenswissenschaft hat die SAR auch überhaupt nichts zu tun.

Es ist nämlich schon lange bekannt, dass der menschliche Körper bei Anstieg seiner Temperatur diese durch Schwitzen senkt. Bei lokaler Durchwärmung von Organen verändern sich Blutdruck und Blutfluss. Folglich reguliert der vermehrte Blutfluss die örtliche Temperatur und wirkt wie ein ‚Kühler‘. Gut durchblutete Körperteile (Muskeln) konnten eine partielle Erwärmung durch EMF infolgedessen besser überstehen als weniger gut durchblutete wie Augen und Hoden.



**Abbildung 6:** Schema der funktionellen Kompensationsfähigkeit des menschlichen Organismus durch die Thermoregulation während eines Hitze-Stresses bei sommerlicher Hitze (ca. 35-40°C) [Köhnlechner 1981]

Der Hypothalamus beherbergt die Zentren der Thermoregulation. Diese sind mit der Hypophyse durch die Releasinormone verbunden. Diese sind mit der Hypophyse durch die Releasinormone verbunden. Die Hypophyse sendet ihre Tropinormone in die Schilddrüse (4) und Nebenniere zwecks Wärmeregulation. Die Information über die Außenhitze wird besorgt von A: Hautthermorezeptoren, B: Bluttemperaturfühlorganen. Die Wärmeabwehr obliegt 3 Hautmechanismen: 1. Gefäßkontraktion, 2. Schüttelfrostreaktion, 3. Gänsehautbildung.

### 5.3 Rütger Wevers aufsehenerregende Untersuchungen zu den Wechselbeziehungen zwischen circadianer Rhythmik des Menschen und der 10 Hz-Frequenz des EMF der Erde im berühmten Bunker von Andechs bei München

Wever [1968] stellte sich die Frage, ob – und gegebenenfalls wie – Magnetfeld-Faktoren der Umwelt die endogen geprägte circadiane Rhythmik der Körperfunktionen beeinflussen können. Nach seinen Überlegungen konnte eine derartige Beeinflussung wie folgt vor sich gehen.

- Unter konstanten Bedingungen kann die Periode (und andere Parameter) der freilaufenden Schwingung von den herrschenden Bedingungen abhängen.
- Unter dem Einfluss periodisch variabler Umweltfaktoren kann die Schwingung – innerhalb eines begrenzten Frequenz-Bereichs – synchronisiert werden.

Nach Wever war es notwendig zu klären, wie nicht bewusst wahrgenommene physikalische Faktoren, z. B. EMF, auf die circadiane Periodik von Körperfunktionen wirken können. Dazu gehören nach Wever [1968] „die in unserer Atmosphäre vorhandenen elektrischen und magnetischen Felder; und hier ist das magnetische Feld mit einer Frequenz von etwa 10 Hz von Schumann und König [1954] besonders interessant, da dieses Feld in seiner Intensität einen ausgeprägten Tagesgang hat und damit möglicherweise zur Synchronisierung auf eine Periode von 24 Stunden beitragen könnte.“

Wever stellt dann folgende Überlegung an: „Mit dem Nachweis einer Wirkung von 10 Hz-Feldern auf die circadiane Periodik des Menschen ist zugleich die Frage einer möglichen Wirkung dieser Felder auf den Menschen überhaupt beantwortet. Auch für diese Frage ist die Frequenz von ca. 10 Hz interessant: Die besonders stabile  $\alpha$ -Wellen-Komponente des Elektroencephalogramms hat eine Frequenz von 10 Hz [Berger 1929], ferner vibriert die gesamte Körperoberfläche von Warmblütern mechanisch mit einer Frequenz von etwa 10 Hz [Rohracher 1949]. Nach der Entdeckung der 10-Hz-Atmosphären-Strahlung (auch die Erdoberfläche vibriert mechanisch mit einer Frequenz von ca. 10 Hz [Rohracher 1949]) stellt sich daher die Frage nach einer Wirkung der irdischen Schwingung auf den Menschen über eine Beeinflussung der menschlichen Schwingung gleicher Frequenz [König

und Ankermüller 1960]. Für die Beantwortung dieser Frage hat sich die Messung der circadianen Periode unter konstanten Bedingungen als besonders empfindlicher Test erwiesen.“

Dazu führte Wever zunächst folgende Untersuchungen durch. In dem Bunker in Andechs, über den das Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie verfügte, wurde folgendes vergleichendes Experiment durchgeführt. Bei einer Gruppe von Personen, die in entsprechenden Räumen gegen elektromagnetische Felder abgeschirmt waren, und einer anderen in elektromagnetisch nicht abgeschirmten Räumen untergebrachten Gruppe wurden die Tagesperiodik der Aktivitäts-Ruhe-Phasen, der Körpertemperatur, der Kalium- und Kalziumausscheidung mit dem Urin, der Zeitschätzung, der Geschwindigkeit von Kopfrechenaufgaben und der allgemeinen Befindlichkeit erhoben. Nach einem Monat Untersuchungszeit zeigten die Personen in den abgeschirmten Räumen einen 25h- bis 26h-Rhythmus sowie die Desynchronisation der tagesrhythmischen Parameter. Auch die Abweichung der Parameter der einzelnen Personen hatte erhebliche Differenzen. Personen, die in nicht elektromagnetisch abgeschirmten Räumen einen Monat lebten, behielten ihren 24h-Rhythmus bei. Wenn die Personen der abgeschirmten Gruppe wieder unter normalen Verhältnissen lebten, stellten sich die 24h-Periodik und alle Synchronisationsvorgänge wieder ein. Dasselbe erreichte Wever auch, wenn er mit einem 10 Hz gepulsten Magnetfeld auf die Personen der abgeschirmten Gruppe Einfluss nahm.<sup>1</sup>

### 5.4 Magnetfeld der Erde steuert circadianen Rhythmus des Menschen

Wever konnte unter speziellen Untersuchungsbedingungen nachweisen, dass die natürlichen elektromagnetischen Felder die gleiche Wirkung auf die circadiane Periodik von Körperfunktionen haben wie ein künstliches elektrisches 10-Hz-Feld. Wenn diese aber fehlen, tritt eine endogene Desynchronisation auf. Er fasste seine Ergebnisse wie folgt zusammen:

- *Beide Felder wirken beschleunigend auf die verlangsamte circadiane Periodik; wie die unterschiedlich großen Streuungen der in den Einzelversuchen gemessenen Perioden um den jeweiligen Mittelwert ausweisen, ist diese beschleunigende Wirkung um so stärker, je länger die Periode bei fehlendem Feld ist.*

<sup>1</sup>Die Angabe 10 Hz ist ein Mittelwert. Gewöhnlich schwanken die  $\alpha$ -Wellen des EEG von 7-12 Hz. Die sogenannte Schumannsche Welle wird mit 8,5 Hz angegeben. Auch das ist ein Mittelwert.

- *Beide Felder verhindern interne Desynchronisation, die nur bei Fehlen sowohl der natürlichen als auch der künstlichen Felder beobachtet ist.* [Wever 1968]

Wever betonte in diesem Zusammenhang, „dass die 10-Hz-Strahlung nicht die einzige Komponente der natürlichen Felder ist, die auf den Menschen wirkt; sie ist aber ein starker Hinweis dafür, dass die 10-Hz-Strahlung eine wesentliche Komponente dieser Felder wenigstens für die Wirkung auf die circadiane Periodik ist. Insgesamt zeigen die beschriebenen Versuche einerseits, dass die circadiane Periodik auch durch nicht wahrnehmbare physikalische Faktoren beeinflusst werden kann und andererseits, dass bisher nicht berücksichtigte Faktoren unserer natürlichen Umwelt durchaus einen messbaren Einfluss auf den Menschen ausüben können.“ [Wever 1968]

Auch Presman [1970] berichtet über Zusammenhänge des Tagesrhythmus verschiedener physiologischer Funktionen des Menschen mit der EMF. Die Ergebnisse von Wever [1968] und Presman [1970] wurden von Wissenschaftlern verschiedener Länder weitergeführt (z. B. [Ludwig 2002, 1974; König 1974; de Large und Marr 1974; Persinger et al. 1974]).

Gemeinsam haben diese Forscher den Nachweis erbracht, dass nicht bewusst wahrgenommene EMF von niedriger Feldstärke vor allem auf die rhythmischen Abläufe der Körperprozesse synchronisierend oder desynchronisierend wirken können. Eine Desynchronose erzeugt Stress und bewirkt Symptome, wie sie vom Mikrowellensyndrom, aber auch vom Jetlag- oder dem Schichtarbeitfehladaptierungssyndrom [Moore-Ede 1993] bekannt sind.

## 5.5 Interaktion zwischen Hirnfunktion und schwachen elektromagnetischen Feldern

Adey und Bawin [1977] haben ebenfalls die Interaktion zwischen Hirnfunktionen und schwachen elektromagnetischen Feldern nachgewiesen. Umfangreiche Ergebnisse zur Wirkung von schwachen elektromagnetischen Feldern liegen auch von Presman [1970] vor. Er schrieb genauso wie Persinger et al. [1974] und Ludwig [2002] den Hirnfunktionen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber den schwachen natürlichen und künstlichen EMF-Feldern zu, wie Wever [1968] dies bei den rhythmischen Prozessen, insbesondere den circadianen Rhythmen der Körperfunktionen feststellte.

## 5.6 Die innere Uhr des Menschen wird auch vom Magnetfeld der Erde gesteuert

Den Untersuchungen von Rütger Wever [1976, 1974a und c, 1971 a und b, 1970, 1969 a und b, 1968 a und b, 1967, 1966], von Wever und Persinger [1974], von Persinger et al. [1974] sowie von Presman [1970, 1968] ist ebenfalls zu entnehmen, dass zur Steuerung der ‚Inneren Uhr‘ (circadiane Periodik) des Menschen unbedingt die zirka 10 Hz-Pulsation des Magnetfelds bzw. der Atmosphäre erforderlich ist. Fehlt sie, wird das System der circadianen Rhythmik instabil und es tritt eine Desynchronose auf, wie wir sie vom Jetlag-Syndrom kennen.

Hier sind zum einen Zusammenhänge mit den Ergebnissen der russischen Wissenschaftler zu sehen, die diese in ihren Langzeituntersuchungen des Mikrowellensyndroms (Grenzwert  $\leq 10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) erkannten. In dessen chronischer Symptomatik wurde stets auch der Zerfall des Alfarhythmus (8-10 Hz) und nicht selten das Auftreten von Deltawellen im Tages-EEG beobachtet [Medwedew 1973; Sadtschikowa et al. 1972; Pawlowa und Drogitschina 1968; Presman 1968; Drogitschina 1960 u. a.].

Zum anderen bieten sich Beziehungen zum Jetlag-Syndrom an. Die Symptomatik, die schon Schliephake beschrieb, und die Symptomatik, die in chronobiologischen Handbüchern für das Jetlag-Syndrom beschrieben wird, sind sehr ähnlich (z. B. [Zulley und Knab 2000]). Das gleiche trifft auch für die von den russischen Wissenschaftlern beschriebene Symptomatik des Mikrowellensyndroms zu [Abramowitsch-Poljakow et al. 1974; Baranski und Edelwejn 1972; Besdolnaja 1987; Drogitschina 1960; Drogitschina und Sadtschikowa 1968, 1965, 1964; Drogitschina et al. 1966; Garkawi et al. 1984; Ginsburg und Sadtschikowa 1964; Gordon 1970, 1966; Krylow et al. 1982; Lysina und Rapoport 1968; Lysina et al. 1982; Martynjuk und Bartyjuk 1993; Moros 1984; Osipow und Kaljada 1968; Panow und Tjagin 1966; Plechanow 1987, 1984; Rakitin 1977; Rubzowa 1983; Sadtschikowa 1964; Sadtschikowa und Nikonowa 1971; Sadtschikowa et al. 1972; Tjashelova 1983].

Es muss davon ausgegangen werden, dass mit der Störung der elektrophysiologischen Aktivität des Gehirns durch Magnetstürme oder durch Radiowellen-Mikrowellen-EMF auch die biomagnetischen Regulationen des menschlichen Organismus gestört werden und durch deren Dysregulationen auch die molekularen und submolekularen Prozesse mit betroffen werden [siehe auch Warnke 1997; Halberg et al. 2000;

Cornélissen et al. 2002; Cornélissen und Halberg 1994]. Je nachdem, in welchem Zustand sich die regulatorischen Funktionen des Individuums befinden, tritt nach einer bestimmten Einwirkungsdauer dessen Insuffizienz ein [Virchow 1868]. Diese Insuffizienz der Regulation äußert sich in der Mikrowellenerkrankung oder EMF-Hypersensibilität.

### 5.7 Presmans Informationstheorie zur Wirkung von EMF geringer Leistungsdichte magnetischer Energie der EMF

Presman [1970, 1968] geht von folgenden evolutionären Grundbedingungen aus: Die biomagnetischen Felder eines Lebewesens stehen mit den Umwelt-Magnetfeldern, vor allem der Magnetosphäre, in einem ständigen Informationsaustausch; und das jeweilige Zentralnervensystem, ganz gleich, auf welcher Entwicklungsstufe das Lebewesen steht, spielt dabei die Vermittlerrolle. Das muss aber auch bei der Untersuchung künstlicher elektromagnetischer Felder bedacht werden, wie sie Radio- und Mikrowellen bilden: Die Funktionen des Zentralnervensystems, die funktionelle Wechselbeziehungen zum vegetativen, hormonellen, motorischen, immunologischen System bis hin zu den zellulären und molekularen Regulationsebenen aufrechterhält und Steuerungsfunktionen ausübt, müssen in erster Linie mit Methoden neurophysiologischer, neuropsychimmunologischer und neuropsychophysiologischer Diagnostik untersucht werden.

### 5.8 Längere Einwirkungen von schwachen Magnetfeldern kumulieren

Presman [1968] fasst seine Ergebnisse wie folgt zusammen. Die Untersuchungen an vielen Menschengruppen, die arbeitsbedingt einem chronischen Einfluss einer schwachen Feldstärke ausgesetzt waren ( $<10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ), zeigten - mit individuell großen Unterschieden - Veränderungen der hirnelektrischen Prozesse im Sinne einer Hemmung der zentralnervalen Prozesse. Hierbei wurden bei langer Einwirkungsdauer (Wiederholungen) *kumulative Wirkungen* beobachtet. Über kumulative Wirkungen von nichtionisierenden Strahlungen berichten auch Gordon [1966], Marha et al. [1968/1971], Süsskind [1959], Prausnitz und Süsskind [1962].

In den Tierexperimenten wurde auch im EEG das Auftreten von Tagesdeltawellen neben Zerfall des Alparhythmus beobachtet, also Symptome, wie sie gewöhnlich im Schlaf beobachtet werden. Die größte

Sensibilität gegenüber EMF hatten die Funktionen der Hirnrinde und des Zwischenhirns. Das sind jene Prozesse, die die vegetativen, hormonellen und immunologischen Prozesse steuern und auch in den funktionellen Stress-Regelkreis Hypothalamus - Hypophyse - Nebenniere eingreifen.

### 5.9 Mikrowellen schwacher Intensität beeinflussen stark das Gehirn des Menschen

Diese Erkenntnisse von Presman [1970], Persinger et al. [1974], Wever [1968a und b] und anderen Wissenschaftlern erklären auch die hirnelektrophysiologischen Einschwingvorgänge, die Freude et al. [2000] und Krause et al. [2002] mit kurzzeitiger Handybestrahlung bei Versuchspersonen beschrieben haben. Beide Forschergruppen kamen übereinstimmend zu der Auffassung, dass kurzzeitige Mobiltelefonstrahlung die informationsverarbeitenden Prozesse des Gehirns beeinflussen kann. Leider nehmen sie keinen Bezug auf die angeführten grundlegenden früheren Untersuchungen.

Presman [1970] erkannte bei seinen Untersuchungen noch ein ganz wichtiges Phänomen, das für die heutige EMF-Forschung von großer Bedeutung wäre – sofern es berücksichtigt würde: Seine Forschergruppe konnte feststellen (bei Mensch und Tier), dass schwache EMF-Felder bei in-vivo-Prozessen viel sensibler reagieren als in vitro befindliche isolierte Zellen und Organe bzw. in Lösungen befindliche Makromoleküle. Damit war zugleich nachgewiesen, dass der ganzheitliche funktionelle Organismus die größte Sensibilität gegenüber schwachen EMF zeigt. Presman [1970] weist in diesem Zusammenhang auch darauf hin, dass EMF-Sensibilität im Sinne der Informationsverarbeitung bei Lebewesen an komplex organisierte lebende Systeme gebunden ist - ein Zeichen der spezifischen Natur des Lebens. Damit zugleich wurde auch die Forderung unterstrichen, dass organisierte Lebensprozesse nur mit adäquaten physiologischen Methoden nachzuweisen sind und nicht mit denen der klassischen Physik.

