

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

# **Langzeiteinwirkungen von Elektromog: Ursache von unspezifi- schen Regulations- störungen (multimorbiden klinischen Befunden)**

**Zur Ignorierung der seit über einem halben Jahrhundert  
wiederholt wissenschaftlich belegten biologischen,  
athermischen Wirkungen nicht ionisierender Strahlungen  
(EMF) durch Industrie, Wirtschaft, Militär und Politik – ein  
gesundheitspolitischer Skandal**

**Berlin, Februar 2011**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Physikalische Methoden können keine Lebensprozesse von Mensch und Tier beschreiben</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Kurzzeitstudien können keine Hinweise auf gesundheitsschädigende Gefahren liefern</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Zu Ergebnissen einer Recherche der russischsprachigen wissenschaftlichen Quellen von 1960-1996 zur Langzeitdauerwirkung von Radiofrequenzen und Mikrowellen auf den Menschen</b>	<b>10</b>
4.1	Untersuchungsbedingungen	11
4.2	Einige Studienergebnisse der einschlägigen russischen Fachliteratur von 1960-1996	13
4.2.1	Allgemeines	13
4.2.2	Wesentliche Befunde nach langzeitiger EMF-(EF)Wirkung (Zusammenfassung)	13
4.2.3	Befunde nach mehr als 5-jähriger EMF-Einwirkung	14
4.2.4	Dauer der Einwirkungen wichtig für die Wirkungen	15
4.2.5	Weitere Beispiele von Langzeitwirkungen von EMF und deren Auswirkungen auf funktionelle Systeme des Menschen in der Übersicht	16
<b>5</b>	<b>Verallgemeinerte Stadienklassifizierung der Entwicklung pathologischer Prozesse nach EMF-Wirkung</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Zur Prävalenz der Symptomatik</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Bei Früherkennung – effektive Therapie möglich</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Ergebnisse von Prof. Zinaida Gordon [1970, 1966]</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>EEG bei EMF-Langzeitwirkungen</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>Hypoton (vagoton) ausgerichtetes neuro-vegetatives-asthenisches Syndrom</b>	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Störungen der Sensomotorik und Motorik</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Herz-Kreislaufsystem</b>	<b>27</b>
<b>13</b>	<b>Biologische Rhythmen und EMF-Langzeitwirkungen</b>	<b>27</b>
<b>14</b>	<b>Über die Wirkung von atmosphärischer Elektrizität auf den Organismus eines Menschen</b>	<b>28</b>
<b>15</b>	<b>Tierexperimente</b>	<b>28</b>
<b>16</b>	<b>Lärm- und EMF-Einflüsse haben ähnliche Langzeitwirkungen auf den Menschen</b>	<b>29</b>
<b>17</b>	<b>Untersuchungen zu Interaktionen von EMF-Strahlenwirkungen und Lärmwirkungen sind unerlässlich</b>	<b>31</b>
<b>18</b>	<b>Arroganz und Überheblichkeit mancher EMF-Experten bei Beurteilung und Bewertung russischsprachiger Fachliteratur</b>	<b>31</b>
<b>19</b>	<b>Thermoregulation</b>	<b>33</b>
<b>20</b>	<b>Rütger Wevers aufsehenerregende Untersuchungen zu den Wechselbeziehungen zwischen circadianer Rhythmik des Menschen und der 10 Hz-Frequenz des EMF der Erde</b>	<b>35</b>
<b>21</b>	<b>Magnetfeld der Erde steuert circadianen Rhythmus des Menschen</b>	<b>36</b>
<b>22</b>	<b>Interaktion zwischen Hirnfunktion und schwachen elektromagnetischen Feldern</b>	<b>37</b>
<b>23</b>	<b>Die innere Uhr des Menschen wird auch vom Magnetfeld der Erde gesteuert</b>	<b>37</b>
<b>24</b>	<b>Informationstheorie zur Wirkung von EMF geringer Leistungsflussdichte magnetischer Energie von EMF von Presman</b>	<b>38</b>
24.1	Zur Ausarbeitung einer bedingten EMF-Reaktion beim Menschen	38
24.2	Tierexperimente: schwache Magnetfelder als bedingter Stimulus	39
24.3	Beeinflussung des fest ausgearbeiteten Pawlowschen Speichelreflexes auf Licht und Tonreize an Hunden	39

25	Längere Einwirkungen von schwachen Magnetfeldern kumulieren	39
26	Mikrowellen schwacher Intensität beeinflussen stark das Gehirn des Menschen	40
27	Warum kleinste Leistungsflussdichten magnetischer Energie große Effekte im Organismus auslösen können?	41
28	Der Mensch ein Elektromagnetisches Lebewesen	42
28.1	Die Eigenmagnetfelder des Menschen	43
29	Schwingende Lebensprozesse in Kommunikation mit den Frequenzen des Magnetfelds der Erde	44
30	Begriffsbestimmungen: Bioaktive Wirkung und Gesundheitsschädigung	47
31	Wann hört Gesundheit auf und wann beginnt Erkrankung?	47
32	Wechselbeziehung Sanogenese und Pathogenese muss man kennen	49
33	EMF-Hypersensibilitätssyndrom und Mikrowellenerkrankung	50
34	Der Fall Mary M.	50
35	Der Fall Eva F.	52
36	Herzlose und unwissende Ärzte und Richter	53
37	Vor Elektrosmog kann man nicht mehr fliehen	54
38	Elektrosmog im Operationssaal	54
39	Die zweite Noxe für Elektrohypersensible: Das Hilflosigkeitssyndrom	54
40	Hilflosigkeitshormone steigen bei hilflosen Elektrohypersensiblen an	55
41	Wo bleibt die Schadenabwendung gegenüber den EMF-Hypersensiblen und den Mikrowellenkranken?	56
42	Literatur	57

# 1 Einleitung

Wenn ich als Arzt einen neuen Wirkstoff für die Heilzwecke oder ein neues diagnostisches Gerät bei Patienten anwenden möchte, werden mir vom Gesetzgeber strenge Maßstäbe für deren Zulassung auferlegt. Studien sind nach vorgeschriebenen Richtlinien in Stufen durchzuführen. Das ist richtig und akzeptabel. Es gäbe keinen Grund zum Klagen, wenn auch bei den Erzeugern und Vertreibern von Systemen der Industrie, die Umweltschadstoffe verbreiten oder enthalten die gleichen Maßstäbe zum Schutz von Gesundheit und Leben der Menschen angelegt werden würden. Man kann folgende Tatsachen nicht ignorieren.

Im vergangenen Jahrhundert hat es eine rasante technische Entwicklung gegeben, die eigentlich, so wird es verkündet und propagiert, dem Wohle der Menschen dienen soll und ihm Bequemlichkeit und Arbeitsplätze schafft. Die neuen technischen Errungenschaften werden aber zunehmend zur Qual und Geißel vieler Menschen.

Chemische und physikalische Schadfaktoren wirken täglich auf den Menschen ein:

- Chemikalien als Umweltgifte [Servan-Schreiber 2008]
- Radionuclide (z. B. von Atomkraftwerken)
- Lärm [Maschke et al. 2003]
- Ionisierende und nicht ionisierende Strahlung [Becker 1994]

Neue Krankheiten tauchen auf wie Elektrosensibilität, multiple chemische Sensibilität, Lärmsensibilität, Tinnitus und Fehlhörigkeit, Depressionen, Schlaflosigkeit und das Syndrom der Hilflosigkeit mit schweren Dysstressfolgen.

Politik, Industrie, Wirtschaft und zahlreiche Medien ignorieren die Schadstoffwirkungen von Chemikalien, Lärm, Atommüll und Elektrosmog. Der Gesetzgeber, häufig von der Lobby der Industrie und Wirtschaft beraten, verharmlost Umweltschadstoffwirkungen. Wenn einmal ein Skandal aufgedeckt wurde, folgte bald danach „Entwarnung“. So war es z. B. im Januar 2011 mit dioxinbelastetem Fleisch und Eiern durch unkontrollierte Verfütterung von dioxinhaltigen Fetten an Nutztiere. Dioxin ist ein Gift mit der tausendfachen Wirkung von Zyankali [Klinisches Wörterbuch Psychrembel 2007].

Noch komplizierter und undurchsichtiger ist es mit der athermisch wirkenden, nicht-ionisierenden Strahlung von den verschiedensten Funkkommunikationsmitteln. Diese Strahlungen kann man nicht hören, sehen, riechen, schmecken oder wahrnehmen. Die gesundheitsschädigenden Wirkungen, vor allem auf die Funktionen des Zentralnervensystems, werden deshalb ignoriert, verharmlost und immer wieder wird Entwarnung gegeben. Wahrnehmen kann man nur thermische Effekte der EMF-Strahlungen, nicht die athermischen und somit existieren letztere nicht. So das weit verbreitete Dogma der -Experten seit 50 Jahren. Seit 80 Jahren sind aber schädliche athermische Wirkungen von Funkwellen auf den Menschen bekannt: Schlafstörungen, Neurasthesie (also Erschöpfung der Gehirnfunktionen), Kopfschmerzen u. a. [Schliephake 1932].

Vor 40 Jahren wurde, auf Grund vorliegender Beweise und unter Druck von Ärzten und Wissenschaftlern in den USA, die Politik gezwungen, einen Regierungsreport zur Wirkung von EMF-Strahlungen von Experten erarbeiten zu lassen.

Im Dezember 1971 lag in den USA der Regierungsreport mit dem Titel: „**Ein Programm zur Kontrolle der elektromagnetischen Umweltverseuchung**“ vor. Dieser wurde von neuen 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. Einige Zitate aus diesem Bericht sollen das belegen.

**„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. ... Dass die Menschen jetzt einer Strahlungsart ausgesetzt waren, die in der Geschichte kein Gegenstück hat, bedeutet bis etwa zu Beginn des 2. Weltkriegs eine Gefahr, die man als relativ vernachlässigbar ansehen konnte.“** Nach einer Beschreibung der Zunahme der Strahlungsquellen von 1940 an (Beginn des 2. 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.“** [zitiert bei Brodeur 1980]

Die Realisierung des Regierungsreports soll auf Grund des Widerstands von Wirtschaft und Militär nicht wirksam geworden sein [Brodeur 1980]. Die heutige Generation der Wissenschaftler, die sich mit EMF-Forschung beschäftigen, kennt diesen Regierungsreport nicht.

Seitens der Wirtschaft und des Militärs wurden später in den USA immer wieder Ergebnisse vorgelegt, die angeblich keine gesundheitsschädigenden Wirkungen der EMF-Strahlungen nachweisen konnten. In diesem Zusammenhang wurden athermische Wirkungen ignoriert und bestritten [Becker 1994]. Nicht anders sieht es in Deutschland aus.

