

# **DER WERT DER GRENZWERTE FÜR HANDYSTRABLUNGEN**

Karl Hecht

Internetpublikation der Kompetenzinitiative e. V.

Februar 2009

## Vorwort des Autors

In meiner über 50-jährigen ärztlichen und medizinisch-wissenschaftlichen Tätigkeit habe ich an zahlreichen Konferenzen über Normwerte (als Maß der Gesundheit) teilgenommen. Sie wurden alle ohne Ergebnis beendet. Die Menschen sind eben auch in ihren biologischen Strukturen sehr unterschiedlich. Alter, Geschlecht, der Zeitpunkt der Bestimmung (chronobiologische Gesetzmäßigkeiten), Genussmittel, Medikamente und Nahrung sind Störfaktoren genauso wie psychische Faktoren, z. B. Angst, Depression und Dysstress. In der Medizin hat man sich auf Referenzwerte geeinigt, gewöhnlich mit einer von-bis-Spanne. Sie stellen statistisch Größen mit höchstens 95 % Wahrscheinlichkeit dar. D. h. 5 % werden fehldiagnostiziert.

Seit ca. 20 Jahren beschäftige ich mich im Zusammenhang mit der Anfertigung von lärmmedizinischen Gutachten mit den Lärmgrenzwerten. Obgleich in diesem Bereich bereits viele Faktoren berücksichtigt werden und sehr differenziert vorgegangen wird, bietet auch dieser Grenzwert keinesfalls absoluten Schutz für die betroffene Bevölkerung.

Was die ionisierende und nichtionisierende Strahlung anbetrifft, gibt es trotz vieler wissenschaftlicher Erkenntnisse (die ignoriert werden) in den USA und Westeuropa nur pseudowissenschaftliche Festlegungen, die von bestimmten Interessengruppen, z. B. Industrie und Militär, vorgenommen worden sind. Lediglich in der ehemaligen Sowjetunion (heute Russland und GUS-Staaten) wurden entsprechende Forschungen betrieben, die zu einer relativ akzeptablen Grenzwertfestlegung führten. Diese sind um drei Zehnerpotenzen niedriger als die Grenzwerte West. Aber auch dieser Grenzwert Ost bietet keinen sicheren Schutz der Gesundheit für die Betroffenen, wie entsprechende Untersuchungen es zeigen.

Es muss davon ausgegangen werden, dass die gegenwärtig verwendeten Parameter zur Grenzwertbestimmung nicht ionisierender Strahlung untauglich sind Schutz vor EMF-Strahlung für den Menschen zu gewährleisten.

Mit unserer Schrift möchten wir auf der Basis historischer Fakten und Entwicklungen sowie des gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnisstands den Unwert des heutigen Grenzwerts West für EMF-Strahlung aufzeigen und Vorschläge unterbreiten, wie man einen gewissen Schutz gegen die Strahlen- bzw. Mikrowellenkrankheit, deren Entwicklung Jahre und Jahrzehnte dauern, erreichen kann.

Die Anfertigung dieser Schrift erfolgt aus meiner Verantwortung als Arzt für den Schutz der Gesundheit der Menschen, die EMF-Strahlung ausgesetzt sind. Die EMF-Strahlen sind eine stille Gefahr, weil sie nicht lärmern, nicht sichtbar sind, nicht riechen, schmecken oder schmerzen. Ihre Gefährlichkeit wird daher unterschätzt. Den Vorwurf (den ich schon einige Male erhalten habe), ich würde Panik machen und Unruhe stiften, muss ich energisch zurückweisen. Ich vertrete uneingeschränkt, in Ehrfurcht vor dem Leben und der Gesundheit der Menschen die Interessen der von EMF Betroffenen und dafür erhalte ich keine Gelder.

Prof. em. Prof. Dr. med. habil. Karl Hecht

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Der Mensch ein elektromagnetisches Lebewesen.....</b>	<b>5</b>
1.1	Der Mensch, ein elektrisches Wesen .....	5
1.2	Die Eigenmagnetfelder des Menschen .....	7
1.3	Elektromagnetische Felder stören bioelektromagnetische Felder des Menschen.....	8
<b>2</b>	<b>Grundprinzipien und Grundlagen für Grenzwertfestlegungen zum Schutz bzw. zur Erhaltung der Gesundheit der Menschen.....</b>	<b>12</b>
2.1	Was verstehen wir unter Gesundheit? .....	12
2.2	Was ist unter gesundheitsschädigender Wirkung zu verstehen? .....	13
2.3	Bioaktive Wirkung .....	13
2.4	Gesundheitliche Schädigung .....	14
2.5	Bioaktive Wirkung ist als Eustress aufzufassen .....	14
2.6	Nicht ionisierende Strahlung .....	15
2.7	Warum neuester wissenschaftlicher Erkenntnisstand? .....	16
2.8	Grundregeln der wissenschaftlichen Sorgfaltspflicht .....	16
<b>3</b>	<b>Zur Geschichte der Grenzwertfestlegungen für nichtionisierende und ionisierende Strahlungen .....</b>	<b>18</b>
3.1	Zur Nichtwahrnehmbarkeit von ionisierender und nichtionisierender Strahlenwirkung .....	18
3.2	Die Strahlenspezialisten hatten schon immer Schwierigkeiten, ihr Metier zu beschreiben, zu definieren, in Einheiten auszudrücken und den Arzt real zu beraten .....	18
3.3	Das Röntgen (R) ein falsches Maß für die Medizin! .....	19
3.4	Röntgenstrahlen forderten aber Jahrzehntlang Strahlenopfer .....	20
3.5	Röntgenstrahlen im nichtmedizinischen Betrieb .....	21
3.6	Röntgenstrahlen schädigen Gesundheit von Angehörigen der Bundeswehr, die mit Radarsendeanlagen arbeiten .....	21
3.7	Der 100-jährige fehleingeschätzte Umgang mit Röntgenstrahlen darf sich mit der nichtionisierenden Strahlung nicht wiederholen .....	21
3.8	Strahlensyndrom / Strahlenspättschäden.....	22
<b>4</b>	<b>Zur Geschichte der Grenzwerte nichtionisierender Strahlung .....</b>	<b>24</b>
4.1	Geschichte der Festlegung des Grenzwerts West für hochfrequente nichtionisierende Strahlung .....	24
4.1.1	Grenzwert 10 mW/cm <sup>2</sup> aus dem hohlen Bauch heraus festgelegt .....	25
4.1.2	Widerstand von verantwortungsvollen Wissenschaftlern gegen Grenzwert 10 mW/cm <sup>2</sup> .....	26
4.1.3	Kräfteverhältnisgleichheit auf dem Richmonder Symposium 1969 mit Konsequenzen .....	27

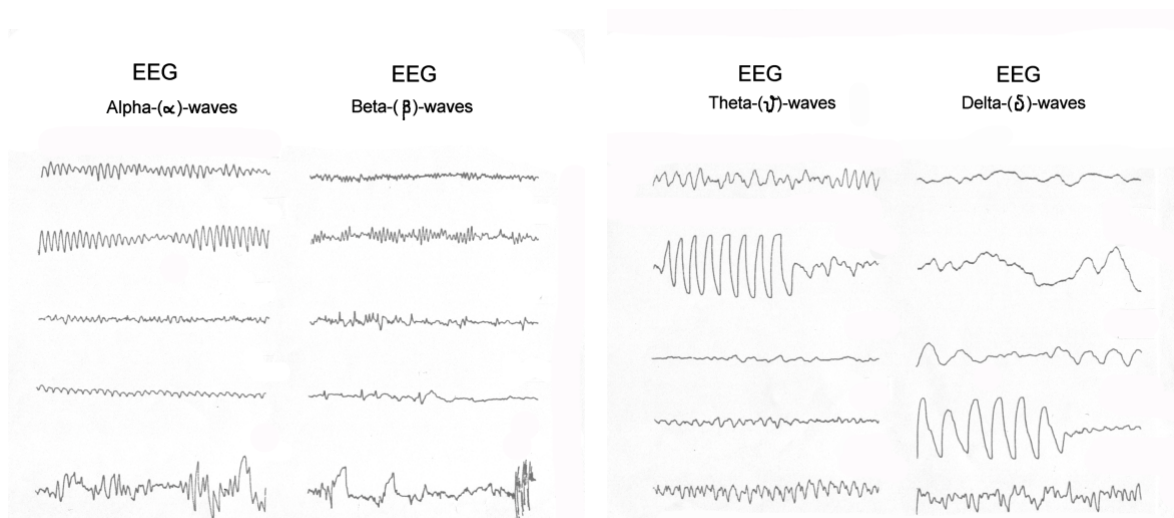
4.1.4	Nachhaltige Wirkung des Richmonder Symposiums auf die USA-Regierung .....	28
4.1.5	Was ist der thermische Effekt von nichtionisierender Strahlung? .....	30
4.1.6	Welche Sicherheit bieten die 10 mW/cm <sup>2</sup> bzw. SAR-Grenzwerte? .....	33
4.2	Geschichte der Festlegung des Grenzwerts Ost für nichtionisierende Strahlungen.....	35
4.2.1	Vorbemerkungen .....	35
4.2.2	In der Sowjetunion flächendeckende Maßnahmen schon sehr früh gegen das „Mikrowellen-Syndrom“ .....	36
4.2.3	Auch in Polen und Tschechien wurden Gefahren der Mikrowellenstrahlung früh erkannt .....	36
4.2.4	Tierexperimente bildeten die Grundlage zur Festlegung der Grenzwerte Ost.....	37
4.2.5	Ergebnisse regelmäßiger Vorsorgeuntersuchungen wurden genutzt, um die Schutzmaßnahmen gegen elektromagnetische Strahlungen ständig zu vervollständigen.....	39
4.2.6	Grenzwerte Ost verschiedener Länder .....	40
4.2.7	Schutz vor Mobiltelefonmissbrauch in Russland per Staatsdekret und Empfehlung des Nationalen Komitees .....	41
4.2.8	Jährliche Vorsorgeuntersuchungen seit Anfang der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts – in der UdSSR Pflicht für jeden im Bereich der EMF-Strahlung-Arbeitenden .....	42
4.2.9	Faktor „Einwirkungsdauer“ .....	43
4.2.10	Welchen Schutz bietet der Grenzwert Ost, wenn die Jahreseinwirkungsdauer-Zeitachse mit berücksichtigt wird? .....	47
4.2.11	Das Moskauer Signal war um vier Zehnerpotenzen niedriger als der Grenzwert West und verursachte gesundheitliche Schäden.....	49
<b>5</b>	<b>Erste Gedanken zur Messung der individuellen Elektrosensibilität bzw. EMF-Überlastung.....</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Wofür es noch keine Grenzwerte gibt und jeglicher Schutz für den Menschen fehlt.....</b>	<b>56</b>
6.1	Mikrowellenterror und Mikrowellenkrieg.....	56
6.2	Auswirkungen der Mikrowellenöfen und mit Mikrowellen bearbeiteten Nahrung für den Menschen.....	58
<b>7</b>	<b>Wie wird der Grenzwert bei Lärmwirkung gehandhabt? .....</b>	<b>63</b>

# 1 Der Mensch ein elektromagnetisches Lebewesen

## 1.1 Der Mensch, ein elektrisches Wesen

Wir müssen davon ausgehen, dass der Mensch ein elektromagnetisches Wesen ist und er deshalb durch unnatürliche elektromagnetische Felder gestört werden kann. Bekannt ist, dass starke Magnetstürme der Sonne elektrische Kraftwerke außer Betrieb setzen und dass diese auch genauso auf den Menschen wirken können [Halberg et al. 2000, 2001]. Aus der russischsprachigen Literatur geht hervor, dass das EEG sich in Frequenz und Amplitude unter der EMF-Strahlung sowohl akut als auch chronisch verändern kann. Für akute Situationen haben das auch Krause et al. [2002], Freude et al. [2000] beschrieben.

Zum besseren Verständnis möchte ich kurz den Menschen als elektromagnetisches Wesen vorstellen und charakterisieren. Der Mensch und auch alle Tiere sind elektrische Lebewesen. Alle Funktionen, vor allem des Nervensystems, laufen auf der Grundlage rhythmischer elektrophysiologischer Vorgänge ab. Täglich erleben wir in der medizinischen Diagnostik die Registrierung des EEG (Elektroenzephalografie), EKG (Elektrokardiografie), EMG (Elektromyografie, Muskelelektrizität), EDA (elektrodermale Aktivität) usw. Die Grundlage für die Entwicklung der Elektrizität im Organismus sind die Elektrolyte (Mineralien) sowie der Energie- und Informationsaustausch. Die Grafiken (Gramme) dieser elektrophysiologischen Vorgänge äußern sich in Wellenform. Für die Hirnelektrizität sind folgende Wellen typisch.



**Abbildung 1: EEG-Wellen von verschiedenen Personen**

Beta-Wellen charakterisieren gesteigerte Aufmerksamkeit, Stress, Erregung. Alpha-Wellen reflektieren relaxierte Wachzustände. Theta-Wellen widerspiegeln Übergangszustände von Wach zu Schlaf, z. B. Meditation, Hypnose. Delta-Wellen sind charakteristisch für den Tiefschlaf. Zu erwähnen wären noch die Frequenzbereiche des EEG:

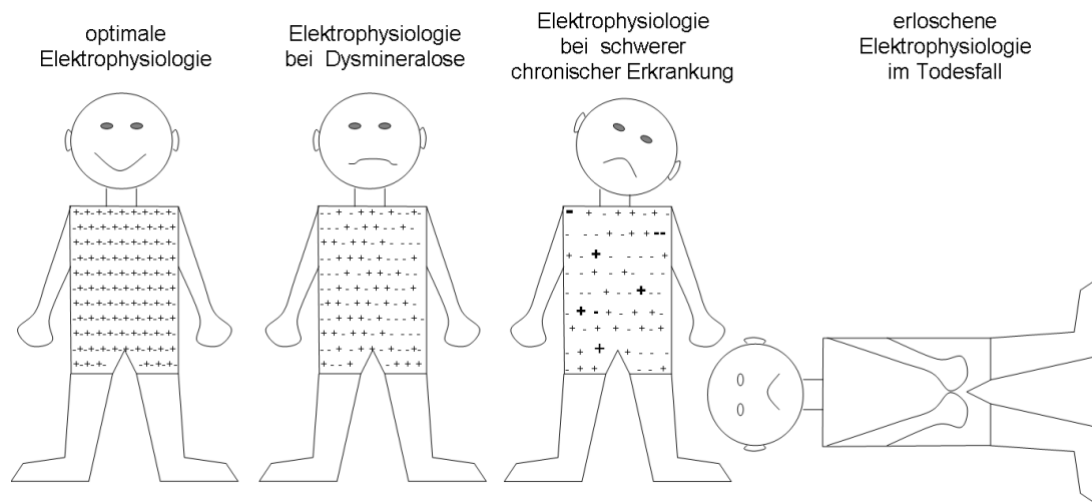
Deltawellen	0,5 (1,0) – 3,5 (4,0)Hz	bis 150 mV
Thetawellen	(3,5) 4,0 – 7,0 (7,5) Hz	~ 75 mV
Alphawellen	(7,5) 8,0 – 12,0 Hz	bis 75 mV
Sigmawellen	10-14 Hz (Schlafspindeln)	
Betawellen	13-30 Hz	< ~ 75 mV

Die EEG-Wellen liefern uns in ihrer Frequenz- und Amplitudenvariabilität auch die verschiedenen Schlafstadien. Wir können also mittels des EEG beim Menschen Vigilanzzustände (Wachheitsgradzustände) objektiv bestimmen. Das gleiche ist mit der Frequenzvariabilität des Herzrhythmus möglich. Baevski [2002].

Die biologische Elektrizität des Menschen wird, wie schon erwähnt, durch Elektrolyte aufrechterhalten. Als Elektrolyte werden alle Mineralien bezeichnet, die auf Grund von Dissoziationen in Anionen und Kationen elektrische Leitfähigkeit besitzen. Elektrolyte sind faktisch Mineralien in Ionenform. Die Kationen sind positiv geladen, die Anionen negativ. Als Elektrolythaushalt wird die Gesamtheit des Stoffwechsels der in den Körperflüssigkeiten gelösten Ionen verstanden. Kationen sind z. B.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ . Anionen sind z. B.  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ .

Die Ionen sind vor allem in der extra- und intrazellulären Flüssigkeit zu finden, wo sie Potentialdifferenzen erzeugen können. In dieser Elektrolyt-Ionenform erfüllen die Minerale die Funktionen der elektrophysiologischen Regulation des gesamten menschlichen Organismus. Wenn die Bioelektrizität des Menschen gestört ist, dann liegen Krankheiten vor.

Die Elektrolyte stellen faktisch die elektrische Batterie oder den Akku der Elektrobiologie des Menschen dar, durch den sie immer im elektrischen Gleichgewicht gehalten wird. Wenn dieser Akku schwach ist, lässt auch die Energie und Kraft des Menschen nach und wenn er leer ist, ist der Mensch tot. Der klinische Tod wird mit dem Hirnstrombild (EEG) bestimmt. Wenn das Gehirn keine elektrischen Signale mehr gibt, dann ist die Elektrolytaktivität erloschen. Wenn der Elektrolythaushalt aus dem Gleichgewicht kommt, dann kann es bioelektrische Funktionsausfälle durch Krankheiten geben. EMF-Strahlen können ebenfalls Störungen hervorrufen.



**Abbildung 2: Schematische Darstellung: Der Mensch ein elektrisches Wesen mit Modellbeispielen der optimalen Elektrolytregulation und deren Störungen [Hecht, Hecht-Savoley 2008, Spurbuch Verlag]**

Der Akku eines Menschen muss daher immer mit den im richtigen Verhältnis zueinander stehenden Mineralien „aufgeladen“ werden. Das vermögen z. B.  $\text{SiO}_2$  und Klinoptilolith-Zeolith.

In Russland wurde bei dem Nachweis der EMF-Strahlung den EEG-Befunden große Bedeutung beigemessen.

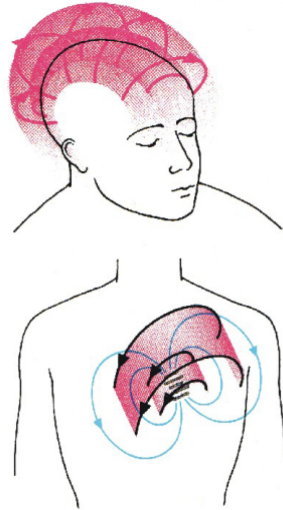
## 1.2 Die Eigenmagnetfelder des Menschen

Wo elektrische Kraftfelder und Informationsfelder sind (solche können wir als die elektrische Funktion des Menschen bezeichnen), sind stets Eigenmagnetfelder zu finden. 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. Beim Menschen können magnetische Felder von  $10^{-13}$  bzw. 0,1 Pikotesla entwickelt werden.

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 10fache größer als im Auge.

Das EKG hat eine elektrische Aktivität von 0,05-100 Hz auszuweisen. Das diese bioelektrischen Strömen begleitende Magnetfeld des Herzens weist einen Wert von 50 Pikotesla aus.

Die eigenmagnetischen Felder des Menschen können gemessen werden. Magnetfelder im Gehirn sind als Magnetoenzephalogramm (MEG), in der Herzmuskulatur als Magnetokardiogramm (MKG), in der Skelettmuskulatur als Magnetomyogramm (MMG) seit 1970 mittels eines „Magnetometers“ unter der Bezeichnung SQUID = Super Conduction Quantum Interference Detector [Cohen 1969] objektiv nachzuweisen.



**Abbildung 3: Modelle der Magnetfelder des Gehirns (oben) und des Herzens (unten) nach Weiss [1991]**

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

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

## Schlussfolgerungen

Ein elektromagnetisches technisches Objekt reagiert auf elektrische Einwirkungen von Außen. Allgemein ist bekannt, dass Elektrizitätswerke, Umformerstationen, Transformatoren durch Blitze, Magnetstürme der Sonne und auch Mikrowellensendeanlagen und Computer sehr empfindlich reagieren und außer Betrieb gesetzt werden können. Was man den technischen Objekten zubilligt, muss man auch dem elektromagnetischen Lebewesen Mensch zubilligen, das viel sensibler ist als die groben Techniken, jedoch auch mit einer mehr oder minder ausgeprägten Adaptationsfähigkeit ausgestattet ist. Aufgrund dessen treten häufig die Effekte der äußeren Einwirkungen von Elektromagnetischer Strahlung nicht mittelbar (wie bei den technischen Objekten), sondern erst nach Jahren oder Jahrzehnten Einwirkungsdauer in Erscheinung und zwar in Form erheblicher gesundheitlicher Schäden.

### 1.3 Elektromagnetische Felder stören bioelektromagnetische Felder des Menschen

Schwache Störungen dieser angeführten biomagnetischen Felder können z. B. hervorgerufen werden durch einen PKW, der in 10 m Entfernung fährt, er verursacht eine Flussdichte von 40 Nanotesla, durch eine große Feile mit einer Flussdichte von 80 Nanotesla, wenn diese 1,5 m vom Menschen entfernt liegt, durch einen Elektrozug in 150 m Entfernung, der eine Flussdichte von 160 Nanotesla entwickeln kann. Diese Störungen von ferromagnetischen Körpern liegen in der Größenordnung der erdmagnetischen Variationen [Weiss 1991].

Neben den schwachen Störungen durch die genannten ferromagnetischen Körper können elektrische Geräte bereits stärkere Effekte entwickeln Die Schreibtischlampe mit 100 W Lampe sendet uns magnetische Wechselfelder (50 Hz) von etwa 250 Nanotesla. Ein Bügeleisen von 100 W sendet beim Bügeln bereits eine Fluss-



dichte von 2 Mikrottesla. Diese Bereiche der Flussdichte können in ihrer Wirkung mit den Wirkungen der Magnetstürme der Sonne auf den Menschen verglichen werden.

Mit weitaus stärkeren Flussdichten können folgende EMF-Quellen auf den Menschen Einfluss nehmen [Weiss 1991].

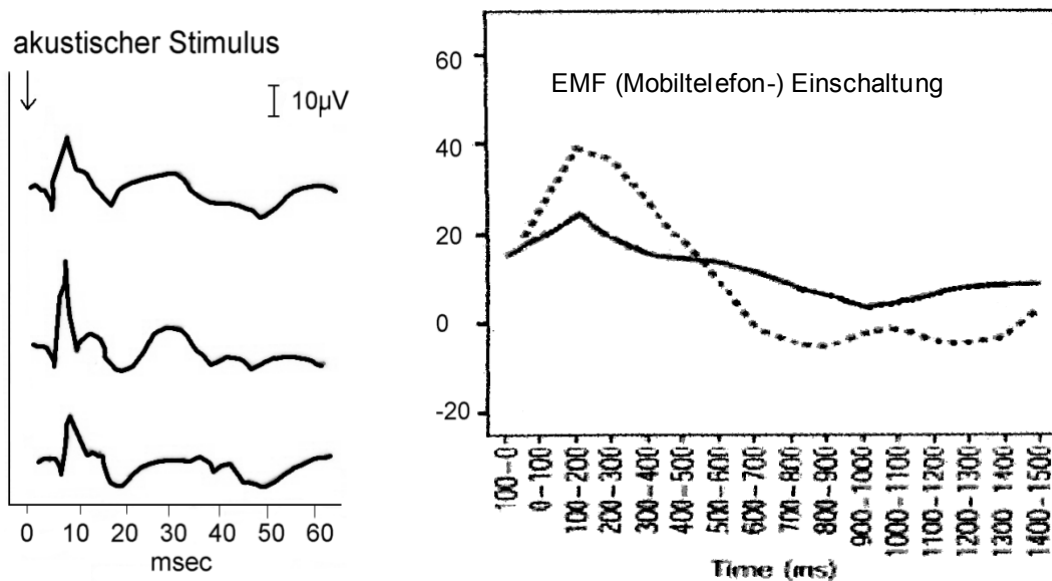
Starkstromtransformator (5m)	25 Mikrottesla
Hochspannungsleitung (30 m)	25 Mikrottesla
Anlassen eines Autos	100 Mikrottesla
Anfahren einer Straßenbahn	100 Mikrottesla
Elektrogenerator im E-Werk (2 m)	400 Mikrottesla
starker Blitz	400 Mikrottesla

T = Tesla: SI-Einheit der magnetischen Flussdichte (Feldstärke).

Es gibt auch noch die elektrische Feldstärke, die in V/m = Volt pro Meter gemessen wird, z. B. unter Hochspannungsleitungen.

### Mobiltelefon aktiviert elektrophysiologische Gehirnpotentiale

Mit diesem Beispiel möchten wir zeigen, dass Elektrophysiologische Hirnpotentiale nach Einwirkung von akustischen Stimuli und auch von Mobiltelefon-EMF einem Einschwingvorgang unterliegen.



**Abbildung 4:** Vergleich von hirnelektrophysiologischen Einschwingvorgängen nach akustischer Reizung (links: [Baumann und Baumann 1968]) und Einschaltung eines Mobiltelefons (rechts: [Krause et al. 2000])

Die Autoren sehen diese hirnelektrophysiologische Antwort auf die Mobiltelefon-EMF-Wirkung (0,25 W) als Ausdruck erhöhter Verarbeitungsgeschwindigkeit kognitiver Prozesse. Folglich kann davon ausgegangen werden, dass schwache EMF-Felder hirnelektrische Regelkreise in Gang versetzen.

In diesem Zusammenhang sind auch die Arbeiten von Freude et al. [2000] interessant. Sie konnten durch Einfluss von EMF eines Mobiltelefons Effekte auf die langsamen Gehirnpotentiale feststellen und somit einen biologischen Effekt bei sehr kurzer Einwirkungsdauer von Mobiltelefonstrahlen nachweisen. Mit dem Experiment von

Krause et al. [2002] und Freude et al. [2000] wurde also der Nachweis erbracht, dass EMF von Mobiltelefonen bei kurzer Nutzungsdauer bereits in die informationsverarbeitenden Prozesse des Zentralnervensystems eingreifen und zwar genauso wie akustische Stimuli. Dieser Effekt ist athermisch/biologisch.

**Es kann aus dem Dargelegten bereits abgeleitet werden, dass durch elektromagnetische Felder der Umwelt, die bioelektrischen und somit die biomagnetischen Aktivitäten im menschlichen Körper, ganz besonders aber im Gehirn, wie durch jeden anderen Umweltreiz, stimuliert und auch gestört werden.**

Gleichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen auch andere „Vitalparameter“ des Menschen, die bei kurzzeitiger Einwirkung von EMF-Stimulierung eine Regelstörung erfahren und mit einem typischen Einschwingvorgang reagieren.