### 5.10 Warum kleinste Leistungsflussdichten magnetischer Energie große Effekte im Organismus auslösen können

Die schon über 35 Jahre alten Ergebnisse von Presman [1970, 1968], Wever [1968], Adey und Bawin [1977],



Persinger et al. [1974] und anderen, die die große Bedeutung der EMF für die zentralnervalen Prozesse der Informationsverarbeitung nachweisen, sind noch immer hoch aktuell. Aber sie werden inzwischen auch durch die modernen Ergebnisse u. a. von Ulrich Warnke [2004, 1997] bestätigt und sinnvoll ergänzt. In der Arbeit [Warnke 2004] erläutert Warnke sehr ausführlich, warum kleinste Leistungsflussdichten elektromagnetischer Energie große Effekte am Menschen auslösen können und bestätigt damit die Auffassung von Presman [1970] und vielen anderen russischen Wissenschaftlern (siehe [Hecht und Balzer 1997]). In einer anderen Arbeit [Warnke 1997] stellt der Wissenschaftler neue Erkenntnisse zur Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem vor, die auf elektronenmikroskopisch gefundene Strukturen des Gehirns hinweisen und durch intrazelluläre elektrophysiologische Untersuchungen verifiziert worden sind. Warnke [2004] führt folgende neue Erkenntnisse der Informationsverarbeitung des Gehirns an:

1. *Dendrite sind keine passiven Aufnehmer, sondern über die dendrodendritischen Synapsen aktive präsynaptische Informationsleiter.*
2. *Bisher wurden Aktionspotentiale für die Informationsweiterleitung postuliert. Jetzt ist deutlich geworden, dass Information auch ohne Aktionspotential durch kleinste Potentialschwankungen ( $< 1 \text{ mV}$ ) übertragen werden kann.*
3. *Lokale Schaltkreise haben nicht nur, wie bisher angenommen, Millimeter- bzw. Meterausmaße, sondern verlaufen über Mikrometer in einem größeren Netzwerk (bisher gefunden in der Netzhaut des Auges und in Groß- und Kleinhirnrinde). Die kleinen Schaltkreise der Mikroneuronen arbeiten sehr schnell und lassen sich zu Systemen höchster Komplexität zusammenschließen.*
4. *Die Mikroneuronen arbeiten nicht mit chemischen Transmittern, sondern mit ‚gap junctions‘, d. h. elektronischer Kopplung, etwa wie die Impulsleitung im Herzen. Offensichtlich wird damit eine Synchronisation der Nervenerregung ausgelöst, genauso wie die Impulsauslösung bei den Organen der elektrischen Fische.*
5. *Für Synapsen klassischen Konzepts weiß man jetzt, dass die Auslösung von Transmittersubstanz nicht primär über das elektrische Feld des Aktionspotentials erfolgt, also nicht über die Depolarisation der Membran, sondern dass dafür die Permeabilität für Calcium aus der präsynaptischen Membran verantwortlich ist. Die Transmitter-Ausschüttung ist direkt proportional zum Calcium-Influx. Daraus folgt, dass Sy-*

*napsen bei geringen elektrischen Änderungen der präsynaptischen Membran wirksam reagieren. Die präsynaptische Permeabilität für Calcium-Ionen ist eine sigmoidale Funktion vom Membranpotential. Unter geeigneten Umständen kann die  $\text{Ca}^{2+}$  stimulierende Kette von membranbezogenen Ereignissen durch einige Zehntel Millivolt getriggert werden [Kaczmarek 1976].*

6. *Ein transneuronaler Molekulartransport wurde sowohl bei Dendriten als auch beim Axon für Glykoprotein und Nucleoside beobachtet.*

Insgesamt kann man diesen Ergebnissen entnehmen, dass das Nervensystem ein bis zwei Größenordnungen empfindlicher arbeitet als bisher bekannt war. Für die Magnetfeldwirkung hat dies die Konsequenz, dass bereits bei relativ geringen Induktionsstärken genügend große Spannungen zur Triggerung der Mikroneuronen mit allen Folgewirkungen ausreichen.

**Fazit:** All diese neuen Erkenntnisse über die Informationsverarbeitung schwacher Magnetfeldsignale und die unspezifische Reaktivität des Organismus sind für die einschlägige Forschung von größter Bedeutung. Sie bilden die Grundlage dafür, dass hochfrequente Mikrowellen schwacher und sehr schwacher Feldstärke als Stressoren einzuordnen sind, die bei kurzer Einwirkungsdauer als Eustressor, bei langer Einwirkungsdauer als Dysstressor wirken können. Sie zeigen die differenzierten Leistungen unseres Gehirns, machen aber auch seine Verletzbarkeit verständlich.

## 5.11 Der Mensch ein elektromagnetisches Lebewesen

Der Mensch ist bekanntlich ein elektrisches Wesen. Die elektrischen Störme des Gehirns (EEG), des Herzens (EKG), der Muskeln (EMG) und der Haut (EDA) können gemessen werden und dienen zu vielseitigen diagnostischen und Gesundheitskontrollen. Wenn die Bioelektrizität des Menschen gestört ist, dann liegen Krankheiten vor. Der klinische Tod wird mit dem Erlöschen der elektrischen Hirnaktivität definiert. Krankheiten sind immer eine Störung der elektrobiologischen Aktivität des Menschen.

### 5.11.1 Die Eigenmagnetfelder des Menschen

Wo elektrische Kraft- und Informationsfelder vorkommen, in denen sich das ‚elektrische Wesen‘ Mensch manifestiert, treten stets auch Eigenmagnetfelder auf. Der Bereich der Magnetfelder des Menschen wird mit einer Flussdichte von  $10^{-13}$  bis  $10^{-6}$  Tesla angegeben

[Weiss 1991]. Die schwächsten Magnetfelder sollen vom menschlichen Auge ausgehen. Bei der Einwirkung von Licht in das Auge werden elektrische Potentiale von 0,1-30 Hz ausgelöst.

Wie wir gezeigt haben, treten im EEG elektrische Potentiale von 0,1-30 Hz auf. Die entsprechenden Magnetfelder des Gehirns liegen bei ca. 1 Pikotesla. Sie sind also um das 10-fache größer als im Auge.

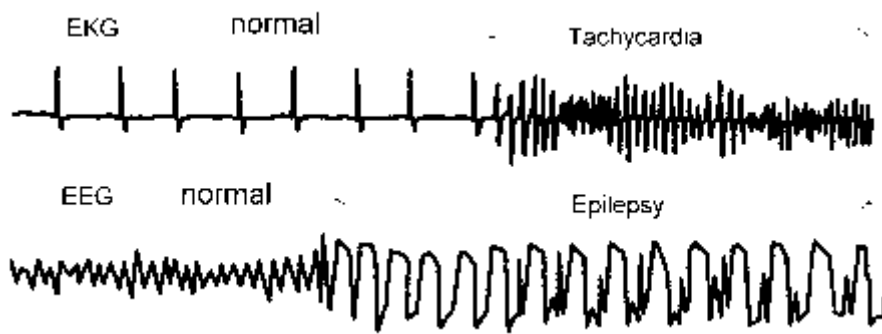


Abbildung 7: Tachykardie und Epilepsie [modifiziert nach Coveney und Highfield 1994]

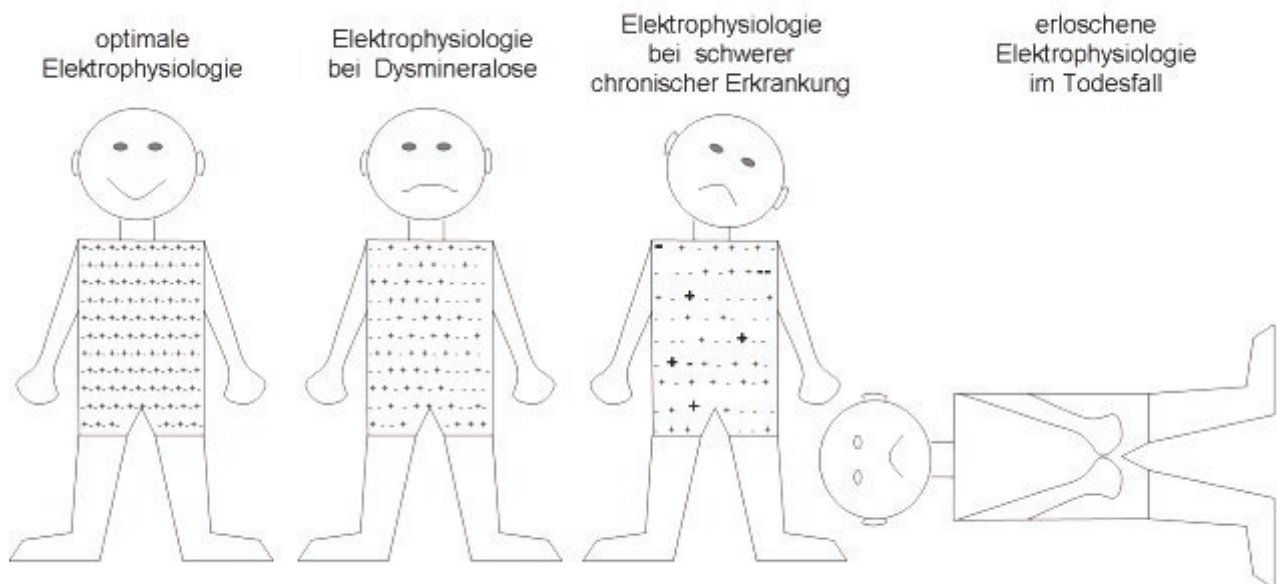
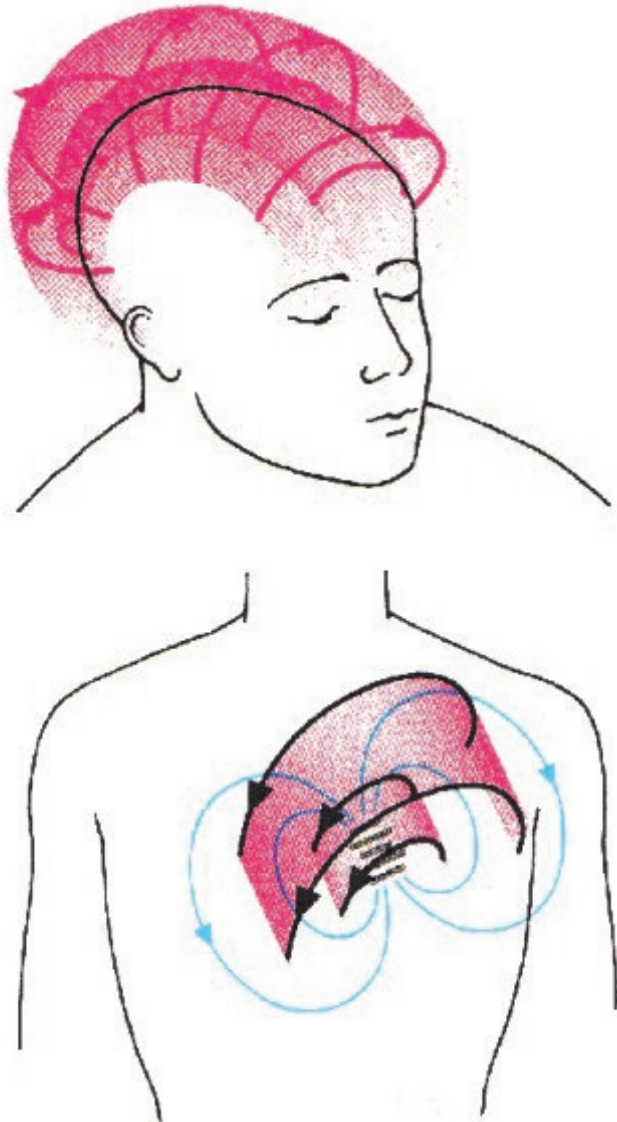


Abbildung 8: Schematische Darstellung: Der Mensch ein elektrisches Wesen mit Modellbeispielen der optimalen Elektrolytregulation und deren Störungen



**Abbildung 9:** Modelle der Magnetfelder des Gehirns (oben) und des Herzens (unten) nach Weiss [1991]

Das Modell des Gehirns entspricht einer willkürlichen Phase des Alphanrhythmus (7-12 Hz).

Das Modell der elektrischen Vorgänge im Herz-Dipol wird unten demonstriert, und zwar der Generator, der elektrische (blau) und magnetische (rot) Felder erzeugt.

Seit langem ist bekannt, dass Bioelektrizität und bioelektromagnetische Felder messbar sind. Es ist deshalb erstaunlich, dass diese Erkenntnis von den dogmatischen Vertretern der thermischen Wirkung von EMF-Strahlungen bislang ganz unzureichend in die Prüfung möglicher gesundheitsschädigender Wirkungen einbezogen worden sind.

## 5.12 Schwingende Lebensprozesse in Kommunikation mit den Frequenzen des Magnetfelds der Erde

Das ‚normale‘ Magnetfeld der Erde verfügt über folgende Komponenten in Impulsationen (Frequenzen):

**erstens** über das stationäre Feld, welches Tagesschwankungen unterliegt und einem circadianen Rhythmus folgt;

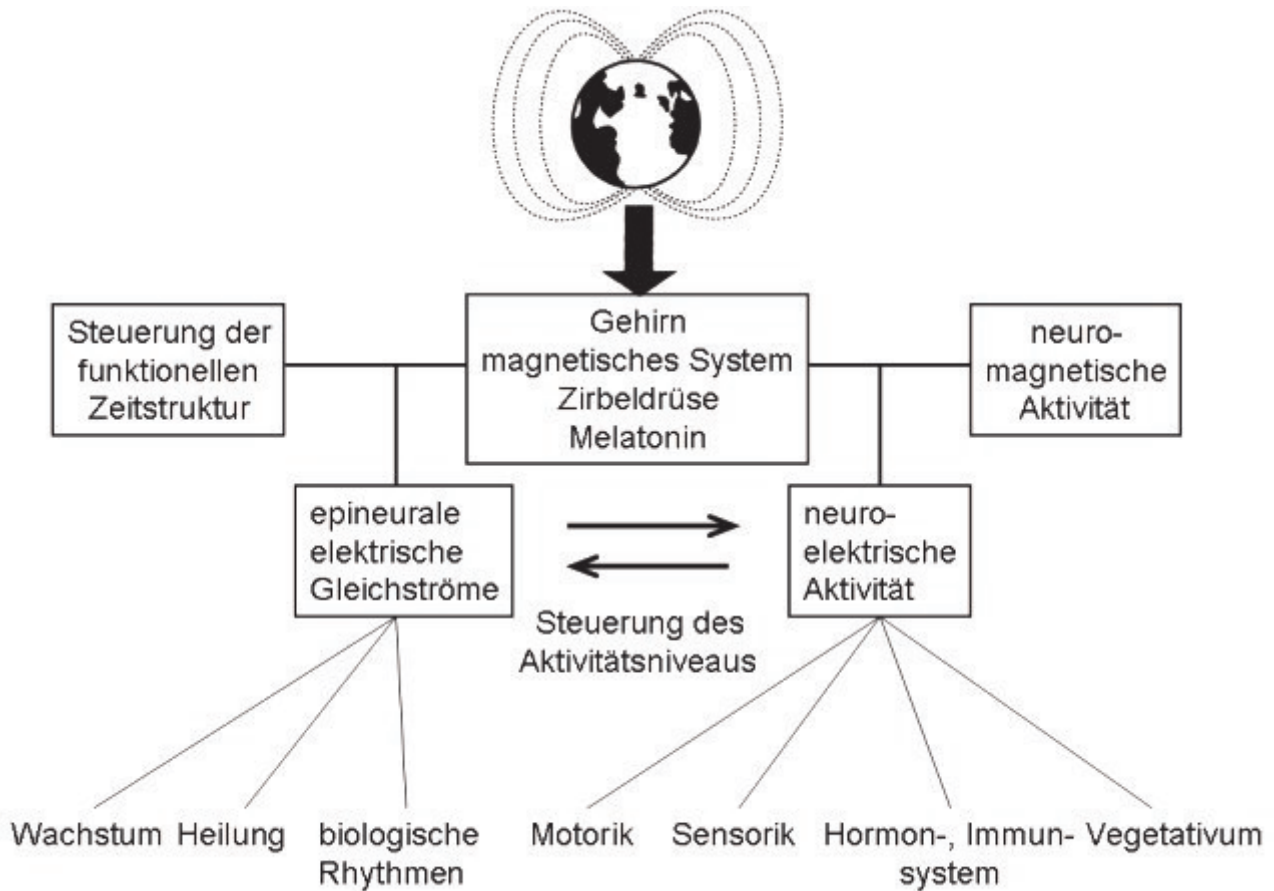
**zweitens** die Mikropulsationen, bei denen es um Schwingungen geht, die im ‚extreme-low-frequency‘-Bereich (1-30 Hz/8-12 Hz) liegen;

**drittens** die Pulsationen des sichtbaren Lichts, die im Milliarden-Hz-Bereich liegen [Becker 1994].

Das geomagnetische Feld und das Licht sind quasi-stationär ständig vorhanden und unterliegen entsprechenden Tagesschwankungen. Die ‚extreme-low-frequency‘, also die Mikropulsationen, haben eine Frequenzbreite von ca. 1-30 Hz. Die größte Stärke dieser Pulsation liegt zwischen 7 und 12 Hz. Das ist aber der Frequenzbereich des Eigenrhythmus von Zellverbänden, besonders der Nervenzellen. (Die Schumann’sche Welle ist als Mittelwert mit 7,8 Hz angegeben.)

Es kann heute davon ausgegangen werden [u. a. Becker 1994; Persinger et al. 1974; Presman 1970; Wever 1968], dass die in der Evolution herausgebildete Symbiose zwischen den lebenden Organismen und den natürlichen Feldern der Magnetosphäre der Erde durch Magnetstürme der Sonne ebenso gestört werden kann wie durch die vielfältige hochfrequente Strahlung technischen Ursprungs [Halberg et al. 2000; Cornélissen et al. 2000; Cornélissen und Halberg 1994]. Diese Störungen können Stress bzw. Desynchronose auslösen [Wever 1968] und zur Entwicklung des Mikrowellensyndroms führen, dessen Symptome denen des Jetlag-Syndroms und des Schichtfehlpassungssyndroms ähnlich sind [Moore-Ede 1993].

Abbildung 11 (Seite 39) soll dafür als Erklärungsmodell dienen. Sie zeigt Beispiele von EMF-Strahlen, die heute den Menschen erreichen und auf ihn einwirken können, Ursache jener Elektromog-Verseuchung unseres Planeten, die 1971 im Regierungsreport der USA prognostiziert wurde.