Hier erhebt sich die Frage, ob die Untersuchungen der Befürworter der Unschädlichkeit von nichtionisierenden Strahlungen überhaupt den richtigen wissenschaftlichen Forschungsansatz haben. Der Forderung, dass auch die Produzenten von Produkten, die nichtionisierende Mikrowellenstrahlungen verursachen, die Unbedenklichkeit für die Gesundheit beweisen sollen, wird zum Beispiel vom VDE (Verband der Elektronik- und Informationstechnik) in einem Positionspapier vom März 2002 wie folgt entgegnet:

„Die Rolle der Wissenschaft:

Wo bleibt der Beweis der Unschädlichkeit der Mobilfunkfelder? Die Diskussion um mögliche schädliche Auswirkungen moderner Technologien wie z. B. dem Mobilfunk wird häufig von der **Forderung nach dem wissenschaftlichen Beweis der völligen Unschädlichkeit begleitet. Ein solcher Beweis kann von der Wissenschaft nicht erbracht werden.** Vielmehr trifft man bei näherem Hinsehen auf die prinzipielle wissenschaftstheoretische Unbeweisbarkeit der Unschädlichkeit jeglicher physikalischen und chemischen Exposition – der Unbeweisbarkeit des Nichts.“ [VDE 2002] Man kann nicht umhin, als sich in diesem Zusammenhang an die sehr höflich ausgedrückten Worte von Szent-Gyorgyi [1960] zu erinnern: „dass der Biologe vom Urteilsvermögen der Physiker abhängig ist, aber sehr vorsichtig sein muss, wenn es heißt, dass dieses oder jenes unwahrscheinlich ist“. Das sollten alle Ärzte tun, wenn sie Schriftstücke erhalten, die Entwarnung geben, wenn es um die Gesundheitsschädigende Wirkung von EMF-Strahlungen geht.

## **2 Physikalische Methoden können keine Lebensprozesse von Mensch und Tier beschreiben**

Mit Bezug auf die Erforschung der Auswirkung der hochfrequenten Mikrowellenstrahlungen auf den menschlichen Körper bestätigt das Positionspapier des VDE [2002] unbeabsichtigt, was Immanuel Kant, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Friedrich Cramer und viele andere vertreten, nämlich dass physikalische Methoden für die Untersuchung und Beschreibung von Lebensprozessen nicht geeignet sind.

Von dem Standpunkt der Erfahrungs-Philosophie stellte Immanuel Kant (1724-1804) fest: „Es gibt a priori zwei Ordnungsprinzipien nach denen der Naturgegenstand gebildet wird, diese sind Aggregation und Organisation“. Kant leitete davon ab, dass sich allein dadurch Lebendiges und nicht Lebendiges unterscheiden und dass es **summiertes Nichtlebendiges** und **organisiertes Lebendiges** gibt.

Kant brachte in diesem Zusammenhang zum Ausdruck, dass die Logik der Naturwissenschaften nicht die Logik der Biologie sein kann. Biologie ist Organisation.

Der ehemalige Direktor des Max-Planck-Instituts für Experimentelle Medizin, Friedrich Cramer [2001] vertritt zur antiquierten wissenschaftlichen Methodik bezüglich ihrer Anwendung auf Lebensprozesse folgenden klaren Standpunkt:

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

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

### **3 Kurzzeitstudien können keine Hinweise auf gesundheitsschädigende Gefahren liefern**

Der Einwirkungsdauer der EMF-Strahlung wird aber in Westeuropa keine Bedeutung beigemessen. Der systematische, wiederholte Fehler liegt darin, dass in Westeuropa meist nur Kurzzeit- und keine tatsächlichen Langzeit-Untersuchungen durchgeführt werden. Man hat schon fast den Eindruck, dieser systematische Fehler wird bewusst gemacht, um Entwarnung statt Warnung geben zu können. Als Beispiel möchte ich die Umweltmaterialien Nr. 162 des BUWAL Bundesamts für Wald und Landschaft (Schweiz): „Nicht ionisierende Strahlung: Hochfrequente Strahlung und Gesundheit“. Bern 2003 (BUWAL-Dokumentation), anführen, die ich einer kritischen Analyse unterzogen habe.

Die BUWAL-Dokumentation ist in deutscher Sprache verfasst und enthält Zusammenfassungen in französischer, italienischer und englischer Sprache. Der Dokumentation liegen 206 Quellennachweise von wissenschaftlichen Arbeiten zu Grunde. Davon stammen sieben von osteuropäischen Ländern, vor allem zur Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen auf das Zentralnervensystem, einschließlich der Schlaf-funktion. Die Dokumentation ist reich mit tabellarischen Literaturübersichten versehen.

In der Zusammenfassung heißt es zwar, dass die Vollständigkeit der Literaturrecherche von Übersichtsberichten und Übersichtsartikeln überprüft wurde, eine Vollständigkeit der einschlägigen Literatur kann aber von meiner Seite aus nicht bescheinigt werden. So fehlen viele Arbeiten aus dem englischsprachigen Schrifttum und vollständig fehlt die russischsprachige Fachliteratur (siehe u. a. [Hecht und Balzer 1997]).

In dieser BUWAL-Dokumentation wird in den Tabellen auch der Zeitfaktor der Einwirkung mit berücksichtigt. Es wurden Wirkungsdauern angeführt

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

Die Ergebnisse einer von mir aus den Tabellen des BUWAL-Dokuments entnommenen und zusammengestellten Tabelle von wissenschaftlichen Arbeiten bezüglich der Wirkungsdauer von hochfrequenten Mikrostrahlungen auf verschiedene Funktionssysteme oder Zustände des Befindens sind in folgender Tabelle wiedergegeben.

Die Tabelle zeigt, dass von 129 analysierten wissenschaftlichen Arbeiten bzw. Studien in 44 % auf unmittelbare Wirkung untersucht worden ist. 22,5 % haben kurzzeitig und 11 % mittelfristig die Wirkungsdauer geprüft. Nur 22,5 % haben die Wirkungsdauer von hochfrequenten Mikrowellen länger als einen Monat untersucht.

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

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

Hinzuzufügen ist, dass in der BUWAL-Dokumentation Beschwerden in Form von Kopfschmerzen, Schlafstörungen, allgemeinem Befinden, EEG-Veränderungen, Informationsverarbeitung, Herz-Kreislauf-, Hormonsystem und Immunsystem angeführt sind, die nach Aussage der Verfasser mit den Vorstellungen des thermischen Effekts von EMF-Strahlungen nicht erklärt werden können.

An den athermischen Effekt, der derartige Beschwerden auslösen kann, wurde aber nicht gedacht!

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass 66,5 % der Studien höchstens drei Tage Wirkungsdauer untersucht haben, wobei lediglich eine **biologische Wirkung**, aber **keine gesundheitsschädigende Wirkung** erzielt werden konnte. Einige Wissenschaftler, deren Originalarbeiten mir vorliegen, sind so ehrlich und schlussfolgern, dass mit ihren Ergebnissen keine Aussagen über Langzeiteffekte möglich sind [Preece 2002; Krause et al. 2002; Freude et al. 2000].



Tabelle 2: Beispiele von Ergebnissen des Workshops „Beeinflussen elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen zentralnervöse Informationsverarbeitungsprozesse des Menschen? Berlin 2002: Kurzzeiteinwirkungen

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

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

Autoren	Probanden n	EMF-Typ	EMF-Stärke	Einwirkungs-dauer	Ergebnisse
Hietaney 1996	19	GSM 900 217 Hz	-	20 Min	kein Effekt
Spittler 1997	25 + 27	GSM 900 217 Hz	8 W 40 V	10 Min	kein Effekt
Röschke und Mannn 1997	34	GSM 900 217 Hz	8 W 40 V	10 Min	kein Effekt
Thuroczy 1996	76	GSM 900	-	7 Min	kein Effekt
Reiser 1996	36	150 MHz 10 Hz	400 pt	15 Min	Anstieg der Alphawellen
Kitzing 1995	17	150 MHz 217 Hz	1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	15 Min	kein Effekt
Krafczyk	16	GSM 1800 218 Hz	1 W	20 Min	kein Effekt
Krafczyk	15	GSM 900 217 Hz	2 W	20 Min	kein Effekt
Krafczyk 1998	8	GSM	25/8 W	20 Min	kein Effekt

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

Hecht und Balzer [1997] vom Stressforschungsinstitut führten 1996/1997 im Auftrag des Bundesamts für Telekommunikation (heute Regulierungsbehörde) eine Recherche der russischsprachigen Literatur des Zeitraums 1960-1997 durch (Auftragsnr. 4231/630402 vom 14.11.1996). Es wurden von über 1.500 gesichteten Arbeiten Ergebnisse von 878 wissenschaftlichen Arbeiten in den Recherchebericht einbezogen. Diese Ergebnisse wurden vor allem unter dem Aspekt der Langzeitdauerwirkung in Jahren von EMF-Strahlungen unter arbeitsmedizinischen und hygienischen Aspekten gewonnen. Wir erstellten einen geforderten Bericht von ca. 120 Seiten.

Dieser Recherchebericht verschwand nach der Übergabe sofort im Archiv und wurde nicht, wie beabsichtigt, dem Bundesminister für Umwelt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Dieser Bericht erlitt das analoge Schicksal, wie der oben erwähnte Regierungsreport der USA aus dem Jahr 1971. Erst durch die von uns vorgenommene Publikation wurde der Bericht bekannt, der zwischenzeitlich in die englische, spanische und italienische Sprache übersetzt wurde. (In dem Vertrag mit dem

Auftraggeber war glücklicherweise keine Klausel, die uns eine Publikation der Ergebnisse verbot.)

Als wir 1999 Teilergebnisse dieser Literaturrecherche auf dem 10. Internationalen Montreuxer Kongress über Stress (Schweiz), der zum Teil auch dem „Biomagnetismus“ gewidmet war, vortrugen, lösten wir vor allem bei den aus den USA stammenden Wissenschaftlern (nach deren eigenen Angaben) einen Schock aus. Warum?

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

**Zweitens**, weil bei Einhaltung dieser niedrigen Grenzwerte bei ursprünglich Gesunden erst nach 3-5-jähriger und längerer Einwirkungsdauer pathologische Befunde erhoben werden konnten.

Die USA-Wissenschaftler bestätigten, dass bei ihnen die Laufzeit eines Forschungsprojekts höchstens zwei Jahre dauert, gewöhnlich kürzer. Folglich konnte man bei derartig angelegten Forschungsprojekten keine gesundheitsschädigenden Effekte nachweisen. Es wurden sogar positive Wirkungen gefunden. Wir werden gleich sehen warum.

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

Nachfolgend möchte ich in Abstraktform Ergebnisse dieser Recherche der russischsprachigen Literatur von 1960-1996 vorstellen.