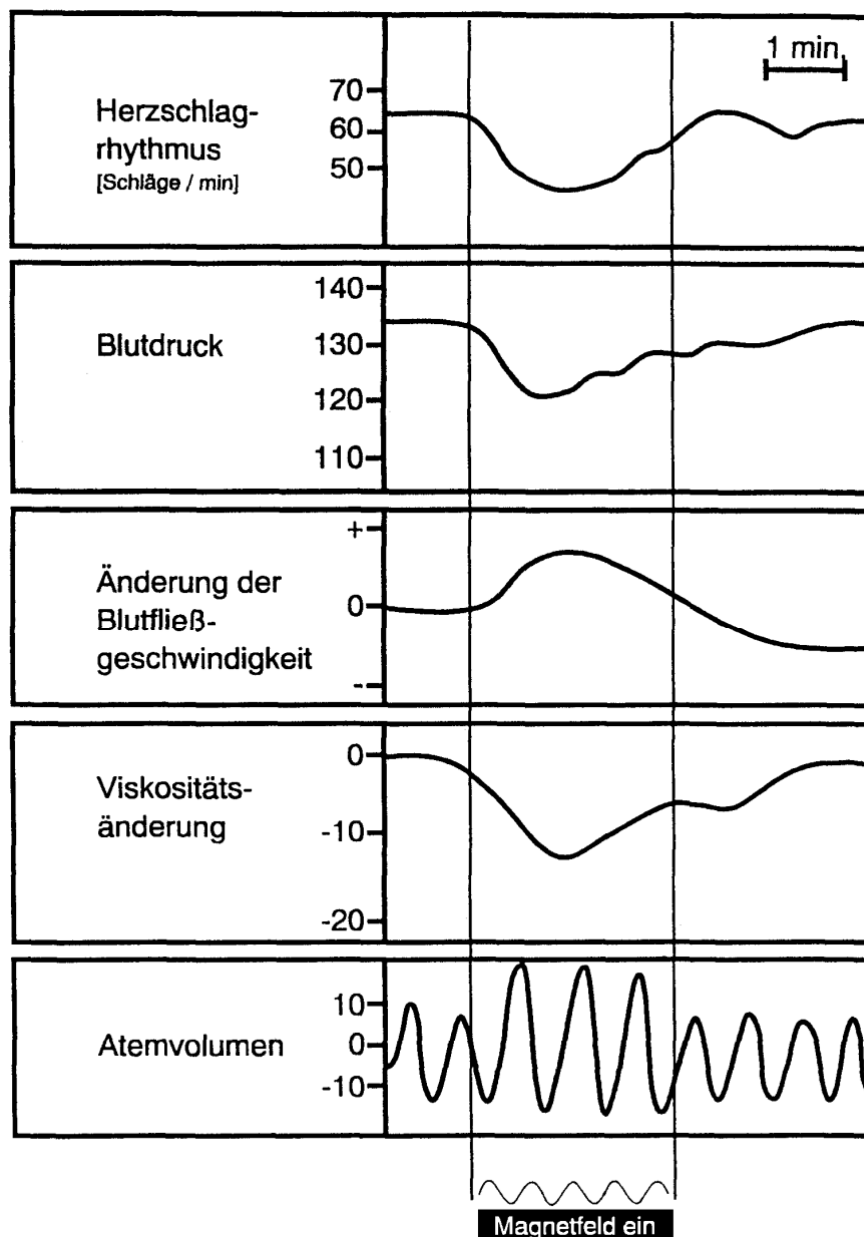


Abbildung 5: Einige Vitalparameter, die nach Einschalten eines Magnetfelds aus ihrer Homöostase gebracht werden und typisch wieder auf das „Normniveau“ einschwingen [Warnke 1997]

Kurzzeitige Einwirkungen von EMF kann der Mensch mit seinem selbstorganisierend vernetzten Regelkreissystem bewältigen. Gewöhnlich werden derartige Impulse seitens des Gehirns mit einem vorübergehenden Regelkreis-Einschwingvorgang beantwortet (das gilt zumindest für Gesunde). Dauereinwirkungen führen auf jeden Fall zu Störungen in der bioelektromagnetischen Regulation des Menschen. Kranke oder Elektrosensible können schon bei kurzzeitiger Einwirkung sehr empfindlich reagieren. Ein Grenzwert muss aber auch diese Menschen vor Leiden und Schädigung ihrer Gesundheit schützen und sie nicht als „eingebildete“ Kranke proklamieren, mit Abschied in die Psychiatrie, wie das leider heute nicht selten vorkommt.

## 2 Grundprinzipien und Grundlagen für Grenzwertfestlegungen zum Schutz bzw. zur Erhaltung der Gesundheit der Menschen

In der Medizin beschäftigt man sich eigentlich mit zwei Formen von Grenzwerten:

1. Grenzen die festlegen wo Gesundheit endet und Krankheit beginnt. Z. B. der Ruheblutdruckwert  $> 140/85$  mmHg wird als Grenzwert für die Bluthochdruckkrankheit ausgewiesen. Diese Festlegung ist wegen der großen Variabilität der Blutdruckregulation umstritten.
2. Grenzwertbestimmung für äußere Einflüsse oder Stoffe, die auf den Menschen gesundheitsschädigend wirken können und auch für Nahrungsmittel und Trinkwasser, welche, wenn sie mit z. B. Schadstoffen belastet sind, indirekte gesundheitsschädigende Wirkungen auszulösen vermögen.

Unter diesem Aspekt wird in der neuesten (261.) Auflage des am weitesten verbreiteten klinischen Wörterbuchs Pschyrembel® „Grenzwerte“ wie folgt beschrieben: Grenzwert = „Durch eine Norm oder eine Rechtsvorschrift festgelegte Konzentration einer Substanz, die nach den gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht schädlich für Mensch oder Umwelt ist; toxikologisch begründete Grenzwerte existieren z. B. für Höchstmengen von Pestiziden und Kanzerogenen in Nahrungsmitteln oder für schädliche Substanzen im Trinkwasser“.

In dieser Grenzwertbeschreibung sind aber nicht die physikalischen Schadfaktoren Lärm und EMF einbezogen. Unter Einbeziehung der physikalischen Schadfaktoren und stark verallgemeinert könnte der Grenzwert zum Schutz der Gesundheit betroffener Menschen wie folgt beschrieben werden:

Grenzwerte sind durch psychobiologische Normen oder Rechtsvorschriften festgelegte Parameter eines Einflussfaktors, die nach dem neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisstand die Erhaltung der Gesundheit der Betroffenen dauerhaft schützen.

### 2.1 Was verstehen wir unter Gesundheit?

Als nächstes wäre zu klären, was unter Gesundheit eines Menschen zu verstehen ist. Über den Begriff Gesundheit bestehen leider verschiedene Ansichten.

Die Schulmedizin definiert Gesundheit als Freisein von organisch nachweisbaren Krankheiten.

Eine derartige Definition entspricht nicht den Realitäten. Das so genannte „Funktionelle Syndrom“ bzw. somatoforme Störungen (ICD 10F) werden nicht dabei berücksichtigt.

In der Gründungspräambel der WHO wird Gesundheit wie folgt definiert: „Gesundheit ist der Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht das Freisein von Krankheiten und Gebrechen“. In der Ottawa-Charta 1986 wurde diese Definition wie folgt erweitert:

Gesundheit ist „als ein befriedigendes Maß an Funktionsfähigkeit in physischer, psychischer, sozialer und wirtschaftlicher Hinsicht und von Selbstbetreuungsfähigkeit bis ins hohe Alter“ aufzufassen [WHO, 1987].

Auf den Konflikt, in welchem sich ein Arzt oder medizinischer Gutachter bezüglich zweier Gesundheitsdefinitionen befindet, verweisen schon 1974 Klosterkötter et al.

[1974] im Zusammenhang mit der Erstellung von lärmmedizinischen Grenzwerten wie folgt.

Es „werden immer wieder Fragen nach der medizinischen (gesundheitlichen) Relevanz der Richtwerte laut. Dabei finden sich, je nach Betroffenheit, Interessenlage und verwendeter Gesundheitsdefinition unterschiedliche Meinungsbilder.“

„Geht man davon aus, dass solcher Lärm vermieden werden muss, der nachweislich oder sehr wahrscheinlich Krankheiten verursacht bzw. mit verursacht, dann wird man nach der derzeitigen Erkenntnislage dazu neigen, höhere Geräuschemissionen als tolerabel zu betrachten.“

„Stützt man sich jedoch auf die Gesundheitsdefinition der WHO (physisches, psychisches und soziales Wohlbefinden und nicht Abwesenheit von Krankheit und Schwäche), dann wird man die Toleranzgrenzen so niedrig ansetzen wollen, dass das Wohlbefinden nicht unausweichlich beeinträchtigt ist.“

Damit sind der Willkür Tür und Tor geöffnet. In Deutschland kommt noch etwas besonders Gravierendes hinzu. Das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland schützt bisher nur die körperliche Unversehrtheit und nicht die funktionelle psychosoziale Unversehrtheit.

**Der Mensch stellt aber ein biopsychosoziales Lebewesen dar. Folglich müsste der Gesetzgeber die physiopsychosoziale Unversehrtheit der Bürger schützen. Diese Lücke muss durch eine dringende Ergänzung des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland schnellstens geschlossen werden.**

## **2.2 Was ist unter gesundheitsschädigender Wirkung zu verstehen?**

Die Begriffe Gesundheitsschädigung, bioaktive Wirkung bzw. bioaktive Reaktion werden häufig vermengt und nicht scharf voneinander abgegrenzt gebraucht, wodurch es zu Verwirrungen sogar in Fachkreisen kommt. Das betrifft den Lärm in gleicher Weise wie die EMF-Strahlung. Deshalb zur Klärung eine kurze Begriffsbestimmung.

## **2.3 Bioaktive Wirkung**

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 durch einen reversiblen Einschwingvorgang die Homöostase (Norm) wieder herstellt; das ist eine normale Anpassungsreaktion eines Individuums oder
- ob zeitweilig (z. B. mehrere Tage) die veränderte Reaktion bestehen bleibt und sich dann wieder durch einen reversiblen Einschwingvorgang „normalisiert“. Das wäre mit einer Störung der Gesundheit gleich zu setzen, bei der die Fremdeinwirkung als Trigger effektiv war oder
- ob die ausgelöste veränderte Reaktion auf Dauer mit funktionellen Störungen, Beschwerden, Einbußen der Leistungsfähigkeit und Lebensqualität einhergeht und nicht reversibel ist. Das ist eine gesundheitliche Schädigung.

## 2.4 Gesundheitliche Schädigung

Unter gesundheitlicher Schädigung verstehen wir daher dauerhafte oder zeitweilige irreversible Veränderungen der physiopsychosozialen Funktionsfähigkeit des Menschen, die durch Noxeneinwirkung kurz- oder langfristig entwickelte oder auch heftige kurzzeitige Einwirkungen (z. B. Schock) auftreten kann.

[Pischinger 1990; 1975; Weiner 1990; Perger 1988, 1981, 1971; Rimpler 1987; Trepel 1968; Schober 1953, 1951/52]

## 2.5 Bioaktive Wirkung ist als Eustress aufzufassen

Bioaktive Wirkungen (bzw. Reaktionen) im engeren Sinne stellen gewöhnlich eine unspezifische psychophysiologische Stressreaktion dar (Eustress), die durch äußere oder innere Wirkfaktoren eine Auslenkung der Homöostase hervorruft und nach kürzerer oder längerer Zeit als Einschwingvorgang wieder zur „Norm“ zurückkehrt. Derartige durch Fremdeinwirkungen ausgelöste unspezifische „Bioaktivitäten“, die den Anpassungsprozess des Menschen an seine Umwelt gewährleisten, werden gewöhnlich sowohl bei Lärmwirkungen als auch bei EMF-Wirkungen zur Schwellenwertbestimmung verwendet [Jansen 1967]. Bioaktive Wirkungen können daher keine Aussage über die gesundheitsschädigende Wirkung treffen.

Alle Kurzzeitstudien, wie sie größtenteils bei der Einwirkung von hochfrequenten Radiowellen durchgeführt werden, können im Höchstfall bioaktive Wirkungen beschreiben. Der Nachweis gesundheitlicher Schädigung erfordert Langzeituntersuchungen über Jahre. Der größte Teil dieser Studien verläuft aber über sehr kurze Zeit. Das soll am Beispiel der BUWAL-Dokumentation [2003] demonstriert werden.

**Tabelle 1: Übersicht über die Untersuchungen der 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	„	„	6
Kopfschmerzen	7	1	0	4
Schlaf	7	4	2	3
in vivo exponierte Blutzellen	-	-	-	4
Insgesamt	57 = 44 %	29 = 22,5 %	14 = 11 %	29 = 22,5 %

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass 66,5 % der Studien höchstens drei Tage Wirkungsdauer untersucht haben, womit sie im Höchstfall eine biologische Wirkung, aber keine gesundheitsschädigende Wirkung erzielt haben. Einige Wissenschaftler, deren Originalarbeiten mir vorliegen, sind so ehrlich und schlussfolgern, dass mit ihren Ergebnissen keine Aussagen über Langzeiteffekte möglich sind [Krause et al. 2002; Freude et al. 2000]. Derartige Forschungen vergeuden viel Geld und bringen pseudowissenschaftliche Resultate, die dem Interesse der Betreiber und Industrie dienen.

## 2.6 Nicht ionisierende Strahlung

Das ist langwellige elektromagnetische Strahlung von 1 Hertz bis zu den Wellenlängen des sichtbaren Lichts (einschließlich). Hierzu gehören die Rundfunk-, Radar-, Fernseh-, Mobilfunkwellen, aber auch jene der Thermographie, des Ultraschalls, der Kernspintomographie, der Hochspannungsleitungen, der Mikrowellentechnik, Mobilfunk- und Radarstrahlungen.

Es wird zwischen thermisch wirkender nicht ionisierender Strahlung und athermisch (nichtthermisch) wirkender bioaktiver Wirkung unterschieden. (Eine solche Unterteilung wird teilweise in Frage gestellt. Die Unterscheidung wird durch die Intensität der Flussdichte, also der Stärke des Feldes, abgeleitet.)

Die **thermische Wirkung** wird durch hochfrequente Wellen mit hoher Leistungsflussdichte (Feldstärke) charakterisiert. Heute kennt jeder, der ein elektrisches Grillgerät hat, diesen Thermoefekt. Wenn z. B. Radar-, Mobilfunk- und Radiowellen u. a. beim Menschen einen Thermoefekt auslösen, dann sind zunächst Augen (grauer Star) und Hoden (Fertilität), aber auch das Bindegewebe, Grundsubstanz der extrazellulären Matrix, bedroht, wodurch Präcancerosen (Vorstadien von Krebs) entstehen können [Schlitter 1995; Heine 1991; Pischinger 1990; Perger 1988; Rimpler 1987].

Die **athermische/biologische Wirkung** nicht ionisierender Strahlung entsteht durch hochfrequente Radiowellen mit schwacher Leistungsflussdichte [Warnke 2004, 1997; Hecht und Balzer 1997; Wever 1987, 1974, 1968, 1966; Presman 1970; Frey 1962, 1961 u. a.]. Die athermische/biologische Wirkung nicht ionisierender Strahlung kann in die Prozesse der informationsverarbeitenden Prozesse des Zentralnervensystems [Adey und Bawin 1977; Presman 1970] und in die Hierarchie biologischer Rhythmen [Wever 1987, 1974, 1968, 1966; Wever und Persinger 1974; Presman 1970] eingreifen und Stress auslösen [Hecht 2005a und b], sich bis zur extrazellulären Matrixebene und molekularbiologischen Ebene des oxidativen und nitrosativen Stresses [Warnke 2005; Kuklinski 2004a und b; Kremer 2004] fortsetzen, wodurch es zur Dysregulation in der Grundsubstanz der extrazellulären Matrix kommt und ebenfalls Präcancerose entwickelt werden kann [Schlitter 1995; Pischinger 1990; Perger 1988]. Durch die athermische/biologische Wirkung hochfrequenter Wellen und schwacher Leistungsflussdichten kann das Radiofrequenzen- bzw. Mikrowellensyndrom nach wiederholtem oder dauerndem Einfluss infolge kumulativer Wirkung dieser EMF ausgelöst werden, welches 1932 erstmals von Schliephake beschrieben und seit dieser Zeit vielfach beobachtet worden ist [Abramowitsch-Poljakow et al. 1974; Bojzow und Osinzewa 1984; Drogitschina 1960; Drogitschina und Sadschikowa 1968, 1965, 1964; Drogitschino et al. 1966; Frey 1963a und b, 1962, 1961; Garkawi et al. 1984; Ginsburg und Sadschikowa 1964; Krylow et al. 1982; Marha et al. 1968/71; Marino 1988; McLaughlin 1962; Medwedew 1973; Moros 1984; Owsjannikow 1973; Pawlova und Drogitschina 1968; Plechanow 1984; Rakitin 1977; Sadschikowa 1964; Sadschikowa et al. 1972, 1971; Szmigielski 1977; Tjashelova 1983].

Mikrowellen die unspezifische Wirkungen (bioaktiv oder gesundheitsschädigend) auf funktionelle Strukturen des menschlichen Körpers ausüben

Langwelliges Ultrarot (Kachelofen)				
RADIOWELLEN	300 MHz–300 GHz	K-Band-Radar X-Band-Radar UHF-Satellitenfunk S-Band-Radar (dm-Welle) UHF-Telefon/TV	10 <sup>11</sup> = 100 GHz	
	<b>MIKRO- WELLEN</b>		10 <sup>10</sup> = 10 GHz	
	Ultrakurzwellen (UKW = VHF) Nahsender		10 <sup>9</sup> = 1 GHz	
	Kurzwellen (KW) Weitsender		10 <sup>8</sup> = 100 MHz	
	Mittelwellen (MW) Nahsender		10 <sup>7</sup> = 10 MHz	
	Langwellen (LW) Weitsender		10 <sup>6</sup> = 1 MHz	
	↑ Ultraschall	Akustisch vom Menschen wahrnehmbar	10 <sup>5</sup> = 100 kHz	Gigahertzbereich (Milliarden z/s)
		Infrarotschall	10 <sup>4</sup> = 10 kHz	Megahertzbereich (Millionen z/s)
			10 <sup>3</sup> = 1 kHz	Kilohertzbereich (Tausend z/s)
			10 <sup>2</sup> = 100 Hz	Hertz (niedrigfrequ. Langwellen, = „ELF“)
		10 <sup>1</sup> = 10 Hz		
		10 <sup>0</sup> = 1 Hz		

Es gibt für den menschlichen Organismus keine spezifische, nach technischen Parametern ausgerichtete Mikrowellenreaktion (siehe u. a. Schandry [1998]). Alle Mikrowellen haben auf den menschlichen Körper unspezifische Reaktionen in der Art einer Stressreaktion zur Folge (siehe u. a. Schandry [1998]).

## 2.7 Warum neuester wissenschaftlicher Erkenntnisstand?

Grenzwertfestlegungen beruhen häufig auf längst überholten wissenschaftlichen Erkenntnissen, z. B. bei der Festlegung von Lärmwirkung auf einer Arbeit von Jansen aus dem Jahre 1967.

An einer derartigen Festlegung wird häufig dogmatisch festgehalten, weil das den Auftraggebern (Lärmmachern) entgegen kommt, die Betroffenen aber benachteiligt. Wissenschaftler, die objektiv die Belastungssituation nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen vertreten, werden von Politik und juristischen Behörden als wissenschaftlicher Meinungsstreit und nicht als solche mit ehrlichem Bemühen gedeutet. Derartige Konflikte kommen Politik und Justiz entgegen: Sie entscheiden sich für das Bisherige oder meistens gar nicht.

Deshalb ist es notwendig, bei Festlegungen der Grenzwerte die Grundregeln der wissenschaftlichen Sorgfaltspflicht einzuhalten.

## 2.8 Grundregeln der wissenschaftlichen Sorgfaltspflicht

Bei der Anfertigung von wissenschaftlichen Publikationen sind Regeln zu beachten, die als „gute wissenschaftliche Praxis“ bezeichnet werden [Deutsche Forschungsgemeinschaft 1998]. Sie folgen aus wissenschaftstheoretische Überlegungen (z. B. [Chalmers 1999]) und sind in Lehrbüchern (z. B. [Eco 1998; Rückriem 1997; Bortz 1984; Bänsch 1994], ethischen Richtlinien von Berufsverbänden (z. B. [Deutsche Gesellschaft für Psychologie. 1998]) sowie als Empfehlungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft [Deutsche Forschungsgemeinschaft 1998] dokumentiert. Neben Grundsätzen für die Ausübung eines Berufes und der wissenschaftlichen Forschung werden Grundsätze für wissenschaftliches Arbeiten die Anfertigung von wis-



senschaftlichen Publikationen und für den Umgang mit Daten formuliert. Die Grundsätze lassen sich zu folgenden **wissenschaftlichen Sorgfaltspflichten** zusammenfassen

Wissenschaftliche Arbeiten müssen das Problem erkennbar formulieren und fehlerfrei präzisieren.

- Wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungsberichte müssen für die Adressaten inhaltlich nachvollziehbar sein.
- Die relevante Literatur muss in einer wissenschaftlichen Arbeit nicht selektiv, sondern umfassend sein und ausgewogen zitiert und dargestellt werden.
- Durch umfassende, vollständige und eindeutige Darstellung sind Fehlinterpretationen zu vermeiden.
- Methodik und Methodologie müssen adäquat zum Forschungsgegenstand sein.
- Zur wissenschaftlichen Sorgfaltspflicht zählt auch die Unabhängigkeit des Wissenschaftlers von Interessengruppen oder Forschungsförderern. Die Einhaltung der Grundregeln der wissenschaftlichen Sorgfaltspflicht ist vor allem bei Grenzwertfestlegungen ethisch-moralisch verpflichtend.
- Eine kritische Haltung zur eigenen Arbeit bzw. Denkweise ist Voraussetzung für ein gegenstandsangemessenes, wissenschaftliches Arbeiten.

**In Anlehnung an Bortz [1984] sind Arbeiten als unwissenschaftlich zu bezeichnen, wenn sie nur die Vorstellungen oder Denkmuster der Autoren, die diese schon vor Beginn der Arbeit hatten, verbreiten sollen und deshalb so angelegt sind, dass die Widerlegung der eigenen Hypothesen von vornherein wegen mangelnder Allgemeinverständlichkeit erschwert. Wie wir zeigen werden, ist dieses bei der Festlegung der Parameter und der Grenzwerte von EMF-Strahlung der Fall.**

## **3 Zur Geschichte der Grenzwertfestlegungen für nichtionisierende und ionisierende Strahlungen**

### **3.1 Zur Nichtwahrnehmbarkeit von ionisierender und nichtionisierender Strahlenwirkung**

Die Nichtwahrnehmung von Strahlenwirkungen gibt allgemein Anlass zur Unterschätzung der Gefahr für Gesundheit und Leben.

Der Mensch hat keine spezifischen Sinnesorgane für die Rezeption von Strahlenwirkungen.

Aus der Sicht der Sinneswahrnehmung des Menschen können Strahlen nicht lärmern, nicht blitzen und leuchten, nicht gerochen und geschmeckt werden, nicht kitzeln, schmerzen und kühlen. Nur unter bestimmten Umständen vermögen bestimmte Strahlungen zu wärmen.

Deshalb war bisher und ist auch weiterhin das Verständnis und die Einsicht der Gefahr für die Gesundheit des Menschen durch Strahlen schwer zu wecken. Unter diesen Umständen eine reale Grenzwertbestimmung vorzunehmen ist außerordentlich problematisch, wenn nicht unmöglich. Grenzwertfestlegungen für Umweltfaktoren und Variabilitäten von Lebensprozessen sind eigentlich Antagonisten.

### **3.2 Die Strahlenexperten hatten schon immer Schwierigkeiten, ihr Metier zu beschreiben, zu definieren, in Einheiten auszudrücken und den Arzt real zu beraten**

#### **Röntgenstrahlung erst harmlos, dann gesundheitsschädigend**

Die Röntgenstrahlungen (auch X-Strahlungen genannt) wurden 1895 von Wilhelm Conrad Röntgen entdeckt, wofür er den ersten Nobelpreis für Physik erhielt. Nach der Publikation seiner Entdeckung, die die Darstellung des Knochenskeletts des Menschen mit einbezog, begann ein großer Medienrummel, der dem bescheidenen Röntgen nicht gefiel. (Persönliche Mitteilung seines Schülers Prof. Dr. Walter Friedrich an den Autoren) Die Medienaktion gab aber Anlass, dass sich sehr schnell die Medizin als Diagnostikmethode, z. B. bei Knochenbrüchen, dafür interessierte. Die unbekannte Gefahr und die Sensation des „Fotografierens“ des inneren des Menschen führten sogar dazu, dass auf Jahrmärkten und Volksbelustigungsstätten eine Zeitlang Geröntgt wurde. (Persönliche Mitteilung Walter Friedrichs) Bald erkannte der Entdecker dieser Strahlungen deren Gefahr und er berichtete sehr früh über Verbrennungen der Haut. Die Beobachtungen über Erkrankungen durch Strahlen kamen 1916 erstmals in die Öffentlichkeit, als man in Großbritannien an den Händen von Röntgenologen häufiger Hautkrebs beobachtete.

Das veranlasste damals die Britische Gesellschaft für Röntgenologie die Herausgabe von Sicherheitsvorschriften für den Umgang mit Röntgenstrahlen.

Die Amerikanische Röntgengesellschaft gründete 1922 einen Ausschuss für Strahlenschutz. 1925 auf dem ersten internationalen Kongress für Radiologie wurde eine Grenzwertfestlegung für die Exposition gegenüber Röntgen- und Gammastrahlen diskutiert. Man einigte sich darauf, dass der Grenzwert ein Zehntel von der Strahlendosis betragen sollte, die leichte Hautverbrennungen verursachen kann. Eine erfahrungswertbezogene Festlegung ohne wissenschaftliche Fundamentierung. Anlass zu dieser Grenzwertdiskussion waren Beobachtungen von Kieferknochenkrebs bei Ar-

beiterinnen, die bei der Herstellung von Leuchtzifferblättern von Uhren mit radiumhaltiger Farbe den kleinen ausgefaserten Pinsel durch Anfeuchten mit dem Mund wieder zuspitzen mussten!!!

### 3.3 Das Röntgen (R) ein falsches Maß für die Medizin!

Auf dem zweiten internationalen Kongress für Radiologie 1928 in Stockholm wurde das „Röntgen“ (R) als Maßeinheit für Strahlungsschäden beschlossen. Das Röntgen wurde als Maß für die Energiemenge definiert, die in einem Kubikzentimeter Luft frei wird. Exakt bestimmt aber „R“ den Grad der Ionisierung, aber nicht die Energiemenge, die das Gewebe absorbiert. **Das war bereits der erste Irrtum.** Das „R“ war eine für die Physiker verwendbare Einheit, aber nicht für den Mediziner geeignet. Jahrelang wurde aber das Röntgen in der Medizin falsch als Maß für „absorbierbare Energiemenge“ benutzt. Eine Korrektur dieses Irrtums sollte 1953 mit der Einführung der Maßeinheit Rad (rd) = Radiation absorbed dose (spezifisch absorbierte Strahlendosis) erfolgen. Auch das ist eine Maßeinheit, die zur Beurteilung physikalischer Körper, aber nicht zur Beurteilung von Lebensprozessen menschlicher Körper geeignet ist.