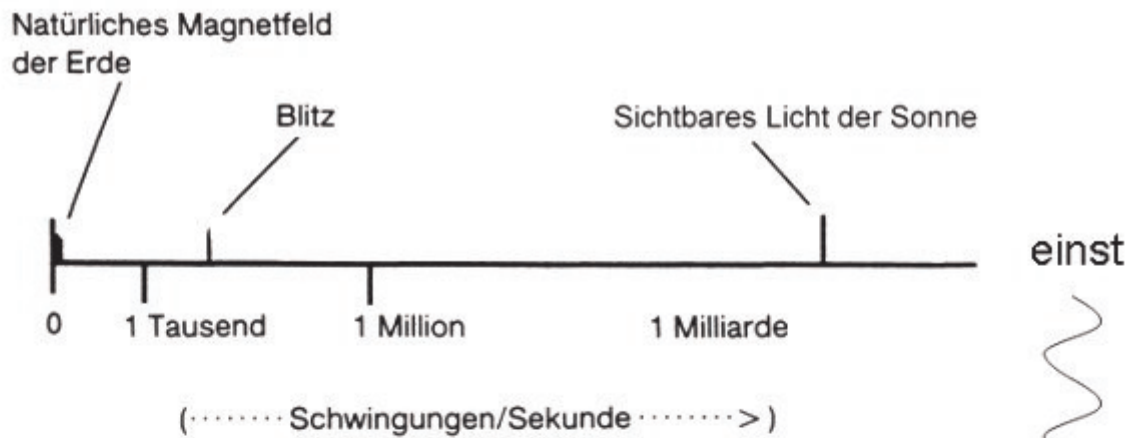


**Abbildung 10:** Beziehungen vom Magnetfeld der Erde zu den Funktionen des Zentralnervensystems und zum epineuralen Gleichstromsteuerungssystem [Becker 1994; Marino 1988] (modifiziert nach Becker 1994)

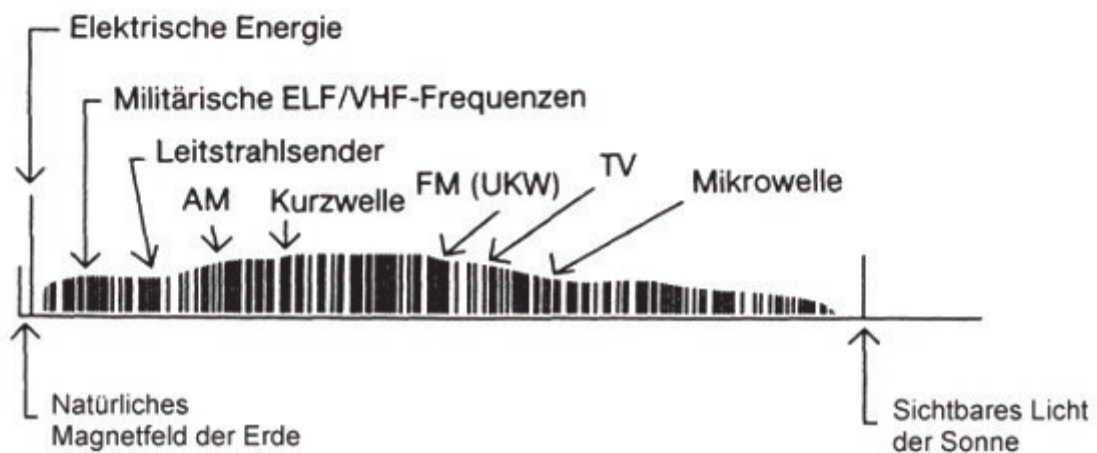
Die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen geomagnetischen Feldern und elektromagnetischer Strahlung macht auch Warnke [2009] für funktionelle Störungen und Schädigungen von Organismen verantwortlich. Er belegt, dass nitrosativer und oxidativer Stress, der unter diesen Bedingungen ausgelöst wird, zu Regulationsstörungen führt. Mit diesem von Warnke 2009 experimentell fundierten Modell lassen sich auch die unterschiedlichen Reaktionen verschiedener Menschen auf die Wirkung von EMF-Strahlung erklären, wie ich sie vorstehend dargestellt habe.

Damit stellen sich aber auch weitere Fragen: Warum erkrankt der eine an der Wirkung von EMF-Strahlung, warum der andere nicht? Und wo endet die Gesundheit, wann beginnt die Krankheit? Die Begriffe Gesundheitsschädigung, bioaktive Wirkung bzw. bioaktive Reaktion werden häufig vermengt und nicht scharf voneinander abgegrenzt gebraucht, wodurch es auch in Fachkreisen zu Verwirrungen kommt. Zwischen ‚bioaktiver‘ und ‚gesundheitsschädigender‘ Wirkung muss aber deutlich unterschieden werden. Deshalb zur Klärung eine kurze Begriffsbestimmung.





Evolutionäre Adaptation des Menschen an die natürlichen Frequenzen des natürlichen Magnetfelds der Erde und an die Sonnenenergie (nach [Becker 1994])



**Abbildung 11:** Einfache Modelldarstellung des Vergleichs der sauberen Vor-Elektrosmog-Zeit auf der Erde (oben) und der heutigen Planetenverschmutzung mit EMF und EF (unten) in Anlehnung an [Becker 1994]. Die EMF-EF-Wirkung ist ein stiller Stressor, und der Mensch glaubt sich zunächst wohl zu fühlen, bis dann nach Jahren der Langzeitadverse-Effekt eintritt



## 6. Zum Verhältnis von Gesundheit und Krankheit

### 6.1 Begriffsbestimmungen: ‚Bioaktive Wirkung‘ und ‚Gesundheitsschädigung‘

Eine bioaktive Wirkung ist meistens eine unspezifische Reaktion des Organismus auf Fremdeinwirkungen verschiedenster Natur (physikalisch, chemisch, sozial, bakteriell, viruell). Dabei muss unterschieden werden

- ob diese Reaktion vorübergehend ist und die Homöostase (Norm) durch einen reversiblen Einschwingvorgang wieder hergestellt wird;
- ob die veränderte Reaktion zeitweilig (z. B. mehrere Tage) bestehen bleibt und sich dann wieder durch einen reversiblen Einschwingvorgang ‚normalisiert‘;
- ob die ausgelöste veränderte Regulation auf Dauer bestehen bleibt, mit Beschwerden sowie Einbußen an Leistungsfähigkeit und Lebensqualität einhergeht und nicht reversibel ist.

Der erste Fall bezeichnet eine normale Anpassungsreaktion eines Individuums; der zweite eine Störung der Regulation, bei der die Fremdeinwirkung als Trigger effektiv war, aber die Selbstregulation des Organismus den Sollwert nach einiger Zeit wieder herstellt; der dritte Fall stellt eine gesundheitliche Schädigung dar.

Unter gesundheitlicher Schädigung verstehen wir also eine dauerhaft oder zeitweilig irreversible Veränderung der physiopsychosozialen Funktionsfähigkeit des Menschen. Sie kann sich infolge einer Einwirkung von Noxen kurz- oder langfristig entwickeln oder auch auf heftige kurzzeitige Einwirkungen zurückgehen (z. B. Schock). [Pischinger 1990; 1975; Weiner 1990; Perger 1988, 1981, 1979; Rimpler 1987; Trepel 1968; Schober 1953, 1951/52].

### 6.2 Wann hört Gesundheit auf und wann beginnt Erkrankung?

Mit dieser Frage, wann Gesundheit aufhört und Krankheit beginnt, beschäftigte sich bereits im Dezember

1868 auf der Naturforscher-Versammlung in Innsbruck Rudolf Virchow in seinem Beitrag *Über die heutige Stellung der Pathologie*. Virchow zeigt sich darin nicht nur als pathologischer Anatom, als der er allgemein angesehen wird, sondern auch als Pathophysiologe. In diesem Sinne formuliert er:

*Diese bekannte und wunderbare Akkomodationsfähigkeit der Körper, sie gibt zugleich den Maßstab ab, wo die Grenze der Krankheit ist. Die Krankheit beginnt in dem Augenblicke, wo die regulatorische Einrichtung des Körpers nicht ausreicht, die Störungen zu beseitigen. Nicht das Leben unter abnormen Bedingungen, nicht die Störung als solche erzeugt eine Krankheit, sondern die Krankheit beginnt mit der Insuffizienz der regulatorischen Apparate. Wenn dieser Apparat nicht mehr ausreicht, um in Kürze die natürlichen Lebensverhältnisse wieder herzustellen, dann ist der Mensch krank. Daher kann unter denselben Verhältnissen der eine mit starkem regulatorischen Apparate ganz gut durchkommen, vielleicht mit einigen unangenehmen Sensationen; der andere wird vielleicht längere Zeit sich unbehaglich fühlen, es dauert Stunden, tagelang, ehe er sich an die neuen Verhältnisse gewöhnt, wie man sagt; der dritte erkrankt sehr bald, der vierte schleppt sich einige Tage, vielleicht wochenlang hin, ehe die Krankheit wirklich zum Ausbruch kommt.*

*Diese scheinbar so großen Differenzen, die man so oft benutzt hat, um hinzuweisen auf die Unzuverlässigkeit, die bekannten Krankheitsursachen als ausreichende Gründe einzusehen, erklären sich alle, wenn wir die verschiedene Energie der regulatorischen Einrichtungen ins Auge fassen, wenn wir erwägen, dass jeder einzelne in seiner Eigenschaft als Individuum, weil er Individuum ist, Besonderheiten hat, Besonderheiten seiner Einrichtung, seiner Körperkonstitution, Besonderheiten, welche nicht dem genannten Geschlechte, nicht der ganzen Rasse, nicht dem ganzen Volke, ja nicht einmal der ganzen Familie zukommen, sondern ihm ganz allein eigentümlich sind.*

Folglich gibt es keine lineare Reaktionskette Erreger – Krankheit, wie sie die Bakteriologen Robert Koch (1843-1910) und Louis Pasteur (1822-1895) und noch heute viele Mediziner und auch Naturwissenschaftler vertre-

ten, sondern zahlreiche gestörte Regelkreise, aus denen sich pathologische Prozesse entwickeln.

Mindestens zwei komplexe Faktoren wirken zusammen: die pathogene Noxe (Erreger, Stimulus) und der gesundheitliche Zustand des Individuums in seinen vielfältigen Wechselbeziehungen zu seiner Umwelt. Dabei muss davon ausgegangen werden, dass jeder Stimulus, jede Noxe, vielfältige psychophysiologische Regelkreise in Gang setzt. Auf der Konferenz der Militärärztlichen Akademie in Sankt Petersburg im Jahr 1885 formuliert Nobelpreisträger Pawlow, dass „die außergewöhnlichen Stimuli, die sich in Form der krankheitsregenden Ursachen melden, gleichzeitig auch Reize für Schutzmechanismen des Organismus sind, die den Kampf mit den entsprechend pathologischen Erregern aufnehmen.“

Auf dieser Grundlage entstanden auch die Begriffe ‚Resistenz‘ und ‚Resilienz‘. Unter *Resistenz* wird der unspezifische Schutz des Organismus gegenüber Infektionen, Toxinen und anderen gesundheitsschädigenden Stoffen verstanden. *Resilienz* ist die Fähigkeit zu physischen und psychischen Widerstandsfähigkeit, zu Kraft und Stärke, Lebenskrisen, Konflikte, hohe Anforderungen, schlechte Lebensbedingungen (z. B. Armut), Schicksalsschläge, Trennungen, extreme Einwirkungen u. a. ohne längere Beeinträchtigung der Gesundheit und Persönlichkeitsstruktur zu erleiden [Seligman 1999; Flach 1997; Wright 1997].

Menschen mit guter Resistenz und Resilienz sind daher widerstandsfähiger auch gegenüber der EMF-Strahlung als solche mit schwachen diesbezüglichen Eigenschaften. Diese Tatsachen sollten bei einschlägigen Studien berücksichtigt werden. Da bei Studien häufig junge, gesunde Männer als Versuchspersonen dienen, ist davon auszugehen, dass diese eine gute Resistenz und Resilienz besitzen und deshalb keine gravierenden Regulationsstörungen bei exogenen Einflüssen, z. B. EMF-Strahlung, zeigen. Bei ihnen kann, wie wir es anhand der russischen Studien zeigen konnten, erst nach zehn und mehr Jahren täglicher Einwirkung ein pathologischer Effekt auftreten. Deshalb sind Kurzzeitstudien an gesunden Männern völlig ungeeignet, einen Wirkungsnachweis zu erbringen.

### 6.3 Wechselbeziehung Sanogenese und Pathogenese muss man kennen

Weiner [1990], Hecht und Baumann [1974], Pawlow [1885], Virchow [1868] sehen die Grenze zwischen Gesundheit und Krankheit nicht als abrupte Veränderung, sondern als einen fließenden Übergang mit vielen ‚Grauzonen‘. So sah dies auch bereits Ibn Sina, der unter dem Namen Avicenna bekannt ist (980-1037). Er klassifizierte sechs Abstufungen zwischen Gesundheit und Krankheit.

Man muss auf jeden Fall gesunden Zustand, prämorbid Phase, Frühstadium der Erkrankung und Krankheit unterscheiden [Hecht und Baumann 1974]. In Anlehnung an das Modell von Avicenna klassifizierten wir [Hecht 2001, Anske 2003] mit objektiven Messungen mittels der Chronopsychobiologischen Regulationsdiagnostik [Übersicht: Hecht 2001; Hecht et al. 2001] sechs verschiedene Abstufungen: sehr gesund, gesund, noch gesund (prämorbid Phase), nicht mehr gesund (Frühstadium), krank und sehr krank.

Im Zusammenhang der Früherkennung von gesundheitlichen Schäden sind besonders Wechselbeziehungen zwischen Sano- und Pathogenese zu sehen, die als Modell in folgender Abbildung 12 dargestellt sind.

Die Sanogenese ist der Gesamtprozess der optimalen Selbstregulation des Organismus (Sanos = Gesundheit). Der Begriff Sanogenese wurde erstmals von Pawlenko [1973] geprägt. Hecht und Baumann [1974] beschrieben Sanogenese als einen komplexen autoregulatorischen Prozess, mit welchem Adaptations-, Schutz- und Selbstheilungsfunktionen stimuliert werden. Die Sanogenese ist als ein ganzheitlicher Prozess anzusehen, in welchem vorwiegend das Nerven-, Hormon-, Immun- und Stoffwechselsystem, die Regulation der extrazellulären Matrix sowie das Heil- und Wachstumssystem in den Selbstregulationsvorgang einbezogen sind.

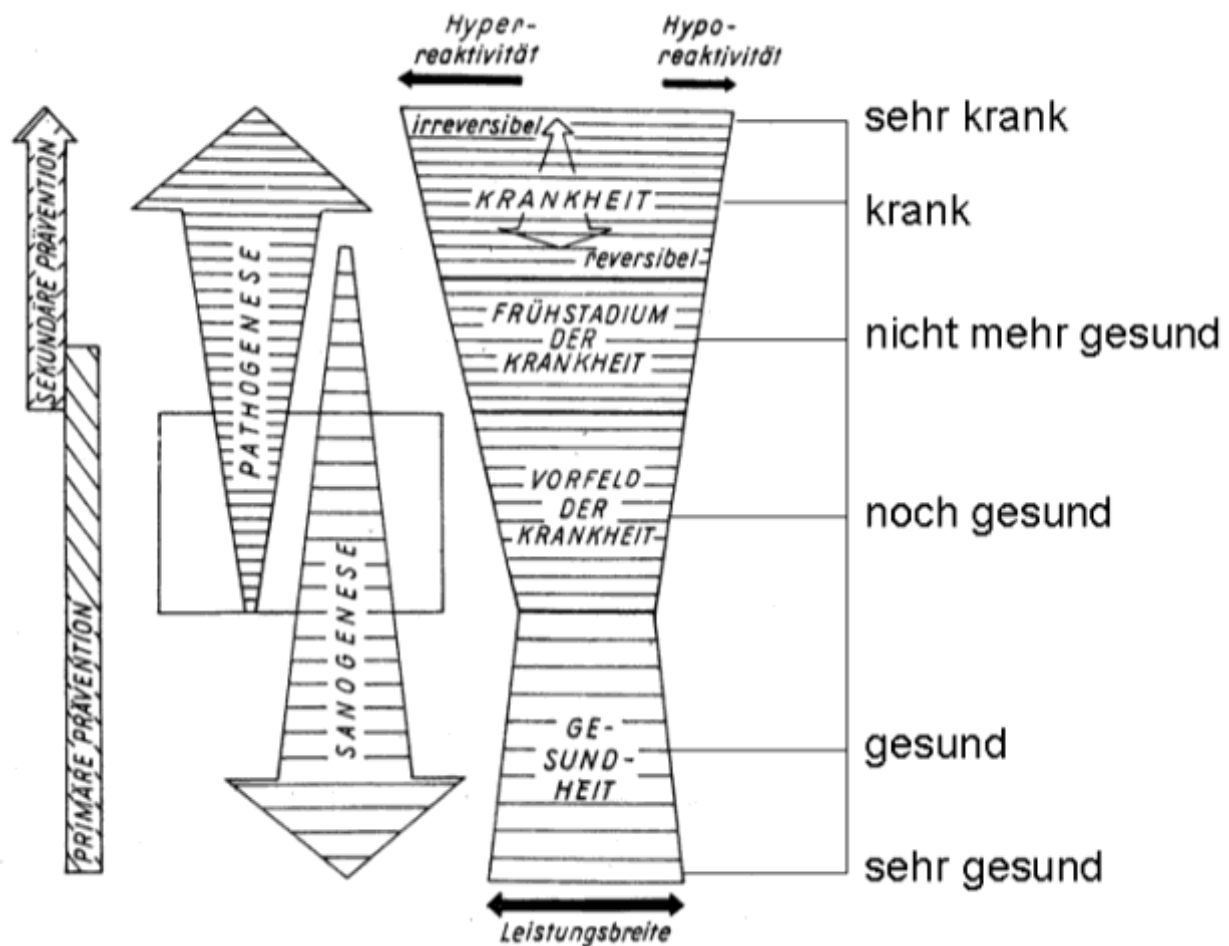


Abbildung 12: Modell der Gesundheits-Krankheits-Beziehung [nach Hecht 1984]

## 7. Unwissen und Unmenschlichkeit im Umgang mit Elektrosensiblen und Geschädigten

### 7.1 EMF-Hypersensibilitätssyndrom und Mikrowellenerkrankung

Bezüglich der gesundheitlichen Störungen infolge der EMF-Strahlenwirkung unterscheiden die Fachexperten zwei unterschiedliche, aber dennoch zusammenhängende Reaktionstypen:

1. elektromagnetische Hypersensibilität (als EM-Hypersensibilitätssyndrom bezeichnet);
2. das Mikrowellen-(Radiowellen-)Syndrom.

Die Betroffenen des ersten Reaktionstyps, die gesundheitlich vorgeschädigt sind, z. B. durch kumulative Wirkung, können schon nach wenigen Kontakten mit EM-Strahlenbelastungen heftige Reaktionen zeigen. Bei Betroffenen der zweiten Gruppe treten die Mikrowellen-(Radiowellen-)Symptome erst nach einer Latenzzeit von mehreren Jahren auf, wie wir es oben ausführlich beschrieben haben. Die Betroffenen der ersten Reaktionsgruppe weisen gewöhnlich Symptome beider Reaktionstypengruppen aus: hohe Elektrosensibilität und die Radio- (Mikrowellen-) Symptome.

In den letzten 15 Jahren haben sich bei mir mehr als 1.000 Menschen mit EMF-Hypersensibilität und Mikrowellenerkrankung vorgestellt, darunter viele radargeschädigte Bundeswehrangehörige sowie Angehörige der Nationalen Volksarmee der ehemaligen DDR. Ärzte, die die erwähnten pathologischen Erscheinungen kennen, haben darüber ähnlich berichtet wie ich. In der Regel aber ist festzustellen, dass elektrosensible Menschen bei den meisten Ärzten, bei der Gerichtsbarkeit, bei Telekommunikations-Betreibern, bei Krankenkassen und bei Versicherungen kein Gehör finden. Oft genug werden sie verlacht und nicht selten in die Psychiatrie abgeschoben. Dazu im Folgenden zwei Beispiele.