## 4.1 Untersuchungsbedingungen

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

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

Die Einstellungsuntersuchung musste den in diesen Bereichen Tätigen „Gesundheit“ bescheinigen. Ansonsten war keine Einstellung möglich. Derartige Untersuchungen wurden dann zwecks Vorsorge-Gesundheitskontrolle mindestens jedes Jahr einmal wiederholt 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 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 in dem jeweiligen Werk angesiedelt. **Die Ärzte waren**

**aber nicht Angestellte des Werks, sondern des staatlichen Gesundheitswesens und somit unabhängige Personen.**

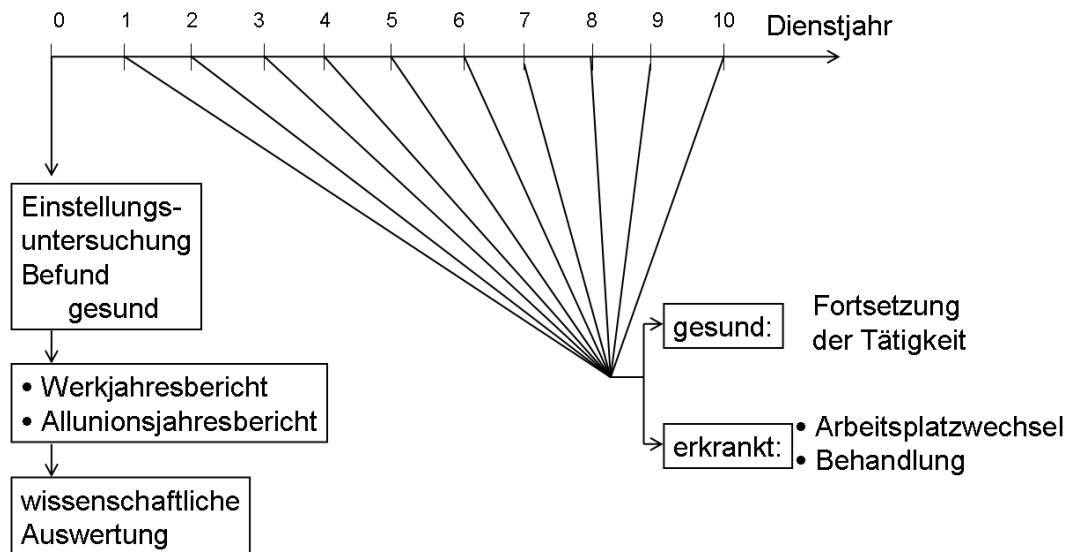


Abbildung 1: Wie die Ergebnisse von den russischen Wissenschaftlern und Ärzten gewonnen wurden

Dieses arbeitsmedizinische Untersuchungsmodell, welches z. B. auch im Spandauer Gesundheitssurvey zur Lärmwirkung zur Anwendung kommt [Maschke et al. 2003], ist meines Erachtens ein Musterbeispiel für den Nachweis von Gesundheitsschäden, weil die Ausgangslage „gesund“ vorlag.

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

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

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

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

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

### 4.2.1 Allgemeines

Es handelt sich hierbei größtenteils um betriebsärztliche Untersuchungen größeren Ausmaßes, im Sinne von Langzeitfeldstudien.

In nachfolgendem Betrachtungskomplex wurden insgesamt ca. 60 Arbeiten (1960-1985) einbezogen. In 23 davon waren Angaben über die Zahl der Untersuchten vorhanden. Insgesamt: 3549 Patienten und 477 Gesunde als Kontrollen. In den anderen Arbeiten waren die Zahlenangaben unbestimmt, z. B. war als Angabe mehrere 1.000 Personen oder Patienten zu finden.

Einwirkungsfaktoren waren vordergründig in der Industrie vorkommende EMF, solche von Radarstationen und von Hochspannungsleitungen. Es wurde kontinuierliche, unterbrochene und in bestimmten Zeitabschnitten (Wochen/Tage) nur zeitweilig einwirkende Bestrahlung unterschieden.

Die Langzeitwirkungen wurden von 200 Stunden bis 20 Jahre angegeben. Der größte Teil der Untersuchungen bezog sich auf eine Einwirkungsdauer von > 3 Jahre (Mittelwert ca. 9 Jahre). Das Alter der Patienten erstreckte sich von 26 bis 60 Jahre.

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

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

Abkürzungen:

EF = Elektrische(s) Feld(er)

EMF = Elektromagnetische(s) Feld(er)

GOST = Staatliche Norm der Sowjetunion bzw. Russlands

HF = High Frequency (Hochfrequenz)

LF/NF = Low Frequency/Niederfrequenz

SHF = Short High Frequency (Kurze Hochfrequenz)

UHF = Ultra High Frequency (Ultra Kurzfrequenz)

**Als dominierende Symptomatik wird das hypoton ausgerichtete neurovegetative-asthenische Syndrom infolge der Langzeitdauerwirkung der EMF-Strahlung angegeben [Drogitschina und Sadtschikowa 1964, 1965, 1968, Lysina et al. 1982, Kapitanenko 1964, Besdolnaja 1987, Owsjannikow 1973, Bojzow und Osinzewa 1984, Osipow und Kaljada 1968, Nikolajewa 1982].**

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

**Objektiv erhobene Befunde**

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

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

### **Subjektive Beschwerden**

- Erschöpfung, Mattigkeit
- Tagesmüdigkeit
- schnelles Ermüden bei Belastung
- Einschränkung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit
- Konzentrations- und Gedächtnisverminderung
- Konzentrationsschwäche
- Kopfschmerzen
- Schwindel
- 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].

### **4.2.3 Befunde nach mehr als 5-jähriger EMF-Einwirkung**

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

SHF-Einwirkungen > 5 Jahre – 85 Patienten

(60 Gesunde als Kontrolle)

Neurozirkulatorische Dystonie	20 Personen
Vagotone vegetative Dystonie	14 Personen
Asthenisches Syndrom	11 Personen
Bradykardie	26 Personen
Tachykardie	8 Personen
Keine Befunde	6 Personen

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

#### 4.2.4 Dauer der Einwirkungen wichtig für die Wirkungen

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

Die Ergebnisse zeigten, dass es bei ursprünglich Gesunden keine oder leicht stimulierende Änderungen im Organismus bei Dienstalter weniger als 5 Jahr gibt. Bei 5-9-jähriger Arbeitspraxis wurden vegetativ-zirkulatorische Dystonie und bei einem Dienstalter von mehr als 10 Jahren verschiedene Störungen des ZNS und anderer Organe festgestellt [Tjashelowa 1983]. Auf Grund dieser Ergebnisse werden drei verschiedene Stadien in Abhängigkeit von dem Zeitfaktor unterteilt.

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

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

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

Eine ähnliche Einteilung wurde auch von anderen vertreten [Piskunova und Abramowitsch-Poljakow 1961, Drogitschina und Sadtschikowa 1964, Shuk et al. 1967].

**Stadium 1:** 3-5 Jahre nach Arbeitsaufnahme unter SHF-Bedingungen werden vegetative und asthenische (Erschöpfungs-)Syndrome beobachtet. Charakteristisch dafür ist die vagotone Reaktionslage vegetativer und Herz-Kreislauf-Reaktionen.

Des weiteren Bradykardie, Arrhythmie, arterielle Hypotonie, Hautarterienreaktionen auf Histamin.

Im **Stadium 2** (weiteres Arbeiten unter diesen Bedingungen bis zu zehn Jahre) ist das astheno-vegetative Syndrom charakteristisch, oft begleitet durch angiodistonische und neurotische Erscheinungen.

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

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

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

#### 4.2.5 Weitere Beispiele von Langzeitwirkungen von EMF und deren Auswirkungen auf funktionelle Systeme des Menschen in der Übersicht

Art der EMF Autor	Einwirkungs- dauer	Anzahl Personen	dominierende Symptomatik	Prävalenz Häufigkeit
<b>SHF</b> Ginsburg und Sadtschikova 1964	> 3-5 Jahre	100 (103 Kontrollen)	Neurasthenie, Vegetativum, kardiovaskuläres System, Vagotonie	nach 5 Jahren 33 %
<b>SHF</b> Lysina und Rapoport 1968	> 5 Jahre	85 (65 Kontrollen)	Neurasthenie, Vegetativum, sensomatische Störungen	nach 10 Jahren 91 %
<b>SHF + Lärm 65-70 dB</b> Plechanov 1987	> 5 Jahre	110 Arbeiter unter Industriebedingun- gen	Neurasthenie, ZNS und Vegetativum, Konzentrations- und Gedächtnisverlust, chronische Kopfschmerzen	nach 5 Jahren 50 %
<b>SHF</b> Sadtschikova et al. 1964	> 4 Jahre	1.000 (400 Kontrollen)	Neurasthenie, Vegetativum, Depressionen, Schlafstörungen, Ruhetremor, Tinnitus, Haarausfall	nach 5 Jahren 59 %



SHF 50 Hz Drositschina 1960	> 5 Jahre	260 Frauen	Neurasthenie, Vegetativum, besonders kardiovaskuläres System, Schlafstörungen, depressive Zustände	nach 5 Jahren 66 %
SHF Sadtschikova und Nikonova 1971	> 10 Jahre	244	Neurasthenie, Vegetativum, sensomotorische Störungen, Schlafstörungen, chronische Müdigkeit	nach 10 Jahren 69 %
Radiowellenind ustrie Panow und Tjagin 1966	> 10 Jahre	106	Störungen des circadianen Rhythmus der Körpertemperatur und der Herzfrequenz	nach 10 Jahren 85 %
Mikrowellen Drogitschina und Sadtschikova 1964	5-10 Jahre	160	Neurasthenie, Vegetativum, kardiovaskuläre Störungen, Hypotonie, Hypoglykämie	nach 10 Jahren 59 %
elektrische Felder U-Bahn 50 Hz, 1.000- 10.000 A/m Rubzowa 1983	> 5 Jahre	104	Ruhetremor der Finger	nach 5 Jahren mussten 54 Arbeiter = 52 % in neurologische Behandlung überwiesen werden

Aus diesen Beispielen wird ersichtlich: Die Langzeitdauer der Einwirkungen erwies sich als ein sehr entscheidender Faktor für die gesundheitsschädigende Wirkung der EMF, wobei der unterschiedlichen Prävalenz auf die unterschiedliche Resistenz gegenüber EMF-Strahlungen eine Bedeutung bei zu messen ist, wie das z. B. Plechanov [1987 ] mit Nachdruck feststellte.

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

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

### Dreiphasenentwicklung

#### Erstens: Initialphase

In den ersten 1-3 Jahren wurde vorwiegend eine sympathikoton ausgelagerte 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 Adaptations-

syndroms 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 emotionellen 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 bei ursprünglich Gesunden schwach sichtbare und/oder stärker werdende pathologische Entwicklungen einer asthenischen Grundsymptomatik mit vagotonen 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 ist in Abbildung 2 von ursprünglich Gesunden dargestellt.