**In das 1978 eingeführte international gültige Maßeinheitensystem (SI) wurden wegen bestehender Unklarheiten Röntgen (R) und Rad (rd) nicht aufgenommen.** In den medizinischen Wörterbüchern findet man bei Rad = nicht mehr zugelassene Einheit der Energiedosis; bei „R“ (Röntgen) nicht mehr zugelassene Einheit der Ionendosis. Man schuf aber Analogika: Für das frühere Röntgen wurde hilfsweise als SI-Einheit Coulomb/Kilogramm (C/kg) für das frühere Rad (rd) Joule/Kilogramm (J/kg) eingefügt.

$$1 \text{ R} = 258 \mu\text{C/kg Messung der Ionendosis}$$

$$1 \text{ rd} = 0,01 \text{ J/kg Messung der Energiedosis}$$

Welcher Arzt sollte sich in diesem Dschungel von Pseudowissenschaft zurechtfinden?

Einen ähnlichen „Dschungel“ findet man heute in den Beschreibungen der Einheiten für nichtionisierende Strahlung. Zunächst wurde die Feldstärke im  $\text{mW/cm}^2$  für den Bereich über 300 MHz angegeben. Seit Ende der 90er Jahre wird die Feldstärke für diesen Bereich in  $\text{W/m}^2$  ausgedrückt. Die Veränderung erfolgte angeblich aus praktischen Gründen. 1998 wurde schließlich das Mysterium SAR (Spezifische Absorptions-Rate) vom ICNIRP geschaffen. Dieses wird in  $\text{W/kg}$  angegeben. Schließlich gibt es noch die Begriffe Tesla und  $\text{V/m}$  für magnetische und elektrische Feldstärken.

Diese SAR-Grenzwertfestlegung wurde in Büchern, z. B. von Leitgeb [2000] und Leute [2002], die weite Verbreitung finden, in folgender Weise beschrieben:

„Bei der Festlegung der Grenzwerte werden als erstes Basiswerte **festgelegt**. Diese beziehen sich auf die **biologische wichtige**, aber **kaum messbare Größe** auf die „spezifische Absorptionsrate“ SAR, sowie auf die besser zugängliche Größe Intensität der Leistungsdichte direkt an der Körperoberfläche“ [Leute 2002]. (Anmerkung: Der Begriff Leistungsflussdichte wird diesen Autoren zufolge für Intensität **irgendwo** im Strahl verwendet. Die Leistungsdichte wird für die Intensität an der bestrahlten Oberfläche bestimmt.) „Da die Einhaltung der Basisgrenzwerte (die kaum messbar sind; K. Hecht) naturgemäß nicht überprüft werden kann, werden abgeleitete Referenzgrenzwerte für die messbare Feldgröße, die elektrische Feldstärke, bestimmt. Da dies mit Hilfe von Modellrechnungen nur näherungsweise möglich ist, können sich die Grenzwerte einzelner Länder und Organisationen unterscheiden, auch wenn sie auf denselben Basisgrenzwerten beruhen.“ [Leitgeb 2000] Was für diese unter-

schiedlichen Grenzwerte ausschlaggebend ist, formulierte Leitgeb wie folgt. Diese Unterschiede sind bedingt:

- „Einerseits durch die Größe des Basisgrenzwerts selbst, also den erzielten gesellschaftlichen Kompromiss;
- andererseits durch die Körperstelle, für die der Wert gilt. Derselbe Zahlenwert der Stromdichte lässt verschieden hohe Felder zu. Wenn er z. B. nicht auf das Herz, sondern auf die Engstelle Hals bezogen ist, bewirkt er eine strengere Festlegung und wäre noch strenger, wenn er den ungünstigsten Bereich, nämlich den Knöchel, ebenfalls einschließen würde;
- schließlich die Größe der Fläche, über die er ermittelt wird: Um an der Engstelle Hals die Nervenstränge im Rückenmark zu schützen und die sehr ungleiche Stromdichteverteilung zu berücksichtigen, wäre eine Mittelung über ca. 1 cm<sup>2</sup> nötig, im Bereich des Herzens, wo die Stromdichteverteilung bereits gleichmäßiger ist, wäre eine Mittelung über 100 cm<sup>2</sup> ausreichend.“ [Leitgeb 2000]

Auf diese, für die Lebensprozesse des Menschen pseudowissenschaftliche, SAR werde ich später zurückkommen. Aber schon jetzt lässt sich ein ähnliches Wirrwarr bei der nichtionisierenden Strahlung, wie bisher bei den Röntgenstrahlen ableiten.

### **3.4 Röntgenstrahlen forderten aber Jahrzehntlang Strahlenopfer**

Noch einmal zurück zu den Röntgenstrahlen. Es gibt zwar keine Statistik wie viele Menschen durch Röntgenstrahlen geschädigt oder gestorben sind. Aber Fakt ist, dass es viele sind.

Derartige Ereignisse reichen bis zur Gegenwart. Dazu ein Beispiel, welches viel Aufsehen erregte (siehe auch Deutsches Ärzteblatt 104, Heft 47, 23.11.2007, S. C2745-46. In einem redaktionellen Artikel berichtet Vera Zylka Menhorn über schwerste radiogene Komplikationen bei der Bestrahlung von Rectum-Carcinom (Enddarmkrebs), die vor und nach dem chirurgischen Eingriff durchgeführt wurde. 326 geschädigte Patienten klagten auf Schadenersatz. Eine Frau starb an den Folgen.

Prof. Dr. Dr. med. Klaus-Henning Hübner, damaliger Leiter der Strahlentherapie des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf wurde suspendiert und strafrechtlich zur Verantwortung gezogen. Er wurde aber von allen Gerichten freigesprochen, mit der Begründung, „dass die von Hübner angewendete Bestrahlungsmethode, eine nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft im Jahre 1988 vertretbare Heilmethode war“, die den Regeln der ärztlichen Kunst entsprach. Was in diesem Prozess nicht zur Sprache kam ist die Tatsache, dass die Bestrahlungstherapie mit Röntgenstrahlen eine Gefahr für den Patienten darstellt und sichere Erkenntnisse über mögliche Schäden wohl auch heute noch nicht vorliegen. Der Gerichtsbeschluss im Fall Hübner hat das bestätigt.

Verordnungen und Grenzwerte gibt es ausreichend, ob diese allumfassend sind? Das Hamburger Beispiel verneint diese Frage.

Strahlenschutzgrundsätze und Regelungen z. B. der WHO finden wir auf Richtlinien und Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP = International Commission on Radiological Protection). Die Grenzwertempfehlung der ICRP von 1990 beruhen auf neuen (und der Extrapolation zukünftiger) Krebssterblichkeitsdaten der Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki.

In Deutschland gibt es z. B. die Röntgenverordnung vom 08.01.1987 und ein Strahlenschutzvorsorgegesetz vom 19.12.1986. Gegenwärtig regelt in Deutschland die

Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen in der Fassung vom 30.04.2003 (BGBL I, S. 604) z. B. die Betriebsvoraussetzungen und -vorschriften für Röntgenanlagen, die Anwendung von Röntgenstrahlen am Menschen sowie Schutzvorschriften für berufliche Strahlenexponierte Strahlung.

Wenn diese Verordnungen (Beispiele) auf einem allumfassenden wissenschaftlichen Erkenntnisstand basierten und selbst allumfassend wären, hätte die genannte Hamburger Patientenschädigung durch Strahlentherapie nicht sein dürfen. Die Gerichte haben durch den Freispruch die Unvollkommenheit des wissenschaftlichen Erkenntnisstands über die Wirkung von Röntgenstrahlen anerkannt.

### **3.5 Röntgenstrahlen im nichtmedizinischen Betrieb**

1941 erschien im Reichsarbeitsblatt Teil III (Arbeitsschutz Nr. 2) die „Verordnung zum Schutze gegen Schädigungen durch Röntgenstrahlen und radioaktive Stoffe in nichtmedizinischen Betrieben“ (Röntgenverordnung) vom 07.02.1941 (Reichsgesetzblatt I, S. 88). Von O. Lang und G. Kolber (München) wurde im Zentralblatt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz 6, (1955) S. 13-15 ein Artikel veröffentlicht: Schutzmaßnahmen bei Hochfrequenzanlagen in Arbeitsräumen und am 24.12.1958 wurde vom Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost Nr. 5102 eine vertrauliche Mitteilung mit dem Titel „Nachrichtengeräte und Röntgenstrahlen“ herausgegeben. Obgleich Verordnungen, die auf dem damaligen wissenschaftlichen Erkenntnisstand basierten, bestanden, waren Ende der 50er bis Anfang der 60er Jahre Bundeswehrsoldaten der Radarstationen, vor allem Funktechniker, die für Reparaturen und Wartungen verantwortlich waren, ohne Belehrungen bzw. Schutzmaßnahmen Röntgen-, Radium- und hochfrequenten EMF-Strahlungen ausgesetzt.

### **3.6 Röntgenstrahlen schädigen Gesundheit von Angehörigen der Bundeswehr, die mit Radarsendeanlagen arbeiten**

Prüfberichte des Fernmeldetechnischen Zentralamts Darmstadt vom 21.08.1958 (Tel. 06151/882673) sowie der Arbeitsgruppe Aufklärung der Arbeitsplatzverhältnisse Radar Teilbericht AN/MPC 14 in der Radarstation Lechfeld bestätigen gravierende Abweichungen der Strahlungen (Röntgen und Radium), die das 2-10fache der zulässigen Grenzwerte betragen. Lechfeld wird zwar von offizieller Seite als Ausnahme hingestellt, radargeschädigte Bundeswehrangehörige, die ich gutachterlich berate, zweifeln an dieser Aussage. Mehrere radargeschädigte Bundeswehrangehörige haben mir die Liste ihrer gestorbenen Kameraden übermittelt. Daraus entnehme ich, dass 60-70 % der damals Strahlengeschädigten nicht mehr am Leben sind.

Unverständlich ist für mich, dass noch viele der radargeschädigten Bundeswehrangehörigen bzw. die Witwen der Verstorbenen um ihre Entschädigung kämpfen müssen, die ihnen teilweise sogar seitens der Bundesrepublik Deutschland verwehrt wird.

### **3.7 Der 100-jährige fehleingeschätzte Umgang mit Röntgenstrahlen darf sich mit der nichtionisierenden Strahlung nicht wiederholen**

Diese kurz skizzierte Fehleinschätzung der ionisierenden Strahlung, speziell der Röntgenstrahlen, den heute immer noch ungenügende wissenschaftliche Erkenntnisstand über deren Wirkung auf den Menschen und die langsame Schaffung von Verordnungen und Gesetzen möchte ich als Warnung proklamieren und fordern, die nichtionisierende Strahlung hoher Frequenzen in ihrer Wirkung auf den Menschen

ernster zu nehmen, als dies in den über 100 Jahren bezüglich der Röntgenstrahlung der Fall war.

Jegliche Verharmlosung der Wirkung der Strahlung von Mobilfunksendeanlagen, von Mikrowellengeräten usw. kann bereits in einem Jahrzehnt verheerende Folgen für die Gesundheit größerer Bevölkerungsgruppen haben. Fakt ist, dass schöngefärbte kurzzeitige Wirkungsuntersuchungen, wie die gegenwärtig von den Mobilfunkbetreibern finanzierten Forschungen, nutzlos sind. Es ist an der Zeit echte Forschungen zu betreiben, die von unabhängigen Wissenschaftlern durchgeführt werden. Wir haben gegenwärtig noch ungenügende wissenschaftliche Erkenntnisse über die Wirkung von nichtionisierender Strahlungen, vor allem athermischer Natur.

Anlass dieser Einschätzung gab mir folgende Aussage von russischen Experten: vom 13.-16.06.2006 fand in Moskau eine Konferenz „On Space Biology and Medicine“ statt, auf der viele Probleme eines bemannten Marsflugs diskutiert wurden. In diesem Rahmen wurde die Frage nach dem Schutz gegen ionisierende Strahlung gestellt. Die Antwort von Experten u. a. Arztkosmonaut Dr. Valeri Polyakov (437 Tage Aufenthalt auf der MIR-Station) und Dr. Anatoli Patapov: „Gegen ionisierende Strahlung haben wir alle Möglichkeiten uns zu schützen. Die große Unbekannte und somit eine große Gefahr sind die nichtionisierenden Magnetfeldstrahlungen, die uns auf dem Weg zum Mars begegnen können. Über sie wissen wir noch viel zu wenig.“

Wenn wir uns mit Grenzwerten nichtionisierender hochfrequenter Strahlungen beschäftigen wollen, sind umfangreiche Kenntnisse erforderlich. Mit dem betrügerischen Dogma athermische, nichtionisierende Strahlung sei ungenügend erforscht und es gebe keine Beweise über deren Wirkungen, sondern nur thermische, muss endlich Schluss gemacht werden. Was aber häufig nicht beachtet wird und somit auch Grenzwertfestlegungen faktisch unmöglich macht ist folgendes.

### **3.8 Strahlensyndrom / Strahlenspätchäden**

Bei der Einwirkung von ionisierenden Strahlungen ist noch folgendes zu beachten.

#### **1. Strahlensyndrom (Frühschäden)**

Bei Ganzkörper oder großvolumigen Teilkörperbestrahlungen durch ionisierende Strahlen können in Abhängigkeit von der Dosis, der Bestrahlungsdauer, des Gesundheitszustands der Betroffenen u. a. folgende Symptome auftreten: Strahlenerkater, Schwäche, Krankheitsgefühl, Appetitlosigkeit, Übelkeit u. a. Auf diese Symptome wird häufig nicht geachtet oder sie werden mit anderen Ursachen in Verbindung gebracht. Dann folgt eine Periode des Wohlbefindens. Nach wochen-, monate- und jahrelanger Latenzzeit (individuell sehr unterschiedlich) treten

#### **2. Spätchäden in Erscheinung.** Diese sind ebenfalls wieder sehr vielfältig und an Intensität sehr unterschiedlich. So können z. B. Fieber, Durchfälle, Blutungen, Haarausfall beobachtet werden.

Des Weiteren können schwere Gewebedegenerationen, Atrophie, Strahlenfibrose, Strahlenulkus, Radio-Osteonekrose sowie onkologische Erkrankungen auftreten. Krebs kann sich also erst nach Jahren nach der Bestrahlung zeigen. Da Ärzte vorwiegend den unmittelbaren „kausalen“ Zusammenhang sehen, wird das Auftreten dieser angeführten Erscheinungen nicht mehr im Zusammenhang mit der Strahlenschädigung gesehen (Lehrbuchwissen in medizinischen Wörterbüchern nachzulesen, z. B. Psychrembel. Klinisches Wörterbuch. 261. Auflage)

3. Nach dem Atombombenabwurf wurde endlich die kumulative Wirkung von ionisierender Strahlung erkannt.

In den Jahrzehnten nach den Atombombenabwürfen auf die japanischen Städte Hiroshima und Nagasaki wurde erkannt, dass sich die schädliche Wirkung von ionisierender Strahlung kumulativ entfalten kann. D. h. je öfter der Mensch einer ionisierenden Strahlung ausgesetzt ist, desto größer ist das Risiko, bleibende Schäden oder gravierende Spätschäden zu erzeugen.

Heute sind auch die meisten Radiologen weltweit darüber einig, dass nur dann geröntgt werden soll, wenn es unbedingt notwendig ist. Seit Jahren ist die kumulative Wirkung auch von nichtionisierender Strahlung nachgewiesen, auch solche schwächerer Feldstärken. [Presman 1970; Zaret 1975, 1977 und viele andere]

## 4 Zur Geschichte der Grenzwerte nichtionisierender Strahlung

Unter medizinischem Strahlenschutzaspekt (nicht politisch) muss eine Geschichte der „Grenzwertfestlegung West“ für hochfrequente elektromagnetische Strahlung und eine entsprechende Geschichte der „Grenzwertfestlegung Ost“ beschrieben werden. Diesbezüglich gibt es gravierende Unterschiede.

Der Grenzwert Ost liegt z. B. drei Zehnerpotenzen niedriger als der des Westens. Beim Grenzwert Ost werden außerdem die tägliche Einwirkungsdauer sowie die Betriebsweise, d. h. Dauerstrich (kontinuierlich) oder als Impuls (gepulst) also unterbrochen, berücksichtigt. Letztere Betriebsweise ist (wie auch beim Lärm) für die Gesundheit des Menschen gefährlicher als Dauerstrich, besonders dann, wenn die Impulse nicht regelmäßig sondern stochastisch ablaufen. In der Forschung werden im Westen Kurzzeituntersuchungen, im Osten Langzeituntersuchungen vorgenommen.

Nachfolgend möchte ich mit einer Tabelle, die von Brodeur [1980] nach dem Stand vor 1980 zusammengestellt und die von mir mit etwas ergänzt wurde, den West-Ost-Unterschied demonstrieren. Es soll bereits hier erwähnt werden, dass in der UdSSR (heute Russland) und auch bis 1989 in der ehemaligen DDR noch Korrekturen dieser Grenzwerte im Sinne eines noch strengeren Maßstabs und noch strengere Handhabung des Schutzes vor hochfrequenten elektromagnetischen Strahlungen gesetzlich festgelegt worden sind. (Darauf komme ich noch zurück.)

**Tabelle 2: EMF-Grenzwerte verschiedener Länder (Stand vor 1980, leicht modifiziert nach [Brodeur 1980])**

Dauer der Mikrowellen-Exposition pro Tag	Maximal zulässige mittlere Leistungsdichte in mW/cm <sup>2</sup>				Betriebsweise
	USA Westeuropa	UdSSR Polen	ehemalige CSSR	ehemalige DDR	
Ganztägig (in Osteuropa: 8 Stunden maximal)	10,0	0,01	0,025	0,1	Dauerstrich
			0,01	0,05	Impuls
Bis 3 Stunden (UdSSR: bis 2 Stunden)	10,0	0,1	0,065	0,5	Dauerstrich
			0,025	0,25	Impuls
Bis zu 20 Minuten	10,0	1,0	0,2	1,0	Dauerstrich
			0,08	0,5	Impuls

Als Bezeichnung für die Leistungsdichte (Feldstärke) verwenden wir jene, wie sie zu dieser Zeit üblich war. Für die Gegenwart müsste in W/m<sup>2</sup> umgerechnet werden.

### 4.1 Geschichte der Festlegung des Grenzwerts West für hochfrequente nichtionisierende Strahlung

Während des Zweiten Weltkriegs erhielt die Nachrichtentechnik mit hochfrequenten elektromagnetischen Strahlungen (Wellen) einen enormen Entwicklungsschub und zwar vor allem in den damaligen beiden Supermächten USA und UdSSR. (In den USA sollen einige Experten behauptet haben, dass die Telekommunikation und



Nachrichtentechnik mit hochfrequenten elektromagnetischen Strahlungen entscheidend dazu beigetragen hat, den Zweiten Weltkrieg zu gewinnen)

Analog zur Geschichte der Röntgenstrahlung hat damals niemand die Frage nach der gesundheitlichen Schädigung dieser Strahlung gestellt. In Anbetracht dessen, dass nach dem Zweiten Weltkrieg unter verschiedenen Aspekten die technischen Möglichkeiten der Telekommunikation (z. B. Raumfahrt, Fernsehen, Nachrichtentechnik) und der industriellen Verwendung (z. B. Mikrowellenerwärmung von Lebensmitteln) und somit die Technik der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlungen in hohem Tempo weiter entwickelt wurde, fand man in den USA doch an verschiedenen Stellen, dass Arbeiter, die direkt mit diesen Strahlungen zu tun hatten, Krankheitssymptome wie Erschöpfung, chronische Müdigkeit, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit usw. zeigten.

Schon 1943 berichtete Daily über eine klinische Studie bei Laborpersonal, die mit hochfrequenten Radarwellen (Strahlungen) zu tun hatten. 1946 berichtete Follis über biologische Wirkungen hochfrequenter Radiowellen. Da die Ergebnisse solcher Beobachtungen und Studien nicht eindeutig waren und die funktionellen Erscheinungen wie Erschöpfung, chronische Müdigkeit, Kopfschmerzen usw. fehl interpretiert oder nicht beachtet wurden, schenkte man in den USA solchen medizinisch-wissenschaftlichen Untersuchungen und Beobachtungen wenig Beachtung. Anfang der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts häuften sich in den USA medizinisch-wissenschaftliche Berichte über die mögliche Gefahr von hochfrequenter Strahlung (auch als Mikrowellen bezeichnet). So z. B. Hines und Randall [1952], Herrick und Krusen [1953], Brody [1953].

1953 wurde ein Ereignis publik, welches große Aufmerksamkeit fand. Die Telefongesellschaft Bell setzte in ihrem Bereich (1953) den Grenzwert auf  $0,1 \text{ mW/cm}^2$  fest. Der Grund dafür war, dass Dr. Frederic Hirsch, Betriebsarzt bei Bell, im Fachblatt für Arbeitsmedizin im Dezember 1952 einen Artikel veröffentlichte, in welchem er beschreibt, dass ein Mikrowellentechniker schwere Augenleiden durch die „nicht-ionisierenden“ Mikrowellen erlitten hatte.

Dr. Hirsch hatte strukturelle Veränderungen der hochfrequenten elektromagnetischen Wellen (Strahlungen) festgestellt, nämlich Augenlinsentrübungen (so genannter grauer Star) [Hirsch und Parker 1952]. Deshalb wurde dieser Befund ernster genommen, als die funktionellen Störungen. Da in verschiedenen einschlägigen Unternehmen von Ärzten weitere derartige Fälle gefunden wurden, wurde schließlich ein Mikrowellenkongress einberufen.

#### **4.1.1 Grenzwert $10 \text{ mW/cm}^2$ aus dem hohlen Bauch heraus festgelegt**

Auf dem Mikrowellenkongress 1955 in der Mayoklinik in Rochester, Minnesota, trafen sich Experten aus Ärztekreisen, des Militärs, von Forschungseinrichtungen und der Industrie. Kontroverse Diskussionen, Zweifel an der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Tierexperimenten auf den Menschen, in denen Grauer Star, Keimdrüsenveränderungen, Störungen im ZNS u. a. festgestellt worden sind, Differenzen über die Unerklärbarkeit von Symptomen wie Kopfschmerzen, Blutbildveränderungen, Sehstörungen, Konzentrationsschwäche, „Radarstrahlenhören“, Gedächtnisverlust beim Menschen usw. bei geringer Leistungsdichte, führten zu keiner Einigung. Angesichts des Meinungschaos wurde von Hermann P. Schwan von der Universität Philadelphia die physikalisch determinierte Wärmetheorie vertreten und ein Grenzwert als Schutzgröße für Arbeiter mit Mikrowellenumgang  $10 \text{ mW/cm}^2$  als höchstzulässige Leistungsdichte per Vorschlag unterbreitet und von den meisten akzeptiert. Dieser Wert

wurde von Schwan mit physikalischen, theoretischen Überlegungen und eigenen Beobachtungen begründet [Schwan 1953; Schwan und Piersol 1955]. Die Physiologie der Thermoregulation wurde nicht berücksichtigt. Schwan vertrat zwar die Auffassung, dass dieser  $10 \text{ mW/cm}^2$ -Standard „ins Unreine“ festgelegt wurde, aber das Beste nach dem vorhandenen Kenntnisstand sei. Für die damalige Zeit (1955) hatte er vielleicht Recht.

Der als „Vater“ dieses Grenzwerts  $10 \text{ mW/cm}^2$  bezeichnete Hermann P. Schwan schloss anfangs auch nicht-thermische/biologische Wirkungen der Mikrowellenwirkung nicht aus. Er vertrat sogar die Auffassung, dass ein menschlicher Körper nicht länger als eine Stunde pro Tag der als nicht gesundheitsschädigend geltenden  $10 \text{ mW/cm}^2$ -Strahlung unterliegen sollte [Schwan auf dem Mikrowellenkongress 1955 in der Mayoklinik in Rochester, nach Brodeur 1980, Schwan und Li 1956].

#### **4.1.2 Widerstand von verantwortungsvollen Wissenschaftlern gegen Grenzwert $10 \text{ mW/cm}^2$**

Nach dem so genannten Mayo-Mikrowellenkongress im Jahre 1955 mit der Empfehlung des  $10 \text{ mW/cm}^2$ -Grenzsicherungswerts durch Herrmann P. Schwan, der ausschließlich die Wärmewirkung der Strahlungen berücksichtigt, wurde in den USA offiziell an diesem Wert festgehalten und er wurde zum **Nonplusultra** proklamiert. In den Jahren 1957/1958 wurde dieser Grenzwert in den USA von Heer, Marine und Luftwaffe, von der Bell-Telefongesellschaft und von der General Electric Company als amerikanische „Probenorm“ eingeführt. Dabei blieb es. Mit der Gründung der NATO kam dieser Grenzwert auch nach Westeuropa [Brodeur 1980]. Dennoch erhoben Ärzte und Wissenschaftler der USA immer wieder Befunde, die durch die thermischen Wirkungen nicht erklärbar waren. Derartige Ergebnisse wurden auf folgenden Konferenzen hart kontrovers diskutiert.

- Proceedings of Tri-Service Conference on Biological Hazards of Microwave Radiation, 15./16. Juli 1957, The George Washington University (ed.: Evan G. Pattishall)
- Proceedings of the Second Tri-Service Conference on Biological Effects of Microwave Energy, 8.-10. Juli 1958, University of Virginia (eds.: E. G. Pattishall and Frank W. Banghart)
- Proceedings of the Third Annual Tri-Service Conference on Biological Effects of Microwave Radiating Equipments, 25.-27. Aug. 1959, University of California (ed.: Charles Susskind)
- Proceedings of the Fourth Annual Tri-Service Conference in The Biological Effects of Microwave Radiation, 16.-18. Aug. 1960, New York 1961 (ed.: Mary Fouse Peyton)
- Proceedings of the Symposium on the Biological Effects and Health Implication of Microwave Radiation, 17.-19. Sept. 1969 in Richmond (ed.: Stephen F. Cleary), U. S. Dept. of HEW 1970
- Proceedings of the 4<sup>th</sup> Annual Symposium of the Health Physics Society, Louisville, 28.-30. Jan. 1970, U. S. Dept. of HEW 1970
- Proceedings of the Technical Coordination Conference on EMP Biological Effects – sponsored by the Lovelace Foundation, Albuquerque 1970 (eds.: Frederick G. Hirsch and A. Bruner)

- Proceedings of a Symposium on Biomedical Aspects of Nonionizing Radiation, held at the Naval Weapons Laboratory, Dahlgren, 10. Juli 1973 (ed.: William C. Milroy)
- Proceedings of an International Symposium on Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation, 15.-18. Okt. 1973, Warschau 1974 (eds.: P. Czerski; M. L. Shore u. a.)
- „Radiation Control for Health and Safety“, Hearings before the Committee on Commerce, U. S. Senate. U. S. Government Printing Office, Washington 1973
- “Biological Effects of Nonionizing Radiation”, Conference held by the New York Academy of Sciences, 12.-15. Febr. 1974, New York 1975 (ed.: Paul E. Tyler)

Auf den Tri-Service Konferenzen 1957-1960 überwogen die Vertreter der thermischen Wirkung der hochfrequenten elektromagnetischen Wellen, so dass auch weiter an dem Grenzwert  $10 \text{ mW/cm}^2$  festgehalten wurde.