## 7.2 Der Fall Mary M.

Der amerikanische EMF-Strahlenspezialist Robert O. Becker [Becker 1994, S. 315-319] gibt folgende typische Fallbeschreibung des Hypersensibilitätssyndroms:

*Mary M. arbeitet seit vielen Jahren als EDV-Leiterin für eine internationale Firma. Sie liebt ihre Arbeit und hatte nie irgendwelche nennenswerten Gesundheitsprobleme gehabt, bis sie eines Tages den Auftrag erhielt, einen neuen Computer zu prüfen, den die Firma vielleicht anschaffen wollte. Der Computer war toll, leicht zu bedienen, schnell und leistungsfähig und am ersten Tag arbeitete sie gerne damit. Am Abend ging sie mit leichten Kopfschmerzen nach Hause, die aber nach einem Aspirin aufhörten. Am nächsten Tag arbeitete sie nicht einmal eine Stunde an dem neuen Gerät und die Kopfschmerzen waren wieder da. Sie nahm wieder ein Aspirin und fragte sich, ob sie „irgendetwas ausbrütete“. Als sie weiter an dem neuen Computer arbeitete, wurde ihr übel und schwindelig und die Kopfschmerzen gingen nicht mehr weg.*

*Mary ging zur Krankenstation, wo man ein leichtes Fieber feststellte und meinte, sie „brüte wohl eine Grippe aus“. Sie nahm sich zwei Tage frei und fühlte sich prima, als sie wieder zur Arbeit ging. Aber nach wenigen Minuten am Computer merkte sie, dass Übelkeit, Schwindelgefühl und Kopfweh wieder einsetzten. Kurz danach überfiel sie bleierne Müdigkeit, sie konnte sich nicht mehr konzentrieren und hatte Probleme mit den Augen. Als sie weiterarbeiten wollte, verschlimmerten sich die Symptome, so dass es schließlich nicht mehr ging. Jetzt kam ihr langsam der Gedanke, es könnte vielleicht mit dem Gerät irgendetwas nicht in Ordnung sein und sie äußerte diesen Verdacht auf der Krankenstation, bevor sie wieder nach Hause ging. Als sie zu Hause ankam, stellte sie fest, dass ihr Gesicht und die exponierten Teile des Halses und der Brust deutlich gerötet waren. Diesmal meldete sie sich eine ganze*

*Woche krank; vor der Wiederaufnahme der Arbeit ging sie direkt zur Krankenstation, damit der Arzt sah, dass sie wieder ganz gesund war, bevor sie sich an das neue Gerät setzte. Man teilte ihr mit, in ihrer Abwesenheit hätte der Hersteller ihr Gerät überprüft und festgestellt, dass es ganz normal funktionierte und kein schädliches Feld produzierte.*

*Als sie die Tür zu ihrer Abteilung aufmachte, hatte sie das Gefühl, „einen Hochofen zu betreten“. Der ganze Raum war mit den neuen Geräten ausgestattet und ihre Mitarbeiter waren emsig an der Arbeit. Sie wollte bleiben, aber schon nach ein paar Minuten fühlte sie sich sehr krank und musste gehen. Diesmal fragte der Arzt, ob sie irgendwelche emotionalen oder persönlichen Probleme hätte. Dann sollte sie doch einen Fachmann aufsuchen. Mary weigerte sich, die Arbeit wieder aufzunehmen und ging nach Hause.*

*Dann merkte sie, dass der Fernseher und die Stereoanlage die gleichen Symptome hervorriefen, wenn sie sich in der Nähe aufhielt. In den nächsten Wochen wurden ihre Beschwerden allmählich immer schlimmer. Schließlich wurde sie sogar am Telefon krank. Sie entwickelte auch Erscheinungen, die ihr wie „Allergien“ gegen Sonnenlicht und gegen den Geruch von Dingen wie Wäschebleiche und Parfum vorkamen; außerdem wurde ihr von all diesen Dingen übel und schwindelig. Schließlich stellte sich auch der Hautausschlag wieder ein und Mary ging zu einem Hautarzt. Der sagte, die elektromagnetische Strahlung aus dem Computer sei Schuld und er kenne noch mehr solche Fälle. Er empfahl Mary, für ein paar Wochen aufs Land zu fahren und zu sehen, ob sie sich da erholte. Seine anderen Patienten hätten manchmal nach so einem Urlaub von den elektromagnetischen Feldern wieder arbeiten können.*

*Mary befolgte den Rat und erholte sich tatsächlich einigermaßen. Aber als sie in die Stadt zurückkehrte, waren auch die Symptome wieder da. Sie hat dann ihre Arbeit nicht wieder aufgenommen und lebt jetzt in einer sehr ländlichen Gegend im Ausland. Es geht ihr gut. Bleibt noch nachzutragen, dass die Computer aus Marys ehemaliger Firma verschwunden sind. Zu einem Gespräch war man dort nicht bereit.*

Das war vor ca. 30 Jahren.

## 7.3 Der Fall Vera F.

Nachfolgend ein typischer Fall in meiner Betreuung. Vera F. (der Name wurde aus Datenschutzgründen geändert) stellte sich bei mir mit der gleichen Symptomatik vor, wie sie Mary M. aufwies. Sie bat um Hilfe und Begutachtung für einen Gerichtsprozess, in dem sie um Erwerbsunfähigkeit klagte (2009/2010).



Die damals 54-jährige Patientin berichtete über ihre jetzige Krankheit:

*Ich arbeitete seit fast 24 Jahren in der gleichen Firma in L., bis zum Februar 2001 ohne Beschwerden – als gesunder Mensch. Erst nach einem Umzug in ein neues Gebäude, bei dem gegenüber mehrere Sendemasten installiert sind (und die Firma mit schnurlosen, DECT-Telefonen ausgestattet wurde) habe ich einige Monate danach Beschwerden (Schmerzen). Die Schmerzen wurden immer stärker und ich fühlte mich, als wenn jemand meine Energie aus dem Körper ziehen würde. Aber nur in dieser Umgebung war es am Anfang so, in der Natur hatte ich Kraft und Energie. Ich hatte keine Ahnung woher meine Beschwerden kamen, auch mein Hausarzt fand keine Ursache. Die Arbeit gefiel mir immer noch und das Gebäude war schöner und neu, es gab also keinen Grund für psychische Belastungen.*

Die Beschwerden schildert sie wie folgt.

*Sehr starkes Brennen am Kopf, Hals und entlang der Wirbelsäule, auf Brust, Rücken und starke Schmerzen am Gebiss an der linken Seite – obwohl alle Zähne in Ordnung sind, mittlerweile Kribbeln an den Beinen, starke Kopfschmerzen und Konzentrationsschwierigkeiten und Symptome wie Herzrhythmusstörungen und Kraftlosigkeit. Ich fühle mich, wie wenn ich Blei in den Knochen hätte. Zeitweise habe ich auch Atemnot und Hustenanfälle. Aber alle Beschwerden hatte ich zuerst nur in der Nähe von Sendern oder Schnurlostelefonen.*

Da sie Presseinformationen entnahm, dass Elektrosensible ähnliche Beschwerden wie sie haben, suchte sie verschiedene Ärzte auf, die ihr Elektrosensibilität bestätigten, sonst aber nicht helfen konnten. Vera F. kam auch zu mir, um sich untersuchen zu lassen. Ich nahm mehrere Untersuchungen mit verschiedenen diagnostischen Methoden vor.

Am Tag meiner ersten Untersuchung, am 02.07.2008, berichtete sie über auftretende Tachykardien und Herzrhythmusstörungen (Aussetzen des Herzschlags). Letztere wurden bei Blutdruckmessungen bestätigt.

Sie beschrieb brennende Schmerzen, die besonders linksseitig auftreten. Am heutigen Tage seien die Beschwerden nicht so stark wie ansonsten.<sup>2</sup> Sie berichtete weiter, in den letzten Tagen nicht gut geschlafen zu haben, starke Müdigkeit zu verspüren.

Weitere Funktionseinschränkungen: Schlafstörungen, Konzentrationseinschränkungen, Wortfindungsstörungen, gleichzeitig schnelles überhastetes Sprechen, leichter Tremor der Finger. Einschränkungen beim Bücken, Schwindel und Kopfleere.

<sup>2</sup> Sie befand sich zu dieser Zeit in Räumlichkeiten und Gegenden in Berlin, die kaum EMF-belastet waren.

Während des Gesprächs anfallartiges ‚schweres Atmen‘. Schnelle geistige Ermüdung während der Unterhaltung, so dass Pausen eingelegt werden mussten. Im Gespräch gab die Patientin an, zeitweilig depressiv zu sein und gelegentlich unter Tinnitus zu leiden.

Festzustellen sind ausgeprägte Muskelverspannungen in der Nacken-Schulterregion, die beim Palpieren schmerzhaft Reaktionen auslösen. Blockierungen der HWS, BWS und LWS sind nachweisbar.

Diese Beschwerden passen in die bekannten Krankheitsbilder Neurasthenie, psychosomatische Erkrankung, chronisches Müdigkeitssyndrom, Fibromyalgiesyndrom. Unter Neurasthenie werden anhaltende, quälende Klagen über gesteigerte Ermüdbarkeit oder körperliche Schwäche und Erschöpfung, Muskelschwäche und Verspannungen verstanden. In weiteren Untersuchungen unter starker Einwirkung von EMF-Strahlungen wurden die Beschwerden noch weitaus ausgeprägter.

Bevor Vera F. zu mir kam, haben vier Gutachter unabhängig voneinander die gleichen Beschwerden beschrieben. Sie haben dabei aber keinen Zusammenhang mit EMF-Hypersensibilität bzw. der Radio-(Mikrowellen-) Krankheit hergestellt, auch keine entsprechenden Schlussfolgerungen hinsichtlich der Erwerbsunfähigkeit gezogen. Dass die Erwerbsunfähigkeit durch EMF-Strahlungen bewirkt worden ist, haben sie in Frage gestellt. Die Kumulationseffekte bei wiederholter EMF-Belastung waren völlig unbekannt.

### 7.4 Der Beitrag von Ärzten und Richtern zur Hilflosigkeit der Betroffenen

Ich habe daraufhin bei Vera F. Spezialuntersuchungen vorgenommen, z.B. ambulante bioelektrische Schlafuntersuchungen, Herz-Kreislauf-Parameter und die elektrische Hautaktivität gemessen, und zwar unter verschiedenen Einwirkungen der EMF-Strahlung. Obgleich ich auf Grund der erhobenen Befunde Vera F. eine ausgeprägte Einschränkung ihrer Erwerbsfähigkeit im Gutachten bescheinigen konnte, lehnte das Gericht mein Gutachten ab, weil die Untersuchungen nicht dem Standard entsprachen. Damit verbunden erfolgte auch seitens des Sozialgerichts Stuttgart die Ablehnung des Antrags von Vera F. auf Erwerbsunfähigkeit. Das Gericht gab dem Antrag der beklagten Rentenversicherung statt.

Die beklagte Versicherung übermittelte mir einen Artikel von Dr. med. Wolfgang Hausotter, Facharzt für Neurologie und Psychiatrie, Sozialmedizin, Rehabilitati-



onswesen, Umweltmedizin, spezielle Schmerztherapie aus 87527 Sonthofen mit dem Titel: *Anmerkungen zur Begutachtung der ‚modernen‘ Leiden aus neurologisch-psychiatrischer Sicht*. Zeitschrift Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 41/5, 2006, S. 258-263. Die Versicherung versah die Sendung mit der Empfehlung, der Artikel enthalte Richtlinien, wie ein Standardgutachten auszusehen habe. Über ‚Elektrosensibilität‘ war darin zu lesen:

#### *Elektrosensibilität*

*Seit vielen Jahren wird der Einfluss von elektromagnetischen Wellen und Feldern auf den Menschen unter dem Schlagwort ‚Elektrosmog‘ diskutiert, wobei auch hier wiederum die Fülle der angeführten Befindlichkeitsstörungen vorgebracht wird. Obgleich besorgte Bürgerinitiativen und selbst ernannte ‚Experten‘, meist Heilpraktiker, Starkstromleitungen, Funkantennen und ganz besonders die Mobilfunkantenne auf dem Dach des Nachbarn und nicht so sehr das eigene Handy verantwortlich machten, hat sich bisher kein gesicherter Hinweis auf objektivierbare Schädigungen ergeben.* [Berg et al. 2003; Berz 2003]

Diese Einschätzung eines Arztes, weitab von dem seit 70 Jahren bekannten Erkenntnisstand, ist eine Verhöhnung der unter starkem Leidensdruck stehenden Mikrowellenkranken und Elektrosensiblen und eine arrogante Missachtung gesicherten Wissens, das ich vorstehend angeführt habe. Auf derartige Empfehlungen werden Gerichtsurteile in einem Land gefällt, das sich als ‚Rechtsstaat‘ bezeichnet. Dabei ist die unmenschliche ‚Abfertigung‘ von Vera F. vor dem Sozialgericht Stuttgart kein Einzelfall.

Während die von Robert Becker beschriebene Mary M. vor 30 Jahren noch an einen elektrosmogfreien Ort fliehen konnte, ist das für Vera F. heute wegen der globalen Elektrosmog-Verschmutzung nicht mehr möglich. Sie leidet weiter – wie viele andere Bürger unseres Landes in vergleichbarer Situation.

## 7.5 Das Hilflosigkeitssyndrom, die zweite Noxe für Elektrohypersensible

Die Patienten, von denen Robert Becker und Dr. Rae berichten, die Radaropfer, auf die noch zurückzukommen sein wird, und viele andere Menschen, die unter dem Leidensdruck der EMF-Strahlung stehen, werden infolge der unmenschlichen Behandlung durch Ärzte, Gerichte und Versicherungen in einen Zustand der Hilflosigkeit versetzt. Daraus ergibt sich eine zweite Noxe, ein zweiter krankmachender Faktor, auf den Martin E. P. Seligman schon vor 35 Jahren hingewiesen hat. [Seligman 1975; dt. Übers. 1992]

Unter Hilflosigkeit versteht man den Zustand eines Menschen, in dem er nicht mehr willentlich handeln kann, sondern sich völlig wehrlos einer Situation ausgesetzt sieht, die er nicht ändern kann und die außerhalb seiner Kontrolle steht. Daraus ergeben sich bei längerer Dauer Depressionen, psychosomatische Krankheitsbilder, Dysstress und schließlich auch onkologische Erkrankungen, im Extremfall sogar der Tod.

Schubert und Schüssler [2003] vertreten immunneuropsychologisch gesehen die Auffassung, dass z. B. subjektive Gefühle von Hilf- und Hoffnungslosigkeit konditioniert werden und nicht nur Tumorzellentstehung und Tumorprogression fördern, sondern auch sekundär durch die neuronervalen Effekte peripher freigesetzter Botenstoffe Tumorwachstum auslösen und verstärken können [Schmale und Iker 1966, 1971; Dantzer und Kelley 1989; Murr et al. 2000].

Halberstadt et al. [1984] sowie Bovi und Reinhard [1988] beschreiben Zusammenhänge zwischen Hilflosigkeit, Hoffnungslosigkeit und Depression. Schwarzer und Walschburger [1985] berichten über Beziehungen zwischen Hilflosigkeit, Stress und Angst.

Ein Elektrosensibler, der unter Leidensdruck steht und mit seinem Leiden kein Gehör findet, ist im Sinne der Erkenntnisse von Seligman [1992] schweren Belastungen ausgesetzt. Ein Arzt oder ein Richter, der das Leiden eines Elektrosensiblen nicht anerkennt, handelt daher fahrlässig und schadet der Gesundheit und dem Leben dieses Patienten. Er trägt dazu bei, dass sich für den elektrohypersensiblen Patienten ein Teufelskreis herausbildet, der ihn immer weiter in den gesundheitlichen Abgrund zieht: EMF-Wirkung → Hilflosigkeit → EMF-Wirkung → Hilflosigkeit usw.

Hilflosigkeit, d. h. die mangelnde Aussicht aus einer Situation, der man wehrlos ausgeliefert ist, je wieder herauszukommen, und entsprechende Verzweiflung

führen zur Ausbildung des ‚Hilflosigkeitssyndroms‘. Vor allem in der Psychoneuroendokrinologie sind seine gesundheitlichen Folgen immer wieder beschrieben worden: ‚Hilflosigkeitshormone‘ werden gebildet; das Immunsystem wird in vielfältiger Weise negativ beeinflusst [Schubert und Schüssler 2003, Birbaumer und Schmidt 1996; Dantzer und Kelley 1989; Murr et al. 2000; Schavit und Martin 1987]. Analoge Beobachtungen hat auch die Lärmforschung gemacht.<sup>3</sup>

Nach Seligman [1975] sowie Birbaumer und Schmidt [1996] ist das Hilflosigkeitssyndrom einer der stärksten Stressoren (Stimuli) für die funktionelle Achse: limbisches System – Hypothalamus – Hypophyse – Nebenniere.

Bei älteren Menschen, die als hilflos charakterisiert werden, waren psychosomatische Erkrankungen, Gedächtnis- und Immunschwäche zu verzeichnen, die durch ‚Hilflosigkeitshormone‘ verursacht worden sind.

Im Zentrum der ‚Hilflosigkeitshormone‘ stehen die Endorphine, die so genannten Opioidpeptide, die die Opiatrezeptoren besetzen und den Prozess der Konditionierung bewirken bzw. beschleunigen. [Ader und Cohen 1985] Durch eine übermäßige Freisetzung von Wachstumshormonen, ACTH, Beta-Endorphin, Prolaktin, Corticosteroide, Katecholamine und Enkephaline können sie sich negativ auf das Immunsystem auswirken und sogar Tumoren bilden [Shavit et al. 1985].

Birbaumer und Schmidt [1996] unterscheiden einen Opioidstress und einen Nichtopioidstress. Letzterer tritt auf, wenn kurzzeitig Stressorenwirkung erfolgt. Ersterer ist die Folge von dauerhafter oder längere Zeit bestehender Stressoreinwirkung. Während nicht opioider Stress im Experiment Tumorenwachstum und Metastasenbildung verzögert oder verhindert, beschleunigt der Opioidstress diese Prozesse und hemmt dabei die Aktivität natürlicher Killerzellen (NK) und zytotoxischer Lymphozyten. Opiatverbindungen (exogene und endogene) scheinen in Konditionierungsprozessen offensichtlich eine besondere Rolle zu spielen, wodurch die Erkrankung gefestigt wird.