Es ist aber bekannt, dass die Menschen nicht alle gleichermaßen auf äußere Reizeinflüsse reagieren (siehe [Virchow 1868], speziell für EMF-Wirkungen [Plechanov 1987]).

Die Psychophysiologie vertritt eine **individuell spezifische** Reaktion und verwirft auf Grund von entsprechenden Untersuchungen eine **reizspezifische** Reaktion des Menschen [Schandry 1998]. In Abbildung 3 wird dies berücksichtigt. Es sind Modellbeispiele möglicher individualreaktiver phasenunabhängiger Prozesse auf die langzeitige Einwirkung mit Bezug auf die Literaturrecherche [Hecht und Balzer 1997] schematisch mit der Ausgangssituation „Vorgeschädigt“ oder „nicht mehr Gesund“ [Plechanov 1987; Gordon 1966] dargestellt.

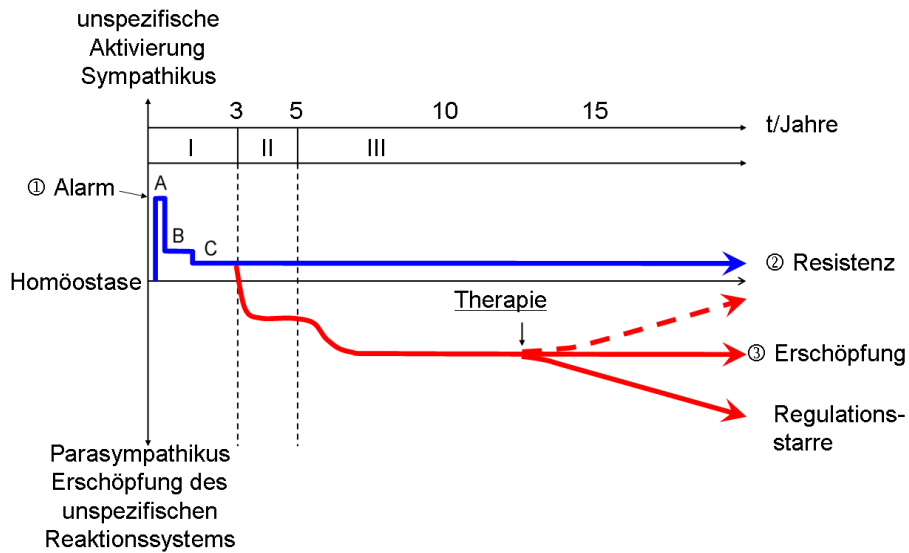


Abbildung 2: Schema der Stadien der Erkrankungsentwicklung von Gesunden nach Langzeiteinwirkung von EMF-Strahlung im Vergleich mit den Stadien (①, ② und ③) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]

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]

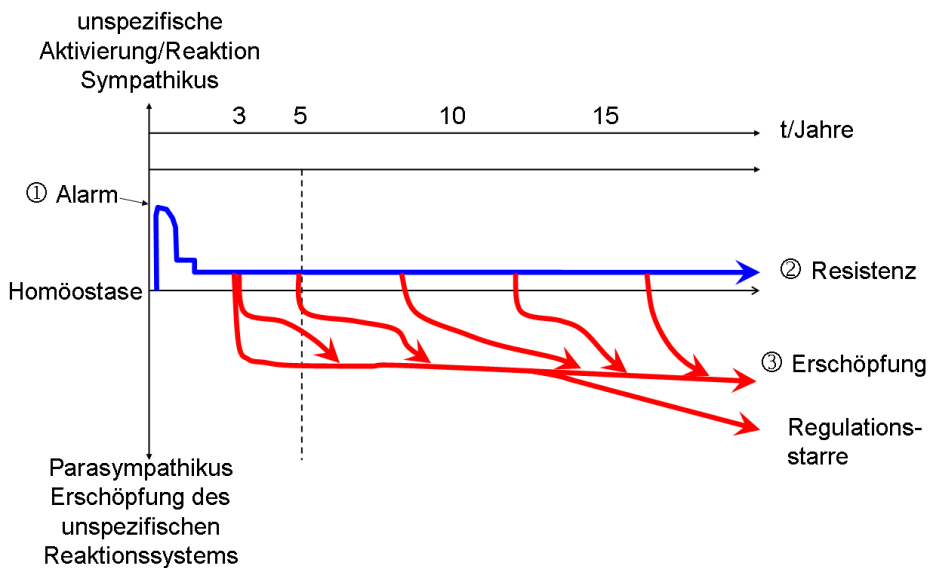


Abbildung 3: Mögliche individuelle pathologische Reaktivität bei nicht mehr Gesunden oder Vorgeschiedigten [Plechanov 1987] nach EMF-Langzeitwirkung (nicht an die zeitlichen Phasen gebunden) beim Menschen im Vergleich mit den Stadien (①, ② und ③) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]

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

## 6 Zur Prävalenz der Symptomatik

Die Häufigkeit der pathologischen Symptomatik nimmt mit zunehmender Einwirkungsdauer (Dienstjahre) zu. Erste derartige Symptome können sich bereits bei manchen ursprünglich gesunden Arbeitern nach drei Jahren zeigen (seltener). Größtenteils ist diese Symptomatik (nicht immer treten alle Symptome auf) ab dem 5. Dienstjahr (Einwirkungsjahr) nachweisbar, wenn die Einwirkung täglich mindestens 2-8 h mindestens fünfmal pro Woche erfolgte und wenn die Grenzwerte eingehalten oder auch überschritten worden sind.

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

In den verschiedensten Arbeiten [Plechanow 1987; Garkawi et al. 1984; Kolodub 1984; Moros 1984; Plechanow 1984; Tjashelova 1983; Krylow et al. 1982; Kolodub et al. 1979; Rakitin 1977; Abramowitsch-Poljakow et al. 1974; Medwedew 1973; Lysina und Rapoport 1968; Sokolow und Tschulina 1968a und b; Schuh et al. 1987; Panow und Tjagin 1966; Plechanow und Wedjuschkina 1966; Drogitschina und Sadtschikowa 1962; Piskunowa und Abramowitsch-Poljakow 1961; Lejtes und Skurichina 1961; Drogitschina 1960] sind daher unterschiedliche Angaben zur Prävalenz der aufgetretenen Symptomatik zu verzeichnen, die von 20-25 % über 30-60 % und sogar bis 50-90 % Betroffenheit geht [siehe Virchow 1868].

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

Abbildung 4: Faktoren, die die Entwicklung einer Erkrankung durch athermische/biologische, nicht ionisierende EMF-Strahlung beeinflussen können

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

## **7 Bei Früherkennung – effektive Therapie möglich**

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

### **Fallbeispiel:**

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

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

Innerhalb von drei Jahren bei ständiger medizinischer Kontrolle bildete sich, nach Wechsel an einen Arbeitsplatz ohne EMF-Strahlung, die angeführte Symptomatik zurück.

Folglich war es durch die jährlichen arbeitsmedizinischen Untersuchungen möglich, unter dem Aspekt der Vorsorge rechtzeitig entsprechende Therapien, einschließlich Arbeitsplatzwechsel, einzuleiten.

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

In den westeuropäischen Ländern sowie in den USA 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

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

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.

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

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

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

## 9 EEG bei EMF-Langzeitwirkungen

Nachfolgend werden Beispiele von Untersuchungsbefunden verschiedener Autoren angeführt [Besdolnaja 1987, Baranski und Edelwejn 1972, Ginsburg und Stadschikowa 1964, Ermakow 1969, Ermakow und Muraschwo 1970, Rubzowa 1983, Stadschikowa und Nikonova 1971, Wolfowskaja et al. 1961, Rubzowa 1993, Sadtchikowa 1964], die EEG-Untersuchungen bei EMF-Langzeitwirkungen von Patienten bei denen bereits das vagoton-neurovegetativ-asthenische Syndrom bestand, vornahmen.

- **SHF (10  $\mu\text{V}/\text{cm}^2$ ) (> 5 Jahre)**  
37 männliche Personen, 25-40 Jahre alt, 2-8 Jahre unter Einfluss von SHF
- EEG: Veränderungen, Frequenzsenkung: Alpha  $\rightarrow$  Theta  
Bei 50 % asthenisch-neuro-vegetative Störungen
- **SHF (3,5-5  $\text{mW}/\text{cm}^2$ ) Langzeitwirkung (über 5 Jahre)**  
Zirka 1.000 Personen  
EEG: Desynchronisation, Alphawellenzerfall. Bei einem Teil der Untersuchten

neurasthenische Störung. Beeinflussung des ARAS im Sinne einer Dämpfung des ZNS (Schläfrigkeit, Müdigkeit).

- **Radiowellen (SHF, UHF, HF)**  
48 Personen, Langzeiteinwirkung (~ 7 Jahre)  
EEG: Mesenzephalische Störungen im Sinne einer neuro-vegetativen Asthenie, bilaterale synchrone paroxysmale Aktivität.
- **SHF, 7-14 Jahre Einwirkungsdauer**  
Zusammenfassung von Ergebnissen der Jahre 1978-1983  
Wirkungen von SHF über  $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$   
EEG: Veränderungen im Alfarhythmus, Auflösung des Alfarhythmus
- **Elektrisches Feld, 50 Hz/f KV/m**  
Personenzahl und Einwirkungsdauer nicht konkret angegeben. Langzeitwirkung  
EEG: Bei sensorischer Stimulierung Verringerung des Alpha-Index  
Verringerung der LZ der Alphasynchronisation (LZ = Latenzzeit)  
Desynchronisation des Alfarhythmus
- **EEG-Untersuchungen, Langzeitwirkungen**  
Im Durchschnitt 7 Jahre Einwirkungsdauer eines elektrischen Felds 100-150 V/m bis 600-2.500 V/m  
101 Frauen: Bei ca. 50 % Veränderungen im EEG im Sinne einer Desynchronisation: Zerfall des Alfarhythmus
- **SHF: 80 Arbeiter unter Industriebedingungen**  
Bei ca. 50 % Veränderungen im EEG in Richtung Theta-Delta-Wellen (2,5 Jahre Einwirkungsdauer)  
Erhöhung der Schilddrüsenfunktion  
Vagotone Reaktion, neuro-vegetatives-asthenisches Syndrom
- **SHF wenige  $\text{mW}/\text{cm}^2$  (Gruppe 1), herabgesetzte Leistungsdichte (Gruppe 2)**  
Tagesschläfrigkeit, erhöhte Ermüdbarkeit und Reizbarkeit, labiler arterieller Blutdruck in Richtung Hypotonie (> 5 Jahre Einwirkungsdauer)  
EEG: Veränderungen in Richtung Theta-Delta-Wellen