#### 4.1.3 Kräfteverhältnisgleichheit auf dem Richmonder Symposium 1969 mit Konsequenzen

Da die Vertreter der athermischen/biologischen Wirkung viel wissenschaftliches Material in Untersuchungen gesammelt hatten, allen voran Dr. Allan Frey [1965, 1963a, b, 1962, 1961], traten alle Experten der EMF-Strahlenwirkung der USA erneut zusammen. Das war das „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 zusammen und diskutierten über die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten. Unter ihnen waren auch viele unabhängige Wissenschaftler, die zwischenzeitlich auch Informationen über die Gründe der niedrigen Grenzwertfestlegungen zum Schutze der Gesundheit der Menschen vor Mikrowellenstrahlungen aus der Sowjetunion erhalten hatten. Damit wurden ihre eigenen Ergebnisse und Erfahrungen bestätigt, wonach viele Beschwerden und Symptome durch Mikrowellenwirkung nicht allein auf thermische Einflüsse zurückzuführen sind.

Die „Thermowirkungsvertreter“ lehnten diese Ergebnisse pauschal ab oder zweifelten an der Richtigkeit der in der Sowjetunion verwendeten Untersuchungsmethoden. Die Thermowirkungs-Opposition appellierte an die Symposiumsteilnehmer, endlich die Kollegen aus der Sowjetunion als gleichwertige, integere Wissenschaftler anzuerkennen und diese bei zukünftigen USA-Forschungen nicht außer Acht zu lassen. **Es wurde sogar daran erinnert, dass früher in den USA die niedrigen Dosen der Röntgen- und ionisierenden Strahlung in der Sowjetunion verlacht worden sind, später aber als richtig anerkannt werden mussten.**

Auf dem Richmonder Symposium war auch der Vertreter der Tschechoslowakei, Dr. Karel Marha [Marha et al. 1968/71], Leiter der Abteilung Hochfrequenzen am Institut für Betriebshygiene und Berufskrankheiten, anwesend. 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. Die kumulative Wirkung hatte man bisher nur der Röntgen- und ionisierenden Strahlung zugesprochen. Karel Marha betonte noch, dass Schichtarbeiter nur Teilarbeitszeit bei diesem Grenzwert von  $0,01 \text{ mW/cm}^2$  leisten dürften, also weniger als acht Stunden.

Schwangere Frauen wurden grundsätzlich von Tätigkeiten an diesen Arbeitsplätzen ausgeschlossen.

Besonderen Eindruck hinterließ der amerikanische Arzt Dr. Allan H. Frey. Er hatte sich in den Jahren zuvor mit der Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen befasst und im Tierexperiment u. a. festgestellt, dass Mikrowellen Impulse mit einer Intensität von  $0,03 \text{ mW/cm}^2$  das Gehirn, insbesondere die Zentren des vegetativen Nervensystems, sehr stark beeinflussen [Frey 1965, 1963a und b, 1962, 1961]. Frey wurde natürlich auch von den Thermowirkungsvertretern angegriffen. Da er aber als eine Autorität im Lande galt, setzte er sich durch und richtete einen leidenschaftlichen Appell an das Auditorium des Richmonder Symposiums. Er rief dazu auf, das „mathematische Kalkül“ zu verlassen, wonach längst bewiesen sei, dass Mikrowellen den Nerven nichts anhaben konnten. Alle müssten vielmehr erkennen, wie wenig im Grunde über das Funktionieren der Nervenzentren bekannt sei und wie wenig man also auch gültige Aussagen über den Zusammenhang zwischen Radiofrequenzstrahlungen und den Funktionen des menschlichen Körpers machen könne. Abschließend erklärte er: „Ich habe meine Versuche aus ethischen Gründen nicht an Menschen durchgeführt, denn ich habe schon zu viel gesehen. Ich selbst vermeide sorgfältig, mich unsichtbaren, hochfrequenten elektromagnetischen Wellen auszusetzen. Ich glaube deshalb nicht, dass ich bei meinen Versuchen Leute in den Wirkungsbereich elektromagnetischer Felder lassen, also der Strahlung aussetzen und ihnen ehrlich dazu erklären könnte, die Sache sei für sie auch nur im Geringsten sicher.“ (siehe auch [Brodeur 1977/78])

#### **4.1.4 Nachhaltige Wirkung des Richmonder Symposiums auf die USA-Regierung**

Das Richmonder Symposium hatte offensichtlich auch bei der USA-Regierung Eindruck hinterlassen. So wurde im Dezember 1969 veranlasst, dass ein Beratergremium einen Regierungsreport erarbeitet. Im Dezember 1971 wurde in den USA ein Regierungsreport mit dem Titel: „Ein Programm zur Kontrolle der elektromagnetischen Umweltverschmutzung“ veröffentlicht. Dieser wurde von neun Experten erstellt, die 1968 vom Präsidialbüro für Funk und Fernmeldewesen der USA (OTP Office of Telecommunications Police) berufen worden sind. Dieser Regierungsreport zeigt in einem bisher kaum bekannten Maße die Umweltgefährdung durch die wachsende Verbreitung der Anwendung der Mikrowellen in der technischen Kommunikation und in der Industrie auf.

Nachfolgend werden einige Zitate aus dem USA-Regierungsreport angeführt.

**„Die elektromagnetischen Strahlungen von Radar, Fernsehen, Fernmeldeeinrichtungen, Mikrowellenöfen, industriellen Wärmeprozessen, medizinischen Bestrahlungsgeräten und vielen anderen Quellen durchdringen die heutige Umwelt, im zivilen wie im militärischen Bereich. ...**

**Das die Menschen jetzt einer Strahlungsart ausgesetzt waren, die in der Geschichte kein Gegenstück hat, bedeutet bis etwa zu Beginn des Zweiten Weltkriegs eine Gefahr, die man als relativ vernachlässigbar ansehen konnte.“**

Nach einer Beschreibung der Zunahme der Strahlungsquellen von 1940 an (Beginn des Zweiten Weltkriegs für die USA) wird konstatiert:

**„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.“**

In diesem Regierungsreport wird bereits ernsthaft vor gesundheitlichen Schäden gewarnt.

**„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.“**

Dieser Regierungsreport soll nach Brodeur [1977/78, 1980] aber die breite Öffentlichkeit nicht erreicht haben. Mikrowellenindustrie und Militär der USA hatten daran kein Interesse und so wurde, trotz eines wissenschaftlich nachgewiesenen Erkenntnisstands über das Mikrowellensyndrom durch athermische/biologische Wirkungen hochfrequenter Mikrowellen, der 10 mW/cm<sup>2</sup>-Grenzwert bis gegenwärtig beibehalten.

Zu Ehren von Prof. Dr. Hermann P. Schwan muss unbedingt erwähnt werden, dass er sich später immer wieder um eine Revidierung seines 1955 empfohlenen Grenzwerts von 10 mW/cm<sup>2</sup> bemüht hat. So setzte er sich in einem Artikel 1972 [Schwan 1972] Microwave Radiation: Biophysical considerations and standards criteria. (Mikrowellenstrahlung: Biophysikalische Betrachtungen und Standardkriterien) mit dieser Problematik auseinander und nimmt dabei auch Bezug auf zahlreiche Autoren aus der UdSSR.

Nach Brodeur [1980] soll H. P. Schwan sich auch gegenüber USA-Behörden diesbezüglich kritisch geäußert haben. Brodeur [1980] führt dazu folgendes Ereignis an:

1967/1968 wurden Beschwerden gegen die Electric Company geführt. Diese musste 90.000 Farbfernsehgeräte zurückrufen, weil von den Hochfrequenzröhren gefährliche Strahlungen kamen.

Deshalb wurde im Mai 1968 ein Senatskomitee berufen, welches fünf Tage lang zahlreiche Fachleute anhörte. Darunter auch Prof. Hermann P. Schwan, der damals Vorsitzender des amerikanischen Normenausschusses für Radiofrequenzstrahlungen war. Er führte aus, es seien noch umfangreiche Forschungen nötig, wenn man entscheiden wolle, ob lange anhaltende oder häufige Exposition des Körpers gegenüber Mikrowellenstrahlungen niedriger Intensität harmlos sei oder nicht, ob der gleiche Sicherheitspegel für Erwachsene und Kinder gelte, ob die Mikrowellen mit dem Zellgewebe auf mikroskopisch erkennbare Weise oder auf Molekularebene reagieren und ob sie tatsächlich die Ursache für die Erbschäden und für Einschränkungen der Funktionen des Nervensystems sein können. Ferner betonte Professor Schwan, dass Forscher die Informationen über Mikrowellenschäden in Betrieben zu erlangen suchen, in zunehmendem Maße bei den Unternehmern eine Abfuhr erhielten, entsprechend der bedauerlichen Tendenz, die auch weite Teile des Militärs und der Industrie beherrsche: nämlich die Möglichkeit von Mikrowellenschäden zu leugnen, um gesetzliche Auflagen und Entschädigungsansprüche zu vermeiden. ...

Dass die 10 mW-Grenze keinerlei Rücksicht auf die Frequenzen der Strahlung nimmt, sei schon ein Grund zur kritischen Nachprüfung. Denn inzwischen ist davon auszugehen, dass die Wirkungen von Leistungsdichte und Frequenz korrekterweise gemeinsam betrachtet werden müssten – zum Beispiel, weil elektromagnetische

Wellen mit niedriger Frequenz viel tiefer in den Körper eindringen und ihn viel spürbarer erwärmen als höherfrequente Strahlen. Bei komplexen magnetischen Feldern werde der Standard sowieso bedeutungslos, weil irreguläre Streustrahlungen in der Umgebung von Mikrowellengeneratoren die Intensität der Gesamtstrahlung oft in nicht vorhersagbarer Weise erhöhen.“

In einschlägigen wissenschaftlichen Zeitschriften wurde die Diskussion über die Grenzwertfestlegung weiter geführt. Während sich manche dafür aussprachen, dass dieser Grenzwert sicheren Schutz bietet [z. B. Odland 1972], gab es nicht wenige, wie schon auf den oben angeführten Konferenzen, die den sicheren Schutz bezweifelten [z. B. Zaret 1972; Milroy und Michalson 1959 sowie Robert Becker 1963] Geändert wurde aber dieser Grenzwert bis heute nicht.

Geändert wurde nur die Bezeichnung  $\text{mW/cm}^2 \rightarrow \text{W/m}^2$  und die Einführung der mysteriösen SAR bewerkstelligt.

#### 4.1.5 Was ist der thermische Effekt von nichtionisierender Strahlung?

Der thermische Effekt von nicht ionisierender Strahlung ist seit langem bekannt. In der Medizin wird dieser Effekt, wenn auch umstritten, mit der Kurzwellentherapie praktiziert. Die Vertreter der thermischen Wirkung von nichtionisierender Strahlung gehen von physikalischen Bedingungen aus und vergleichen den menschlichen Körper mit einem physikalischen Körper, z. B. mit einer Mauer wie J. Silny [2005]:

Beim digitalen Mobilfunk bleibt ein eingeschaltetes Handy nicht nur während eines Gesprächs, sondern auch danach mit einer Basisstation in Funkkontakt. Dazu senden beide Systemteile kurz unterbrochene Schwingungspakete von Mikrowellen in unterschiedlichen Frequenzbereichen zwischen 900 MHz und 2.000 MHz in beide Richtungen. Die gesendeten elektromagnetischen Felder werden auch als niederfrequent gepulste Mikrowellen bezeichnet. Im Nahbereich einer Antenne entstehen durch Reflexion und Absorption der Mikrowellen, z. B. an Gebäuden, komplexe Verteilungen der Feldstärken und die Welle erfährt beim Eintritt in das Gebäude eine zusätzliche starke Dämpfung. Messungen der Feldstärken in Häusern und frei zugänglichen Bereichen in der unmittelbaren Umgebung von Basisstationen ergaben in den meisten Fällen durchschnittliche Feldstärken von deutlich unter 1 V/m.“

Mit der spezifischen Absorptionsrate versucht man den physikalischen Festkörper mit dem menschlichen Körper gleichzusetzen, was selbst die Vertreter dieser Theorie als problematisch ansehen, wie das nachfolgende, bereits früher schon erwähnte Zitat es zeigt.

Die Grenzwertfestlegung wurde in Büchern, z. B. von Leitgeb [2000] und Leute [2002], die weite Verbreitung finden, in folgender Weise beschrieben:

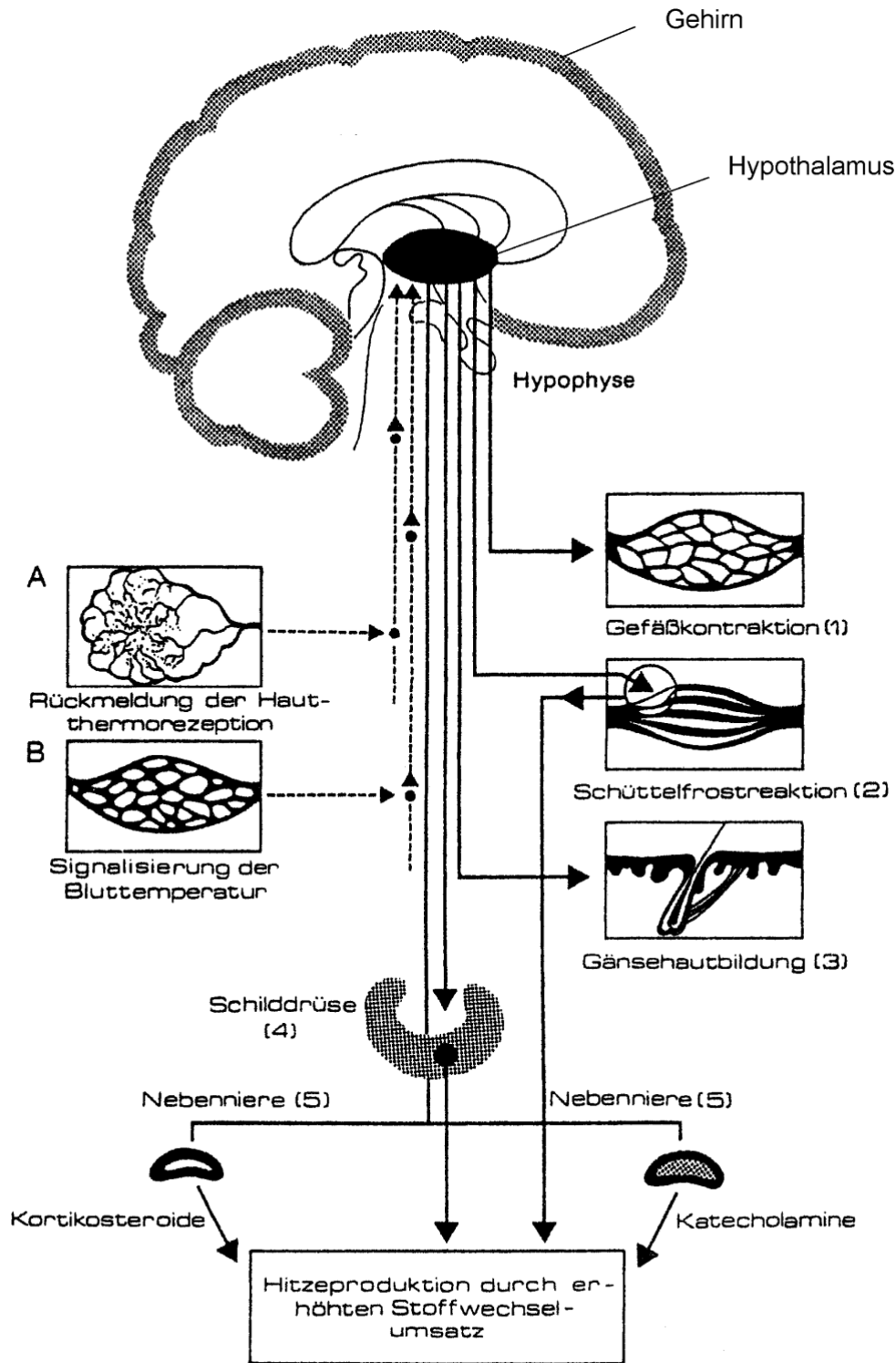
Bei der Festlegung der Grenzwerte werden als erstes Basiswerte **festgelegt**. Diese beziehen sich auf die **biologische wichtige**, aber **kaum messbare Größe** auf die „spezifische Absorptionsrate“ SAR, sowie auf die besser zugängliche Größe Intensität der Leistungsdichte direkt an der Körperoberfläche [Leute 2002]. (Anmerkung: Der Begriff Leistungsflussdichte wird diesen Autoren zufolge für Intensität **irgendwo** im Strahl verwendet. Die Leistungsdichte wird für die Intensität an der bestrahlten Oberfläche bestimmt.) „Da die Einhaltung der Basisgrenzwerte (die kaum messbar sind, der Autor) naturgemäß nicht überprüft werden kann, werden abgeleitete Referenzgrenzwerte für die messbare Feldgröße, die elektrische Feldstärke, bestimmt. Da dies mit Hilfe von Modellrechnungen nur näherungsweise möglich ist, können sich

die Grenzwerte einzelner Länder und Organisationen unterscheiden, auch wenn sie auf denselben Basisgrenzwerten beruhen.“

Diese Wiederholung erfolgt beabsichtigt, um die SAR-Festlegung, hier im Zusammenhang mit der Thermoregulation, zu demonstrieren.

Was von den klassischen Physikern nicht dabei berücksichtigt wird, ist die Thermoregulation des Menschen (deshalb ist Absorptionsrate eine kaum messbare Größe) zur Thermoregulation ist folgendes kurz zu sagen:

Die Thermoregulation, die in den meisten Lehrbüchern der Humanphysiologie in den ersten Kapiteln beschrieben wird, hält die Körpertemperatur in einem relativ konstanten Gleichgewicht, das allgemein als Normwert mit 37°C für den Menschen ausgewiesen wird und welches aber von der Individualität und der Tageszeit abhängig ist. Morgens ist die Körpertemperatur niedrig, abends höher. Deshalb wird seit ca. 100 Jahren in allen Kliniken der Welt morgens und abends die Körpertemperatur gemessen. Die Thermoregulation beginnt mit der Stimulation der Thermorezeptoren der Haut (z. B. Ruffini-Körperchen und Krause-Endkolben) welche ständig auf den Bahnen des vegetativen Nervensystems zum Hypothalamus die Temperaturabweichung signalisieren. Bei Kälte- oder Wärmegefühl werden höhere Hirnstrukturen, z. B. das limbische System oder sogar die Hirnrinde, vom Hypothalamus informiert und in Aktion gebracht. 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“. Daraus war zu schlussfolgern, dass gut durchblutete Körperteile (Muskeln) eine partielle Erwärmung durch EMF besser überstehen können 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. Die Hypophyse sendet ihre Tropinhormone in die Schilddrüse (4) und Nebenniere zwecks Wärmeregulierung. Die Information über die Außenhitze wird besorgt von A: Hautthermorezeptoren, B: Bluttemperaturfühloorganen. Die Wärmeabwehr obliegt 3 Hautmechanismen: 1. Gefäßkontraktion, 2. Schüttelfrostreaktion, 3. Gänsehautbildung



#### 4.1.6 Welche Sicherheit bieten die 10 mW/cm<sup>2</sup> bzw. SAR-Grenzwerte?

Dazu möchte ich die BUWAL-Studie [2003] des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) der Schweiz zitieren.

„Die wissenschaftliche Datenlage für die Beurteilung der Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung durch hochfrequente nicht ionisierende Strahlung im Niedrigdosisbereich ist unbefriedigend. Langzeitstudien an Menschen in ihrer natürlichen Umgebung gibt es nur wenige. Bisher wurde erst eine wissenschaftliche Studie zu Gesundheitseffekten bei Menschen publiziert, die in der Nähe von Mobilfunkbasisstationen wohnen; diese Studie genügt allerdings minimalen wissenschaftlichen Anforderungen nicht. Experimentelle Studien belegen unmittelbare Wirkungen der Hochfrequenzstrahlung, die nicht mit dem Erwärmungsansatz erklärt werden können.“

Die letzte Behauptung, dass es keine derartigen Studien gibt, widerlegt die folgende Tabelle:

**Tabelle 3: Beispiele von Ergebnissen des Workshops „Beeinflussen elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen zentralnervöse Informationsverarbeitungsprozesse des Menschen? Berlin 2000**

<b>Autoren</b>	<b>Thema</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>n</b>
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 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 Hirnpotenziale (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

Bei Kenntnis der umfangreichen russischen Fachliteratur, die in einigen Büchern auch englisch vorliegt (z. B. [Presman 1970]), hätten die Verfasser der BUWAL-Dokumentation ihren Erklärungsbedarf decken können und wären zu anderen Schlussfolgerungen gekommen.

Ein Brief der BUWAL an mich bestätigt, dass die gegenwärtige Grenzwertregulation nicht zufrieden stellend ist.



**BUWAL** Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
**OFEPP** Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage  
**UFAPP** Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio  
**UFAGC** Uffici federal d'ambient, gaud e cuntrada

---

**Abteilung Luft, NIS, Sicherheit**

CH-3003 Bern, 19. Dezember 2005

Telefon: +41 31 324 34 15  
Telefax: +41 31 324 01 37  
E-Mail: nicole.taschner@buwal.admin.ch  
Internet: <http://www.umwelt-schweiz.ch>

Herr  
Prof. Karl Hecht

Büxensteinallee 25

D-12527 Berlin

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom 23.9.2005

Unser Zeichen TN / E501-0786

Gegenstand **Stellungnahme auf einen Artikel von Prof. Silny in 'frequentia'**

Sehr geehrter Herr Professor Hecht

Wir haben Ihr Schreiben, datiert vom 23. September 2005, am 30. November erhalten und danken Ihnen für die umfangreichen Unterlagen. Ihre engagierte Stellungnahme zum Artikel von Herrn Prof. Silny war uns bereits bekannt.

Wir teilen Ihre Meinung, dass neben den thermischen Auswirkungen nichtionisierender Strahlung auch nicht thermische in Betracht zu ziehen sind. Um Schutzwerte (in der schweizerischen Umweltgesetzgebung als "Immissionsgrenzwerte" bezeichnet) auf solche nicht thermischen Wirkungen abzustützen, reicht unseres Erachtens die wissenschaftliche Basis derzeit nicht aus. Trotzdem hat unsere Regierung diesen nur als potenziell eingestuften Risiken Rechnung getragen und im Sinne der Vorsorge für Orte mit langzeitigem Aufenthalt von Personen zehnmal strengere Grenzwerte (so genannte Anlagegrenzwerte) erlassen, als dies für die Verhinderung der wissenschaftlich anerkannten Gefährdungen nötig wäre. Damit sollen potenzielle Langzeitauswirkungen verringert werden.

Wir danken Ihnen für Ihr Engagement in dieser Sache.

Mit freundlichen Grüßen

Sektion Nichtionisierende Strahlung  
Der Chef

Jürg Baumann

## **4.2 Geschichte der Festlegung des Grenzwerts Ost für nichtionisierende Strahlungen**

### **4.2.1 Vorbemerkungen**

#### **4.2.1.1 Ein Auftrag einer deutschen staatlichen Behörde**

Im Jahr 1996, als wir ein privates Institut für Stressforschung betrieben, wurden wir vom Bundesamt für Telekommunikation (Mainz) – heute unter der Bezeichnung „Regulierungsbehörde“ zu finden – beauftragt (Auftrags Nr. 4231/630402 vom 14.11.1996), eine Recherche der russischsprachigen Fachliteratur der Jahre 1960-1996 zur Thematik „Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0-3 GHz auf den Menschen“ zu erstellen und eine inhaltliche Zusammenfassung von ca. 100 Seiten schriftlich vorzulegen.

Wir sichteten ca. 1.500 wissenschaftliche Arbeiten unter zur Hilfenahme der Moskauer Leninbibliothek sowie Bibliotheken der Lomonosow-Universität und weitere Moskauer Institute mit denen wir jahrelange Kooperationsbeziehungen pflegten. Ausklammern mussten wir leider die Bibliotheken des großen medizinischen wissenschaftlichen Zentrums der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der UdSSR (jetzt Russland) in Novosibirsk, weil in der Kürze der Zeit (sechs Monate) für die Fertigstellung der inhaltlichen Zusammenfassung keine Kontaktaufnahme zu diesem sibirischen Forschungszentrum möglich war.

In die geforderte Zusammenfassung (120 Seiten) bezogen wir 878 wissenschaftliche Arbeiten ein (der Autor K. Hecht besitzt die Kopien dieser wissenschaftlichen Arbeiten in russischer Sprache). Nach termingemäßer Fertigstellung übergaben wir das geforderte Schriftstück (Anlage 1) mit den entsprechenden Kopien der Originalarbeiten (drei Ordner). Wir erhielten aber keine offizielle Einschätzung, wie vorher abgesprochen und auch die vorgesehene Präsentation der Ergebnisse der Literaturrecherche im Bundesumweltministerium kam nach ständigen Verschiebungen der Termine bis heute nicht zustande. Die Unterlagen wurden gleich in das Archiv abgelegt, wie wir später erfuhren. Da keine vertraglichen Einschränkungen vorlagen, publizierten wir Teile dieser Studie [Balzer und Hecht 1999, Hecht 2001a und b; Hecht und Zappe 2001]. Die Resonanz auf diese Publikationen war sogar international außerordentlich groß. Leser unserer Veröffentlichungen, die sich an die Regulierungsbehörde wandten, um die inhaltliche Zusammenfassung der Recherche zu bekommen, erhielten die Antwort, dass es diese nicht gäbe. Erst als ich die Auftragsnummer herausgab (Anlage 1), wurde sie im Archiv gefunden. Anfragen von Lesern unserer Artikel bei der Regulierungsbehörde, ob Vertreter des Bundesumweltministeriums diese Recherche eingesehen hätten, wurden mit „nein“ beantwortet.

#### **4.2.1.2 Der Autor berichtet auch als Zeitzeuge**

Wenn ich nachfolgend über die Geschichte der Entstehung des Grenzwerts Ost berichte, so tue ich das zusätzlich auch als Zeitzeuge. Ich hatte Jahrzehnte lang wissenschaftliche Kooperationsverträge mit verschiedenen medizinischen wissenschaftlichen Instituten Russlands (UdSSR). Darunter waren auch Forschungsprojekte unter weltraummedizinischen Aspekten mit Themen zur biologischen Wirkung von EMF (Tierexperimente).

Als gewähltes ausländisches Mitglied der Russischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften hatte ich Zugang zu ansonsten nicht zu erhaltenen Informationen.

#### 4.2.2 In der Sowjetunion flächendeckende Maßnahmen schon sehr früh gegen das „Mikrowellen-Syndrom“

In der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg (1950-1960) gab es schon in der Sowjetunion flächendeckende Aktivitäten zur Erforschung von Mikrowellenstrahlen auf den Menschen. Dies geschah einerseits unter weltraummedizinischem Aspekt (darüber wurde nur wenig veröffentlicht und nur Insider kannten diese Ergebnisse) und andererseits unter arbeitsmedizinischen und arbeitshygienischen Aspekten.