<sup>3</sup> Derartige negative emotionelle Reaktionen infolge Hilfslosigkeit werden auch unter Lärmbelastung beobachtet. Besonders gravierend treten diese negativen Emotionen auf, wenn der Nachtschlaf durch Lärm gestört wird und der Mensch sich nicht dagegen zu wehren vermag.

### 7.6 Die Behandlung der Elektrosensiblen - eine Ausnahme und die Regel

Nach einem Bericht von Robert Becker [1994] können Ärzte auch durch die technische Ausrüstung von Operationssälen am Elektrohypersensibilitätssyndrom erkranken. Das stellte der USA-Chirurg Dr. William Rae bei sich selbst Anfang der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts fest. Er gab daraufhin seine chirurgische Tätigkeit auf und gründete eine Klinik, in der das EMF-Hypersensibilitätssyndrom erforscht und behandelt wurde. Sein Environmental Health Centre (Medizinisches Zentrum für gesunde Umwelt) in Dallas, Texas, gilt als die bestausgerüstete Klinik dieser Art in den USA. Die Patienten werden dort auf ihre Reaktion auf verschiedene elektromagnetische Felder getestet, ohne sich dessen bewusst zu sein. Bei den meisten Patienten lässt sich eine ständige Unverträglichkeit gegenüber ganz bestimmten Frequenzen feststellen und durch objektive Messungen der Aktivitäten des vegetativen Nervensystems quantifizieren. Auf diese Weise hat Rae beweisen können, dass das EMF-Hypersensibilitätssyndrom ein reales klinisches Krankheitsbild ist.

Aber dieser Umgang mit dem Phänomen der Elektrosensibilität ist die seltene Ausnahme, nicht die Regel. Dr. Rae äußert seine Empörung darüber, dass sich Patienten mit dem EMF-Hypersensibilitätssyndrom von Ärzten zumeist sagen lassen müssen, dass ihre Symptome nur eingebildet seien und dass sie zum Psychiater gehen sollten [Becker 1990, 1994].

Eine wachsende Zahl betroffener Menschen kann bestätigen, dass das auch in Deutschland nicht anders ist – ganz abgesehen von der Frage, wie es auch bei uns um die EMF-Belastung der Operationssäle und Intensivstationen steht. Die Diffamierung der Elektrohypersensiblen zu einer Gruppe eingebildeter und/oder psychisch Kranker bezeichnet auch die deutsche Regel. Die Einweisung in psychiatrische Kliniken hat den Vorrang vor einer Gesundung durch den Schutz unserer Lebenswelt. Gestützt auf willige wissenschaftliche Berater entlasten die politischen Verantwortlichen ihr Gewissen mit dem Dogma, dass es Elektrosensible nicht gibt. Nicht hinzugefügt wird, dass es sie nicht geben soll und nicht geben darf, weil ihre Anerkennung ein Störfaktor für kommerzielle Interessen wäre.

## 8. Die Langzeitwirkung von Strahlungen an den Arbeitsplätzen von Radarstationen der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee der DDR

Was mit den Soldaten der Radarstationen der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee (NVA) der DDR geschehen ist, war und ist noch immer ungeheuerlich. Ich verfüge über nicht wenige Dokumente zu beiden Armeen, weil bei mir zahlreiche Angehörige beider Armeen Hilfe suchten und mich um Gutachten für Gerichtsverhandlungen baten, die ich auch gegeben habe. Retrospektiv könnte man diese Radarbestrahlung als ein ‚Langzeitexperiment an Unwissenden‘ bezeichnen. Ich möchte im Rahmen dieses Hefts nur einen sehr kurzen Bericht geben, um die Öffentlichkeit darauf aufmerksam zu machen, welche Folgen derartige Langzeiteinwirkungen von Radarstrahlungen haben und wie weit dabei die Würde des Menschen missachtet worden ist.

Während der medizinischen Betreuung der ‚Radaropfer‘ stand ich auch im Kontakt mit dem ‚Bund zur Unterstützung der Radargeschädigten der Bundeswehr‘ und mit der entsprechenden Interessenvertretung der Nationalen Volksarmee ‚RADAR-NVA‘.

Vorausgeschickt werden muss, dass diese Soldaten (vereinzelt auch hochqualifizierte Zivilpersonen) an den Radarstationen bis zu drei verschiedenen Strahlungen ausgesetzt waren:

- Röntgenstrahlung
- Funkwellen (Radarwellen)
- Radium 226 der Leuchtfarben, die von Zeit zu Zeit erneuert werden mussten.

Der größte Teil dieser Radaropfer war den Röntgen- und/oder Radarwellenstrahlen von verschiedener Dauer ausgesetzt. Als Beispiel für die überdosierte Dauer aller drei Strahlungsarten möchte ich das Radaropfer T. M. (Anfangsbuchstaben geändert) anführen:

ca. 2 Jahre 1650 Stunden/Jahr

ca. 3 Jahre 420 Stunden/Jahr

ca. 15 Jahre 260 Stunden/Jahr

Diese Angaben beziehen sich auf die Tätigkeit direkt am Arbeitsplatz des Radargeräts. Häufig befanden sich aber auch die Wohn- und Schlafräume unweit vom Arbeitsplatz.

Auf mein Befragen hin konnte sich keines der Radaropfer an eine Aufklärung über Gefahren oder Arbeitsschutzbelehrung erinnern.

Aus dem mir vorliegenden Prüfbericht des Fernmelde-technischen Zentralamtes Darmstadt vom August 1958 über die ‚Stellung Konrad Kaufbeuren‘ geht hervor, dass die radiologische Strahlung in mehrfachen Überdosen auf die am Radargerät Tätigen einwirkte. Im Gutachten von Diplomphysiker Günter Gold vom Institut für Strahlentherapie der Charité Berlin ist über den Umgang mit den Radium 226-haltigen Leuchtfarben in dieser Radarstellung u. a. zu lesen: „Der Umgang bei der Bundeswehr mit radioaktiver Leuchtfarbe muss als vorschriftwidrig eingestuft werden. Er war mit einer großen Gefährdung von Bundeswehrangehörigen und möglicherweise auch der Zivilbevölkerung verbunden.“

Seitens des Bundesministeriums für Verteidigung wurde behauptet, dass die Radarstellung Konrad bezüglich der langzeitigen Strahlenüberdosierung eine Ausnahme gewesen sei. Doch Berichte von Radaropfern im Rahmen der Anamneseerhebung vermittelten mir stets ein ähnliches Bild der Strahlenbelastung in anderen Radarstellungen der Bundeswehr und der NVA.

Wie viele Radaropfer es gibt, wird wohl kaum zu ergründen sein, weil manche schon vor ihrer Erfassung gestorben sind, andere überfordert waren einen Antrag zu stellen. Aufgrund einer mir aus dem Jahr 2010 zur Verfügung stehenden Information soll es zu dieser Zeit noch fast 1.500 unerledigte Anträge auf Anerkennung von Wehrbeschädigung gegeben haben. Die Anzahl der bereits Verstorbenen kann ebenfalls nicht ermittelt werden. Nach meiner Kenntnis wurde jedenfalls bis 2010 dem größten Teil der Radaropfer die Anerkennung auf Wehrdienstbeschädigung verweigert, selbst bei Vorliegen von Hautkrebs oder anderen Krebsarten. Die Ablehnung erfolgte vorwiegend auf gerichtlicher Basis. Die Radaropfer fühlten sich danach verhöhnt, betrogen und hilflos.

Bei der gerichtlichen Ablehnung wurde gewöhnlich auf den Bericht der Expertenkommission zur Frage der

Gefährdung durch Strahlung in früheren Radareinrichtungen der Bundeswehr und der NVA (Radarkommission), Berlin, 02. Juni 2003, Bezug genommen. Doch aus meiner Sicht und nach dem Stand der mir verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnis hat dieser Radarbericht viele Lücken. Er bietet keine brauchbare Grundlage für eine gerichtliche Entscheidung, wie auch in dem Bericht selbst angedeutet wird. Einige Auszüge aus der Kurzfassung zeigen das:

### *Expositionen gegenüber Hochfrequenzstrahlung*

*Hinsichtlich der Möglichkeit des Erreichens oder Überschreitens einer Leistungsflussdichte, die bei chronischer Exposition zur Induktion eines Katarakt (Trübung der Augenlinsen) ausreicht, lässt sich eine Kategorisierung nach Einsatzzeit, Einsatzort und Waffensystem vornehmen.*

*Demnach sind zunächst zu unterscheiden Einsatzzeiten vor bzw. nach Inkrafttreten von Schutzvorschriften. Für die Bundeswehr trat die erste Schutzvorschrift 1958 in Kraft. Die früheste der Kommission bekannte Vorschrift der NVA stammt aus dem Jahr 1976.*

*Die Einsatzorte können in zwei Kategorien eingeteilt werden: In solche, bei denen das Risiko einer Überexposition als hoch und solche, in denen es als gering eingestuft werden kann.*

*Die erste Kategorie umfasst Arbeitsplätze in geringer Entfernung von einem Dauerstrichradar und Arbeitsplätze in geschlossenen Räumen, in denen die Möglichkeit von Reflexionen der Strahlung an Gebäudestrukturen nicht ausgeschlossen werden kann. Hier sind insbesondere Reparaturhallen zu nennen. In die zweite Kategorie sind Einsatzorte an Radargeräten einzuordnen, die sich in ortsfesten Stellungen in Entfernungen von Radarsendern befanden, bei denen kritische Leistungsflussdichten ausgeschlossen werden können oder an denen eine Exposition ausschließlich durch Rundsuch-Radargeräte möglich war, bei denen bei Erreichen kritischer Leistungsflussdichten die Expositionsdauer gering blieb.*

Die unzureichende Basis der Beurteilung von Gesundheitsschädigungen am Arbeitsplatz von Radarstellungen wird wie folgt beschrieben:

*Zur Beurteilung der Krankheitsbilder hat das Verteidigungsministerium der Kommission anonymisierte Daten zur Verfügung gestellt. Diese ermöglichten weder eine genaue Beschreibung der Häufigkeit der einzelnen Krankheiten, noch eine Aussage über statistische Häufungen einzelner Krankheiten innerhalb der exponierten Gruppe. Die Erfassung der Erkrankten ist unvollständig und der Umfang und die Altersverteilung der zu*

*Grunde liegenden betroffenen Population sind nicht bekannt.*

*Die von der Bundeswehr in Auftrag gegebene, als Mortalitätsstudie durchgeführte und im Mai 2003 vorgestellte Studie „Untersuchungen über die Erfassung des gesundheitlichen Risikos von Bundeswehrangehörigen im Arbeitsbereich Radar im Zeitraum 1956-1985“ (Kostenaufwand 1,4 Millionen DM; Anm. Vf.) ist aufgrund schwerwiegender methodischer Mängel ungeeignet zur Beurteilung eines gesundheitlichen Risikos von Bundeswehrangehörigen durch Exposition gegenüber Radar. Sie kann auch keine Daten über die Häufigkeit von Erkrankungen in der betroffenen Gruppe liefern.*

*Die Aussagen und Empfehlungen zur Gesundheitsgefährdung stützt die Kommission deshalb ausschließlich auf den in der internationalen Fachliteratur dokumentierten Stand der wissenschaftlichen Forschung.*

Statt sich an den Fällen zu orientieren, die Gegenstand juristischer Auseinandersetzungen waren, musste sich die Kommission also auf allgemeine Aussagen der wissenschaftlichen Literatur zurückziehen. Die Radarkommission gelangt zu folgenden Empfehlungen:

*Die folgenden drei Bedingungen zur Anerkennung müssen erfüllt sein:*

- 1. Als qualifizierende Krankheiten sind aufgrund einer Exposition gegenüber Röntgenstrahlung grundsätzlich alle malignen Tumore – mit Ausnahme der Chronisch Lymphatischen Leukämie (CLL) – anzusehen, die Katarakte aufgrund einer Exposition gegenüber HF-Strahlung und/oder ionisierender Strahlung. Bei Inkorporation radiumhaltiger Leuchtfarbe ist primär Knochenkrebs (Sarkome von Knochen und umgebendem Bindegewebe) als spezifische Erkrankung anzusehen.*
- 2. Voraussetzung sind ärztlich bestätigte Diagnosen mit pathologisch-histologischem Befund*
- 3. Das Auftreten eines soliden Tumors muss mindestens fünf Jahre nach Beginn der Strahlenexposition liegen, bei Leukämie und Knochensarkomen müssen wenigstens zwei Jahre zwischen Strahlenexposition und deren Auftreten vergangen sein.*

Im Bericht der Radarkommission ist noch eine lange Liste zu finden, die ausweist, welche Symptome nicht anerkannt werden. Sie führt auch jene Beschwerden auf, die in den Ergebnissen meiner Recherche der russischen Fachliteratur enthalten sind, ebenso diejenigen, die in der NVA als kontraindiziert für das Arbeiten



an Radargeräten galten, wie es aus einem Fernschreiben des Medizinischen Dienstes des Ministeriums für Nationale Verteidigung an die Truppenärzte der NVA vom 17.10.1980, das ich auszugsweise anführen möchte, hervorgeht:

*Betreff: Mikrowellendispensaire*

*Im Zuge der Revolution im Militärwesen sind Funkmessstationen unterschiedlichster Aufgaben mit zunehmend stärkeren Mikrowellengeneratoren ausgestattet worden und ihre Zahl hat sich ständig erhöht.*

*Prinzipielle Schwierigkeiten bei der Beurteilung des Einflusses von Mikrowellen auf den Gesundheitszustand des Funkmess-Personals bestehen in der komplexen Einwirkung mehrerer schädigender Faktoren wie Lärm, ungünstige Luftzusammensetzung, radioaktive Strahlung, hohe Temperaturen, schlechte Beleuchtungsverhältnisse, soziologische Faktoren und den nur annäherungsweise zu ermittelnden Expositionsdaten gegenüber der Mikrowellenstrahlung.*

*Beim Einsatz von Funkmess-Personal sollten folgende Kontraindikationen nach Voigt Beachtung finden: [...]*

*Degenerative Veränderungen der Hornhaut, Veränderungen der Netzhaut, Linsentrübung, Hypermetropien höheren Grades, Astigmatismus, vegetative Dystonie, organische und funktionelle Dauerschäden des Gehirns,*

*aktive Tuberkulose, chronischer Rheumatismus, dauernde Veränderungen des blutbildenden Systems, häufige Kopfschmerzen, Müdigkeit stärkeren Grades, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, Sehermüdung, Linsentrübung, Arbeitsunlust, Druckschmerz in der Herzgegend, Bradycardie, Arrhythmien, Lymphopenie, Eosinophilie, Monocytose, Blutdrucklabilität, Nachlassen des Gedächtnisses, Tremor- und Reflexstörungen, Hyperaktivität der Schilddrüse, Potenzstörungen.*

Dieses Schreiben ging vor allem auf Initiative des Majors im Medizinischen Dienst Dr. med. C. Voigt zurück. Voigt hat sich mit der Wirkung von Funkwellen auf den Menschen sehr intensiv beschäftigt und wissenschaftliche Arbeiten dazu publiziert, darunter eine, die sich mit Fragen der Begutachtung einschlägiger Schäden befasste: *Gutachterliche Probleme in der Nationalen Volksarmee anhand einer Dienstbeschädigung bei einem Angehörigen des Funkmesspersonals*. [Zeitschrift für Militärmedizin, 1/1968, S. 17-18].

Leider wurde diese wichtige Arbeit Voigts von der Radarkommission, der keine Wissenschaftler oder Ärzte der neuen Bundesländer angehörten, nicht berücksichtigt. Die Radaropfer und die Witwen der verstorbenen Radaropfer haben sich mehrmals nach Berlin begeben und z. B. vor dem Reichstag und dem Brandenburger Tor (s.u.) für ihre Rechte demonstriert, was ich durch folgende Bilder dokumentieren möchte:







Der Bericht in diesem Heft bietet nur einen kleinen Ausschnitt der Probleme, um die es im Fall dieser Bevölkerungsgruppe geht. Da ich mich den leidenden und Hilfe suchenden Radaropfern jedoch verpflichtet fühle, wollte ich den entwürdigenden Umgang mit ihnen auch in diesem Rahmen ansprechen.<sup>4</sup>

Gleichzeitig möchte ich anhand der vielen Radaropfer die Folgen von Langzeiteinwirkungen von Elektromog und anderen strahlenden Quellen nachdrücklich demonstrieren. Da der Mensch diese auf seine Gesundheit wirkenden Strahlungen nicht wahrneh-

men kann und die Grenzwerte keinen Schutz bieten, möchte ich jeden Bürger unseres Landes auf diese schleichende, krankmachende Gefahr aufmerksam machen.

<sup>4</sup>Während der Drucklegung dieser Schrift erreichte uns eine Meldung aus dem Hauptstadtstudio der ARD, dass Regierung und Parlament eine Stiftung für Radaropfer planen. Auch wenn der Plan verwirklicht würde: Die bislang diskutierten Summen, die Beziehung auf besondere Härtefälle, die sonstige Beibehaltung des langwierigen und wenig aussichtsreichen bürokratischen Antragsverfahrens lassen sie nicht als Ersatz für eine angemessene gesetzliche Entschädigungsregelung erscheinen.







Radaropfer und Witwen von verstorbenen Radaropfern demonstrieren für ihre Rechte und gegen ihre Entwürdigung im Rechtsstaat Deutschland [Archive Hecht]





## 9. Ein Appell an die politisch Verantwortlichen: Gesundheit - ein Menschenrecht

Am 10.12.1948 hat die Vollversammlung der Vereinten Nationen die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte verabschiedet. In Artikel 25 dieser Menschenrechtscharta wird das Recht auf Gesundheit als Menschenrecht definiert. Es heißt darin: „Jeder hat das Recht auf einen Lebensstandard, der seine und seiner Familie Gesundheit und Wohl gewährleistet, einschließlich Nahrung, Kleidung, Wohnung, ärztliche Versorgung und notwendige soziale Leistungen“. Wie ich in dieser Schrift zeigen und mit Fakten belegen konnte, verstößt die Politik des Mobil- und Kommunikationsfunks, wie sie gegenwärtig betrieben wird, gegen dieses Recht auf Gesundheit. Sie tut es durch die Aufrechterhaltung von Grenzwerten, die bei dem Stand lebenswissenschaftlicher Erkenntnis einen pseudowissenschaftlichen Anachronismus darstellen und die Bevölkerung gefährden. Und sie tut es in besonderer Weise, wo sie Elektrosensiblen und Funkwellenkranken, aber auch der Gruppe der Radaropfer aus Bundeswehr und NVA dieses Recht vorenthält.