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

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

- **SHF über 1.000 Personen**  
Asthenisierung der Funktionen des zentralen und vegetativen Nervensystems im Sinne von neurotischen Depressionen und einer vagotonen Reaktionslage des vegetativen Systems, Hypofunktion des Blutdrucks, des Blutzuckerspiegels u. a.  
Umschlag in die vagotone Reaktionslage korreliert mit zunehmender Einwirkungsdauer (> 4 Einwirkungsjahre).
- **SHF-Frauen**  
50 Hz, 1.000-10.000 A/m (> 4 Einwirkungsjahre)  
Hoher Anteil der Personen mit Ruhetremor (Zunahme mit zunehmender Einwirkungsdauer), Arterieller Hypotonie und vegetativ-kardiovaskulärer Dystonie



- SHF Langzeit-Wirkung (> 5 Jahre Einwirkungsdauer)**  
 Untersucht wurde eine Gruppe von 244 Personen im Alter von 26-44 Jahren, die längere Zeit unter SHF-Bedingungen gearbeitet haben. Die Patienten klagten über Kopfschmerzen, Erregbarkeit, Weinerlichkeit, Verringerung der Gedächtnisleistung und Aufmerksamkeitsschwund, Herzbeschwerden, Arm- und Beinbeschwerden, Schläfrigkeit während der Arbeit, Erhöhung der Müdigkeit, Verringerung des Wohlbefindens.  
 Bei einer Reihe von Patienten wurden trophische Störungen, Haarausfall, Osteoporose und stark verzögerte Heilung von Geschwüren auf der Gesichtshaut festgestellt. Bei Männern: Herabsetzung der Potenz, bei Frauen: Störung des Menstruationszyklus. Nachweis des astheno-vegetativen Syndroms, Neigung zur Hypotonie, Extrasystolen, Zeichen von Vagotonie, Neigung zu Spasmen der Kapillaren, Erhöhung der Retikulozytose auf 1,8 %, Tendenz zur Leukozytose auf 10.500 oder instabile Leukopenie.
- SHF Langzeitwirkung**  
 100 Personen, Kontrolle 103 Personen  
 < 3 Jahre Einwirkungsdauer      37 Personen  
 3-5 Jahre Einwirkungsdauer      28 Personen  
 > 5 Jahre Einwirkungsdauer      35 Personen  
 Flussdichte im zulässigen Bereich (33 Personen)  
 Flussdichte, die periodisch unter dem zulässigen Bereich liegt (67 Personen)  
 Unabhängig von dieser Dosierung traten bei dem größten Teil und derer, die > 3 Jahre der SHF ausgesetzt waren mit zunehmenden Einwirkungsphasen Symptome auf, die das hypoton-vegetativ-asthenische Syndrom charakterisieren, z. B. Bradykardie, arterielle Hypotonie, Müdigkeit u. a.  
 In den ersten Jahren der Einwirkung von SHF waren keine sichtbaren Symptome nachgewiesen worden.
- SHF Langzeit**  
 14 Männer, 30-45 Jahre, 30 Kontrollen, Einwirkungsdauer > 3 Jahre  
 Neuro-vegetativ-asthenisches Syndrom, vegetative Dystonie mit vagotoner Komponente
- SHF Langzeit bis 1 mW/cm<sup>2</sup> kontinuierlich und periodisch bis 1 mW/cm<sup>2</sup> Einwirkungsdauer 10,8 Jahre**  
 Neuro-vegetativ-asthenisches Syndrom, hypotone vegetative Gefäßdysfunktionen
- SHF Einwirkung > 5 Jahre Einwirkungsdauer**  
 85 Patienten (60 Kontrollen)  
 Befunde:

Neurozirkulatorische Dystonie	20 Personen
Vegetative Dystonie mit vagotoner Dominanz	14 Personen
Astheno-vegetatives Syndrom	11 Personen
Puls labilität, Bradykardie	26 Personen
Tachykardie	8 Personen
Keine Befunde	6 Personen
- SHF Einwirkungsdauer > 3 Jahre + Lärm 65-75 dB unter Beleuchtung 50-100 Lux**  
 110 Arbeiter unter Industriebedingungen  
 Erste Krankheitssymptome zeigten sich nach 3-5 Jahren Einwirkungsdauer  
 Neuro-vegetative Asthenie

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

[Garkawi et al. 1984, Drogitschina 1960, Drogitschina und Sadtschikowa 1962, 1964, Shuk et al. 1967, Kolodub 1984, Kolodub et al. 1979, Panow und Tjagin 1966, Plechanow 1984, 1987, Plechanow und Wedjuschkina 1966, Sokolow und Tschulina 1968a und b, Abramowitsch-Poljakow et al. 1974, Tjashelova 1983, Medwedew 1973, Piskunowa und Abramowitsch-Poljakow 1961, Rakitin 1977, Krylow et al. 1982, Moros 1984, Lejtes und Skurichina 1961, Lysina und Rapoport 1968]

## 11 Störungen der Sensomotorik und Motorik

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

- **SHF führen in Abhängigkeit von der Zahl an Einwirkungsjahren zur Verkürzung der sensomotorischen Reaktionszeiten**  
Verlangsamung der Bewegungsreaktionen bei Differenzierungsaufgaben
- **SHF-Langzeiteinwirkung mit Industriefrequenz (U-Bahn)**  
Steigerung der Erregbarkeit der Bewegung  
Reaktionszeitverkürzung
- **14 Arbeiter mit NF-Langzeiteinwirkungen (Kontrollgruppe n = 13)**  
Koordination der Motorik und Arbeitsgeschwindigkeit wurde zu Beginn und am Ende der Schicht geprüft.  
Beginn der Schicht NF versus Kontrollen = 53,7 % höher  
Ende der Schicht NF versus Kontrollen = 29,2 % höher  
Die Fehlerquote war bei beiden Gruppen gleich.
- **Elektrisches Feld (50 Hz, 1.000-10.000 A/m) Langzeiteinwirkung > 5 Jahre**  
Ruhetremor der Finger; mit zunehmenden Einwirkungsjahren verstärkend  
54 % der Arbeiter mussten neurologischer Behandlung zugeführt werden.
- **Höreffekte von Impuls-EMF im SHF-Bereich**  
Die Entstehung subjektiver Hörempfindungen als unspezifische Reaktion des Organismus ist das Ergebnis der Umwandlung elektromagnetischer Energie in mechanische, in den Geweben des Kopfes. Dazu gibt es aber noch keine einheitlichen Auffassungen.
- **Ohrenrauschen (Tinnitus) bei 200-3.000 MHz ALD 0,4 mW/cm<sup>2</sup>**  
Es wurde festgestellt, dass man für jede Hirnstruktur spezifische Parameter der EMF-Bestrahlung, die für die Effektergewinnung nötig ist, finden kann. Dabei ist nachgewiesen worden, dass bei EMF-Einwirkung von 380-500 MHz und 100 mW/cm<sup>2</sup> auf Probanden Ohrenrauschen, Pulsation im Kopf und Aggressivität gegenüber dem Untersucher auftritt.  
Die Spezialversuche zeigten, dass die Menschen bei EMF-Modulation verschiedene Töne hören können: Pfeifen, Schnalzen, Klappern, Summen. Diese Töne verschwanden bei Abschirmung der Schläfengegend. Es stellte sich heraus, dass der Frequenzbereich von 200-3.000 MHz und die abfallende Leistungsdicht (ALD) von 0,4 mW/cm<sup>2</sup> für einen Menschen wirkungsstark sind.

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

## 12 Herz-Kreislaufsystem

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

- **SHF-Langzeiteinwirkung und Nachkontrolle**  
160 Arbeiter und Ingenieure, Wirkung von Industrie-SHF  
Unspezifische Wirkung von SHF.  
Bleibende Veränderungen des Herz-Kreislaufsystems nach 20-jähriger Einwirkung von SHF am Arbeitsplatz.  
Untersuchungen 4-7 Jahre nach Verlassen dieses Arbeitsplatzes ergaben folgende Befunde: Erhöhung der Blutlipide, Myokardischämie und arterielle essentielle Hypertonie.  
Schlussfolgerung: SHF führen bei Langzeitwirkungen zur beschleunigten Entwicklung von Herz- Kreislauferkrankungen.
- **5-10 Jahre Mikrowelleneinfluss**  
führt auch zur Veränderung der Hämodynamik des Hirnblutkreislaufs im Sinne einer Hypotonie und Mangel durchblutung.
- **SHF bewirken Entwicklung und Manifestierung einer hypotonen-vegetativ-vaskulären Asthenie innerhalb von 10 Jahren**  
(73 Männer und 27 Frauen im Alter von 21-40 Jahren)  
SHF > 5 Jahre (Höhe Dosis 5-10-fach über Höhe Grenzwert)  
72 Arbeiter (70 % männlich, 30 % weiblich) 69 % hypotone neuro-vegetativ-kardiovaskuläre Asthenie.
- **SHF 1.000-3.000 Stunden Einwirkungsdauer**  
100 Personen  
4 Personen Hypotonie  
5 Personen Hypertonie  
7 Personen Puls labilität  
33 Personen Bradykardie
- **SHF (10 mW/cm<sup>2</sup>) 19 Jahre Einwirkung, 4-7 Jahre, später Nachkontrolle**  
80 Männer (80 Kontrollen)  
Veränderung der Herz-Kreislauffunktion in Richtung vagotoner Reaktionslage (arterielle Hypotonie, Bradykardie)

[Medwedew 1973, 1977, Sadtschikowa et al. 1972, Wolynskij 1973, Drogitschina et al. 1966]

## 13 Biologische Rhythmen und EMF-Langzeitwirkungen

Ausgewählte Beispiele.

- **Circadianer Verlauf**  
Die Langzeiteinwirkung über 10 Jahre mit EMF im Radiofrequenzbereich führt zu:  
Veränderungen der zirkadianen Rhythmen der Körpertemperatur (81 % der Untersuchten)  
Veränderungen der zirkadianen Rhythmen der Herzfrequenz (88 % der Untersuchten).  
Vatotone Funktionslagen nehmen mit zunehmendem Dienstalster zu, die möglicherweise die Ursache für die Störungen der circadianen Rhythmik sind.

- **Zirkadianrhythmischer Verlauf**  
der Katecholaminausschüttung unterscheidet sich bei Langzeitbelastung mit SHF nicht von denen, die unter nicht belasteten Bedingungen leben.
- **Langzeitige SHF-Einwirkungen**  
(> 3 Jahre) führen zu Veränderungen in der saisonalen Rhythmik des Verdauungssystems.