In westlichen Ländern sind besonders die Arbeiten von den russischen Autoren Zinaida Gordon [1970, 1966] und von Presman [1970] in englischer Sprache, aber auch von Malyshev und Kolesnik [1968] bekannt geworden. Im Moskauer Institut für Industriehygiene und Berufskrankheiten [Gordon 1966] wurden z. B. seit 1948 in Langzeituntersuchungen gemeinsam 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 inneren Unruhe

Dabei wurde festgestellt:

**Mit ansteigender Expositionsdauer, so Gordon [1966], verstärkten sich die Symptome und erhöhte sich die Sensibilität gegenüber den Mikrowellenstrahlungen, was für kumulative Effekte nichtionisierender Strahlung spricht.**

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

Zinaida Gordon forderte in ihrem arbeitsmedizinischen Buch [1966], dass die Handhabung der Schutzvorschriften beim Umgang mit Hochfrequenzfeldern äußerst streng einzuhalten ist. Dafür trat sie mit aller Konsequenz ein. **Bereits im November 1958** wurden vom Minister des Sowjetischen Gesundheitswesens „Sicherheitsmaßnahmen für Personen im Bereich von Mikrowellen-Generatoren“ per Verordnung angewiesen.

#### 4.2.3 Auch in Polen und Tschechien wurden Gefahren der Mikrowellenstrahlung früh erkannt

Baranski [1967] sowie Baranski et al. [1971, 1967, 1966; Baranska und Czerski 1976] vom Warschauer Institut für Luftfahrtmedizin haben sich vor allem unter weltraummedizinischen Aspekten mit dem Einfluss von Mikrowellen und Mikrowellensen-

dem auf den Menschen befasst. Sie berichteten sogar über organische Veränderungen bei schwachen Hochfrequenzfeldern.

Aus Polen kommen z. B. Berichte von

Czerski et al. [1972, 1964] über

- das Mikrowellen-Syndrom
- Chromosomenschädigungen und von

Minecki [1967, 1965, 1964, 1963, 1961]

- psychoneurovegetative Störungen
- Asthenie
- Chromosomenschäden
- Embryonalentwicklungsstörungen

nach der chronischen Einwirkung von schwachen Hochfrequenzfeldern.

In der ehemaligen CSSR (Tschechoslowakei) war es Karel Marha et al. [1968/71], Leiter der Abteilung Hochfrequenzen am Institut für Betriebshygiene und Berufskrankheiten in Prag, der Untersuchungsergebnisse über die gesundheitsschädigende Wirkung von Mikrowellen mit analoger Symptomatik wie in Polen und Deutschland fand. Er beobachtete, dass neurophysiologische Störungen, d. h. Veränderungen in den Hirnfunktionen stattfanden. Er bewirkte, dass die Grenzwerte für EMF in der damaligen CSSR besonders niedrig gehalten werden mussten.

#### **4.2.4 Tierexperimente bildeten die Grundlage zur Festlegung der Grenzwerte Ost**

Untersuchungen wurden vor allem an Laborratten und Labormäusen mit dem Ziel durchgeführt, für die Grenzwertbestimmung und für die Adaptationsfähigkeit des Menschen an EMF, Grundlagendaten zu erhalten. Die Untersuchungen sind vielfältig angelegt und beziehen die verschiedensten Aspekte ein. So wurden Parameter, welche die höchste Empfindlichkeit gegenüber intermittierender SHF haben, gefunden. Motorische Aktivität, elektrische Reizschwelle, Veränderungen im Blut und Aktivität der Zytochromoxydase in den Mitochondrien des Hirngewebes.

Es wurde des Weiteren festgestellt, dass die Größe von Bioeffekten bei elektrischen Feldstärken bis 500 V/m von der Ableitung des Quadrats der Feldstärke und von der Zeit abhängt.

Schließlich ist noch bemerkenswert, dass Labormäuse gegenüber EMF sensibler sind als Laborratten.

Beispiele zur Vorgehensweise: Parameter mit höchster Empfindlichkeit gegenüber intermittierender SHF. Untersucht wurden 480 Ratten, die mit impulsförmiger intermittierender SHF von 2.750 MHz (Frequenz der Impulspakete 400 Hz; 16 Impulse/Paket á 40 ms jede 20 s) bei Flussdichten von 2.500; 500 und 100  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  und Expositionszeiten von 16 h/d im Laufe von vier Monaten bestrahlt wurden. Analysiert wurden biochemische Parameter und Verhaltensreaktionen.

Aussagen: Es wurde festgestellt, dass auch mit Hilfe der quadratischen Regressionsanalyse nicht alle Parameter die Veränderungen adäquat wiedergeben. Als empfindlichste Parameter haben sich erwiesen: motorische Aktivität, elektrische Reizschwelle, Ceruloplasmin im Blut, Aktivität der Zytochromoxydase in den Mitochondrien des Hirngewebes. Es wurde festgestellt, dass 50  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  als Grenze wirksamer Veränderungen bewertet werden kann. Bei 100-2.500  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  wurden im Verlauf von vier Monaten pathologische Veränderungen der untersuchten Parameter fest-

gestellt. Die hygienische Standardisierung (30 KHz-30 GHz) der Grenzwerte erfolgte auf der Grundlage von tiereperimentellen Modellen und Extrapolierungen auf den Menschen. Es wurden 5 Reaktionsabstufungen für die Strahlungswirkungen vorgenommen:

1. physiologische Normreaktion
2. physiologische Adaptation
3. Kompensierung
4. reparative, reversible Maladaptation
5. irreversible Maladaptation

Nachfolgend wird eine Liste angeführt, die ausweist, welche Untersuchungen im Tierexperiment zur bioaktiven Wirkung von magnetischen Feldern durchgeführt worden sind [Hecht und Balzer 1997]. Wir beschränken uns hier auf die Wiedergabe der Funktionssysteme mit Ausnahme des Nervensystems. Detaillierte Informationen sind bei Hecht und Balzer [1997] einzuholen.

#### Nervensystem

- EEG
- Schlaf-Wach-Rhythmus
- Gedächtnis, bedingte Reflexe
- Schmerzreaktion, Akupunktur
- Erregungsleitung der Nerven
- Nervengrundprozesse des ZNS
- Funktionszustand des ZNS, EMF und neurotrope Pharmaka
- Motorische Hirnfunktion
- Transmitterveränderung
- Hör- und Sehrinde, Augeninnendruck
- Neuronen, Synapsen

#### Hypothalamisch-hypophysäres-vegetativ-endokrines System

#### Biologische Rhythmen

#### Immunsystem

#### Herz-Kreislauf

#### Blut

#### Atmung

#### Thermoregulation

#### Verdauung

#### Stoffwechsel

#### Nierenfunktionen

#### Haut, Hypersensibilität

#### Reproduktionsfunktion

#### Gewebe

#### Zelle, Einzeller

#### DNS – RNS

#### Elektrolyte und Ionen

Körpergewicht

Altersempfindlichkeit gegenüber EMF

Mehrfaktorenwirkung

Mikroorganismen

Insekten

EMF- und Arzneimittelwirkungen

Bioaktive Wirkungsmodelle von elektromagnetischen Feldern

- Einfluss eines magnetischen Gleichfelds auf die Hämodynamik
- Einfluss eines magnetischen Wechselfelds auf Blutgefäße
- Biologisch aktive Wirkungen von niederfrequenten EMF
- SHF-Felder und akustische Effekte
- Thermischer Stress bei Mikrowellenbestrahlung
- Bewertung des thermischen Zustands des Organismus bei Einwirkungen von SHF-Strahlung
- Untersuchung des elektromagnetischen Felds von 20-22 KHz aus der Sicht der Grenzwerte
- Die Rolle der Polarisation in der Bewertung biologischer Effekte elektromagnetischer Strahlung
- Rundfunkfrequenzbereich und postsynaptische Membran

In dem Bericht von Hecht und Balzer [1997] an das Bundesamt für Telekommunikation sind die Befunde dieser Untersuchungen in Kurzfassung beschrieben.

#### **4.2.5 Ergebnisse regelmäßiger Vorsorgeuntersuchungen wurden genutzt, um die Schutzmaßnahmen gegen elektromagnetische Strahlungen ständig zu vervollständigen**

Bei obligatorischen Vorsorgeuntersuchungen, die per staatlicher Anordnung verpflichtend waren, wurden vor allem funktionelle Symptome erfasst, um so früh wie möglich Therapie- oder Prophylaxemaßnahmen einzuleiten.

Zur Beurteilung der Gesundheitsschädigung wurde in erster Linie die Gesundheitsdefinition der WHO als Bezugsgröße verwendet. Die in nachfolgender Liste angeführten Symptome wurden in den USA und in Westeuropa zwar auch beobachtet und wiederholt beschrieben, jedoch nicht akzeptiert. Diese Symptome wurden z. B. in der BUWAL-Studie [2003] als nicht erklärbare Symptome ausgewiesen und im Radarbericht der Radarkommission [2003] unverständlich Weise willkürlich völlig ausgeklammert, weil sie nicht in das dogmatische Konzept der thermischen Wirkung nichtionisierender Strahlung passen.

Folgende funktionelle Befunde wurden bei der Entscheidung gesundheitsschädigend berücksichtigt.

**Tabelle 4: Wesentliche, objektiv erhobene, Befunde nach langzeitiger EMF-(EF-)Wirkung**

##### **Objektiv erhobene Befunde**

- Neurasthenie, neurotische Symptome
- EEG-Veränderungen (Zerfall des Alpha-Rhythmus bei Theta- und vereinzelt Delta-Rhythmus)
- Schlafstörungen
- Deformation der biologischen Rhythmushierarchie

- Störung im hypothalamischen-hypophysären Nebennierenrindensystem
- arterielle Hypotonie, seltener arterielle Hypertonie, Bradykardie oder Tachykardie
- vagotone Verschiebung des Herz-Kreislauf-Systems
- 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

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

### 4.2.6 Grenzwerte Ost verschiedener Länder

Grenzwerte Ost am Arbeitsplatz wurden in verschiedenen Ländern ab den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts im Rahmen der arbeitshygienischen Verordnungen staatlich festgelegt

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



In der UdSSR (Russland) und Polen wurde nur zeitweilig in Dauerstrich und Impuls unterschieden. Es wurde generell der Grenzwert sehr niedrig gehalten.

Bei Personen, die nicht berufsbedingt einer Bestrahlung ausgesetzt waren, wurde in allen Ostblockländern der Wert  $0,01 \text{ mW/cm}^2$  verbindlich festgelegt.

#### **4.2.7 Schutz vor Mobiltelefonmissbrauch in Russland per Staatsdekret und Empfehlung des Nationalen Komitees**

In der UdSSR und später in Russland wurden nicht nur Grenzwerte festgelegt, sondern, was noch wichtiger ist, per Staatsdekret der Schutz vor Schäden angeordnet.

In Russland, wo sich die Handyverbreitungswelle noch im Anfangsstadium befindet, beugt man, im Gegensatz zum Westen, bereits möglichen Schäden vor. Folgende Eintragung beim Justizministerium der Russischen Föderation wurde vorgenommen:

„Eintragung beim Justizministerium der Russischen Föderation am 26. März 2003.  
Registriernummer N4329

2.1.8 Physikalische Einflussfaktoren der Umwelt

2.2.4 Physikalische Einflussfaktoren des Produktionsmilieus

Sanität-epidemiologische Regeln und Normative San Pi N 2.1.8/2.2.4 1190-03

„Hygienische Forderung an die Installation und Nutzung der irdischen Mobilfunkverbindung“.

Einführungsdatum 01. Juni 2003

6.9 Mit dem Ziel des Schutzes der Bevölkerung als Benutzer der mobilen Festlandstationen von Funkverbindungen werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- **Kurzmöglichste Nutzungsdauer der mobilen Funkverbindung**
- **Einschränkung der Benutzung von mobilen Funkverbindungen von Personen, die unter 18 Jahre sind, von schwangeren Frauen und von Menschen, die implantierte Herzschrittmacher tragen.“**

(Eine Kopie des russischen Originals befindet sich beim Autor.)

Bei meinem Aufenthalt in Moskau im August 2005 erlebte ich die Nachrichtensendung des 1. Russischen Fernsehens am 16.08.2005, 21:00 Uhr Bericht: „Russland wird von der Mobilfunkindustrie des Westens unter Druck gesetzt“. Russischer Zoll beschlagnahmte 300 Tonnen (dreihundert Tonnen) Handys, die nach Russland in Sonder-LKW eingeschmuggelt werden sollten. Eine junge Zöllnerin hatte diese Ladung entdeckt und die Beschlagnahme veranlasst. Wissenschaftler, die sich mit der biologischen EMF-Wirkung befassen, teilten mit, dass Russland von Vertretern der WHO und des ICNIRP unter Druck gesetzt würden, mit der Forderung, ihre Grenzwerte an die des „Westens“ anzugleichen.

Dazu sei noch zu erwähnen, dass verantwortliche Wissenschaftler und Ärzte in Russland sogar an den Präsidenten Wladimir Putin die Forderung gestellt haben, dass seitens der Führung des Landes ausreichender Schutz gegen ionisierende und nicht ionisierende Strahlung gesichert wird. Am 26.12.2004 fand in Moskau eine wissenschaftliche Tagung zu diesem Problem statt, an der der Präsident Putin persönlich teilnahm. Er versicherte (Fernsehnachrichten 21:00 Uhr des gleichen Tages), dass er sich persönlich darum kümmern würde, um die Gesundheit der Bürger seines Landes vor ionisierender und nicht ionisierender Strahlung zu schützen.

Man sollte in Deutschland auch zur Kenntnis nehmen, dass viele Wissenschaftler Russlands immer noch Forschungen zum Thema Gesundheit und elektromagnetische Felder, trotz schlechter wirtschaftlicher Bedingungen nach der Perestroika, be-

treiben. Es besteht ein nationales Komitee für nicht ionisierende Strahlenwirkungen, Jahresberichte und Publikationen herausgibt sowie Symposien veranstaltet und sich für den Schutz der Bevölkerung gegen Mikrowellenstrahlungen einsetzt, wie das erwähnte Treffen mit dem Präsidenten Putin es zeigt.

Der Jahresbericht des nationalen Komitees für nicht ionisierende Strahlung des Jahres 2002 behandelt z. B. folgende Themen

- „Emotioneller Stress und EMF“
- „Elektromagnetische Felder und Krebs“
- „Gesundheitszustand und Arbeitsbedingungen von Arbeitern der zivilen Luftfahrt, die Radar-, Navigations- und Kommunikationsanlagen bedienen“
- „Die funktionelle Gehirnhemisphären-Asymmetrie unter Einfluss von Magnetfeldern“.

### **Empfehlungen zum Schutz und zur Sicherheit von Mobiltelefongebrauch durch das Nationale Komitee für nichtionisierende Strahlung Russland:**

Mobiltelefone sollten nicht verwendet werden von Kindern unter 18 Jahren, Schwangeren, Patienten mit neurologischen Erkrankungen, Neurasthenie, Psychopathie, Psychosen, Neurosen, Schlafstörungen, Gedächtnisverlust und Epilepsie-Syndrom.

Grundsätzlich wird empfohlen, die Mobiltelefongespräche so kurz wie möglich zu halten und keinesfalls länger als 15 Minuten ein Gespräch zu führen.

**Symptome** der Mikrowellenerkrankung sollten Gesundheitsbehörden gemeldet werden.

Des Weiteren wird die Forderung aufgestellt, die **Forschung auf dem Gebiet der Wirkung von Mobiltelefonen auf die Gesundheit der Menschen zu intensivieren.**

Der Jahresbericht 2003 dieses nationalen Komitees hat u. a. folgendes zum Inhalt: Probleme der karzinogenen Wirkung von EMF, die Entwicklung einer Hygiene zum Schutz gegen nicht ionisierende Strahlung, aber auch unter Druck des „Auslands“ die Frage der Harmonisierung der russischen Grenzwertstandards mit den internationalen Grenzwerten (ISBN 5-209-02282-X).

### **4.2.8 Jährliche Vorsorgeuntersuchungen seit Anfang der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts – in der UdSSR Pflicht für jeden im Bereich der EMF-Strahlung-Arbeitenden**

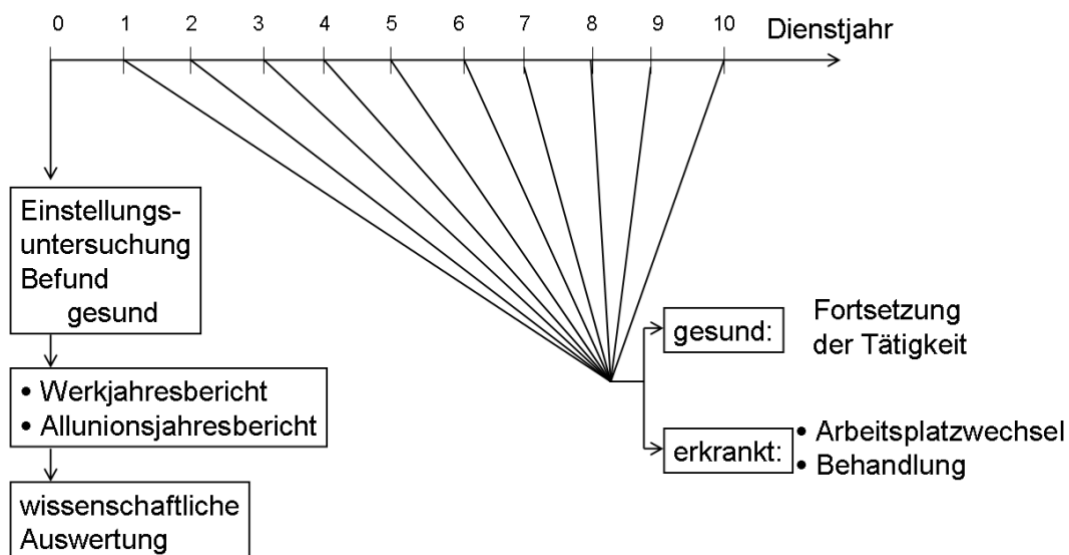
#### **Untersuchungsbedingungen**

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

- aller Elektrizitätswerke
- elektrischer Umschaltstationen
- der Elektroindustrie
- der Funkstationen
- der Radarstationen

- Flughafenpersonal
- Elektronikindustrie
- Elektrotechnik

Die Einstellungsuntersuchung musste den in diesen Bereichen Tätigen „Gesundheit“ bescheinigen. Ansonsten war keine Einstellung möglich. Diese Untersuchungen wurden dann mindestens jedes Jahr einmal wiederholt und erneut gesund = arbeitsfähig unter den gegebenen Bedingungen oder krank = nicht mehr arbeitsfähig unter diesen Bedingungen bescheinigt. Krank bedeutete Therapie und Zuweisung eines Arbeitsplatzes außerhalb von nicht ionisierender Strahlung. Die Fluktuation der Arbeitnehmer in den Werken der UdSSR war relativ gering, ca. 10 %, so dass viele der Berufstätigen eine hohe Anzahl von Dienstjahren erreichen konnten. Die wegen Krankheit Ausgeschiedenen mussten weiter medizinisch betreut werden. Das Ärzteteam, welches die vom Gesetzgeber geforderten Untersuchungen durchführte, war als arbeitsmedizinische Station oder in Form einer arbeitsmedizinischen Poliklinik, je nach Anzahl der Beschäftigten, in dem jeweiligen Werk angesiedelt. **Die Ärzte waren aber nicht Angestellte des Werks, sondern des staatlichen Gesundheitswesens und somit unabhängige Personen.**



**Abbildung 7: Wie die Ergebnisse von den russischen Wissenschaftlern und Ärzten gewonnen wurden**

Die Bewertung der Gesundheit wurde nach der WHO-Definition, unter Berücksichtigung der oben angeführten objektiven und subjektiven Befunde sowie weiteren Kriterien, vorgenommen. Teilweise liefen dazu Kontrolluntersuchungen in Werken ohne EMF-Strahlungen. Die Diagnostik erfolgte nach dem Ganzheitsprinzip mit Akzentuierung auf das ZNS. Neben den klassischen schulmedizinischen, klinischen, paraklinischen Diagnostikmethoden wurden auch solche verwendet, die neurophysiologische, neurologische und psychosomatische Störungen sowie somatoforme Störungen und Depressionen zu diagnostizieren vermochten.

#### 4.2.9 Faktor „Einwirkungsdauer“

An anderer Stelle wurde schon erwähnt, dass die Einwirkungsdauer pro Tag in den Grenzwert Ost mit eingeht. Dabei wurden bisher drei Tageseinwirkungsdauer-Zeiten

praktiziert: < 8 h, 2-3 h und bis 20 Minuten. In dem neuestem Manual für elektromagnetische Sicherheit haben vier Wissenschaftler [Shandala et al. 1998] der Russischen Akademie für medizinische Wissenschaften (Anlage 5) sogar eine 30-Minuten Intervall-Tagelle der höchstzulässigen Pegel für Radiofrequenzen und Mikrowellen aufgestellt, die wir nachfolgend demonstrieren.

**Tabelle 5**Höchstzulässige Pegel für RF und Mikrowellen in Abhängigkeit von der Expositionszeit [Shandala et al. 1998]

Expositionszeit T, h	$E_{max}$ , V/m			$H_{max}$ , A/m		$LD_{max}$ , W/m <sup>2</sup>
	0,03-3 MHz	3-30 MHz	30-300 MHz	0,03-3 MHz	30-50 MHz	300 MHz- 300 GHz
8,0 und mehr	50	30	10	5,0	0,30	0,25
7,5	52	31	10	5,0	0,31	0,27
7,0	53	32	11	5,3	0,32	0,29
6,5	55	33	11	5,5	0,33	0,31
6,0	58	34	12	5,8	0,34	0,33
5,5	60	36	12	6,0	0,36	0,36
5,0	63	37	13	6,3	0,38	0,40
4,5	67	39	13	6,7	0,40	0,44
4,0	71	42	14	7,1	0,42	0,50
3,5	76	45	15	7,6	0,45	0,57
3,0	82	48	16	8,2	0,49	0,67
2,5	89	52	18	8,9	0,54	0,70
2,0	100	59	20	10,0	0,60	1,00

Neben der Tageseinwirkungsdauer-Zeitachse spielt aber auch die Jahreseinwirkungsdauer-Zeitachse eine wesentliche Rolle für die gesundheitsschädigende Wirkung von EMF. Diese ist bisher in noch keinen Grenzwert eingegangen. Dabei beschrieben die verschiedensten Gruppen der Ärzte und Wissenschaftler der UdSSR eine Dreiphasenentwicklung.

[Drogitschina und Sadtschikowa 1965; Gordon 1966] Besdolnaja 1987; Bojzow und Osinzewa 1984; Nikolajewa 1982; Lysina et al. 1982; Owsjannikow 1973; Kapitanenko 1964; Drogitschina und Sadtschikowa 1968; Osipow und Kaljada 1968; Tjashelova 1983; Schuh et al. 1987; Plechanov 1987; Piskunova und Abramowitsch-Poljakov 1961]

### **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 der oben angeführten Autoren gestatten wir uns eine verallgemeinerte Stadienklassifizierung der Entwicklung pathologischer Prozesse nach EMF-Wirkung abzuleiten.

## **Dreiphasenentwicklung**

### **Erstens: Initialphase**

In den ersten 1-3 Jahren wurde vorwiegend eine sympathikoton ausgelente Initialphase nachgewiesen, die 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.

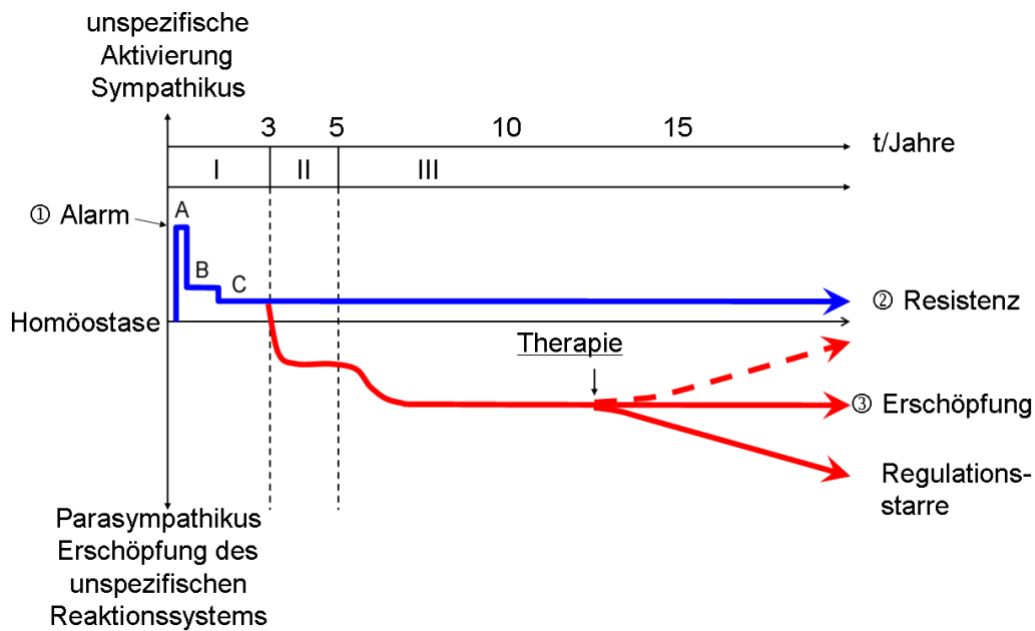
### **Zweitens: Prämorbid oder Frühphase einer chronischen Erkrankung**

Nach 3-5 Jahren Einwirkungsdauer treten schwach sichtbare und/oder stärker werdende pathologische Entwicklungen neuer asthenischer Grundsymptomatik mit vago-tonen Reaktionstendenzen, Schlafstörungen und Tagesmüdigkeit in Erscheinung.

### **Drittens: Erschöpfungssyndrom**

Ausgeprägte neuroasthenische Symptomatik mit zunehmenden pathologischen Entgleisungen des Regulationssystems, neurotische und neurasthenische Symptomatik, Schlafstörungen, Tagesmüdigkeit, generelle Erschöpfung sind dominierende Erscheinungsbilder. Einwirkungsdauer > 5 Jahre. Von einigen Autoren wird noch eine vierte Phase vorgeschlagen und zwar als manifestiertes Krankheitsbild nach > 10 Jahren. Die schematische Darstellung des klassischen Phasenverlaufs und der Stadienklassifizierung haben wir schematisch in Abbildung 8 dargestellt.

Es ist aber bekannt, dass die Menschen nicht alle gleichermaßen auf äußere Reizeinflüsse reagieren (siehe [Virchow 1869]). Die Psychophysiologie vertritt eine individuell spezifische Reaktion und verwirft auf Grund von entsprechenden Untersuchungen eine reizspezifische Reaktion des Menschen [Schandry 1998]. Wir haben in Abbildung 9 Modellbeispiele möglicher individualreaktiver phasenunabhängiger Prozesse auf die langzeitige Einwirkung mit Bezug auf die Literaturrecherche [Hecht und Balzer 1997] schematisch dargestellt.