In meinem eigenen Namen, aber auch im Namen aller Wissenschaftler und Ärzte, die sich in der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und

Demokratie e. V. zusammengeschlossen haben, appelliere ich hiermit an die politisch Verantwortlichen:

- Sorgen Sie für eine unabhängige Forschung, die den Schutz der Bevölkerung nicht dem Schutz kommerzieller Interessen unterordnet!
- Sorgen Sie für Grenzwerte, die wissenschaftlich zeitgemäß und zukunftspolitisch verantwortbar sind!
- Und sorgen Sie für eine Funkpolitik, die das Menschenrecht auf Gesundheit respektiert!

Wir wenden uns mit diesem Appell insbesondere an alle im Deutschen Bundestag vertretenen demokratischen Parteien sowie die Repräsentanten der Bundesregierung, allen voran Frau Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel und ihre Minister. Und wir berufen uns dabei auch auf den Wortlaut des Amtseids, den führende Politiker bei ihrem Amtsantritt zu leisten haben: „Ich schwöre, dass ich meine Kraft dem Wohle des deutschen Volkes widmen, seinen Nutzen mehren, Schaden von ihm wenden, das Grundgesetz und die Gesetze des Bundes wahren und verteidigen, meine Pflichten gewissenhaft erfüllen und Gerechtigkeit gegen jedermann üben werde.“

# Zusammenfassung

## Warum Entwarnungen dem Stand der Erkenntnis nicht gerecht werden

Seit spätestens 1932 ist durch die Untersuchungsergebnisse des deutschen Arztes Dr. Erwin Schliephake bekannt, dass Funkwellen bei längerer Einwirkung auf den Menschen krankhafte Erscheinungen verursachen können, die besonders das Zentralnervensystem und seine Steuerungsfunktionen betreffen. Bereits 1971 haben sich die Beobachtungen pathogener Wirkungen von elektromagnetischer Strahlung in einem Regierungsreport der USA niedergeschlagen, der unter dem Titel *Ein Programm zur Kontrolle der elektromagnetischen Umweltverseuchung* eindringlich vor der damit verbundenen Gefahr warnt. Er sieht „die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten in ein Zeitalter der Umweltverschmutzung durch Energie eintreten“, die mit der „chemischen Umweltverschmutzung“ durchaus vergleichbar sei. Er prognostiziert: Werden die biologischen Schädigungen, „die infolge *lang dauernder* (Hervorhebung Vf.) Strahlungsexposition auch bei geringer ständiger Strahlungseinwirkung auftreten“ können, unterschätzt oder missachtet, könne dies „für die Volksgesundheit einmal verheerend sein“.

Obwohl die industrieunabhängige Forschung seither immer neue Hinweise für die Stichhaltigkeit einer solchen Prognose erbracht hat, wird die Öffentlichkeit regelmäßig mit Entwarnungen versorgt - dies nirgends auffälliger als im Deutschland der letzten Jahre. Dabei beruft man sich auf Studien, die weder *lang dauernde Strahlenexpositionen* noch *biologische Wirkungen bei geringer EMF-Strahlungsintensität* ausweisen, wie dies schon der erwähnte Regierungsreport gefordert hatte. Die Festlegung von Grenzwerten, die die Bevölkerung schützen sollen, hält nur eine Schädigung durch thermische Wirkungen für möglich.

Die vorgelegte Schrift macht deutlich, dass Kurzzeitstudien keine Antwort auf Langzeitriskiken sein können. Sie beurteilt die geltenden Grenzwerte, die sich wesentlich physikalischen Denkweisen verdanken, als wissenschaftlichen Anachronismus. Und sie zeigt darüber hinaus am konkreten Beispiel einer eigenen Forschungsrecherche, wie ignoriert wurde und wird, was für Ge-

sundheit und Zukunft der Bevölkerung bedeutsam ist, aber ökonomischen Interessen widerspricht.

## Was die Ergebnisse unserer Langzeitrecherche zeigen

1996 waren der Autor und sein Mitarbeiter Balzer vom damaligen Bundesamt für Telekommunikation (heute Bundesnetzagentur) beauftragt worden, eine Recherche der einschlägigen russischsprachigen wissenschaftlichen Literatur aus dem Zeitraum 1960-1997 zu erstellen [Hecht, Balzer 1997]. Unter dem Titel *Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen* wurde sie von uns 1997 vorgelegt. Die Auftraggeber aber waren fortan bemüht, die Ergebnisse des 120seitigen Forschungsberichts nicht publik werden zu lassen.

Der Bericht wies nach, welche zentrale Rolle der Zeitfaktor bei den biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder spielt: Bei gesunden Menschen zeigten sich frühestens nach 3-5-jähriger Strahlenexposition (2-8 h/Tag) krankhafte Erscheinungen, die vor allem Funktionen des Zentralnervensystems (Gehirn) betrafen. Erst ab 5jähriger, noch ausgeprägter ab 10-jähriger Strahlenexposition nahmen Zahl und Intensität der Erkrankungen deutlich zu.

Dabei waren diese Erkenntnisse über Langzeitwirkungen elektromagnetischer Felder auf breiter Grundlage gewonnen worden. Aus ca. 1.500 russischsprachigen wissenschaftlichen Arbeiten wurden von uns 878 in den angeforderten Bericht einbezogen. Deren Grundlage wiederum waren die Ergebnisse jährlicher arbeitsmedizinischer und arbeitshygienischer Untersuchungen, die für den beruflichen Umgang mit elektromagnetischen Feldern vorgeschrieben waren und zumeist über größere Zeiträume hinweg an Tausenden von Menschen durchgeführt wurden. Bemerkenswert war dabei auch die Tatsache, dass die Erkrankungen deutlich zunahmen, obwohl der Grenzwert für EMF-Strahlung im russischen Sprachgebiet um 3 Zehnerpotenzen niedriger ist als in Westeuropa.

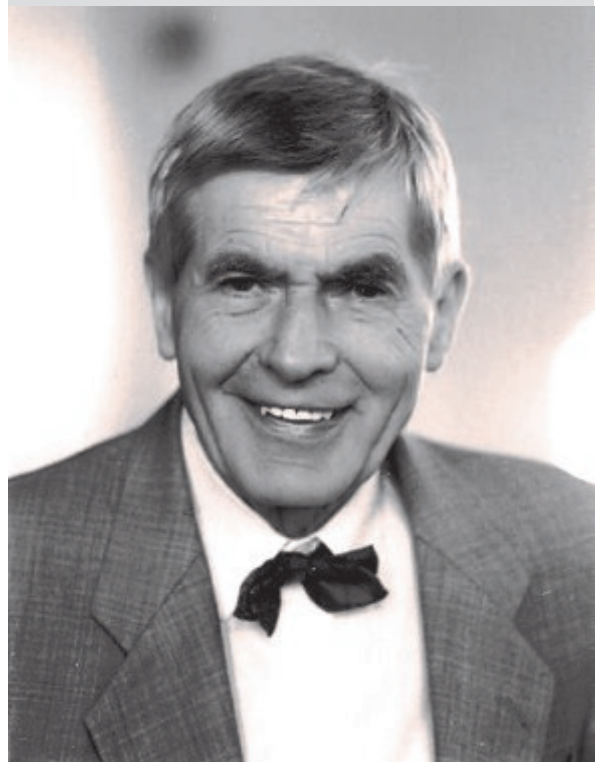
Über die besondere Bedeutung der Einwirkungsdauer hinaus zeigte sich, dass die Wirkung der EMF-Strahlung auf den Menschen auch von anderen Faktoren abhängig ist: so vor allem von der gleichzeitigen Einwirkung anderer Umweltbelastungen, vom Gesundheitszustand der Betroffenen, von ihrem Lebensalter.

### **Wie sich das Ignorieren oder Dementieren solcher Erkenntnisse für die Betroffenen auswirkt**

Als Wissenschaftler, Arzt und Gutachter war der Verfasser auch in zahlreiche Fälle von Elektrosensiblen sowie von Radaropfern aus Bundeswehr und Nationaler Volksarmee der ehemaligen DDR eingeschaltet. Er schildert die Hilflosigkeit, in die Elektrosensible, Funkwellenranke und Radaropfer durch Behörden und unwissende Ärzte versetzt werden. Er zeigt, wie die anhaltende Erfahrung von Hilflosigkeit zu einem starken Stressor wird, der die krank machende Langzeitwirkung elektromagnetischer Felder verstärkt.

Er kritisiert aber auch die Einbußen an demokratischer Kultur, die den Umgang der Funk-Politik mit der Bevölkerung noch schwerer erträglich machen. Ein abschließender Appell der Schrift sieht das Menschenrecht auf Gesundheit dabei in mehrfacher Hinsicht verletzt. Er wendet sich an Regierung und Parteien der Bundesrepublik mit der Forderung, der zunehmenden EMF-Belastung unserer Lebenswelt durch geeignete Schutzmaßnahmen entgegenzuwirken und das Menschenrecht der Bevölkerung auf Gesundheit zu gewährleisten.

## **Zum Autor**



Prof. Dr. med. habil. Karl Hecht, Jahrgang 1924, ist Arzt und emeritierter Professor für Neurophysiologie der Medizinischen Fakultät (Charité) der Humboldt-Universität Berlin.

Die Schwerpunktgebiete seiner Forschungen waren in den letzten 20 Jahren: Stress-, Schlaf-, Chrono-, Umwelt- und Weltraummedizin sowie Gesundheitswissenschaften und ganzheitliche Naturheilkunde.

Er ist Autor von 48 Fach- und Sachbüchern und hat über 800 wissenschaftliche Beiträge in nationalen und internationalen Zeitschriften publiziert.



# Anmerkungen und Literaturhinweise

## Anmerkungen zu Vorwort und Zwischenbilanz der Herausgeber

- 1) Alle in diesem Abschnitt zitierten Titel sind sowohl im Druck als auch online im Rahmen dieser Reihe erschienen. Vgl. die Internetseite [www.broschuerenreihe.net](http://www.broschuerenreihe.net)
- 2) Dazu auch die Internetseite [www.mobilfunkstudien.de](http://www.mobilfunkstudien.de) der Umwelt- und Verbraucherorganisation Diagnose-Funk
- 3) Vgl. U. Warnke: Bienen, Vögel und Menschen. Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektrosmog‘, 2007, S. 38-40.
- 4) Dazu S. 9 und 28 der hier vorgelegten Schrift.
- 5) Vgl. zu diesen Aussagen ausführlich F. Adlkofer und K. Richter: Strahlenschutz im Widerspruch zur Wissenschaft. Eine Dokumentation, 2011, insbesondere Teil II: „Wissenschaftliche Fehlleistungen im Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm“.
- 6) Dazu ebda. Teil I: „Eine Kampagne zur Vernichtung wissenschaftlicher Erkenntnis“.
- 7) In diesem Sinne das Kirchliche Amtsblatt des Bistums Trier Jg. 155 (2011) Nr. 530, und ergänzende briefliche Aussagen des Bistums dazu, die uns vorliegen.
- 8) Vgl. u. a. den Schriftwechsel zwischen Prof. A. Lerchl und Dr. med. J. Mutter (<http://www.kompetenzinitiative.net/themen/gesundheitsstrahlenschutz-kommission/dr-mutter-antwort-auf-kritik-von-prof-lerchl.html>); die Auseinandersetzung mit dem BUND bes. nach dessen Mitwirkung an dem Flyer *Mobilfunkstrahlung – ein besonderes Risiko für Kinder* (<http://www.kompetenzinitiative.net/publikationen/pressemitteilungen/schutz-von-kindern-und-jugendlichen-vor-mf-risiken.html>) in uns vorliegenden E-Mails.
- 9) Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896-2000, übersetzt vom Bundesumweltamt 2004; Zitat aus dem Vorwort zur deutschen Ausgabe S. III.
- 10) Internetpublikation <http://www.pandora-stiftung.eu/dokumentation/ein-ergebnis-institutioneller-korruption.html>

Abramowitsch-Poljakow, D. K.; A. I. Kleiner; F. A. Kolodub; u. a. (1974): Klinische Charakteristik der EMB Einwirkung (EMB – elektromagnetische Bestrahlung) während des Widerstandsschweißens. (russisch) *Wratschabnoje delo* 4, S. 106

Ader, R.; N. Cohen (1985): CNS-immune system interactions. *Conditioning phenomena. Behav. Brain. Sci.* 8, S. 379-425

Adey, W. R.; S. M. Bawin (1977): Brain interactions with weak electric and magnetic fields. *Neurosciences Res. Prog. Bull.* 15/1, S. 1-129

Andrjukin, A. A. (1962): Über die Höhe des Blutdrucks und über das Vorkommen von Hypertonie bei Arbeitern in Lärmbetrieben. *Gig. Trud. Prof. Zabol.* 5, 21, ref. *Zbl. Arbeitsmed.* 12, S. 176

Anske, U. (2003): Chronopsychobiologische Pilotstudie zur objektiven Bestimmung funktioneller Gesundheitszustände. Dissertation, Med. Fak. Charité der Humboldt-Universität zu Berlin

Baranski, S.; S. Edelwejn (1972): Die Untersuchung der Wirkung von Mikrowellen auf das Nervensystem. In: *Arbeitshygiene und biologische Wirkungen von elektromagnetischer Strahlung*. Moskau. *Gigiena truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych woin radiotschastot*, S. 31 (russisch)

Becker, R. O. (1990): *Cross currents*. J. P. Tarcher Inc., New York. Deutsche Ausgabe (1994): *Heilkraft und Gefahren der Elektrizität*. Scherz-Verlag, Bern, München, Wien

Becker, R. O. (1994): *Heilkraft und Gefahren der Elektrizität*. Scherz Verlag - Neue Wissenschaft, Bern, München, Wien (Übersetzung aus dem Englischen)

Berg, G.; J. Breckenkamp; M. Blettner (2003): *Gesundheitliche Auswirkungen hochfrequenter Strahlenexposition*. *Dt. Ärztebl.* 100, S. A2738-2740

Berger, H. (1929): Über das Elektroenzephalogramm des Menschen. *Arch. Psychiatrie Nerv.* 87, S. 527-570

Berz, R. (2003): *Krank durch Mobilfunk?* Hans Huber, Bern

Besdolnaja, I. S. (1987): Die biologische Wirkung und Bewertungskriterien des funktionellen Zustands des ZNS eines Menschen bei hygienischem Standard des elektrischen Felds mit einer Industriefrequenz von 50 Hz. *Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych Istutschienij Tesisy dokladow*, Puschtschino, S. 169 (russisch)

Birbaumer, N.; R. R. Schmidt (1996): *Biologische Psychologie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg u. a.



- Bojenko, I. D. (1964): Physiologische Einwirkungseffekte von elektromagnetischen Schwingungen der Ton- und Radiofrequenzbereiche auf den Organismus. Veröffentlichungen der Woronesher Abteilung der Pawlow-UPG 7
- Bojenko, I. D.; L. N. Budko (1964): Interrozeptive Reizung als Faktor, der das Verhältnis des Organismus zur Einwirkung der EMF-Energie (EMF - elektromagnetisches Feld) des Schall- und Radiofrequenzbereichs verändert. Einige Fragen von Physiologie und Biophysik. Veröffentlichungen der Woronesher Abteilung von Pawlow-WFO 78
- Bojzow, W. W.; T. P. Osinzewa (1984): Erregbarkeitsindex der Bewegungszentren von Personen mit verschiedener Dauer der Berufstätigkeit. In: EMFIF-Einwirkungsbedingungen (EMFIF- elektromagnetisches Feld der Industriefrequenz). Biologische Mechanismen und Wirkungsphänomene von Niederfrequenz- und statistischen EMF auf die lebenden Systeme. TGU: Tomsk, S. 98 (russisch)
- Bovi, U.; H. G. Reinhard (1988): Erlernte Hilflosigkeit und Depression. *Acta Paedopsychiatrica*, 51, S. 90-97
- Brodeur, P. (1980): Mikrowellen – eine verheimlichte Gefahr. Pfiemer, München
- BUWAL (2003): Nicht ionisierende Strahlung. Hochfrequente Strahlung und Gesundheit. Umweltmaterialien Nr. 162, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern
- Chisambeew, Sch. R.; G. M. Kupzow (1982): Medizinische Untersuchung der psychischen Arbeitsfähigkeit eines Operators unter den Bedingungen der Einwirkung niederfrequenter elektromagnetischer Felder. *Kosmische Biologie und Weltraummedizin VII*. Allunionskonferenz zur kosmischen Biologie und Weltraummedizin, Kaluga. Vo. 2, S. 24
- Cornélissen, G.; F. Halberg (1994): Introduction to Chronobiology-Medtronic. *Chronobiology Seminar #7*, April, S. 52 ff (Library of Congress Catalog Card #94-060580, <http://revilla.mac.lie.uva.es/chrono>).
- Cornélissen, G.; F. Halberg ; L. Gheonjian; T. Paatashvili; P. Faraone; Y. Watanabe; K. Otsuka; R. B. Sothorn; T. Breus; R. Baevsky; M. Engebretson; W. Schröder (2000): Schwabe's ca. 10,5- and Hale's ca. 21-year cycles in human pathology and physiology. In: W. Schröder (ed.): *Long- and Short-Term Variability in Sun's History and Global Change*. Science Edition, Bremen, S. 79-88
- Cornélissen, G.; F. Halberg; T. Breus; E. V. Syutkina; R. Baevski; A. Weydahl; Y. Watanabe; K. Otsuka; J. Siegelova; F. Fiber; E. E. Bakken (2002): Non photic solar association of heart rate variability and myocardinfaction. *J. Atmos Solar-Terr. Phys.* 64, S. 707-720
- Coveney, P.; R. Highfield (1994): *Anti-Chaos - Der Pfeil in der Zeit der Selbstorganisation des Lebens*. Rowohlt, Reinbeck bei Hamburg
- Cramer F. (2001): Interview: Wir haben in der Genforschung einen falschen Ansatz. *Psychologie Heute* 9/2000, S. 28-32
- Dantzer, R.; K. W. Kelley (1989): Stress and immunity: an integrated view of relationships between the brain and the immune system. *Life Sci.* 44, S. 1995-2008
- Drogitschina, E. A. (1960): Zum klinischen Verlauf der chronischen Wirkung von SHF auf den Organismus des Menschen. *Trudy Instituta gigieny truda i profsaboletwanij AMN SSR*, S. 23 (Berichte des Instituts für Arbeitshygiene und Berufskrankheiten der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der Sowjetunion, Moskau) (russisch)
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadtschikowa (1962): Einige klinische Erscheinungen bei Langzeiteinwirkung von cm-Wellen. *Gigiena truda i professionalaye saboletwanija* 1, S. 28 (russisch)
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadtschikowa (1964): Klinische Syndrome bei der Wirkung von unterschiedlichen Radiofrequenzbereichen. *O biologitscheskom wosdejstwii biologitscheskich polej radiotschastot* 2, S. 105 (russisch)
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadtschikowa (1965): Klinische Syndrome bei Einwirkung verschiedener Bereiche von Radiowellen. *Gigiena truda i professionalnye saboletwanija* 1, S. 17 (russisch)
- Drogitschina, E. A., N. M. Kotschalowskaja; K. W. Glotowa et al. (1966): Zu Fragen vegetativer und Herz-Kreislauf-Störungen bei Langzeiteinwirkung elektromagnetischer Felder mit Superhochfrequenz. *Gigiena truda i profsaboletwanija* 7, S. 13 (russisch)
- Drogitschina, E. A., M. N. Sadtschikowa (1968): Zur Klassifizierung der klinischen Syndrome bei chronischer Einwirkung von elektromagnetischen Feldern im Radiofrequenzbereich. *Gigiena truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych woin radiotschastot* 2, S. 42 (russisch)
- Eger, H.; K. U. Hagen; B. Lucas; P. Vogel; H. Voit (2004a): Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 17/4, S. 326-332 (so genannte „Naila-Studie“)
- Eger, H.; S. Hüttner; F. Stumpf (2004b): Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 17/4, S. 326-332, Nailaer Ärztstudie, [www.naila.de](http://www.naila.de)
- Ermakow, E. W. (1969): Über den Mechanismus der Entstehung von asthenisch-vegetativen Störungen bei chronischer Wirkung eines SHF-Felds. *Wojenno-medizinskij shurnal.* 3, S. 42
- Ermakow, E. W.; B. F. Muraschwo (1970): Zur Pathogenese neuroendokriner Störungen bei langandauernder Einwirkung eines elektromagnetischen Feldes im SHF-Bereich. *Sowetskaja medicina* 9, S. 136
- Flach, J. (1997): *Resilience*. Hather Leight Press, New York