**Messungen des konstanten elektrischen Feldes des Menschen führten zu saisonabhängigen Veränderungen der Differenz der elektrischen Potentiale (DFP) zwischen Hals und distalen Enden der Extremitäten**  
Herbst-Winter-Verschiebung in den Bereich der positiven Werte  
Frühling-Sommer-Verschiebung in den Bereich der negativen Werte

## 14 Über die Wirkung von atmosphärischer Elektrizität auf den Organismus eines Menschen

Im Zusammenhang mit Untersuchungen der Sonnenaktivität wurde festgestellt, dass die Häufigkeit der Sterberate zwischen 4-10 Uhr liegt, wenn die Ladungsdichte der atmosphärischen Luft ihr Maximum hat und zwischen 19-20 Uhr, wenn das Minimum erreicht wird. Die Arbeitsfähigkeit des Menschen ist phasenverschoben. Sie erreicht ihr Maximum zwischen 10-12 Uhr, das Minimum gegen 14 Uhr und ein weiteres Maximum gegen 16-18 Uhr.

Biosysteme des Menschen beginnen ihre Arbeitsfähigkeit bei einem Schwellenwert der Ladungsdichte und werden zerstört, wenn der Wert der Ladungsdichte in der doppelschichtigen Membran den Durchbruchswert erreicht. Die Ladungsdichte erreicht in der Atmosphäre im Mittel  $3 \times 10^{-11} \text{ C/m}^3$ . Bedeutende Abweichungen davon führen zur Zerstörung der Impulsübertragung in den transmembranen Ketten.

[Sazepina et al. 1980, Chisambeew und Kupzow 1982, Kaljada 1987, Kolesnik et al. 1967, Kolesnik 1968, Pawlowa und Drogitschina 1968, Romanow et al. 1980]

## 15 Tierexperimente

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

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

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

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

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

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

erzielen, benötigen m-Wellen eine kurze Einwirkungsdauer, mm-Wellen dagegen eine sehr lange Einwirkungsdauer.

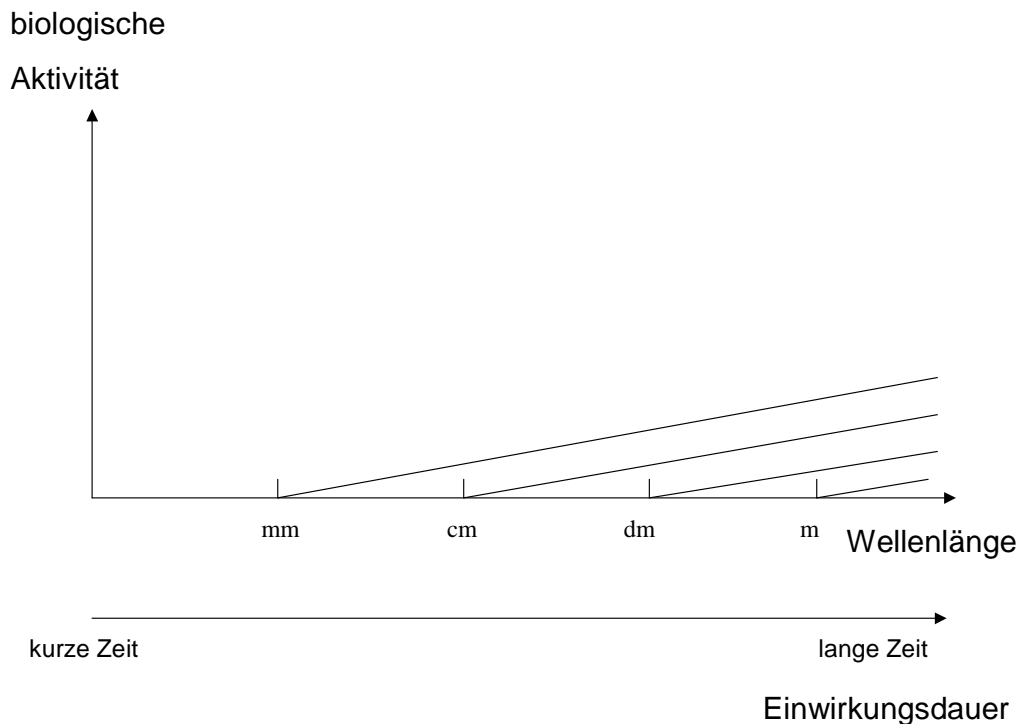


Abbildung 5: Zum Verhältnis von Wellenlänge, biologische Wirkung und Einwirkungsdauer bei Tieren (schematische, vereinfachte Darstellung)

**Fazit: Die EMF-Wirkungen auf den Menschen „benötigen Zeit“ um nachweisbare Schäden der Gesundheit festzustellen. Wie wir zeigen konnten, sind es mindestens 3-5 Jahre. In diesem Zusammenhang möchte ich darauf verweisen, dass von Eger et al. [2004] in der Nailastudie verstärkte Krebsinzidenz 5 Jahre nach Aufstellung der Sendetürme gefunden wurde.**

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

Da ich mich seit Jahrzehnten auch mit der Lärmforschung beschäftige, möchte ich feststellen:

Die ähnliche Situation wie bei der EMF-Langzeitwirkung gibt es auch in der Lärmwirkungsforschung. Das geht z. B. aus einer Langzeitstudie von Christl Graff et al. [1968] hervor, die ebenfalls unter arbeitsmedizinischem Aspekt ähnlich angelegt war, wie die Langzeituntersuchungen zur EMF-Wirkung in der ehemaligen Sowjetunion [Hecht und Balzer 1997]. Graff et al. [1968] untersuchten männliche Arbeiter einer Kesselschmiede (90 - 110 dB(A)) vor der Einstellung, nach 6 und nach 13,5 Dienstjahren. Diese Gruppe verglichen sie mit Transportarbeitern, die in den gleichen Zeitabschnitten unter Lärmpegeln kleiner 60 dB(A) tätig waren. Das Kriterium waren Parameter des Herz-Kreislaufsystems (Blutdruck, EKG und andere funktionsdiagnostische sowie biochemische Parameter). In der Tabelle 4 ist das Ergebnis dargestellt.

Tabelle 4: Herzkreislaufkrankungen von männlichen Arbeitern einer Kesselschmiede unter Lärmwirkung [Graff et al. 1968]

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

Durch eine subtile Erhebung der Familien- und Eigenanamnese konnten Personen, die eine Hypertoniedisposition auswiesen, aus der Untersuchung ausgeschlossen werden. Außerdem ist zu vermerken, dass bei den Untersuchten größtenteils eine Lärmerholung nach Feierabend möglich war, da diese Arbeiter in Ostberlin und Berliner Randbezirken wohnten, wo in den 50er und 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts ein relativ geringes Verkehrslärmaufkommen (Straße, Schiene und Luft) bestand. Im Spandauer Gesundheitssurvey [Maschke et al. 2003] wird diese Methode für die Lärmwirkung erfolgreich angewendet.

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

Wir müssen davon ausgehen, dass Lärm- und EMF-Wirkungen gemeinsam die gleichen Stressorenwirkungen haben, woraus sich funktionelle somatoforme Störungen ergeben. Somatoforme Störungen sind heute weiter verbreitet als angenommen. Nur bei jedem vierten Patienten, der mit Schmerzen einen Arzt konsultiert, können organische Befunde erhoben werden [Hennigsen 1996]. Die Entwicklungszeit von funktionellen somatoformen Störungen (nach ICD 10F) bis zum Nachweis organischer Befunde soll 7-10 Jahre betragen [von Uexküll 1990; Reimer et al. 1979]. In den USA wird für derartige Patienten (mit permanenten Doktorshopping) der Kostenfaktor 9 gegenüber dem Kostenfaktor des Durchschnittspatienten angegeben [Weiner 1988].

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

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

Wie ich zeigen konnte, wurden in der russischsprachigen Fachliteratur zum Nachweis gesundheitsschädigender Wirkungen von EMF größtenteils Langzeituntersuchungen betrieben. In Westeuropa und USA begnügt man sich, wie oben dargestellt, mit Kurzzeituntersuchungen mit denen nur biologische Reaktionen, aber keine gesundheitsschädigende Wirkung nachgewiesen werden kann. **In Reinschrift heißt das: Auf der Grundlage eines völlig falschen Forschungsansatzes werden irreführende Ergebnisse erzielt, die als Grundlage für die „Entwarnung“ dienen, die aber jeder Wissenschaftlichkeit entbehren.**

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

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

Unsere Gesellschaft leidet nicht nur unter Elektrosmog-Verschmutzung, sondern auch unter dauerhaften Lärmwirkungen aus verschiedenen Quellen (Straßenlärm, Fluglärm, Industrielärm, Freizeitlärm usw.). Folglich ist es an der Zeit, Interaktionen zwischen Elektrosmogwirkungen und Lärmwirkungen nicht nur zu untersuchen, sondern auch in die Beurteilung gesundheitlicher Schädigungen mit in Betracht zu ziehen. Meines Erachtens sollte dort, wo ein hoher Lärmpegel besteht, kein Sendeturm aufgestellt werden.

Derartige Untersuchungen zur Interaktion von zwei und mehr Schadfaktoren auf den Menschen scheitern an der naturwissenschaftlichen monokausalen Denkweise, die leider auch für die Gerichtsbarkeit bindend ist. Das heißt es wird unrealistisch angenommen, ein Umweltfaktor ruft nur eine Krankheit hervor. Real in unserer Gesellschaft ist, dass niemals ein einziger Umweltschadfaktor auf den Menschen einwirkt und dass durch Stressoren infolge ihrer unspezifischen Wirkung stets Störungen im ganzen Organismus ausgelöst werden und somit Multimorbidität verursacht wird.

**Das monokausale Denken kann keine Einsicht in die vielseitigen Lebensprozesse des Menschen in seinen vielfältigen Umwelteinflüssen geben und ist daher unwissenschaftlich.**

## **18 Arroganz und Überheblichkeit mancher EMF-Experten bei Beurteilung und Bewertung russischsprachiger Fachliteratur**

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

Diese Arroganz und Überheblichkeit hat meines Erachtens mit Wissenschaft nichts zu tun. Jeder konnte sich anhand der vorgestellten Ergebnisse überzeugen, dass sehr exakt wissenschaftlich gearbeitet wurde, natürlich nicht nach dem westlichen Untersuchungsstandard.