**Abbildung 8: Schema der Stadien der Erkrankungsentwicklung nach Langzeiteinwirkung von EMF-Strahlung im Vergleich mit den Stadien (①, ② und ③) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]**

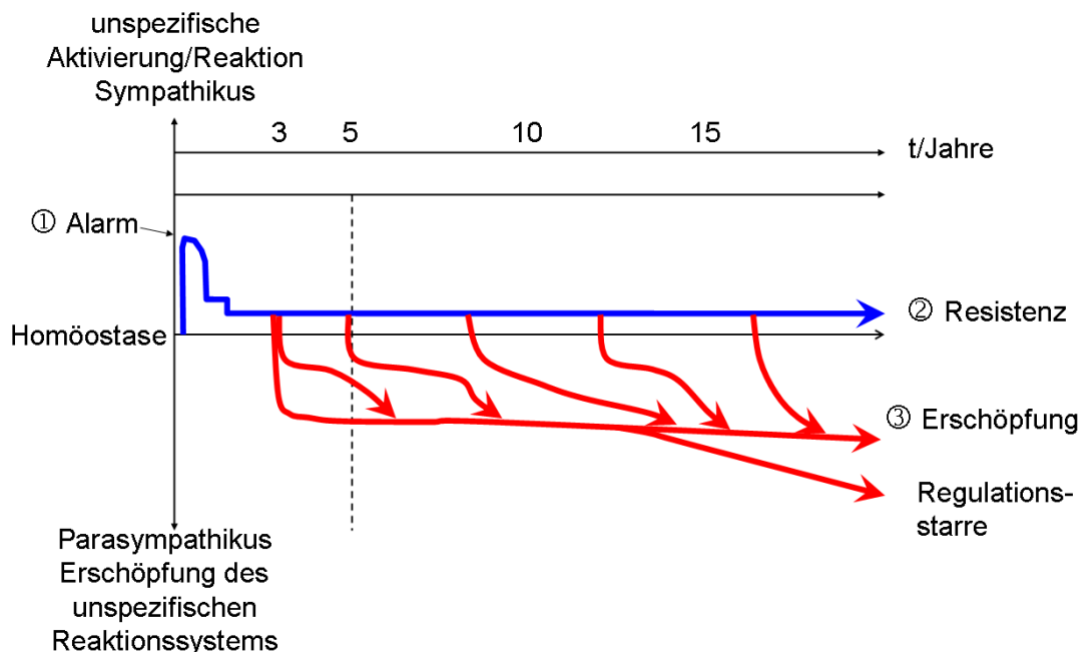
**I = Aktivierungs-Phase**

**A = Aktivierung (Erregung), B = positive Stimulierung, C = adaptive Phase**

**II = latente schwache pathologische Entwicklung**

**III = starke pathologische Entwicklung**

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



**Abbildung 9: Mögliche individuelle pathologische Reaktivität nach EMF-Langzeitwirkung (nicht an die zeitlichen Phasen gebunden) beim Menschen im Vergleich mit den Stadien (①, ② und ③) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]**

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

Auf Grund der recherchierten Literatur müssen wir davon ausgehen, dass manche Menschen eine kurze Initialphase, andere dagegen eine längere oder sogar sehr lange zu verzeichnen haben. Auch ist es möglich, das wissen wir von den Stresskonzepten, der allgemeine Krankheitslehre sowie aus epidemiologischen Studien, dass nicht alle Menschen in das Erschöpfungsstadium gelangen und sehr lange Zeit Stressresistenz bzw. Resilienz [Seligman 1999] zeigen. Andere können schon nach kurzer Einwirkungszeit erkranken [Virchow 1869]. Unter Bezugnahme auf R. Virchow und auf Grund der dargelegten Ergebnisse wäre auch folgende Klassifizierung unter dem Aspekt Sensibilität bzw. Resistenz möglich.

1. Gruppe    Sofort und/oder heftig reagierend (= Elektrosensible)
2. Gruppe    Später reagierend, auf diese bezieht sich die Dreiphasenentwicklung
3. Gruppe    Sehr spät oder nicht reagierend (= Elektroresistente)

Hierbei spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. **Plechanow [1987] verweist mit Nachdruck darauf, dass der Ausgangszustand des Biosystems eine wichtige Rolle bei der Wirkung von EMF spielt: „Wenn infolge endogener oder exogener Prozesse das untersuchte Biosystem in einem Zustand geringer Resistenz ist, ...können zusätzliche Feldeinwirkungen rasch zur Entstehung von chronisch-pathologischen Prozessen, sogar mit tödlichen Folgen führen.“**

Die Jahreseinwirkungsdauer-Zeitachse wird faktisch zum Prüfstein, ob die Tageseinwirkdauer-Zeitachse realen Schutz bietet.

#### **4.2.10 Welchen Schutz bietet der Grenzwert Ost, wenn die Jahreseinwirkungsdauer-Zeitachse mit berücksichtigt wird?**

Die Frage soll mit einer Tabelle von neun Studien als Beispiele beantwortet werden, in der die Prävalenzhäufigkeit nach 5 bzw. 10 Jahren (Dienstjahren) Einwirkungsdauer von EMF-Strahlung am Arbeitsplatz angegeben wird und zwar mit annähernder Einhaltung der oben beschriebenen Grenzwerte, die um drei Zehnerpotenzen niedriger sind als in den westlichen Ländern. Die Hauptsymptomatik wird in funktionellen Störungen ausgedrückt, die bekanntlich gewöhnlich früher als strukturelle Veränderungen auftreten. Andere uns vorliegende Studien zeigen ein ähnliches Bild.

Ausgehend von dieser Tabelle ist festzustellen, dass nach fünf Jahren schon über 50 % der Arbeiter die EMF-Strahlungen ausgesetzt sind, auf jeden Fall funktionelle Störungen im Sinne gesundheitlicher Schäden unterschiedlicher Intensität ausweisen. Wenn man noch in Betracht zieht, dass die Elektrosensibilität und somit das verstärkte Auftreten der weiter oben angeführten Symptomatik mit zunehmender Einwirkungsdauer zunimmt [Gordon 1966], also ein kumulativer Effekt vorliegt, der ebenfalls bisher in keinen Grenzwert eingegangen ist, so entstehen arge Zweifel an dem Schutz durch Grenzwerte für EMF. Das gilt für Grenzwerte Ost in gleicher Weise wie für den weit höheren Grenzwert West.

Bis auf die Untersuchung von Lysina und Rapoport [1968] soll bei allen anderen der vorgeschriebene Grenzwert eingehalten worden sein. Im Falle der Untersuchungen von Lysina und Rapoport soll er um das Fünffache überzogen worden sein. Das wäre aber immer noch ein Grenzwert, der weit unter dem Grenzwert West liegt.

**Tabelle 6: Beispiele von Langzeitwirkungen von EMF und deren Auswirkungen auf funktionelle Systeme des Menschen**

<b>Art der EMF Autor</b>	<b>Einwirkungs- dauer</b>	<b>Anzahl der Per- sonen</b>	<b>dominierende Symptoma- tik</b>	<b>Prävalenz Häu- figkeit</b>
SHF Ginsburg und Sadschikova 1964	> 3-5 Jahre	100 (103 Kontrollen)	Neurasthenie, vegetative Dystonie, kardiovaskulares System, Vagotonie	nach 5 Jahren 33 %
SHF Lysina und Rapoport 1968	> 5 Jahre	85 (65 Kontrollen)	Neurasthenie, vegetative Dystonie, sensomotorische Störungen	nach 10 Jahren 91 %
SHF + Lärm 65-70 dB Plechanov 1987	> 5 Jahre	110 Arbeiter un- ter Industriebe- dingungen	Neurasthenie, ZNS und Vegetativum, Konzentrati- ons- und Gedächtnisver- lust, chronische Kopf- schmerzen, Schlafstörun- gen	nach 5 Jahren 50 %
SHF Sadschikova et al. 1964	> 4 Jahre	1.000 (400 Kontrollen)	Neurasthenie, vegetative Dystonie, Depressionen, Schlafstörungen, Ruhetre- mor, Tinnitus, Haarausfall	nach 5 Jahren 59 %
SHF 50 Hz Drositschina 1960	> 5 Jahre	260 Frauen	Neurasthenie, vegetative Dystonie, besonders des kardiovaskularen System, Schlafstörungen, depressi- ve Zustände	nach 5 Jahren 66 %
SHF Sadschikova und Nikonova 1971	> 10 Jahre	244	Neurasthenie, vegetative Dystonie, sensomotorische Störungen, Schlafstörun- gen, chronische Müdigkeit	nach 10 Jahren 69 %
Radiowellen- industrie Panow und Tjagin 1966	> 10 Jahre	106	Störungen des circadianen Rhythmus der Körpertem- peratur und der Herzfre- quenz, Schlafstörungen, vegetative Dystonie	nach 10 Jahren 85 %
Mikrowellen Drogitschina und Sadschi- kova 1964	5-10 Jahre	160	Neurasthenie, vegetative Dystonie, kardiovaskulare Störungen, Hypotonie, Hy- poglykämie, Schlafstörun- gen	nach 10 Jahren 59 %
elektrische Felder U-Bahn 50 Hz, 1.000- 10.000 A/m Rubzowa 1983	> 5 Jahre	104	Neurasthenie, Neurologi- sche Symptomatik, Ruhe- tremor der Finger, Schlaf- störungen	nach 5 Jahren mussten 54 Ar- beiter = 52 % in neurologische Behandlung überwiesen wer- den



Mit Bezug auf die völlig ungeeigneten und sogar falschen physikalischen Kriterien „R“ (Röntgen) und „Rad“ mit denen den Ärzten lange Zeit der Anschein gegeben wurde, ihr eigener Schutz und der der Patienten sei wissenschaftlich begründet gewährleistet, erheben sich auf Grund der dargelegten Fakten Zweifel mit der Frage, ob die Feldstärke (ob sie in  $\text{mW}/\text{cm}^2$  oder  $\text{W}/\text{m}^2$  ausgedrückt wird) das richtige Kriterium ist. Die Adsorptionsrate muss von vornherein als Schutzkriterium ausgeschlossen werden, weil sie für einen physikalischen Körper, aber nicht für den Körper des Menschen wegen der Thermoregulation geeignet ist.

So wichtige Faktoren wie

- Tageseinwirkungszeitdauer
- Jahreseinwirkungszeitdauer
- Kumulative Wirkung der nichtionisierenden EMF-Strahlung
- Gesundheitszustand der Betroffenen
- Medikamenteneinnahmen des Betroffenen

wie sie sich durch den Umgang und die Anwendung mit dem Grenzwert Ost herausgestellt haben, müssten unbedingt bei Grenzwertfestlegungen Hauptkriterien sein.

Was überhaupt nicht berücksichtigt wurde sind die möglichen Interaktionen der EMF-Strahlung mit anderen schädlichen Einwirkfaktoren, wie z. B. Lärm, chemische Schadstoffe aller Art, Sonnenmagnetstürme u. a.

Es erhebt sich die Frage, ob eine noch eine weitere Senkung der Feldstärke erforderlich ist, um sicheren Schutz gegen EMF-Strahlung zu bieten? Offensichtlich nicht

Dass gepulste EMF-Strahlung mit einer Feldstärke von  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  ( $0,001 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ) noch gesundheitliche Schäden anrichten kann, zeigt uns das Ereignis „Moskauer Signal“.

#### **4.2.11 Das Moskauer Signal war um vier Zehnerpotenzen niedriger als der Grenzwert West und verursachte gesundheitliche Schäden**

##### **Vorbemerkung**

Die Erkenntnisse mit hochfrequenten elektromagnetischen Wellen (darunter werden solche mit Wellenlängen von  $10^9$ - $10^{11}$  Hz, also von 1 Gigahertz bis 100 Gigahertz verstanden) führte dazu, dass bei Mikrowellenübertragungen das Mithören und Entschlüsseln von Informationen sehr viel einfacher geworden ist, als früher, da noch per Draht gesendet wurde.

Jeder Mensch weiß heute, dass Mikrowellen Informationsträger sind, mit deren Hilfe Radio, Fernsehen, kabelloses Telefonieren u. a. möglich geworden ist. Auf diesem Weg kann das Weltgeschehen aus der gemütlichen Wohnung betrachtet werden. Wer einen Fernseher besitzt, wird auch erlebt haben, dass bei einem Gewitter Blitze das Fernsehbild stören oder ausschalten können. Gleiches kann sich auch vollziehen, wenn ein Flugzeug das Haus in sehr niedriger Höhe überfliegt. Bewohner, die in der Nähe von Radaranlagen wohnen, beobachteten unter bestimmten Umständen sogar längere Störungen ihres Televisors und beklagten sich darüber. Mikrowellen (Radiowellen) verschiedener Frequenzen dienen heute auch dazu,

- Informationen zu senden und zu empfangen
- den Empfang von Informationen zu stärken
- Telefongespräche abzuhören
- derartige Abhörsysteme zu stören oder außer Funktion zu setzen

- sich in Informationsübertragungen einzuschalten und diese zu übernehmen
- technische Systeme über tausende von Kilometern zu steuern und
- sich gegenseitig mit Mikrowellen zu „beschießen“, weil Mikrowellen biologische Wirkungen verursachen.

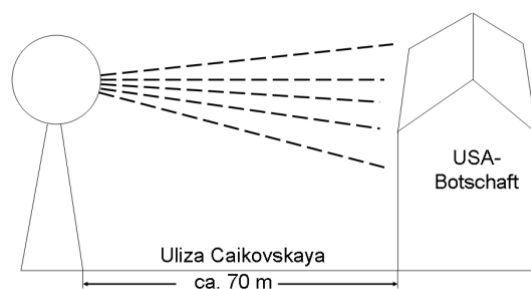
Von den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts an wurde es Gepflogenheit, dass Botschaften in anderen Ländern, besonders aber die der USA und UdSSR, die hochfrequenten Magnetwellen verwendeten, um mittels dieser Informationen vom „Gegner“ des damals in stürmischer Entwicklung befindlichen „kalten Kriegs“ zu erhalten. Folgende Meldung ging 1976 durch die Weltmedien. Ich bin Zeitzeuge dieser Ereignisse und befand mich in dieser Zeit zwecks wissenschaftlicher Arbeiten in Moskau.

Am 07.02.1976 erschien in der „Los Angeles Times“ ein Artikel über den „Beschuss“ der USA-Botschaft in der Tschaikovskystraße in Moskau mit hochfrequenter EMF-Strahlung. In dem Artikel heißt es:

„Botschafter Walter J. Stoessel in Moskau hat einem Teil der 125 Leute seines Mitarbeiterstabs mitgeteilt, die Russen benutzten Mikrowellenstrahlen, um in der Botschaft geführte Gespräche drahtlos abzuhören; sie sollten wissen, dass eine solche Bestrahlung mit der Zeit Auswirkungen auf ihre Gesundheit haben könnte.“ Dem Zeitungsartikel der Los Angeles Time vom 07.02.1976 infolge soll Botschafter Stoessel bei dieser als geheim ausgewiesenen Mitarbeiterinformation betont haben,

- dass schwangere Frauen die mit der Strahlung verbundenen Risiken vermeiden sollten,
- dass durch Mikrowellenstrahlungen neben Störungen des Nervensystems auch Leukämie, Hautkrebs, Schuppenflechte und grauer Star entstehen kann,
- dass die Intensität der Strahlung des Mikrowellenabhörsystems der Sowjets weit unter der in der UdSSR geltenden, sehr niedrigen, Sicherheitsgrenze liege, die Bestandteil der strengen sowjetischen Arbeitsschutzbedingungen ist,
- dass die Möglichkeit besteht, sich auf einen Posten außerhalb der Sowjetunion versetzen zu lassen.

Nach damaliger Darstellung der sowjetischen Seite soll dieser „Beschuss“ der USA-Botschaft schon seit 1962 erfolgen und zwar als Gegenmaßnahme dafür, dass der 1.000-Watt Sender der USA-Botschaft Gespräche von Politbüromitgliedern in deren Autos abgelauscht hätte. Auf Grund dessen wurde auf der anderen Straßenseite gegenüber der USA-Botschaft ein Sender aufgestellt, der die Funktion des 1.000-Watt Senders stören sollte. Rund um die Uhr wurden stochastisch gepulste elektromagnetische Wellen offensichtlich auch mit stochastischer Variabilität unterschiedlicher Frequenzen mit einer Feldstärke von  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2 = 0,001 \text{ mW}/\text{cm}^2$  gesendet.



Grenzwert USA	10 mW/cm <sup>2</sup>
Grenzwert UdSSR	0,01 mW/cm <sub>2</sub>

**Abbildung 10: Moskauer Signal. Rund um die Uhr 1962-1979: 0,001 mW/cm<sup>2</sup>**

Im Winter 1976/1977 kam eine weitere Information aus einer vertraulichen Quelle der USA-Botschaft in Moskau, dass Techniker bei einer Kontrolle auf ein seltsames Phänomen stießen. Bisher hatten seitens der USA die Messungen ergeben, dass die Sendeanlage der sowjetischen Seite, die auf das USA-Botschaftsgebäude gerichtet worden war,  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  ( $= 0,001 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ) ausstrahlte. Sehr selten wurden  $0,018 \text{ mW}/\text{cm}^2$  gemessen. Diese Version wurde auch von Paul Brodeur in seinem Buch: „The Zapping of America“ deutsche Übersetzung: „Mikrowellen, die verheimlichte Gefahr“, Pfriemer Verlag, München, 1980, beschrieben.

Nachfolgend möchte ich einige Auszüge bzw. Darlegungen aus dem Bericht zum Moskauer Signal von Paul Brodeur anführen. Er berichtet sinngemäß: Während einer routinemäßigen Suchkontrolle 1962 in dem Moskauer Gebäude der USA-Botschaft in der Tschaikowskistraße nach möglichen versteckten Abhörvorrichtungen entdeckten Sicherheitsexperten (Elektroniker), dass von der gegenüberliegenden Straßenseite Mikrowellenstrahlen sehr niedriger Intensität auf das Botschaftsgebäude gerichtet wurden. Obgleich derartige Überprüfungsaktionen in der USA-Botschaft seit 1952 periodisch durchgeführt worden waren, war zuvor diese Mikrowellenbestrahlung mit niedrigen Feldstärken nicht beobachtet worden.

Zunächst wurde natürlich an eine normale Lauschaktion gedacht, wie sie bekanntlich von allen Nationen gegeneinander „gepflegt“ wurden. Diese Annahme wurde verworfen. Warum? Es wurde nämlich festgestellt, dass nicht eine, sondern zahlreiche unterschiedliche Frequenzen abwechselnd nach einem stochastisch variierenden Impulsmuster mit einer Leistungsflussstärke von ca.  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^3$  gesendet wurden. Diese Impulsmuster schienen den USA-Experten nicht dafür geeignet zu sein, Informationen abzugreifen und gesundheitliche Schäden hervorzurufen. Die USA-Botschaft in Moskau, Verteidigungsministerium der USA und verschiedene Geheimdienste, die unter strenger Geheimhaltung mit einbezogen wurden, waren angesichts dieser Magnetwellenbestrahlung aus „mehreren 10 m Entfernung“ (real ca. 70 m; K. Hecht) ratlos und hilflos [Brodeur 1980].

Brodeur berichtet weiter folgendes: Während eines Gipfeltreffens der Regierungschefs der USA und UdSSR im Juni 1967 in Glassbaro von US-Präsident Johnson und dem sowjetischen Ministerpräsident Kossygin soll Kossygin von Johnson gebeten worden sein, die Bestrahlung der US-Botschaft in Moskau mit magnetischen Wellen einstellen zu lassen. Das Argument, das von sowjetischer Seite dagegen gebracht wurde, lautete:  $0,001 \text{ mW}/\text{cm}^2$  Strahlung liegt um vier Zehnerpotenzen unter dem Grenzwert der USA. Dieses Argument ist mir auch aus damaligen sowjetischen Presseberichten bekannt.

Mein Kommentar dazu: Für mich war die sehr weiche Haltung der USA-Seite gegenüber den Sowjets in der Bestrahlung der USA-Botschaft mit EMF-Wellen unverständlich, weil in dieser Zeit des kalten Kriegs jede Kleinigkeit herangezogen wurde, um den „Anderen“ schlecht zu machen. Mann kann natürlich spekulieren. Aber war es nicht der Grenzwert der USA, der gehalten werden musste? Anderenfalls hätte man ihn unter  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  herabsetzen müssen. Dafür spricht auch das Verschweigen des Moskauer Signals von 1962 bis 1976.

Diese Auffassung wird in gewissem Sinne von Paul Brodeur mit einer weiteren Zeitungsnotiz bestätigt. Am 26.02.1976 erschien dazu ein Artikel in der New York Times. In diesem wurde, wie 1962, die erste Version verworfen, wonach die Russen mit ihren Sender in der Botschaft montierte Lauschgeräte aktivieren wollten. Es wurde korrigierend mitgeteilt, dass der Sender der Sowjets die auf dem Dach der Botschaft angebrachte „Mikrowellenantenne“ wirkungslos machen wollte. Die New York Times gibt dazu folgende Berichterstattung:

„Unsere Regierungsbeamten sagten, sie akzeptierten das Argument der Sowjets, Mikrowellenstrahlung sei nur deshalb auf die US-Botschaft gerichtet, um die hochentwickelten Funküberwachungsanlagen außer Gefecht zu setzen, die auf dem Dach montiert sind, nicht aber, um die Botschaft abzuhören oder dem dort arbeitenden Personal zu schaden.“ Nicht bekanntgegeben wurde, warum es für nötig erachtet worden war, jetzt so rasch die Fenster der Botschaft zu vergittern. Auf einen Grund dafür läßt jedoch ein Absatz im schon zitierten Times-Artikel schließen: „Wie aus gut unterrichteter Quelle verlautet, hatte es beim Botschafter W. J. Stoessel gewisse Komplikationen gegeben. Man sagt, daß er in letzter Zeit unter Übelkeit sowie Blutungen in den Augen zu leiden hatte; nun fühle er sich aber besser. Zwar deute nichts darauf hin, daß die Erscheinungen direkt auf den Mikrowelleneinfluß zurückzuführen sind, doch theoretisch könnte die Möglichkeit bestehen.“ Dann aber enthüllte die Zeitung, daß in den 60er und frühen 70er Jahren bereits drei von Stoessels Vorgängern gegen die Gefährdung durch Strahlen diplomatische Proteste bei den Russen eingelegt hatten (zwei von diesen Männern sind übrigens später an Krebs gestorben). Erstaunlich dabei scheint, daß damals die Mitarbeiter (der USA-Botschaft; der Autor) nicht über die Strahlengefahr informiert wurden. [Brodeur 1980]

Der Grund dafür konnte die Schadenersatzfrage gewesen sein. Dafür spricht folgender Bericht der Agentur Associated Press (AP) vom 28.02.1976:

*„Einem früheren Verwaltungsbeamten der Moskauer US-Botschaft, dessen Frau dort als Sekretärin tätig gewesen war und die im Jahre 1968 an Krebs starb, sind 10.000 Dollar als Schadensersatz zugesprochen worden. Begründung: Die Frau sei leider falsch behandelt worden. Der Witwer hatte allerdings die Regierung deshalb verklagt, weil er der Meinung war, seine Frau sei schon damals ein Strahlenopfer gewesen.“*

und weiter wurde von AP berichtet:

*„Hohe Beamte des Außenministeriums seien anfangs gegen jeden öffentlichen Protest gegen die russischen Mikrowellen gewesen, weil dadurch erstens den Sowjets die Genauigkeit der amerikanischen elektronischen Überwachungseinrichtungen bekannt werden müsste, zweitens aber später von Botschaftsangehörigen wegen jeder Krankheitserscheinung Schadensersatzansprüche geltend gemacht werden könnten.“*

Des Weiteren wurde von diesem Artikel der New York Times vom 26.02.1976 über den angeschlagenen Gesundheitszustand von Botschafter Stoessel berichtet. Ein Sprecher der Botschaft dementierte noch am gleichen Tag diese Meldung:

*„Alles, was wir an Berichten über die Gesundheit des Botschafters zu Gesicht bekommen haben, ist unrichtig oder irreführend. Es geht nicht an, dass wir anfangen, über das Befinden des Herrn Botschafters und anderer Einzelpersonen Kommentare abzugeben. Jedenfalls fühlt sich der Botschafter wohl, erfüllt seinen gedrängten Terminplan und führt ein aktives Leben; und er wurde weder früher noch in diesen Tagen ärztlich behandelt.“* (zitiert bei [Brodeur 1980])

Im Dezember 1976 wurde Botschafter Stoessel mit dem Notdienst von der Moskauer Botschaft nach Helsinki gebracht, wo in einer Klinik eine Blinddarmentzündung vorgenommen werden musste. Die Begründung war, dass der allgemeine Stress diese Erkrankung begünstigt hatte. In den folgenden drei Monaten mussten sich noch weitere vier Botschaftsangehörige der USA-Botschaft in Moskau einer Blinddarmoperation unterziehen.

Es steht auch die Antwort auf die Frage im Raum, warum zwei von drei Botschaftern (Bohlen und Thompson), die Vorgänger von Stoessel waren, später an Krebs gestorben sind. Stoessel litt zu dieser Zeit schon an Leukämie. Ein einmaliger Zufall in der Geschichte der Diplomatie oder der Fall einer pathogenen Wirkung von Mikrowellenstrahlen?

Brodeur berichtet weiter über Erkrankungen der Botschaftsangehörigen, die ich wie folgt zusammenfasse: Fakt ist jedenfalls, dass heimliche Chromosomenuntersuchungen, die das Außenministerium der USA für Heimkehrer von Angestellten der Moskauer Botschaft anordnete, Chromosomenschäden nachwies, ohne diese in der Öffentlichkeit publik zu machen. Eine solche Anordnung erfolgte schon 1967/1968 durch das Außenministerium der USA. Es mussten bei jeden „Moskauheimkehrer“ Spezialtests über einen Zeitraum von 18 Monaten vorgenommen werden [Brodeur 1980, 1977/78]. Brodeur führt als Kronzeuge in diesem Zusammenhang Dr. med. Thomas H. Griesinger an, der von der medizinischen Akademie der George-Washington-Universität abberufen wurde, weil er geäußert haben soll, dass „bei diesen Untersuchungen seltsamerweise viele Chromosomenbrüche“ bei ehemaligen in Moskau tätigen USA-Botschaftsangehörigen gefunden worden seien.

Als Fazit lässt sich auf Grund vorliegender Fakten feststellen,

- dass später drei von vier USA-Botschaftern, die in der Zeit von 1962-1979 in Moskau amtierten, an bösartigen Erkrankungen, die Folge von Bestrahlungen sein konnten, gestorben sind.
- dass z. B. bei der ersten Untersuchung von 213 Botschaftsangehörigen der USA-Botschaft in Moskau 64 einen Anstieg von mehr als 40 % der Leukozytenzahl im Blut auswies. Spätere Untersuchungen bei anderen Botschaftsangehörigen bestätigten den 1/3-Anteil mit erhöhter Leukozytenzahl im Blut von mehr als 40 %.

- dass zu verschiedenen Zeiten Kinder mit Leukämie, die in der USA-Botschaft in Moskau lebten zurück in die USA gebracht worden sind.
- dass es weitere krebskranke Erwachsene unter den heimkehrenden Angehörigen der USA-Botschaft gab. Die Prävalenz von Krebserkrankungen soll über dem des Bevölkerungsdurchschnitts gelegen haben.
- dass von dem Arzt, der die Mitarbeiter des Personals der USA-Botschaft in Moskau betreute, Dr. T. A. Johnson 1976 in der Washingtonpost berichtet wurde, dass viele Angehörige der USA-Botschaft über folgende Symptomatik klagten: psychischer Stress, Schlafstörungen, innere Entzündungen, Magengeschwüre und Potenzstörungen bei den Männern.