- Freude, G.; P. Ullperger; S. Eggert; I. Ruppe (2000): Microwaves emitted by cellular telephones affect human slow brain potentials. *Eur. J. App. Physiol.* 81, S. 18-27
- Frey, A. H. (1961): Auditory systems response to radio frequency energy. *Aerospace Medicine*, Vol. 32, No. 12, S. 1140-42
- Frey, A. H. (1962): Human auditory system response to modulated electromagnetic energy. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 17, No. 4, S. 689-92
- Frey, A. H. (1963a): Some effects on human subjects of ultrahigh-frequency radiation. *Am. J. Med. Electronics* 2, S. 28
- Frey, A. H. (1963b): Human response to very low-frequency electromagnetic energy. *Naval. Res. Rev.* 16, S. 1
- Frey, A. H. (1965): Behavioural biophysics. *Psychol. Bull.* 63, S. 322
- Garkawi, L. Ch.; E. B. Kwakina; E. P. Korobejnikow u. a. (1984): Die Veränderung der Anpassungsreaktionen des Organismus und seiner Widerstandsfähigkeit unter dem Einfluss von elektromagnetischen Feldern. *Elektromagnitnye polja w biosfere T2, Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej*, S. 46 (russisch)
- Ginsburg, D. A.; M. N. Sadtschikowa (1964): Die Veränderungen des Elektroenzephalogramms bei Langzeiteinwirkung von Radiowellen. Über den Einfluss elektromagnetischer Strahlung. Moskau 1972 O biologitscheskom dejstwii elektromagnitnych polej radiotschasiot, S. 126 (russisch)
- Gordon, Z. V. (1966): Probleme der Industrial-Hygiene und die biologischen Effekte der elektromagnetischen superhohen Frequenzfelder. *Medizina*, Moskau (russisch)
- Gordon, Z. V. (1970): Occupational health aspects of radio-frequency radiation. *Proc. ILO-ENPI International Symp. on Ergonomics and Physical Environmental Factors*. Rome, 1968, International Labor Office, Geneva
- Graff, Ch.; F. Bockmühl; V. Tietze (1968): Lärmbelastung und arterielle (essentielle) Hypertoniekrankheit beim Menschen. In: S. Nitschkoff; G. Kriwizkaja: Lärmbelastung, akustischer Reiz und neurovegetative Störungen. Georg-Thieme Verlag, S. 112-126
- Halberg, F.; G. Cornélissen; K. Otsuka; Y. Watanabe; G. S. Katinas; N. Burjoka; A. Delyukov; Y. Gorgo; Z. Zhao; A. Weydahl; R. B. Sothorn; J. Siegelova; B. Fiser; J. Dusck; E. V. Syutkina; F. Peretto; R. Tarquini; R. B. Singh; B. Rhees; D. Lofstrom; P. Lofstrom; P. W. C. Johnson; O. Schwartzkopff; International BIOCOS Study Group (2000b): Cross-spectrally coherent ca. 10,5- and 21-year biological and physical cycles, magnetic storms and myocardial infarctions.
- Halberstadt, L. J.; D. Andrews; G. I. Metalsky; L. Y. Abramson (1984): Helplessness, hopelessness and depression: A review of progress and future directions. In: N. S. Endler; J. M. Hunt (Eds.): *Personality and the behavioral disorders*. Vol. 1, Wiley, New York, 2. Auflage
- Hecht, K.; R. Baumann (1974): Stresssensibilität und Adaptation. *Belr. Ges. Inn. Med.* 8, S. 673
- Hecht, K. (1984): Dynamik der Wechselbeziehungen zwischen Gesundheit und Krankheit. In: M. M. Chanaschwili; K. Hecht: *Neurosen*. Akademie Verlag Berlin, S. 93-99
- Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen. Auftrag des Bundesinstituts für Telekommunikation. Auftrag Nr. 4231/630402. Inhaltliche Zusammenfassung einer Studie der russischsprachigen Literatur von 1960 - 1996
- Hecht, K. (2001a): Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 24/3, S. 222-231
- Hecht, K. (2001b): Ein stiller Stressor: Die elektromagnetischen Felder? In: K. Hecht, H. P. Scherf, O. König (Hrsg.): *Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung*. Schibri Verlag, Berlin, Milow, S. 79-100
- Hecht, K. (2009): Zur Geschichte der Grenzwerte für nichtionisierende Strahlung. In: K. Hecht; M. Klein; K. Richter; H. Ch. Scheiner (Hrsg.): *Warum Grenzwerte schädigen, nicht schützen, aber aufrechterhalten werden. Beweise eines wissenschaftlichen und politischen Skandals*. Heft 4 der Schriftenreihe Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie, S. 14-23
- Henningsen, P. (1996): Psychische Störungen bei Patienten im Allgemeinkrankenhaus. *Deutsches Ärzteblatt* 95/7, S. C-286
- Hietanen, M. et al. (1997): EEG activity of the human brain during exposure to cellular phones. *2nd World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, Bologna
- Kaczmarek, L. K. (1976): Frequency sensitive biochemical reaktion. *Biophys. Chem.* 4, S. 249-252
- Kaljada, T. W. (1987): Die Besonderheiten der funktionellen Veränderungen einiger Systeme des menschlichen Organismus beim Kontakt mit elektromagnetischen Strahlungen im Radiofrequenzbereich. *Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych islutschenij Tesisy dokladow*, Puschtschino, S. 139 (russisch)
- Kapitanenko, A. M. (1964): Klinische Erscheinungen der Erkrankung und heilende Maßnahmen bei chronischer Wirkung eines SHF-Feldes. *Wojenno-medizinskij Shurnal* 10, S. 19 (russisch)

- King, M. G.; A. J. Husband (1996): Konditionierung immunologischer Funktionen. In: M. Schedlowski; U. Tews (Hrsg.): *Psychoimmunologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford, S. 537-560
- Klitzing von, L. (1995): Low-frequency pulsed electromagnetic fields influence EEG of man. *Physica Medica* 11(2), S. 7-80
- Klosterhalfen, W.; S. Klosterhalfen (1990): *Psychoimmunologie*. In: Uexküll: *Psychosomatische Medizin*. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, S. 195-211
- Köhnlechner, M. (1981): *Wetterbeschwerden*. W. Heyne Verlag, München, S. 19
- Kolesnik, F. A.; W. M. Malyschew; B. F. Muraschow (1967): Über Störungen des endokrinen Systems bei chronischer Wirkung eines SHF-Feldes. *Wojenno-medizinskij shurnal* 7, S. 39
- Kolesnik, F. A. (1968): Der funktionelle Zustand des Magens und Darmes bei Personen, die unter Bedingungen der Einwirkung eines SHF-Feldes tätig sind. *Gigienda truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej*, S. 75 (russisch)
- Kolodub, F. A.; I. N. Siniza; O. N. Tschernyschewa (1979): Die Rolle der Schilddrüsenhormone im Mechanismus der Trennungswirkung von elektromagnetischen Feldern auf die Prozesse der Oxydationsphosphorylierung im Hirn und der Leber von Ratten. *4-J Wsesojusnyl biochimitschesklj sjesd* 2, S. 101 (russisch)
- Kolodub, W. A. (1984): Die Wirkung von elektromagnetischen Feldern unterschiedlicher Frequenzbereiche auf den Metabolismus und die Fermentsysteme des Organismus. *Elektromagnitnye polja w biosfere T2, Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej*, S. 115 (russisch)
- König, H.; F. Anker Müller (1960): Über den Einfluss besonders niederfrequenter elektrischer Vorgänge in der Atmosphäre auf den Menschen. *Die Naturwissenschaften* 21, S. 486-490
- König, H. L. (1974a): ELF and VLF signal properties: Physical characteristics. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 9-34
- König, H. L. (1974b): Behavioural changes in human subjects associated with ELF electric fields. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 81-100
- Koslowskij, W. A.; T. F. Turowa (1987): Kriterien der Koordinometrie bei Arbeitern, die mit elektromagnetischen Wechselfeldern mit Industriefrequenz in Kontakt kommen. *Simposium Mechanizmy biologitscheskogo dejstwiya elektromagnitnych islutschenij Tesl'sy dokladow*, Puschtschino, S. 148 (russisch)
- Krafczyk, L. E. (1998): Keine Änderung der elektrischen Hirnaktivität durch Handy-Strahlung. EEG-Messung des Einflusses von Mobiltelefonen. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins* 19, S. 11-16
- Krause, Ch, M.; M. Koivisto; L. Sillanmaki; A. Häggavist; C. Saarela; Ch. Haarale; A. Revonsuo; M. Laine; Hämäläinen (2002): Effect of mobile phones on human performance and EEG oscillatory activity. *Tagungsbericht Tb 122, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin - Arbeitsmedizin*, S. 119-127
- Krylow, O. A.; M. S. Golinskaja; S. M. Subkowa u. a. (1982): Besonderheiten somatischer und vegetativer Reaktionen des Organismus auf die Wirkung von Dezimeterwellen. *Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej Wsesojusnyj simposium Tesisy dokladow*, Puschtschino, S. 38 (russisch)
- de Large, J.; H. H. Marr (1974): Operant methods assessing the effects of ELF electromagnetic fields. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 145-176
- Lacey, J. I. (1967): Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. In: M. H. Appley, R. Trumbull (ed.): *Psychological Stress: Issues in Research*. Appleton-Century-Crafts, New York
- Lejtes, F. I.; L. A. Skurischina (1961): Die Wirkung von Mikrowellen auf die hormonelle Aktivität der Nebennierenrinde. *Bjulleten eksperimentalnoj biologii i mediziny* 52/12, S. 47 (russisch)
- Lindsley, D. B. (1951): Emotion. In: S. S. Stevens (ed.): *Handbook of Experimental Psychology*. Wiley, New York
- Ludwig, H. W. (1974): Electric and magnet field strength in the open and in shielded rooms in the ULF- to LF-zone. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 35-80
- Ludwig, W. (2002): Körper, Seele, Geist im Lichte der modernen Naturwissenschaften. Interview zu den biophysikalischen Grundlagen eines neuen Medizinverständnisses. Aus der Festschrift Dr. rer. nat. W. Ludwig zum 75. Geburtstag. *Bioinformativ Medizin. Ein Lesebuch aus der Praxis für die Praxis*. AMB GmbH, D-97941 Tauberbischofsheim
- Lysina, G. G.; M. B. Rapoport (1968): Zur Frage der Regulierung der Hämodynamik bei Wirkung von elektromagnetischen Radiowellen im SHF-Bereich (klinisch-experimentelle Untersuchung). *Gigienda truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych woin radiotschastot Sb materialwo 3-go. Wsesojusnogo simposiuma*, S. 108 (russisch)
- Lysina, G. G.; E. P. Krasnjuk; A. O. Nawakatikjan u. a. (1982): Über präklinische Erscheinungen des Zusammenwirkens von elektromagnetischer SHF-Energie und Blei unter Produktionsbedingungen. *Wsesojusnyj simposium*

- Biologitscheskoje dejstwie elektromagnitnych polej Teslasy doktadow, Puschtschino, S. 134 (russisch)
- Malysew, V. W.; F. A. Kolesnik (1968): Elektromagnetische Wellen hoher Frequenz und ihre Wirkung auf den Menschen. Leningrad (russisch)
- Marha, K.; J. Musil; H. Tuha (1968/1971): Electromagnetic Fields and the Life Environment. San Francisco Press, San Francisco, 1968 Prag (tschechisch), 1971 San Francisco (englisch)
- Marino, A. A. (1988): Modern Bioelectricity. Marcel Dekker, New York
- Martynjuk, W. S.; S. B. Bartyjuk (1993): Der Einfluss schwacher elektromagnetischer Felder niedriger Frequenzen auf die ultradiane Rhythmik physiologischer Prozesse. Proceedings Internationales Symposium über chemische und physikalische Umweltfaktoren, S. 115 (russisch)
- Maschke, C.; U. Wolf; Th. Leitmann (2003): Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose. (Spandauer Gesundheits-Survey) Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“, (UFOPLAN) Forschungsbericht 29862515, UBA-FB000387, Umweltbundesamt WaBoLu-Hefte 1/03
- McQueen, G.; J. Marshall; M. Perdue; S. Shepard; J. Bienenstock (1989): Pavlovian conditioning of rat mucosal mast cells to secrete rat mast cell proteases II. Science 242, S. 83-85 (russisch)
- Medwedew, W. P. (1973): Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems bei Personen, die in der Vergangenheit EMF im SHF-Bereich unterlagen. Gigiena truda i professionalnye sabolewanija 3, S. 6 (russisch)
- Medwedew, W. P. (1977): Das Herz-Kreislaufsystem des Menschen bei Einwirkungen elektromagnetischer Felder des SHF-Bereichs. Gigiena truda i profsabolewanija 1, S. 18
- Moore-Ede, M. (1993): Die Nonstopgesellschaft. Risikofaktoren und Grenzen menschlicher Leistungsfähigkeit in der 24-Stunden-Welt. W. Heyne, München
- Moros, W. W. (1984): Funktioneller Zustand des hypophysären Nebennierensystems bei Einwirkung von variablem magnetischen Niederfrequenzfeld. Biologische Mechanismen und Einwirkungsphänomene von Niederfrequenz- und statischem EMF auf die lebenden Systeme. Tomsk TGU, S. 34
- Murr, C.; Widner; B. Sperner-Unterweger; M. Ledochowski; C. Schubert; D. Fuchs (2000): Immune reaction links disease progression in cancer patients with depression. Med. Hypothese 55, S. 138-140
- Nikolajewa, L. A. (1982): Veränderungen des Spektrums der Bluthormone unter dem Einfluss von Mikrowellen im Zentimeterbereich. Biologitscheskoje dejstwie elektromagnitnych polej Wsesojusnyj simposium Tesisy dokladow, Puschtschino, S. 23 (russisch)
- Osipow, J. A.; T. W. Kaljada (1968): UHF-EMF-Einwirkung (UHF – Ultrahochfrequenz; EMF – elektromagnetisches Feld) der nichtthermischen Intensität auf den funktionellen Zustand des Organismus bei den arbeitenden Menschen. Fragen der Arbeitshygiene und EMF-Einwirkung auf den menschlichen Organismus. Veröffentlichungssammlung L., S. 56 (russisch)
- Owsjannikow, W. A. (1973): Einige hygienische Fragen der Wirkung von elektromagnetischen Feldern auf den Organismus des Menschen. (russisch) Wlijanie elektromagnitnych polej na biologitscheskie objekty 53, S. 63 (russisch)
- Panow, A. G.; N. W. Tjagin (1966): Symptomatologie. Klassifizierung und Expertise zu Folgen der Wirkung eines SHF-Feldes auf den Organismus eines Menschen. Wojenno-medizinskij shurnal 9, S. 13 (russisch)
- Pawlenko, S. M. (1973): Diskussionsbeitrag in: Der emotionelle Stress und die arterielle Hypertonie. Materialien der 1. Tagung des wissenschaftlichen Rates des 1. Moskauer Medizinischen Instituts, Moskau (russisch)
- Pawlow, I. P. (1885): In: Zukowveresnikow, I. M. (1952): Zurn vyss. nerv. dejatl. 2/1, S. 10-19
- Pawlow, I. P. (1927): Vorlesungen über die Tätigkeit der Großhirnhemisphären. Isdatelstwo akademii nank SSSR, Moskva; Verlag der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Moskau, Leningrad, Bd. 4. Deutsche Fassung: I. P. Pawlow: Sämtliche Werke Bd. IV (1953), Akademie Verlag, Berlin
- Pawlowa, I. W.; E. A. Drogitschina u. a. (1968): Biochemische Veränderungen bei Langzeitwirkung von SHF-EMF. Gigiena truda i biologitscheskoje dejstwie elektromagnitnych wion radiotschastot, S. 124 (russisch)
- Perger, F. (1979): Das Grundsystem nach Pischinger. Phys. Med. u. Reh. 20, S. 275-287
- Perger, F. (1981): Regulationsstörungen im Vorfeld der Malignomentwicklung. Wien. med. Wschr. 131, S. 189-196
- Perger, F. (1988): Fragen der Herderkrankung. Deutscher Zahnärztekalender, Carl Hanser Verlag, München, Wien, S. 23-38
- Persinger, M. A.; G. F. Lafrenière; K. P. Ossenkopf (1974): Behavioural physiological and histological changes in rats exposed during various developmental stages to ELF magnetic fields. In: M. A. Persinger (ed): ELF and VLF Electromagnetic Field Effects. Plenum Press, New York, London, S. 177-226
- Petrov, I. R. (ed) (1970): Influence of microwave radiation in the Organism of man and animals. NASA TT-F-708, Feb. 1972. National Technical Information Service, Springfield Va