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

1. Auf einer vom USA-Parlament (Senat) einberufenen Befragungssitzung zur Einschätzung der Mikrowellenwirkung auf den Menschen im Mai 1968 ereignete sich folgendes: Der einzige Vertreter der athermischen biologischen Mikrowellenwirkung, der zu der im Frühjahr 1968 stattgefundenen 5-tägigen Befragungsveranstaltung des USA-Senatskomitees geladen war und der reale Einschätzungen zur Mikrowellenwirkung auf den menschlichen Körper gab, war Professor Dr. C. Süsskind [Praußnik und Süsskind 1962, Süsskind 1959] von der Berkeley-Universität. Er nahm auch Bezug auf die Erkenntnisse der sowjetischen Wissenschaftler und erläuterte dem Senatskomitee, dass sich die amerikanischen Wissenschaftler leider kaum um die athermischen Mikrowelleneffekte Besorgnisse machen, obgleich sie eigentlich davon Kenntnis haben müssten. Wörtlich stellte Prof. Süsskind fest: „Wir können nicht gut über einen wichtigen Teil fundierter wissenschaftlicher Literatur hinweggehen, bloß weil er russischer Herkunft ist.“ Prof. Süsskind forderte, dass durch Wiederholung der in der Sowjetunion durchgeführten Experimente zu klären ist, ob die von den dortigen Wissenschaftlern gezogenen Schlussfolgerungen zu treffen oder zu widerlegen sind. Schließlich erinnerte Prof. Süsskind daran, dass sich die Gefährlichkeit der ionisierenden Strahlung auch erst über Jahre und Jahrzehnte herausgestellt hat. Die zunehmende Anwendung der nichtionisierenden Strahlung könnte als ein noch beunruhigenderes Problem erkannt werden. Süsskind verfügt über viele tierexperimentelle Ergebnisse [Praußnitz und Süsskind 1961; Süsskind 1959; Brodeur 1980].

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

Das war das „Symposium on the biological effects and health implication of microwave radiation“ vom 17.-19. September 1969 in Richmond. Eds of Proceedings: St. F. Cleary, US Dept. of HEW 1970. Zu diesem Symposium kamen alle führenden Mikrowellen-Spezialisten der USA und einige Wissenschaftler aus Polen und Tschechien zusammen und diskutierten über die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten. Unter ihnen waren auch viele unabhängige Wissenschaftler, die zwischenzeitlich auch Informationen über die 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.

Wieder öffnete sich eine große Kluft zwischen den Vertretern der rein thermischen Wirkungshypothese und jenen, die eine athermische/biologische Wirkung nicht ausschließen konnten. Letztere stellten Forderungen auf Finanzierung entsprechender Forschungsprojekte. Diese wurden ihnen aber nicht gewährt. Diejenigen, die nur den thermischen Effekt der Mikrowellen vertraten, mussten sich sogar den Vorwurf von der Gegenseite gefallen lassen, dass sie sich nur deshalb nicht von der alten (= thermischen) Anschauungsweise trennen könnten, weil ihre Forschungen von der Armee und der Elektroindustrie finanziert würden. Diese Kluft bestand auch bei der Diskussion der Ergebnisse der sowjetischen Wissenschaftler. Die „Thermowirkungsvertreter“ lehnten diese Ergebnisse pauschal ab oder zweifelten ohne sachliche Begründung an der Richtigkeit der in der Sowjetunion verwendeten Untersuchungsmethoden. Die Opposition appellierte an die Symposiumsteilnehmer, endlich die Kollegen aus der Sowjetunion als gleichwertige, integre 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 et al. [1968/71], Leiter der Abteilung Hochfrequenzen am Institut für Betriebshygiene und Berufskrankheiten aus Prag, 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 [siehe auch Brodeur 1980]. Die wissenschaftlichen Ergebnisse und die sachlichen Argumentation der Vertreter der athermischen biologischen Wirkungen von EMF-Strahlungen war so überzeugend, dass die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer beschloss, den oben erwähnten Regierungsreport der USA zu erarbeiten.

Es ist erstaunlich, dass die Vertreter der thermischen Wirkungen der EMF-Strahlungen in den 40 Jahren nichts dazugelernt haben. Die falsche Auffassung wirkt sich in Europa und in den USA auf den Grenzwert aus, der überhaupt keine schützende Funktion gibt. Sie wirkt sich auf die Forschungsprojekte aus, die nur kurzzeitige Untersuchungen gewährleisten, sie wirkt sich auf die Politik aus, die Entwarnung geben kann wenn Warnung angebracht ist und sie wirkt sich auch auf die Rechtsprechung aus, die falsche Urteile fällt bzw. fällen muss.

## **19 Thermoregulation**

Nachfolgend soll deshalb zum besseren Verständnis noch eine kurze Darlegung zur athermischen Wirkung von EMF-Strahlungen ausgeführt werden.

Schon Schliephake [1932] hat aufgrund seiner Beobachtungen postuliert, dass die Radiowellensyndrom-Symptomatik mit gestörter Thermoregulation und nicht mit der thermischen Wirkung zusammen hängen könnte. Dazu muss man über Kenntnisse der Physiologie der Thermoregulation verfügen.

Die Thermoregulation, die in den meisten Lehrbüchern der Humanphysiologie in den ersten Kapiteln beschrieben wird, hält die Körpertemperatur in einem relativ konstanten Gleichgewicht, das allgemein als Normwert mit  $37^\circ\text{C}$  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 sein 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.

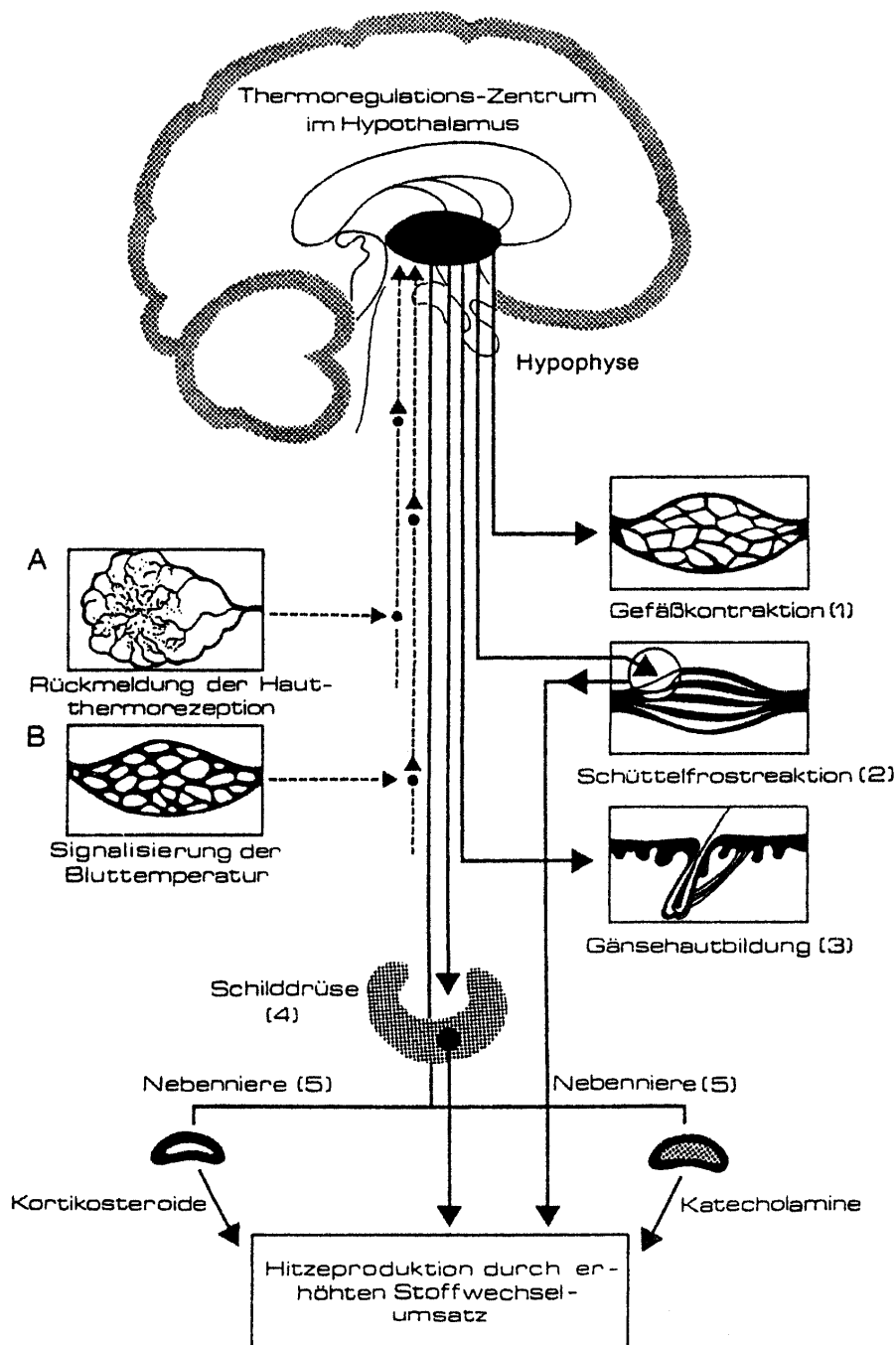


Abbildung 6: Schema der funktionellen Kompensationsfähigkeit des menschlichen Organismus durch die Thermoregulation während eines Hitze-Stresses bei sommerlicher Hitze (ca. 35-40°C) [Köhnlechner 1981]

Der Hypothalamus beherbergt die Zentren der Thermoregulation. Diese sind mit der Hypophyse durch die Releasinormone verbunden. Die Hypophyse sendet ihre Tropinormone 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

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

Es ist nämlich schon lange bekannt, dass der menschliche Körper bei Anstieg seiner Temperatur diese durch Schwitzen senkt. Bei lokaler Durchwärmung von Organen verändern sich Blutdruck und Blutfluss. Folglich reguliert der vermehrte Blutfluss die örtliche Temperatur und wirkt wie ein „Kühler“. 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.

## **20 Rütger Wevers aufsehenerregende Untersuchungen zu den Wechselbeziehungen zwischen circadianer Rhythmik des Menschen und der 10 Hz-Frequenz des EMF der Erde**

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

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

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

Wever stellt dann folgende Überlegung an: „Mit dem Nachweis einer Wirkung von 10 Hz-Feldern auf die circadiane Periodik des Menschen ist zugleich die Frage einer möglichen Wirkung dieser Felder auf den Menschen überhaupt beantwortet. Auch für diese Frage ist die Frequenz von ca. 10 Hz interessant: Die besonders stabile  $\alpha$ -Wellen-Komponenten des Elektro-Encephalogramms hat eine Frequenz von 10 Hz [Berger 1929], ferner vibriert die gesamte Körperoberfläche von Warmblütern mechanisch mit einer Frequenz von etwa 10 Hz [Rohracher 1949]; nach der Entdeckung der 10-Hz-Atmosphären-Strahlung (auch die Erdoberfläche vibriert mechanisch mit einer Frequenz von ca. 10 Hz [Rohracher 1949]) stellt sich daher die Frage nach einer Wirkung der irdischen Schwingung auf den Mensch über eine Beeinflussung der menschlichen Schwingung gleicher Frequenz [König und Ankermüller 1960]. Für die Beantwortung dieser Frage hat sich die Messung der circadianen Periode unter konstanten Bedingungen als besonders empfindlicher Test erwiesen.“

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

Anmerkung: Die Angabe 10 Hz ist ein Mittelwert. Gewöhnlich schwanken die Alpha-Wellen des EEG von 7-12 Hz. Die sogenannte Schumannsche Welle wird mit 8,5 Hz angegeben.