Dr. Johnson soll diese Erscheinungen mit Hypochondrie bezeichnet haben! Johnson fand Presseberichten zu folge diese Beschwerden nur bei den Angehörigen der USA-Botschaft in der Tschaikowskistraße, nicht bei Botschaftern (20) und Mitarbeitern von Botschaften anderer Länder (90) in Moskau, die er ärztlich mitbetreute.

Es gab noch zahlreiche Andeutungen und Vermutungen über Erkrankungen der USA-Botschaftsangehörigen in Moskau. Über dem realen Ausmaß liegt ein Schleier der Verheimlichung, der wiederum Anlass zu Spekulationen gab. Es ist daher retrospektiv außerordentlich schwer, die Wahrheit über die Moskauer Bestrahlungsfolgen zu ergründen.

Es soll noch einmal betont werden: Die Feldstärke des Moskauer Signals war um vier Zehnerpotenzen niedriger als der Grenzwert West

Für mich gibt das Moskauer Signal Anlass zu folgenden Schlussfolgerungen für Grenzwertfestlegungen: Erstens die Frequenz, ganz besonders die stochastische Frequenzvariabilität ist ein sehr wichtiger Parameter. Zweitens die Feldstärke ist kein Schutzmaß für die Grenzwertbestimmung, wie es auch „R“ und „Rad“ bei den Röntgenstrahlen nicht waren. Den Grenzwert weiter, d. h. unter  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  senken zu wollen, wird nicht viel mehr ergeben. Es sind viele andere Faktoren mit zu berücksichtigen (Abschnitt 4.2.10), wenn ein Grenzwert real schützen soll. Drittens: Die Einwirkungsdauer (in Monaten und Jahren) ist für die Grenzwertbestimmung zum Schutz vor EMF-Strahlung ein entscheidender Faktor.

## **5 Erste Gedanken zur Messung der individuellen Elektrosensibilität bzw. EMF-Überlastung**

Die bioelektrischen und biomagnetischen Eigenschaften des Menschen könnten unter Wirkung von EMF-Belastung, z. B. unter Einbeziehung entsprechender Nanotechnologie, gemessen werden. Dazu sind Messgeräte (wie das Dosimeter von Röntgen) zu entwickeln, die eine Überlastung des individuellen elektromagnetischen Systems sofort signalisieren.

Ich halte den individuellen elektromagnetischen Empfindlichkeitsfaktor des Menschen für ein besseres Maß als irgendwelche Grenzwerte, die noch viele offene Fragen lassen und in der jetzigen Form völlig ungenügend sind, um einem Menschen Schutz vor EMF-Strahlung zu bieten.

Wenn es notwendig sein sollte, weil z. B. Praktiker und Juristen es möchten, dann müsste der Grenzwert für nichtionisierende Strahlungen völlig neu definiert und charakterisiert werden.

In den neuen Grenzwert müssten dann folgende Faktoren unbedingt einbezogen werden.

1. Tageseinwirkungszeitdauer
2. Jahreseinwirkungszeitdauer
3. Kumulative Wirkungen
4. Betriebsart des Senders: Dauerstrich, regelmäßig, gepulst, stochastisch gepulst
5. Frequenzen und Frequenzvariabilität der EMF-Wellen
6. Gesundheitszustand des Menschen
7. Medikamentenwirkungen des Menschen
8. Interaktionen mit anderen Einwirkungsfaktoren wie Lärm, chemische Stoffe
9. Interaktion der Frequenz der vielen Sendeanlagen einer Stadt oder eines Bezirks
10. Mitbestrahlung andere, z. B. durch Handy und schnurloses Telefon
11. Schlaf des Menschen (gemessener Schlaf)
12. Besonderer Schutz für Kinder, Schwangere, Kranke und ältere Menschen, analog zum Lärmschutz

## **6 Wofür es noch keine Grenzwerte gibt und jeglicher Schutz für den Menschen fehlt**

### **6.1 Mikrowellenterror und Mikrowellenkrieg**

**Das deutsche Bundesministerium des Inneren kennt das Faktum Mikrowellenkrieg und Mikrowellenterror**

Dass frühere geheime Dokumente der USA und der UdSSR zum Mikrowellenkrieg keine Phantasiegebilde waren, kann man heute lesen, und zwar in der Zeitschrift

# **Zivilschutz- Forschung**

Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern  
Herausgegeben vom Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz –  
im Auftrag des Bundesministerium des Innern

Neue Folge Band **48**

## **Zweiter Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**

### **Bericht über mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall**

Oktober 2001

Im Kapitel 2.5 unter Abschnitt 2.5.1 (Seite 39) heißt es:



## 2.5 Gefahren durch starke elektromagnetische Felder

### 2.5.1 Wirkungsweise und spezifische Gefahren

Der Nukleare Elektro Magnetische Puls (NEMP) ist eine der Wirkungskomponenten bei Kernwaffenexplosionen. Er basiert auf einer bei der Explosion frei werdenden sehr energiereichen  $\gamma$ -Strahlung, die durch Wechselwirkung z.B. mit der umgebenden Lufthülle (Compton-Effekt) diese ionisiert und damit ein impulsförmiges elektromagnetisches Feld generiert. Im Wesentlichen ist dabei zwischen einem exoatmosphärischen NEMP (Exo-NEMP) und einem endoatmosphärischen NEMP (Endo-NEMP) zu unterscheiden. Der Exo-NEMP entsteht bei Kernwaffenexplosionen außerhalb der Atmosphäre. Abhängig von der Detonationshöhe wird ein mehr oder weniger großes Gebiet auf der Erdoberfläche mit elektromagnetischer Energie beaufschlagt, während die Einflüsse der anderen Kernwaffenwirkungskomponenten wie Druck, Hitze und Kernstrahlung auf der Erde praktisch nicht mehr wirksam sind. Der Endo-NEMP entsteht bei bodennahen Kernwaffenexplosionen und tritt im Gegensatz zum Exo-NEMP in Konkurrenz zu den anderen hier wirksamen Komponenten wie Druck, Hitze und Kernstrahlung auf.

Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang der Exo-NEMP, da er großflächig elektrische Einrichtungen unzulässig stark beaufschlagt und damit insbesondere die immer schneller expandierende Telekommunikationstechnik empfindlich stören bzw. zerstören kann. Diese Gefährdung besteht sowohl für die leitungsgebundene als auch für die drahtlose Telekommunikationstechnik und gilt gleichermaßen für den militärischen und für den zivilen Bereich. Aufgrund

der seit Anfang dieses Jahrzehnts eingeleiteten politischen Entwicklung hat diese Thematik etwas an Brisanz verloren, dennoch ist eine Bedrohung durch den NEMP keineswegs ausgeschlossen.

Zunehmende Aufmerksamkeit ist den sogenannten HPM-Quellen (HPM-Waffen) zu widmen (HPM: High Power Microwave), deren Bedeutung und Entwicklung relativ jung sind, wie die einschlägigen Veröffentlichungen belegen. Oftmals wird auch das Kürzel HPEM (HPEM: High Power Electromagnetics) verwendet. Es handelt sich hierbei um leistungsstarke elektromagnetische Strahlung emittierende Quellen, die im Gegensatz zum NEMP über eine relativ kurze Reichweite verfügen und ein definiert begrenztes Gebiet beaufschlagt können. Von den HPM-Quellen, deren Frequenz- und Amplitudenbereiche durch die bekannten anderen Quellen nicht abgedeckt werden, geht eine zunehmende Gefährdung elektronischer Systeme u.a. ziviler Einrichtungen aus. Diese pulsartigen Felder werden von speziellen Antennen abgestrahlt. Direkt vor den Antennen existieren extrem hohe Feldstärken, wobei die maximale elektrische Feldstärke durch die Durchschlagsfeldstärke in Luft begrenzt wird. HPM-Waffen können im Gegensatz zu NEMP-Waffen relativ einfach und ohne aufwendige Kosten von Zivilpersonen aus handelsüblichen Komponenten gefertigt und zu Sabotage- oder Erpressungszwecken eingesetzt werden. Es wird in diesem Zusammenhang bereits von „Elektromagnetischem Terrorismus“ gesprochen, der zu einer Gefährdung der öffentlichen Ordnung führen kann. Im militärischen Bereich ist die Einsatzfähigkeit ähnlicher Waffen bereits hergestellt. Beiden Kategorien von Waffen ist eine leichte Verbringbarkeit sowie eine geringe Eskalationsstufe im Konfliktfall gemeinsam, so dass die Experten in Zukunft von einem vermehrten Einsatz ausgehen. Da, wie bereits erwähnt, die Gefährdung elektronischer Einrichtungen durch HPM seit Kurzem intensiver diskutiert wird, findet man diese Thematik neuerdings (seit ca. 2 Jahren) auch in speziellen Fachsitzungen auf nationalen und internationalen Symposien.

Sie lasen keinen Krimtext sondern den Text aus einem offiziellen Dokument des Bundesministeriums des Inneren der Bundesrepublik Deutschland. Ich möchte einige Stichworte in Erinnerung rufen:

- Elektromagnetischer Terrorismus
- NPEM-Waffen relativ einfach und ohne großen Kostenaufwand von Zivilpersonen herzustellen

- Einsatz für Sabotage- und Erpressungszwecke möglich
- Gefährdung der öffentlichen Ordnung durch NPEM-Waffen
- „Im militärischen Bereiche ist die Einsatzfähigkeit ähnlicher Waffen bereits hergestellt“
- Spezielle Fachsitzungen auf nationalen und internationalen Symposien beschäftigen sich mit der Gefährdung elektronischer Einrichtungen (aber nicht mit der Gefährdung der Gesundheit der Menschen; der Autor)

Hier besteht eine Gesetzeslücke, die unbedingt geschlossen werden muss, vor allem deshalb, weil dieses Dokument des Bundesministeriums des Inneren berichtet, dass EMF-Waffen aus einfachen Mikrowellengeräten hergestellt werden können. Das Dokument bezieht sich zwar in erster Linie auf technische Schäden durch Mikrowelleneinwirkungen. Für Leben und Gesundheit des Menschen ist diese Waffe viel gefährlicher. Präventive Maßnahmen sollten unverzüglich erfolgen (Anlage 6).

## **6.2 Auswirkungen der Mikrowellenöfen und mit Mikrowellen bearbeiteten Nahrung für den Menschen**

**Gerichtsmedizinisches Forschungsdokument  
T061-7R10/10-77F05**

von

**Educational and Research Operations  
Atlantis Rising Educational Center  
7915 S.E. Stark  
Portland, Oregon 97215**

**Veröffentlichungspriorität: Klasse 1 R001a**

### **Auswirkungen von Mikrowellen auf Menschen**

„Anmerkung der Redaktion: Dieses Dokument wurde von William P. Kopp, A.R.E.C. Research Operations, zusammengestellt. Er war Mitarbeiter im Atlantis Educational Centre in Portland, Oregon, in deren Archiven sich das Original des forensischen Forschungsberichts befindet. Mit diesem Bericht kam Kopp aber einer mächtigen Lobby in die Quere und sah sich daraufhin gezwungen, seinen Name zu ändern und unterzutauchen.“

Nachfolgend sollen Auszüge des Dokuments wörtlich wiedergegeben werden. Alle folgenden Texte sind Zitate aus diesem Dokument.

„Forschungsgeschichte:

Die Mikrowellenöfen (microwave radiomissor cooking ovens) wurden ursprünglich von den Deutschen für den Einsatz bei den mobilen Unterstützungsoperationen während des Russlandfeldzugs erforscht und entwickelt. Die Möglichkeit elektronische Geräte für die Bereitstellung von warmer Nahrung in großen Mengen einzusetzen, hätte die logistischen Probleme der Bereitstellung von Brennstoffen zum Kochen beseitigt, außerdem hätten die Speisen in wesentlich kürzerer Zeit zubereitet werden können. (Red.: Der Mikrowellenofen kam, infolge seiner schädigenden Auswirkungen, während des Zweiten Weltkriegs nie zum Einsatz.)

Nach dem Zweiten Weltkrieg entdeckten die Alliierten die medizinischen Forschungsunterlagen und Dokumentationen über dieses Gerät. Diese Dokumente und die experimentellen Mikrowellengeräte wurden dem U.S. Kriegsministerium übergeben und zur Referenz und wissenschaftlichen Forschung bestimmt. Auch die Sowjetunion beschlagnahmte einige Geräte und begann unabhängig weiter zu forschen.

Die Russen waren bei ihrer Erforschung der biologischen Wirkung von Mikrowellenöfen sehr sorgfältig und haben auf Grund ihrer Resultate deren Gebrauch gesetzlich ebenfalls untersagt.

Gleichzeitig veröffentlichten sie eine internationale Warnung betreffend der möglichen biologischen Schäden und Auswirkungen auf die Umwelt, welche der Einsatz dieser und ähnlich-frequenter elektronischer Apparate haben könnte.“

Wo und wie wurde geforscht?

„Die ersten Untersuchungen auf Mikrowellen erfolgten durch die Deutschen an der Humboldt-Universität in Berlin in den Jahren 1942 bis 1943, während des Barbarossa-Feldzugs. Die russischen Forschungen werden seit dem Jahr 1957 (bis heute) am Institut für Radio-Technologie in Kinsk (weissrussische autonome Region) und am Institut für Radio-Technologie in Rajasthan (autonome Region Rossiskaja) durchgeführt, beide in der UdSSR.

In den meisten Fällen wurden die zur Analyse benutzen Nahrungsmittel Mikrowellen mit dem Energiepotential von 100 Kilowatt/cm<sup>3</sup>/Sekunde ausgesetzt. Dies entspricht einer Dosis, wie sie für eine normale, hygienische Nahrungsaufnahme als akzeptabel angesehen wurde.

Die Auswirkungen, welche die deutschen und russischen Forscher feststellten, werden in den folgenden drei Kategorien zusammengefasst.

- Kategorie I: Krebserzeugende Auswirkungen
- Kategorie II: Zerstörung des Nährwerts der Nahrung
- Kategorie III: Direkte biologische Auswirkungen von Mikrowellenstrahlung auf Menschen

### **Kategorie I: Krebserzeugende Auswirkungen über Mikrowellen verstrahlte Nahrung**

Die gerichtsmedizinisch festgestellten Auswirkungen von verstrahlter Nahrung waren:

1. Erzeugung von d-Nitrosodiethanolamin (ein bekanntes Karzinogen) in Fertigfleisch, das ausreichend erwärmt wurde, um eine hygienische Nahrungsaufnahme zu gewährleisten.
2. Destabilisierung von aktiven bio-molekularen Eiweißverbindungen.
3. Erzeugung eines „Bindungseffekts“ an Radioaktivität in der Atmosphäre, wodurch eine markante Erhöhung der alpha- und beta-Partikel-Sättigung in Nahrungsmitteln entstand.
4. Erzeugung von Karzinogenen in Eiweiß-Hydrolysat-Verbindungen von Milch und Getreide.
5. Veränderung der elementaren Nährstoffe, welche im Verdauungstrakt – durch einen instabilen Abbau von mit Mikrowellen bestrahlter Nahrung - Funktionsstörungen hervorruft.

6. Durch die chemischen Veränderungen in den Nahrungsmitteln wurden Funktionsstörungen im Lymphsystem beobachtet. Dadurch degenerierte das Immunpotential im Körper, welches gegen bestimmte Formen von Neoplasmen (kreb-  
artigen Wucherungen) schützt.
7. Erhöhte Zahl von Krebszellen im Blutserum (Zytome) nach Einnahme von Nah-  
rung, die mit Mikrowellen bestrahlt worden ist.
8. Mikrowellenstrahlung verursacht eine Veränderung im Abbau von Glukosid- und  
Galaktosid-Elementen in tiefgefrorenen Früchten, wenn sie mit Mikrowellen auf-  
getaut werden.
9. Mikrowellenstrahlung verursacht eine Veränderung im Abbau von Pflanzen-  
Alkaloiden, falls rohe, gekochte oder tiefgefrorene Gemüse auch für nur extrem  
kurze Zeiten einer Mikrowellenstrahlung ausgesetzt werden.
10. Karzinogene freie Radikale wurden in bestimmten molekularen Formationen  
von Spurenelementen in pflanzlichen Substanzen, besonders in rohem Wurzel-  
gemüse, gebildet.
11. Bei einer statistisch hohen Anzahl von Personen erzeugt mit Mikrowellen be-  
strahlte Nahrung krebserregende Geschwülste im Magen und im Verdauungstrakt,  
außerdem eine allgemeine Degeneration der peripheren Zellgewebe, mit einem  
allmählichen Zusammenbruch der Funktionen des Verdauungs- und Ausschei-  
dungs-Systems.

#### **Kategorie II:**

#### **Zerstörung des Nährwerts der Nahrung**

Mikrowellenbestrahlung erzeugt eine signifikante Abnahme des Nährwerts aller un-  
tersuchten Nahrungsmittel. Hier die wichtigsten Erkenntnisse:

1. Abnahme der Bio-Verfügbarkeit (Fähigkeit des Körpers, einen Nährstoff aufzu-  
nehmen und einzusetzen), der Vitamine des B-Komplexes, der Vitamine C und  
E, der essentiellen Mineralien und fettähnlichen Substanzen in allen Nahrungs-  
mitteln.
2. Verlust von 60-90 % der Vitalenergie in allen getesteten Nahrungsmitteln.
3. Reduktion im metabolischen Verhalten und in der Integrationsfähigkeit pflanzli-  
cher Grundstoffe wie Alkaloiden (die in Früchten und Gemüse vorkommen),  
Glukosiden, Galaktosiden und Nitrilosiden.
4. Zerstörung des Nährwerts von Eiweiß im Fleisch.
5. Markante Beschleunigung des strukturellen Zerfalls aller Nahrung.

#### **Kategorie III:**

#### **Direkte biologische Auswirkungen von Mikrowellenstrahlung auf Menschen**

Die Exposition zu Mikrowellenstrahlung zeigte auch eine unvorhergesehene destruk-  
tive Auswirkung auf das allgemeine biologische Wohlbefinden des Menschen. Dies  
wurde erst entdeckt, als die Russen mit sehr fortschrittlichen Geräten zu arbeiten  
begannen. Sie stellten fest, dass ein Mensch die mikrowellenbestrahlte Nahrung  
nicht einmal einnehmen musste, dass schon der Einfluss des Energiefelds selbst  
genügte, um solcherart schädliche Nebenwirkungen zu erzeugen. **Deshalb wurde  
1976 der Gebrauch von Mikrowellengeräten in der Sowjetunion durch ein staat-  
liches Gesetz verboten.** Festgestellte Auswirkungen waren:

1. Abbau des „Lebensenergiefelds“ bei Menschen, die der Abstrahlung eingeschalteter Mikrowellenöfen ausgesetzt waren; mit lang anhaltenden Nebenwirkungen auf das menschliche Energiefeld.
2. Degeneration der zellulären Potentiale während des Gebrauchs des Geräts, speziell in den Blut- und Lymphseren.
3. Degeneration und Destabilisation der von der Lichtenergie aktivierten Fähigkeit der Nährstoffverwertung.
4. Degeneration und Destabilisation der interzellulären Membranen-Potentiale, ausgelöst durch die Übertragung der Abbauprozesse vom Verdauungsvorgang ins Blutserum.
5. Degeneration und Zusammenbruch der Kreisläufe elektrischer Nervenimpulse innerhalb des Verbindungspotentials im Großhirn.
6. Degeneration und Zusammenbruch der elektrischen Nervenkreisläufe und Verluste der Energiefeldsymmetrie in den Nervenzentren sowohl vorne als auch hinten im zentralen und im autonomen Nervensystem.
7. Verlust der Harmonie und der Kreisläufe der biologischen Kräfte im aufsteigenden retikulären Aktivierungssystem (das System, welches die Funktion des Wachbewusstseins kontrolliert).
8. Kumulierender Langzeitverlust der Vitalenergie von Menschen, Tieren und Pflanzen, welche sich innerhalb eines 500-m-Radius vom aktivierten Gerät befinden.
9. Langanhaltende Ablagerung magnetischer „Depots“ im ganzen Nerven- und Lymphsystem.
10. Destabilisation und Unterbrechung der Hormonproduktion und der Aufrechterhaltung des Hormonausgleichs bei Männern und Frauen.
11. Markant höhere Werte der Störung der Gehirnwellen in den Alpha-, Beta- und Delta-Signalmustern bei Menschen, die Mikrowellen ausgesetzt waren.
12. Durch die Störung der Gehirnwellen wurden destruktive psychologische Auswirkungen wie Erinnerungsverlust, Konzentrationsschwäche, unterdrückte Emotionalschwelle, Verlangsamung der Denkprozesse und Schlafstörungen festgestellt; in einem statistisch markant höheren Prozentsatz bei Individuen, welche konstanten Strahlungen von Feldern ausgesetzt waren.“

### **Meine Schlussfolgerungen**

1. Die Gesetzgebung muss sich sofort um dieses Problem kümmern.
2. Diese Handlung muss dazu führen, dass Mikrowellenöfen auch in Westeuropa verboten werden.
3. Das gleiche Verbot gilt auch für die Zubereitung von Nahrung durch Mikrowellenöfen.

Die folgende Interpretation des pathophysiologischen Mechanismus durch die von Mikrowellenöfen ausgestrahlten EMF-Wellen deckt sich völlig mit meiner Auffassung, die darin besteht, dass Wirkungen von EMF in die elektromagnetischen Prozesse des Menschen eingreifen können (siehe Abschnitt 5). Auf diese Weise lassen sich u. a. auch die athermischen Wirkungen von Mikrowellen erklären. Diese Auffassung

deckt sich auch mit der Informationsthese der nichtionisierenden EMF-Strahlung von Presman [1970].

Durch die problematische, zufallsgesteuerte magnetische Ablagerung und Anbindung an biologische Körpersysteme (Kategorie III, 9), welche schließlich die neurologischen Systeme, vor allem das Gehirn und die Neuroplexen (Nervenzentren), beeinflussen können, kann sich eine lang anhaltende Depolarisation (Disharmonie) der neuro-elektrischen Kreisläufe in den Geweben einstellen. Weil diese Effekte praktisch nicht widergutzumachende Schäden an der neuroelektrischen Integrität der verschiedenen Komponenten des Nervensystems bewirken können, ist die Einnahme von mikrowellenbestrahlter Nahrung auf alle Fälle kontraindiziert, also davon abzuraten. Der magnetische Einlagerungseffekt kann die psychoneural-Rezeptoren im Hirn, durch die künstlich erzeugten Mikrowellen-Frequenzfelder auch von Radio- und TV-Sendern, leichter psychologisch beeinflussbar machen.

## 7 Wie wird der Grenzwert bei Lärmwirkung gehandhabt?

Darlegungen unter gutachterlichem Aspekt.

Der Autor hat sich seit über zehn Jahren mit Lärmwirkungen auf den Menschen beschäftigt und ist gemeinsam mit Privatdozent Dr. Ing. habil. Christian Maschke auch gutachterlich tätig (siehe Literaturverzeichnis). Hier soll nur kurz angeführt werden, welche Parameter berücksichtigt werden. Es liegen zur Lärmproblematik ausreichende Forschungsergebnisse vor. Folgende Parameter werden gewöhnlich berücksichtigt:

Maximalpegel ( $L_{Amax}$ )

Dauerschallpegel ( $L_{Aeq}$ )

Hierbei wird gewöhnlich der Außenschallpegel (z. B.  $L_{Amax}$ ), aber in bestimmten Fällen auch der Innenschallpegel (z. B.  $L_{imax}$ ) verwendet. Beim Innenschallpegel kann noch unterschieden werden geschlossenes Fenster oder gekipptes Fenster.

Als Gesundheitsparameter werden gewöhnlich verwendet:

1. Hörsystem (Hörstörungen)
2. Vegetativ-hormonelle Funktionen (z. B. Blutdruck, Herzparameter, Kortisol)
3. Nachtschlaf (gestört durch Lärm)
4. Belästigung am Tage

Bei der Lärmwirkung werden noch schutzbedürftige Bevölkerungsgruppen berücksichtigt: Kinder (z. B. Kinderheime, Kindergärten), Kranke (z. B. Krankenhäuser), Pflege älterer Menschen (z. B. Altersheime) usw.

Schließlich wird noch ein chronobiologischer Aspekt mit berücksichtigt, z. B. ist die Lärmempfindlichkeit des Menschen am Vormittag (08:00-12:30 Uhr) am geringsten, so dass ein höherer Lärmpegel angesetzt werden kann. In der Mittagszeit (12:30-13:30 Uhr), in der Abendzeit (19:00-22:00 Uhr) und nachts ist die Lärmempfindlichkeit hoch, so dass ein niedrigerer Lärmpegel angesetzt werden sollte.

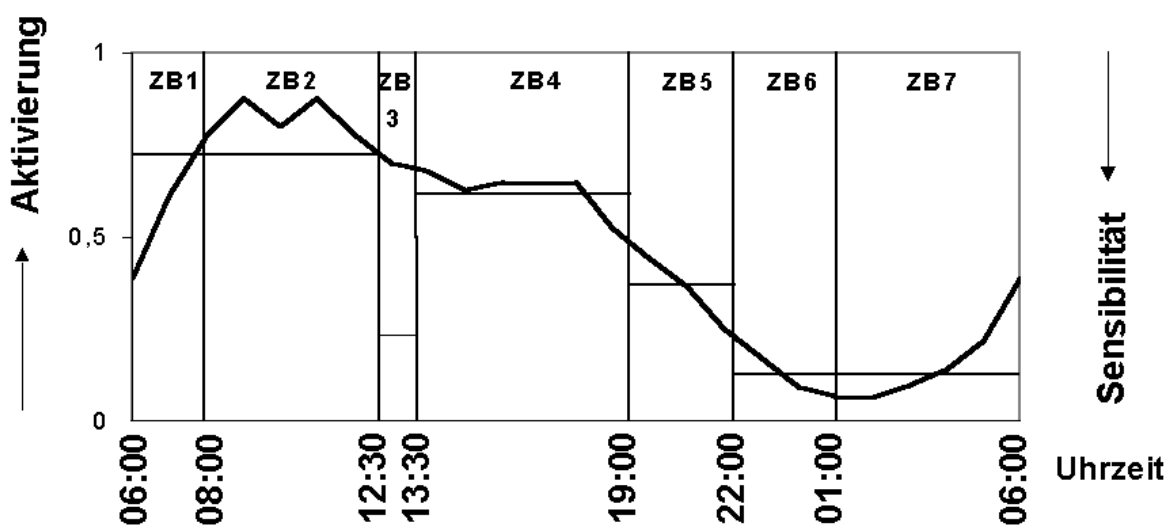


Abbildung 11: Tagesrhythmischer Verlauf der Aktivierung und Lärmsensibilität mit Unterteilung in Zeitbereiche (schematisch) [nach Hecht et al. 1999 bzw. Maschke und Hecht 1996]

- Zeitbereich 1: ansteigende Aktivierung**
- Zeitbereich 2: hohes Aktivierungs- bzw. niedriges Sensibilitätsniveau**
- Zeitbereich 3: Ruhe, natürliche Mittagsschlafzeit (Siesta)**
- Zeitbereich 4: hohes Aktivierungs- bzw. niedriges Sensibilitätsniveau**
- Zeitbereich 5: labile Phase mit herabgesetztem Aktivierungsniveau**
- Zeitbereich 6: Schlaf; Einschlafzeit; Dominanz des Non-REM-Schlafs, d. h. physische Erholung**
- Zeitbereich 7: Schlaf; Dominanz des REM-Schlafs, d. h. geistig-emotionelle Erholung**

Manche Gutachter legen höhere Grenzwerte, andere niedrigere Grenzwerte an [siehe Klosterkötter 1974]. Nachfolgend soll ein Vergleich diese Situation demonstrieren. Fakt ist, dass bei der Beurteilung der gesundheitsschädigenden Wirkung des Lärm- einflusses versucht wird, detailliert und auch komplex den Schutz der Bevölkerung zu gewährleisten, was mit der Grenzwertfestlegung für EMF-Strahlung auch nicht näherungsweise erreicht wird.