- Pischinger, A. (1990): Das System der Grundregulation. 1. Aufl. (1975) und 8. Aufl. (1990), Haug Verlag, Heidelberg
- Piskunowa, W. G.; D. K. Abramowitsch-Poljakow (1961): Über eine eigenartige Störung des nerval-endokrinen Systems bei Einwirkung von Strömen hoher Frequenz. *Wratschebnoje delo* 3, S. 121 (russisch)
- Plechanow, G. F.; W. W. Wedjuschkina (1966): Die Herausbildung eines bedingten Gefäßreflexes beim Menschen bei Veränderung der Feldstärke eines elektromagnetischen Feldes mit hoher Frequenz. *Shurnal wysschey nerwnoj dejatelnosti im IP Pawlowa* 16/1, S. 34 (russisch)
- Plechanow, G. F. (1984): Drei Ebenen von Mechanismen der biologischen Wirkung von niederfrequenten elektromagnetischen Feldern. *Biologitscheskie mechanizmy i fenomeny dejstwija niskotschastotnych i statitscheskich elektromagnitnych polej na shiwyia sistemy (Materialy wsesojusnogo simposiuma Tomsk, 14-16 sent 1982)*; S. 3 (russisch)
- Plechanow, G. F. (1987): Die wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der biologischen Wirkung von niederfrequenten elektrischen Feldern auf die Biozönose von Objekten. *Simposium Mechanizmy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych islutschenij Teslisy doktadow*, S. 103 (russisch)
- Prausnitz, S.; C. Süsskind (1962): Effects of chronic microwave irradiation on mice. *IRE Transactions on Bio-Medical Electronics*, Vol. BME-9, No. 2, April
- Preece, A. W. (2002): EMF effects on cognitive function in humans. *Tagungsbericht Tb 122*, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Presman, A. S. (1968): Elektromagnetfelder und lebendige Natur. Nauka, Moskau (russisch)
- Presman, A. S. (1970): *Electromagnetic Fields and Life*. Plenum Press, New York, S. 141-55
- Psyhyrembel, *Klinisches Wörterbuch*. 261. Auflage, Walter de Gruyter, Berlin, New York
- Rakitin, I. A. (1977): Klinische Beobachtung des Gesundheitszustands von Frauen, die unter Einwirkung von Radiowellen arbeiten. *Trudy Leningradskogo sanitarno-gigienitscheskogo medizinskogo instituta Faktory wneschnej sredy i tscheloweck* 116, S. 31 (russisch)
- Reimer, C.; L. Hempfing; B. Dahme (1979): Iatrogne Chronifizierung in der Vorbehandlung psychogener Erkrankungen. *Praxis Psychother. Psychosom.* 24, S. 123-133
- Reiser, H. P. (1995): The influence of electromagnetic fields on human brain activity. *Journal of Medical Research* 1, S. 27-32
- Rimpler, M. (1987): Der Extrazellulärraum – eine unterschätzte Größe. Ein neuer Ansatz der Zellpathologie. *Therapie Woche* 37, S. 37-40
- Rohracher, H. (1949): *Mechanische Mikroschwingungen des menschlichen Körpers*. Wien
- Romanov, Ju. A.; S. A. Tschepurnow, Klewesai; u. a. (1980): Die biologischen Rhythmen und die Sonnenaktivität. *Probleme der kosmischen Biologie*. Vol. 41/8, Moskau, Nauka, S. 289 (russisch)
- Röschke, J.; K. Mann (1997): No short-term effects of digital mobile radio telephone on the awake human electroencephalogram. *Bioelektromagnetics* 18(2), S. 172-176
- Rubzowa, N. B. (1983a): Aktuelle Angaben über die Wirkung von Mikrowellen auf den funktionellen Zustand des Nervensystems. *Hygienische Grenzwerte und biologische Einwirkung von Mikrowellenstrahlung*. Moskau *Gigienitscheskaja ozenka i biologitscheskoe dejstwie prerywistych mikrowolnowykh oblutscheniij*. S. 56 (russisch)
- Rubzowa, N. B. (1993b): Der Zustand der elektrischen Aktivität des Gehirns des Menschen bei lokaler Mikrowellenbestrahlung der Handballen. *Simposium Mechanizmy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych istutschenij Teslisy dokladow Puschtschino*, S. 144 (russisch)
- Russel, M.; K. A. Dark; R. W. Cummins; G. Ellmann; E. Callaway; H. V. S. Peek (1984): Learned histamine release. *Science* 17, S. 733-734
- Sadtschikowa, M. N. (1964): Das klinische Bild der Veränderungen des Nervensystems, die durch die Wirkung von Radiowellen unterschiedlicher Frequenzbereiche hervorgerufen wurden. *O biologitscheskom dejstwlii elektromagnitnych polej rakiotschastol*, S. 110 (russisch)
- Sadtschikowa, M. N.; K. W. Nikonowa (1971): Vergleichsbeurteilung des Gesundheitszustands der in den Bedingungen der Mikrowelleneinwirkung verschiedener Intensitäten arbeitenden Menschen. *Gigiena truda i profsaboewanika* 9, S. 10 (russisch)
- Sadtschikowa, M. N.; W. G. Oslpowa; S. N. Durnewa (1972): Hirn- und periphere Blutzirkulation bei der Funkwellenkrankheit während geographischer Untersuchungen. *Gigiena truda i profsaboewanija* 9, S. 12 (russisch)
- Sazepina, G. N.; A. O. Lasarew; S. W. Tulschij (1980): Die Differenz der elektrischen Potentiale zwischen Hautteilen des Menschen als Charakteristikum des physiologischen Zustands des Organismus. *Biofizika* 25(2), S. 330 (russisch)
- Schandry, R. (1998): *Lehrbuch Psychophysiologie*. Beltz, Psychologie Verlags Union, Weinheim
- Schavit, Y.; F. G. Martin (1987): Opiates, stress and immunity: animal studies. *Ann. Beh. Med.* 9, S. 11-15
- Schliephake, E. (1932): Arbeitsgebiete auf dem Kurzwellengebiet. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 32, S. 1235-1240
- Schmale, A. H.; H. Iker (1966): The effect of hopelessness and the development of cancer. *Psychosomat. Med.* 28, S. 714-721



- Schmale, A. H.; H. Iker (1971): Hopelessness as a predictor of cervical cancer. *Soc. Sci. Med.* 5, S. 95-100
- Schmalhausen, I. I. (1964): The regulation of morphogenesis in individual development. Nanka, Schober, R. (1951/52): Die Beteiligung des Mesenchyms bei der experimentellen Erzeugung von Hautkarzinomen der Maus durch Benzpyren. *Z. Krebsforsch.* 58, S. 36-55
- Schober, R. (1951/52): Die Beteiligung des Mesenchyms bei der experimentellen Erzeugung von Hautkarzinomen der Maus durch Benzpyren. *Z. Krebsforsch.* 58, S. 36-55
- Schober, R. (1953): Beziehungen der Nebennierenrindenhormone zum experimentellen Geschwulstwachstum. *2. Krebsforschung* 59, S. 28.43
- Schubert C.; G. Schüssler (2003): Psychoimmunologie – empirische Befunde. in Uexküll: Psychosomatische Medizin, 6. Auflage. Urban Fischer, München, Jena, S. 145-160
- Schuh, J.; R. Gattermann; J. A. Romanow (Hrsg.) (1987): Chronobiologie – Chronomedizin. Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg, Wiss. Beiträge 36
- Schumann, W. O.; H. König (1954): *Naturwissenschaften* 41, S. 183
- Schwarzer, R.; P. Walschburger (1985): Stress, Angst und Hilflosigkeit. In: R. Schwarzer (Ed.): Stress and social support. Berlin: Research Report, 4. Department of Psychology
- Seligman, M. E. P. (1975): Helplessness. On Depression, Development and Death. San Francisco, N. H. Freeman and Company. ISBN 0-7167-0751-9
- Seligman, M. E. P. (1992): Erlernte Hilflosigkeit. *Belz Taschenbuch* 16, Belzverlag, Weinheim, Basel
- Seligman, M. E. P. (1999): Kinder brauchen Optimismus. Rowohlt-Verlag. Vers. 1994: The Optimistic Child Harper Perennial. A. Division of Harper Collins Publisher
- Selye, H. (1953): Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom. Thieme, Stuttgart
- Servan-Schreiber, D. (2008): Das Antikrebsbuch. Kapitel 9: Antikrebspsyche, Kapitel 10: Der Angst die Spitze nehmen. Verlag Antje Kunstmann, München
- Shavit, Y; G. W. Terman; P. C. Martin; J. W. Lewis; J. C. Liebeskind; R. P. Gale (1985): Stress, opioid peptides, the immune system and cancer. *J. Immunol* 135, S. 834-837
- Shuk, R. D.; A. Ja. Chrupina; T. Ja. Kaznelson (1967): Sostojanie krowotworenija u boinych ot wosdejstwija SWTSCH. Der Zustand der Blutbildung bei Kranken von der Einwirkung eines SHF-Felds. *Woprosy gematologii i Immunopatologii*, S. 164
- Sokolow, W. W.; N. A. Tschulina (1968a): Die Proliferation und Chromosomenstörungen in Zellen des Knochenmarks bei Personen, die lange unter Bedingungen der Einwirkung von SHF-EMF tätig waren. *Gigiena truda i biologischeschkoje dejstwie elektromagnitnych woin radiotschastot*, S. 147 (russisch)
- Sokolow, W. W.; N. A. Tschulina (1968b): Veränderungen der Hämopoese unter dem Einfluss von SHF-EMF. *Trudy laboratorii elektromagnitnych polej radiotschastot Instituta gigeny truda i proffjeionalnych sabolewanij AMN SR* 3, S. 41 (russisch)
- Spitter, J. F.; P. Calabrese et al. (1997): Cerebro-biological effects in low-frequency pulsed RF-fields. 2nd World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, Bologna
- Süsskind, C. (ed) (1959): Proceedings of the Third Annual Tri-Service Conference on Biological Effects of Microwave Radiating Equipments. August 25-27, University of California
- Szent-Gyorgyi, A. (1960): Introduction to a Submolecular Biology. Academic Press, New York
- Tichontschuk, W. S.; I. B. Uschakow; W. P. Fedorow (1987): Die struktur-metabolische Analyse der Reaktion des zentralen Nervensystems auf die kombinierte Einwirkung von Mikrowellen- und ionisierender Strahlung. *Radiobiologija* 27(3), S. 361
- Tjashelova, W. G. (1983): Kriteril porashenija pri chronitscheskom wosdejstwii elektromagnitnogo islutschenija. Kriterien der Beschädigung bei chronischer Einwirkung des EMF. *Sammelband der wissenschaftlichen Arbeiten der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der UdSSR, Puschtschino*, S. 132 (russisch)
- Trepel, F. (1968): Tumorproliferation. Theorie und Ergebnisse. *Med. Klin.* 63, S. 656
- von Uexküll, Th. (1990): Psychosomatische Medizin. Urban und Schwarzenberg, 4. Auflage
- VDE (2002): Positionspapier „Mobilfunk und Gesundheit“ des VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik) März 2002, Frankfurt/Main, S. 1-19
- Virchow. R. (1868): Rede auf der Naturforscherversammlung 1869 in Innsbruck. In: K. Sudhoff (Hrsg.): Rudolf Virchow und die deutschen Naturforscherversammlungen. (1922) Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, S. 93
- Warnke, U. (1997): Der Mensch und die 3. Kraft. Elektromagnetische Wechselwirkungen zwischen Stress und Therapie. Popular Academic Verlagsgesellschaft, Saarbrücken, S. 170-227
- Warnke, U. (2004): Warum können kleinste Leistungsflussdichten elektromagnetischer Energie große Effekte am Menschen auslösen? [www.hese-project.de](http://www.hese-project.de)
- Warnke, U. (2009): Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationssfunks. *Umwelt, Medizin, Gesellschaft* 22/3, S. 219-238

- Wdowin, G. K.; T. P. Osinzewa (1987): Die sensomotorischen Reaktionen bei Arbeitern, die einem EMF mit Industriefrequenz ausgesetzt sind. Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych eslutschenij Tesisy dokladow, Puschtschino, S. 148 (russisch)
- Weiner, H. (1988): The functional bowel disorders. In: H. Weiner; A. Baum (ed.): Perspectives in Behavioral Medicine: Eating Regulation and Discontrol. Erdbaum, Hillsdale
- Weiner, H. (1990): Anwendung psychosomatischer Konzepte in der Psychiatrie. In: Th. von Uexküll: Psychosomatische Medizin. Urban Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, S. 920
- Weiss, H. (1991): Umwelt und Magnetismus. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin
- Wever, R. (1966): Das Schwingungsgesetz der biologischen Tagesperiodik. Umschau H. 14, S. 462-469
- Wever, R. (1967): Über die Beeinflussung der zirkadianen Periodik des Menschen durch schwache elektromagnetische Felder. Z. vergl. Physiol. 56, S. 111-128
- Wever, R. (1968a): Einfluss schwacher elektromagnetischer Felder auf die circadiane Periodik des Menschen. Naturwissenschaften 55, S. 29-32
- Wever, R. (1968b): Gesetzmäßigkeiten der circadianen Periodik des Menschen, geprüft an der Wirkung eines schwachen elektrischen Wechselfeldes. Pfluegers Arch. 302, S. 97-112
- Wever, R. (1969a): Autonome circadiane Periodik des Menschen unter dem Einfluss verschiedener Beleuchtungs-Bedingungen. Pfluegers Arch. 306, S. 71-91
- Wever, R. (1969b): Untersuchungen zur circadianen Periodik des Menschen mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses schwacher elektrischer Wechselfelder. Bundesminist. Wiss. Forsch., Forschungsber. W 69-31
- Wever, R. (1970): The effects of electric fields on circadian rhythms in men. Life Sci. Space Res. 8, S. 171-187
- Wever, R. (1971a): Die circadiane Periodik des Menschen als Indikator für die biologische Wirkung elektromagnetischer Felder. Z. Physik. Med. 2, S. 439-471
- Wever, R. (1971b): Influence of electric fields on some parameters of circadian rhythms in man. In: M. Menaker (ed): Biochronometry. Washington D.C. Nat. Acad. Sci-enc., S. 117-132
- Wever, R. (1974a): Different aspects of the studies of human circadian rhythms under the influence of weak electric fields. In: L. E. Scheving; F. Halberg; J. E. Pauly (eds): Chronobiology. Igaku Shoin Ltd., Tokyo, S. 694-699
- Wever, R. (1974b): Der Einfluss des Lichts auf die circadiane Periodik des Menschen. II. Zeitgeber-Einfluss. Z. Physik. Med. 3, S. 137-150
- Wever, R. (1974c): ELF-effects on human circadian rhythms. In: M. A. Persinger (ed): ELF and VLF Electromagnetic Field Effects. Plenum Press, New York, London, S. 101-144
- Wever, R. (1974d): Influence of light on human circadian rhythms. Nordic Council Arct. Med. Res. Rep. 10, S. 33-47
- Wever, R.; M. A. Persinger (1974): ELF and VLF Electromagnetic Field Effects. Plenum-Press, New York
- Wever, R. (1976): Effects of weak 10 Hz fields on separated vegetative rhythms involved in the human circadian multi-oscillator system. Arch. Met. Geoph. Biokl. Ser.B 24, S. 123-124
- Wolfowskaja, R. N.; A. Ju. Osipow; T. W. Koljada; u. a. (1961): K woprosu o kombinirowannom wosdejstwii polja wysoloi tschastoty i rentgenowskogo Isiutschenije w proiswodstwennych uslowijach. Zu Fragen des kombinierten Einflusses von HF-Feldern und Röntgenstrahlung unter Produktionsbedingungen. Hygiene und Gesundheit 5, S. 8 Gigiena I sanitanja 5, S. 8 (russisch)
- Wolynskij, A. M. (1973): Die Veränderung von Herz- und Nerventätigkeit bei Tieren verschiedenen Alters unter den Einwirkung des elektromagnetischen Niederfrequenzfeldes geringer Stärke. EMFEinwirkung auf die biologischen Objekte. Veröffentlichungen der Krimer medizinischen Hochschule, Charkow 53, S. 7 (russisch)
- Wright, N. H. (1997): Resilience. Servant Publications, Then Arbor Michigan
- Zulley, J.; B. Knab (2000): Unsere innere Uhr. Herder, Freiburg

**In der Reihe „Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks“ bereits erschienen:**

### **HEFT 1: Bienen, Vögel und Menschen**

#### **Die Zerstörung der Natur durch Elektrosmog**

Von Dr. Ulrich Warnke

Kempten 2007, 2. A. 2008. Englische Übersetzung als Internetpublikation 2008; französische Übersetzung 2010; spanische Übersetzung 2011.

### **HEFT 2: 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. St. Ingbert 2008. Italienische Übersetzung 2009.

### **HEFT 3: Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung?**

#### **Stand der Forschung - Entwarnungen und Intrigen - Vorschlag zur Selbsthilfe.**

Mit Beiträgen von Franz Adlkofer, Igor Y. Belyaev, Karl Richter und Vladislav M. Shiroff. St. Ingbert 2008. Englische Übersetzung als Internetpublikation 2008.

### **HEFT 4: Warum Grenzwerte schädigen, nicht schützen, aber aufrechterhalten werden.**

#### **Beweise eines wissenschaftlichen und politischen Skandals**

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

### **HEFT 5: Strahlenschutz im Widerspruch zur Wissenschaft**

#### **Eine Dokumentation**

Von Franz Adlkofer und Karl Richter

**Alle Informationen zur Reihe finden Sie unter:**

[www.kompetenzinitiative.net/broschuerenreihe](http://www.kompetenzinitiative.net/broschuerenreihe)

### **Die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V.**

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

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

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

#### **Konto der Kompetenzinitiative e.V.:**

Raiffeisenbank Kempten

Kto.-Nr. 1020-102, BLZ 733 699 02

IBAN: DE42 7336 9902 0001 0201 02

BIC: GENODEF1KM1

#### **Informationen unter**

Sekretariat der Kompetenzinitiative

Preussenstr. 11, 66386 St. Ingbert

[sekretariat@kompetenzinitiative.net](mailto:sekretariat@kompetenzinitiative.net)

oder

[englishcontact@kompetenzinitiative.net](mailto:englishcontact@kompetenzinitiative.net)