**Tabelle 7: Immissionsgrenzwerte Fluglärm „Schlaf bzw. Nacht“ in dB [Maschke et al. 2000]**

<b>Autoren</b>	<b>Maximalpegel (L<sub>Amax</sub>)</b>	<b>Dauerschallpegel (L<sub>Aeq</sub>)</b>	<b>Zeitbereiche 22:00-06:00 Uhr</b>
Jansen (Schönefeld (M8 S. 48, 49)	6 x 60 innen	55 außen	keine Aufteilung
Hecht et al. 1999 (Lärmmedizinisches Gutachten Band 1, S. 13, 60)	3 x 55 innen	32 innen	2 Bereiche
Mediationsbericht Frankfurt 2000 (Abschlussbericht S. 41)	6-11 x 52-53 innen	32 innen	



## Anhang

### Publikationen der letzten Jahre von K. Hecht zur EMF-Strahlungswirkung auf den Menschen

- Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997): *Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen*. Auftrag des Bundesinstituts für Telekommunikation. Auftrag Nr. 4231/630402. Inhaltliche Zusammenfassung einer Studie der russischsprachigen Literatur von 1960 - 1996
- Balzer, H.-U.; K. Hecht (1999): Biological effects on humans of electromagnetic fields in the frequency range 0 to 3 GHz. Results of a study of Russian medical literature from 1960-1996. 10<sup>th</sup> International Montreux Congress on stress (28.02.-05.03.1999). Abstracts 1-2
- Hecht, K. (2001a): Ein stiller Stressor: Die elektromagnetischen Felder? In: K. Hecht, H. P. Scherf, O. König (Hrsg.): *Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung*. Schibri Verlag, Berlin, Milow, S. 79-100
- Hecht, K. (2001b): Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* **24/3**, S. 222-231
- Hecht, K.; D. Zappe (2001g): Zur bioaktiven Wirkung von EMF (elektromagnetischen Feldern). *Strahlenschutzpraxis* **7/3**, S. 36-40
- Hecht, K. (2005a): Gesundheitliche Wirkungen von EMF aus der Sicht der ehemaligen GUS-Staaten. In: M. M. Virnich (Hrsg.): Tagungsband: Elektromagnetische Verträglichkeit: Energieversorgung und Mobilfunk. 4. EMV-Tagung des VDB 14.-15.04.2005 in Attendorn, S. 135-183
- Hecht, K. (2005b): *Mikrowellensyndrom: Gesundheitsstörung des Menschen als Folge von schwachen EMF-Strahlungen – Lebenswissenschaftlicher Erkenntnisstand seit 70 Jahren*. 3. Nationaler Kongress Elektromog-Betroffener. Vortrag in Olten, Schweiz, 19.11.2005
- Hecht, K. (2006a): Dokumentation (schriftliche Fassung) zum Vortrag anlässlich der Anhörung im Bayerischen Landtag zum Thema Mobilfunk/Elektromog/Gesundheit am 07.07.2006
- Hecht, K. (2006b): Strahlende Energie und Folgen für die Gesundheit des Menschen. In: M. Runge; F. Sommer (Hrsg.): *Mobilfunk, Gesundheit und die Politik*. Agenda-Verlag, Münster, S. 33-62
- Hecht, K.; E. Hecht-Savoley (2007b): Overloading of towns and cities with radio transmitter (cellular transmitter): a hazard for the human health and a disturbance of eco-ethics. In: W. Kofler: *Proceeding of Natural Cataclysms and Global Problems of the Modern Civilization*. ICSD/IAS Baku – Innsbruck, S. 442-447

## Literatur

- 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
- Adey, W. R.; S. M. Bawin (1977): Brain interactions with weak electric and magnetic fields. *Neurosciences Res. Prog. Bull.* 15/1, S. 1-129
- Baeovski, R. M (2002): Analysis of heart rate variability in space medicine. *Human Physiology* 28/2, S. 202-213
- Balzer, H.-U.; K. Hecht (1999): Biological effects on humans of electromagnetic fields in the frequency range 0 to 3 GHz. Results of a study of Russian medical literature from 1960-1996. 10<sup>th</sup> International Montreux Congress on stress (28.02.-05.03.1999). Abstracts 1-2
- Bänsch, A. (1994): *Wissenschaftliches Arbeiten*. R. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Baranska, S.; P. Czernski (1976): *Biological Effects of Microwaves*. Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg, Pa.
- Baranski, S.; P. Czernski (1966): Investigations on the morphotic elements of blood in persons professionally exposed to microwave. *Lek Wojsk* 4, S. 903 (polnisch)
- Baranski, S. (1967): Investigations on Specific Microwave Bioeffects. Warsawa (polnisch)
- Baranski, S.; P. Czernski; S. Szmigielski (1971): The influence of microwaves on mitosis in vitro and in vivo. *Postepy Fiz Medycznej* 6, S. 93 (polnisch)
- Becker, R. O. (1963): *The biological effects of magnetfield – a survey*. *Med. Elect. Biol. Engng* 1, S. 293-305
- 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 Mechanizmy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych Istutschenij Tesisy dokladow, Puschtschino*, S. 169 (russisch)
- 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 Wirkungssphänomene von Niederfrequenz- und statistischen EMF auf die lebenden Systeme. *TGU: Tomsk*, S. 98 (russisch)
- Bortz, J. (1984): *Lehrbuch der empirischen Forschung für Sozialwissenschaftler*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokio
- Brodeur, P. (1977): *The Zapping of America*. Microwaves, their deadly risk and the cover-up. W. W. Norton a. Comp. Inc., New York, Published simultaneously in Canada by George J. McLead limited, Toronto 1978
- Brodeur, P. (1980): *Mikrowellen – eine verheimlichte Gefahr*. Pflüger, München
- Brody, S. I. (1953): Operational hazard of microwave radiation. *J. Aviation Med.* 24, S. 328-332
- BUWAL (2003): Nicht ionisierende Strahlung. Hochfrequente Strahlung und Gesundheit. *Umweltmaterialien* Nr. 162, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern
- Chalmers, A. F. (1999): *Wege der Wissenschaft, Einführung in die Wissenschaftstheorie*. Vierte Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Cohen, D. (1969): Detection and analysis of magnetfields produced by bioelectric currents in humans. *Journal of Applied Physics* 40/3, S. 1046-1048
- Czernski, P.; J. Homowski; J. Szewczykowski (1964): A case of Microwave-Syndrome. *Med Pracy* 15, S. 251 (polnisch)
- Czernski, P. (1972): Lymphoblastoid transformation induced in vitro by microwave irradiation. Preliminary Report. IVth Immunology Symposium, Poznan, May 21-22
- Daly, L. E. (1943): A clinical study of the results of exposure of laboratory personnel to radar and high frequency radio. *U.S. Naval Medical Bulletin*, Vol. 41, No. 7, S. 1052-56
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (1998): *Vorschläge zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis*. Wiley-VCH, Weinheim
- Deutsche Gesellschaft für Psychologie (1998): Ethische Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Psychologie e. V. und des Berufsverbands Deutscher Psychologinnen und Psychologen e. V.; Fassung vom 29.09.1998. Online-Informationsdienst der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, <http://www.dgps.de/>
- Drogitschina, E. A. (1960): Zum klinischen Verlauf der chronischen Wirkung von SHF auf den Organismus des Menschen. *Trudy Instituta gigeny 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 (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 sabotewanija* **1**, S. 17 (russisch)
- Drogitschina, E. A.; N. M. Kontschalowskaja; K. W. Glotowa et al. (1966): Zu Fragen vegetativer und Herz-Kreislauf-Störungen bei Langzeiteinwirkung elektromagnetischer Felder mit Superhochfrequenz. *Gigiena truda i profsabotewanija* **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)
- Eco, U. (1998): *Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt*. 7. Auflage, C. F. Müller, Heidelberg
- Follis, R. H. jr. (1946): Studies on the biological effects of high frequency radio waves (radar). *Am. J. Physiol.* **47**, S. 281-283
- Freude, G.; P. Ullperger; S. Eggert; I. Ruppe (2000): Micro waves 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
- Friedrich, Walter (1883-1968): Persönliche Mitteilung an K. Hecht. W. F. war von 1909-1911 Mitarbeiter von C. Röntgen am Münchener Physikalischen Institut. 1911 promovierte er bei C. Röntgen.
- 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 radiotschastot*, 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
- Halberg, F. (2000a): Historical encounters between geophysics and biomedicine leading to the Cornélissen-series and chronoastrobiology. In: W. Schröder (ed.): *Long- and Short-Term Variability in Sun's History and Global Change*. Science Edition, Bremen, S. 271-301
- 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. Dusek; 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.
- Halberg, F.; H. N. Smith; G. Cornélissen; P. Delmore; O. Schwartzkopff; International Biocos Group (2000c): Hurdies to isepsis, universal literacy and chronobiology - all to be overcome. *Neuroendocrinol. Lett.* **21**, S. 145-160
- Halberg, F.; G. Cornélissen; K. Otsuka; Y. Watanabe; G. S. Kalinus; N. Burioka; A. Delyukova; B. Fiser; J. Dusek; E. V. Syutkina; F. Peretto; R. Tarquini; R. B. Singh; B. Rhees; D. Lofstrom; P. Lofstrom; P. W. C. Johnson; O. Schwartzkopff (2001a): Cross-spectrally coherent ~10,5 and 21 year biological and physical cycles, magnet storms and myocardial infarctions. *Neuroendocrinology Letters* **21**, S. 233-258
- Halberg, F.; G. Cornélissen, D. Otsuka; G. Katinas; O. Schwartzkopff (2001b): Essay on chronomics spawned by transdisciplinary chronobiology. Witness in time: Earl Elmers Bakken. *Neuroendocrinology Letters* **22**, S. 359-384

- 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.; C. Maschke; H.-U. Balzer; S. Bärndal; C. Czolbe; A. Dahmen; M. Greusing; J. Harder; A. Knack; T. Leitmann; P. Wagner; I. Wappler (1999): *Lärmmedizinisches Gutachten. DA-Erweiterung Hamburg*. Institut für Stressforschung (ISF), Berlin
- Hecht, K. (2001a): Ein stiller Stressor: Die elektromagnetischen Felder? In: K. Hecht, H. P. Scherf, O. König (Hrsg.): *Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung*. Schibri Verlag, Berlin, Milow, S. 79-100
- Hecht, K. (2001b): Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* **24/3**, S. 222-231
- Hecht, K. (2001c): Chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik zur Verifizierung von funktionellen Zuständen und Dysregulationen. In: K. Hecht; H.-P. Scherf; O. König (Hrsg.): *Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung*. Schibri Verlag, Berlin, Milow, S. 193-252
- Hecht, K. (2001d): *Kurzbericht über Verträglichkeitsprüfung der Nanopartikel – Mineralkapseln an gesunden Freiwilligen*. In: Information für Ärzte und Medizin. Heilberufe. Info-Material, Nano GmbH
- Hecht, K.; D. Zappe (2001): Zur bioaktiven Wirkung von EMF (elektromagnetischen Feldern). *Strahlenschutzpraxis* **7/3**, S. 36-40
- Hecht, K. (2005a): Zum pseudodiagnostischen Umgang mit dem Schlaf in der klinischen und praktischen Medizin und Wege zur Wissenschaftlichkeit in der Schlafdiagnostik und –therapie. Vortrag: 1. Internationale Konferenz der Akademie für Regulationsmedizin 07.-09.07.2005, Bad Homburg, Abstract
- Hecht, K. (2005b): Gesundheitliche Wirkungen von EMF aus der Sicht der ehemaligen GUS-Staaten. In: M. M. Virnich (Hrsg.): Tagungsband: Elektromagnetische Verträglichkeit: Energieversorgung und Mobilfunk. 4. EMV-Tagung des VDB 14.-15.04.2005 in Attendorn, S. 135-183
- Hecht und Hecht-Savoley (2008): *Klinoptilolith-Zeolith - Siliziumminerale und Gesundheit*. Spurbuch Verlag, Baunach (in Druck)  
ISBN 987-3-88778-322-8
- Heine, H. (1991): *Lehrbuch der biologischen Medizin*. Hippokrates, Stuttgart
- Herrick, J. F.; F. H. Krusen (1953): Certain physiologic and pathologic effects of microwaves. *Elektr. Engng.* **72**, S. 239-244. Übers. d. HST.: Bestimmte physiologische und pathologische Wirkungen der Mikrowellen
- Hines, H. M.; J. E. Randoll (1952): Possible industrial hazards in the use of microwave radiation. *Electr. Engng.* **71**, S. 897-881 Übers. d. HST.: Mögliche industrielle Gefahrenmomente im Gebrauch von Mikrowellenstrahlung
- Hirsch, F. G.; J. T. Parker (1952): Bilateral lenticular opacities occurring in a technician microwave generator. *A. M. A. Arch. Ind. Hyg. Occup. Med.* **6**, S. 512-517
- Jansen, G. (1967): *Zur nervösen Belästigung durch Lärm*. Dr. Dietrich Steinkopf Verlag, Darmstadt
- Kapitanenko, A. M. (1964): Klinische Erscheinungen der Erkrankung und heilende Maßnahmen bei chronischer Wirkung eines SHF-Feldes. *Wojenno-medizinskij Shurnal* **10**, S. 19 (russisch)
- Kiefer, H.; W. Holzer (1992): *Strahlen und Strahlenschutz. Umgang mit dem Unsichtbaren*. Berlin, u. a.
- Klosterkötter, W. (1974a): Kritische Anmerkungen zu einer „Zumutbarkeitsgrenze“ für Beeinträchtigung durch Straßenverkehrslärm. *Kampf dem Lärm* **21**, S. 29-39
- Klosterkötter, W. (1974b): Neuere Erkenntnisse über Lärmwirkungen. *Kampf dem Lärm* **21**, S. 103-111
- Klosterkötter, W. (1974c): *Medizinische Untersuchungen über die Belastbarkeit von Menschen durch Geräusche im Hinblick auf die Immissionsrichtwerte*. Forschungsauftrag BMBau, St. II 4-704102-56 (1970)
- Köhnlechner, M. (1981): *Wetterbeschwerden*. W. Heyne Verlag, München, S. 19
- Krause, Ch, M.; M. Koivisto; L. Sillanmaki; A. Häggavist; C. Saarela; Ch. Haarale; A. Revonsuo; M. Laine; Hämäiainen (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
- Kremer, H. (2004): *Die stille Revolution der Krebs- und Aidsmedizin*. 3. Auflage, Ehlers-Verlag, Wolfrathshausen
- Krylow, O. A.; M. S. Golinskaja; S. M. Subkova 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)

- Kuklinski (2004a): Kryptopyrrolurie, nitrosativer Stress und Mitochondrienpathie. Diagnostik- und Therapiezentrum für umweltmedizinische Erkrankungen, Rostock
- Kuklinski (2004b): Praxisrelevanz des nitrosativen Stresses. Diagnostik- und Therapiezentrum für umweltmedizinische Erkrankungen, Rostock
- 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
- Leitgeb, N. (2000): *Machen elektromagnetische Felder krank?* Springer Verlag, Wien, New York
- Leute, U. (2002): *Wie gefährlich ist Mobilfunk?* J. Schlumbach Fachverlag, Weil der Stadt
- Lindsley, D. B. (1951): Emotion. In: S. S. Stevens (ed.): *Handbook of Experimental Psychology*. Wiley, New York
- Lysina, G. G.; M. B. Rapoport (1968): Zur Frage der Regulierung der Hämodynamik bei Wirkung von elektromagnetischen Radiowellen im SHF-Bereich (klinisch-experimentelle Untersuchung). *Gigiena truda i biologitscheskoe dejsiwie 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 Teslisy 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
- Maschke, Ch., K. Hecht, H. U. Balzer, S. Bärndal, D. Erdmann, M. Greusing, H. Hartmann, F. Pleines, T. Renner (1996): *Lärmmedizinisches Gutachten für den Flughafen Hamburg Vorfeld II*, TU-Berlin
- Maschke, C., H. Ising, K. Hecht (1997): Bundesgesundheitsblatt 1, Teil I: Grundlagen, S. 3-10, Bundesgesundheitsblatt 3, Teil II: Aktuelle Forschungsergebnisse, S. 86-95
- Maschke C.; M. Druba; F. Pleines (1997): *Beeinträchtigung des Schlafes durch Lärm – Kriterien für schädliche Umwelteinwirkungen. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Forschungsbericht 97-10501213/07*. Umweltbundesamt
- Maschke, C. (1998): Noise-induced sleep disturbance, stress reactions and health effects; In: D. Prasher, L. Luxon (ed.): *Advances in Noise Research, Volume I: Biological Effects of Noise*. Whurr Publishers Ltd London, 336-343
- Maschke, C.; T. Rupp; K. Hecht (2000): The Influence of Stressors on Biochemical Reactions – A review of the present scientific findings with noise. *Int. J. Hyg. Environ. Health* **203**, S. 45-53
- Maschke, C.; K. Hecht; H. Niemann; S. Gottwald; S. Bärndal (2000): *Gutachterliche Stellungnahme zu den lärmmedizinischen Gutachten M.8 und M.9 „Ausbau Schönefeld“*. Im Auftrag des Ministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen des Landes Brandenburg
- McLaughlin, J. T. (1962): Health hazards from microwave radiation. *Western Medicine*, Vol. **3**, No. 4, S. 126-32
- 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)
- Milroy, W. C.; S. M. Michaelson (1959): Microwave cataractogenesis. A critical review of the Literature. *Aerospace Medical Association* **43/1**, S. 67-75
- Minecki, L. (1961): Health status of men exposed to very high frequency electromagnetic radiation. *Med. Pracy* **12**, S. 329 (polnisch)
- Minecki, L. (1963): Evaluation of biological effects of very high frequency fields as an hazardous influence. *Med. Pracy* **14**, S. 75 (polnisch)
- Minecki, L. (1964): Influence of very high frequency electromagnetic fields on embryonic development. *Med. Pracy* **12**, S. 329 (polnisch)
- Minecki, L. (1965): Clinical symptoms in personnel exposed professionally to electromagnetic very high frequency radiation. *Med. Pracy* **16**, S. 300 (polnisch)
- Minecki, L. (1967): Mutagenic effects of very high frequency radiation. *Med. Pracy* **18**, S. 377 (polnisch)
- 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

- Nikolajewa, L. A. (1982) Veränderungen des Spektrums der Bluthormone unter dem Einfluss von Mikrowellen im Zentimeterbereich. *Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej Wsesojusnyj simposium Tesisy dokladow, Puschtschino*, S. 23 (russisch)
- Odland, L. T. (1972): Observation on microwave hazards to US-AF personnel. *J. of Occupational Medicine (JOM)* **14**, S. 544-557
- 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)
- Pawlowa, I. W.; E. A. Drogitschina u. a. (1968): Biochemische Veränderungen bei Langzeitwirkung von SHF-EMF. *Gigiene truda i biologitscheskoe 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 Zahnärztekalendar*, Carl Hauser Verlag, München, Wien, S. 23-38
- 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
- Plechanow, G. F. (1984): Drei Ebenen von Mechanismen der biologischen Wirkung von niederfrequenten elektromagnetischen Feldern. Biologitscheskie mechanizmy i fenomeny dejstwiya niskotschastotnych i statitscheskich elektromagnitnych polej na shiwyu 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 dejstwiya elektromagnitnych islutschenij Tesl'sy doktadow*, S. 103 (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. *Truky Leningradskogo sanitarno-gigienitscheskogo medizinskogo instituta Faktory wneschnej sredy i tscheloweck* **116**, S. 31 (russisch)
- Rimpler, M. (1987): Der Extrazellulärraum – eine unterschätzte Größe. Ein neuer Ansatz der Zellpathologie. *Therapie Woche* **37**, S. 37-40
- Röttle, M. (1993): *Strahlenschutz: Überblick über das Arbeits- und Umweltschutzkonzept*. Darmstadt
- Rubzowa, N. B. (1983): Aktuelle Angaben über die Wirkung von Mikrowellen auf den funktionellen Zustand des Nervensystems. Hygienische Grenzwerte und biologische Einwirkung von Mikrowellenstrahlung. Moskau *Gigienitscheskaja ozenka i biologitscheskoe dejstwie prerywistych mikrowolnowych oblutschenij*. S. 56 (russisch)
- Rückriem, G., J. Stary, N. Franck (1997): *Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens*. Ferdinand Schöningh, Paderborn, München, Wien, Zürich
- 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 rakiotschastot*, S. 110 (russisch)
- Sadtschikowa, M. N.; K. W. Nikonowa (1971): Vergleichsbeurteilung des Gesundheitszustands der in den Bedingungen der Mikrowelleneinwirkung verschiedener Intensitäten arbeitenden Menschen. *Gigiene truda i profsaboletwanika* **9**, S. 10 (russisch)
- Sadtschikowa, M. N.; W. G. Oslpowa; S. N. Durnewa (1972): Hirn- und periphere Blutzirkulation bei der Funkwellenkrankheit während geographischer Untersuchungen. *Gigiene truda i profsaboletwanija* **9**, S. 12 (russisch)
- Schandry, R. (1998): *Lehrbuch Psychophysiologie*. Beltz, Psychologie Verlags Union, Weinheim
- Schlitter, H. E. (1995): Die Krebskrankheit aus ganzheitlicher Sicht eines biologisch unteilbaren Organismus. *Der Deutsche Apotheker* **47/4**, S. 1-13

- 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
- Schuh, J.; R. Gattermann; J. A. Romanow (Hrsg.) (1987): *Chronobiologie – Chronomedizin*. Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg, Wiss. Beiträge **36**
- Schwan, H. P. (1953): Method for the determination of electrical constants and complex resistance, especially biological material. *Zs. f. Natur*, Vol **18b**, S. 1
- Schwan, H. P.; G. Piersol (1954): The absorption of electromagnetic energy in body tissues: a review and critical analysis. *Amer. J. Phys. Med.* part I, vol. **33**, S. 371 (1954), part II, vol. **3**, S. 425 (1955)
- Schwan, H. P.; K. Li (1955): Measurement of materials with high dielectric constant and conductivity at ultra-high frequencies. *Trans AIEE (Communications and Electronics)*, S. 603
- Schwan, H.; K. Li (1956): Hazards due to total body irradiation by radar. *Proceedings of the IRE* **44**, S. 72-75
- Schwan, H. P. (1972): Microwave radiation: Biophysical considerations and standards criteria. *IEEE Transactions of Biomedical Engineering* **19/4**, S. 304-312
- 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
- Shandala, M. G.; V. G. Zuyev; I. B. Ushakov; V. I. Popov (1998): Manual über die elektromagnetische Sicherheit für Berufstätige und für die Bevölkerung. Russische Akademie der Wissenschaften. Russische Akademie für medizinische und technische Wissenschaften. Deutsche Übersetzung Kapitel 5 und 6 (Internet: [www.fgf.de](http://www.fgf.de))
- Silny, J. (2005): Mobilfunk und Krebs. *frequentia* Febr. Forum Mobil, Schweizer Mobilfunkbranche, S. 1-3
- Szmigielski, S. (1997): Analysis of cancer morbidity in Polish career military personnel exposed occupationally to radiofrequency and microwave radiation. 2. World Congress of Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, Bologna, 8.-13. June
- Tjashelova, W. G. (1983): 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): Tumorpheriferation. Theorie und Ergebnisse. *Med. Klin.* **63**, S. 656
- Virchow, R. (1869): 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
- Warnke, U. (2004a): Reizthema Mobil- und Kommunikationsfunk aus gesundheitlicher Sicht. 3. Rheinland-Pfälzisch-Hessisches Mobilfunksymposium der BUND-Landesverbände Rheinlandpfalz und Hessen „Wissenschaft im Widerstreit“, 12. Juni, Mainz
- Warnke, U. (2004b): Mobil- und Kommunikationsfunk in Kooperation mit falscher Lebensweise – Wie unsere Gesundheit durch stimulierte NO-Radikale (Stickstoffmonoxid) in Gefahr gerät. [www.hese-projekt.org](http://www.hese-projekt.org). Stand Januar 2004, ©Ulrich Warnke
- Warnke, U. (2004c): Es gibt nach allen vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen Hinweise darauf, dass elektromagnetische Felder gesundheitliche Beeinträchtigungen hervorrufen – Eine Entgegnung. *Umwelt Medizin Gesellschaft* **17, 1**, S. 15-22
- Warnke, U. (2004d): Warum können kleinste Leistungsflussdichten elektromagnetischer Energie große Effekte am Menschen auslösen? [www.hese-project.de](http://www.hese-project.de)
- Warnke, U. (2004e): IN der Mobil- und Kommunikationsfunk-Problematik bisher unbeachtet: Elektrostatische Longitudinal-Schwingungen und ihre Plasma-Vakuum-Interaktion. [www.hese-project.de](http://www.hese-project.de)
- Warnke, U. (2005): Schädigungen des Menschen durch Hochfrequenzsender sind seit Jahrzehnten „Stand des Wissens“. Teil I: Pathologischer Wirkungsmechanismus der Schädigung: induzierter nitrosativer/oxidativer Stress. Teil II: Physikalisch möglicher Mechanismus der Schädigung: No-Radikal-Anregung und Stabilisierung durch Kombination von DC-Feldern mit Radio- und Mikrowellen. Tagungsband I. Bamberger Mobilfunk-Ärzte-Symposium 29.01.2005
- 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. (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. (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. A. (1992): Circadian rhythmicity of man under the influence of weak electromagnetic fields. In: M. C. Moore-Ede (ed): *Electromagnetic Fields and Circadian Rhythmicity*. Birkhauser, Boston, Basel, Berlin
- Wever, R.; M. A. Persinger (1974): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum-Press, New York
- WHO (1987): Ottawa Charta zur Gesundheitsförderung. In: T. Abelin; Z. J. Brezezinski (Hrsg.): Measurement in health promotion and protection. Kopenhagen, *WHO Regional Publication European Series*, No. **22**, S. 653-658
- Zaret, M. (1972): Clinical of nonionizing radiation. *IEEE Transaction on Biomedical Engineering* **19/4**, S. 313-316
- Zaret, M. (1975): Blindness, deafness and vestibular dysfunction in a microwave worker. *The Eye, Ear, Nose and Throat Monthly*, Vol. **54**, No. 7, S. 49-52
- Zaret, M. (1977a): Cataracts and avionic radiations. *British Journal of Ophthalmology*, Vol. **161**, No. 6