## 21 Magnetfeld der Erde steuert circadianen Rhythmus des Menschen

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

- „Beide Felder wirken beschleunigend auf die verlangsamte circadiane Periodik; wie die unterschiedlich großen Streuungen der in den Einzelversuchen gemessenen Perioden um den jeweiligen Mittelwert ausweisen, ist diese beschleunigende Wirkung um so stärker, je länger die Periode bei fehlendem Feld ist.
- Beide Felder verhindern interne Desynchronisation, die nur bei Fehlen sowohl der natürlichen als auch der künstlichen Felder beobachtet ist.“  
[Wever 1968]

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

Auch Presman [1970] berichtet über Zusammenhänge des Tagesrhythmus verschiedener physiologischer Funktionen des Menschen mit der EMF. Diese Ergebnisse von Wever [1968] und Presman [1970] werden von verschiedenen Wissenschaftlern in

verschiedenen Ländern weitergeführt (z. B. [Ludwig 2002, 1974; König 1974; de Lorge und Marr 1974; Persinger et al. 1974]). **Diese und andere Wissenschaftler haben den Nachweis erbracht, dass nicht bewusst wahrgenommene EMF von niedriger Feldstärke vor allem auf den rhythmischen Abläufen der Körperprozesse synchronisierend oder desynchronisierend wirken können. Eine Desynchronose erzeugt Stress und bewirkt Symptome wie sie vom Mikrowellensyndrom aber auch vom Jetlag-Syndrom oder von dem Schichtarbeitfehlanspassungssyndrom [Moore-Ede 1993] bekannt sind.**

## **22 Interaktion zwischen Hirnfunktion und schwachen elektromagnetischen Feldern**

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

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

Den Untersuchungen von Rütger Wever [1976, 1974a und c, 1971 a und b, 1970, 1969 a und b, 1968 a und b, 1967, 1966] von Wever und Persinger [1974] von Persinger et al. [1974] sowie Presman [1970, 1968] ist ebenfalls zu entnehmen, dass zur Steuerung der „Inneren Uhr“ (circadiane Periodik) des Menschen unbedingt die zirka 10 Hz-Pulsation des Magnetfelds bzw. der Atmosphäre erforderlich ist. Fehlen diese, dann wird das System der circadianen Rhythmik instabil und es tritt eine Desynchronose auf, wie wir die vom Jetlag-Syndrom kennen. Hier sind erstens Zusammenhänge mit den Ergebnissen der russischen Wissenschaftler zu sehen, die diese bei dem Mikrowellensyndrom in ihren Langezeituntersuchungen (Grenzwert  $\leq 10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) erzielten. In dessen chronischer Symptomatik wurde stets auch der Zerfall des Alpharhythmus (8-10 Hz) und nicht selten das Auftreten von Deltawellen im Tages-EEG beobachtet [Medwedew 1973; Sadtschikowa et al. 1972; Pawlowa und Drogitschina 1968; Presman 1968; Drogitschina 1960 u. a.].

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

Es kann davon ausgegangen werden, dass mit der Störung der elektrophysiologischen Aktivität des Gehirns durch Magnetstürme oder durch Radiowellen-Mikrowellen-EMF auch die biomagnetischen Regulationen des menschlichen Organismus gestört werden und durch deren Dysregulationen auch die molekularen und submolekularen Prozesse mit einbezogen werden [siehe auch Warnke 1997; Halberg et al. 2000; Cornelissen et al. 2002; Cornelissen und Halberg 1994]. Je nachdem, in welchem Zustand sich die regulatorischen Funktionen des Individuum befinden, tritt nach einer bestimmten Einwirkungsdauer dessen Insuffizienz ein [Virchow 1868], der sich in die Mikrowellenerkrankung oder EMF-Hypersensibilität äußert

## **24 Informationstheorie zur Wirkung von EMF geringer Leistungsflussdichte magnetischer Energie von EMF von Presman**

Presman [1970, 1968] geht von den evolutionären Grundbedingungen aus, dass die biomagnetischen Felder eines Lebewesens mit den Umwelt-Magnetfeldern, vor allem der Magnetosphäre, in einem ständigen Informationsaustausch stehen und das jeweilige Zentralnervensystem, ganz gleich, auf welcher Entwicklungsstufe das Lebewesen steht, die Vermittlerrolle spielt. Folglich müssen bei der Untersuchung künstlicher elektromagnetischer Felder, wie sie Radio- und Mikrowellen bilden, die Funktionen des Zentralnervensystems, welches funktionelle Wechselbeziehungen zum vegetativen, hormonellen, motorischen, immunologischen bis hin zu den zellulären und molekularen Regulationsebenen aufrechterhält und Steuerungsfunktionen ausübt, in erster Linie mit neurophysiologisch, neuropsychoimmunologisch und neuropsycho-physiologisch diagnostischen Methoden zugrunde gelegt werden.

Als Besonderheit von Presman sollen seine Ergebnisse von Untersuchungen mit der bedingten Reaktion nach Pawlow herausgestellt werden [Presman 1968] und seinen Mitarbeitern gelang es sogar beim Menschen, mittels EMF-Impulsen, eine beständige bedingte Reaktion auszulösen, womit der Konditionierungsmechanismus, wie er uns z. B. aus den pathologischen Prozessen (allergisches Asthma) bekannt ist, unbedingt in die Untersuchung der gesundheitsschädigenden Wirkungen von EMF-Strahlungen mit einbezogen werden muss. Des weiteren zeigte Presman [1968] im Tierexperiment, dass der Pawlowsche bedingte Speichelreflex beim Hund eine subtile Funktion zur Untersuchung der Wirkung von EMF-Strahlung darstellt.

### **24.1 Zur Ausarbeitung einer bedingten EMF-Reaktion beim Menschen**

**Erstes Beispiel:** Ein elektrischer Stimulus der einen leichten Schmerz auslöste, diente als unbedingter Reiz. Diesem wurde zeitlich vorangesetzt ein schwaches niederfrequentes Feld (200 Hz, ca.  $1,0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ). Applikationsdauer für beide Stimuli 20 Sekunden. Nach 50-maliger Kombination war die elektrodermal gemessene Abwehrreaktion, die durch den unbedingten Stimulus ausgelöst wurde, allein durch die Applikation des bedingten Stimulus der EMF-Impulse, auszulösen. Dieser bedingte Reflex war aber bei allen Versuchspersonen instabil.

**Zweites Beispiel:** (siehe auch [Plechanow und Wedjuschkina 1966])

In diesem Fall wurde ein bedingter Gefäßreflex ausgearbeitet. Der unbedingte Reiz war ein Kältereiz (acrale Wiedererwärmung), gemessen wurden die Blutgefäßverän-

derungen mittels eines Plethysmographen. Als bedingter Reiz diente ein hochfrequentes Feld von 735 kHz mit einer sehr niedrigen Feldstärke ( $2,2 \cdot 10^{-4}$  bis  $3,3 \cdot 10^{-4}$  W/m<sup>2</sup>). Die Applikationsdauer des bedingten Stimulus betrug variierend 10-20 Sekunden. Nach 13-25-maliger Wiederholung war es möglich, die durch Kälte erzeugte Gefäßverengung allein mit der Applikation des pulsierenden schwachen EMF auszulösen. Diese bedingte Reaktion war bei allen Untersuchten lange Zeit stabil.

Mit diesen Ergebnissen wurde der Nachweis erbracht, dass nicht bewusst wahrzunehmende, aber doch die Gehirnprozesse stimulierende, schwache Felder der EMF die gleichen Eigenschaften für die Lebensprozesse besitzen, wie die bewusst werdenden akustischen, optischen, olfaktorischen, sensorischen, gustatorischen, vestibularen Stimuli, die Nobelpreisträger Pawlow [1927] für seine grundlegenden Untersuchungen verwendete.

Es ist heute in der Medizin bekannt, dass z. B. immunologische Prozesse [King und Husband 1996; Klosterhalfen und Klosterhalfen 1990; McQueen et al. 1989; Russel et al. 1984] und auch Schmerzen konditioniert werden können (Phantomschmerz bei Amputierten).

## **24.2 Tierexperimente: schwache Magnetfelder als bedingter Stimulus**

**Ausbildung eines bedingten Fluchtreflexes (avoidance conditioned reflex) an Ratten [Pressman 1968].**

**1. Beispiel:** Die Flucht vor einem elektrisch induzierten Schmerzreiz auf die Pfoten der Tiere wurde mit einem UHF-Feld mit  $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  Intensität als bedingter Stimulus kombiniert. Nach 48-50 derartiger Kombinationen wurde die Flucht der Tiere allein durch die Applikation des EMF-Impulses von 3 Sekunden Dauer ausgelöst.

## **24.3 Beeinflussung des fest ausgearbeiteten Pawlowschen Speichelreflexes auf Licht und Tonreize an Hunden**

**1. Beispiel:** Die Tiere wurden an verschiedenen Tagen mit mm-Wellen, 3 cm-Wellen und Dezimeter-Wellen für die Dauer von  $1 \frac{1}{2}$  Stunden mit einer Intensität von  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  bestrahlt. Dabei stellte sich heraus, dass die stärkste Beeinflussung des bedingten Reflexes in Form einer Hemmung durch die Bestrahlung mit Dezimeter-Wellen erreicht wurde, die geringste mit mm-Wellen. Die Bestrahlung des Kopfes zeigte stärkere Effekte als die der Lendenseite.

**2. Beispiel:** Bestrahlung mit UHF verschiedener Intensität.  $100-200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ,  $5-10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  und  $0,2-2,0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Es wurde festgestellt, dass die geringste Feldstärke den intensivsten Einfluss in Form einer Hemmung der bedingt-reflektorsichen Reaktion ausübte. Auch bei diesen Hunden wirkte die Kopfbestrahlung (ca. 30 Minuten) stärker als die Lendenbestrahlung (30 Minuten) auf die bedingten Speichelreflexe hemmend.

## **25 Längere Einwirkungen von schwachen Magnetfeldern kumulieren**

Presman [1968] fasst seine Ergebnisse, die wir vorstehend nur als Beispiele angeführt haben, wie folgt zusammen. Die Untersuchungen an vielen Menschengruppen,

die arbeitsbedingt einem chronischen Einfluss einer schwachen Feldstärke ausgesetzt waren ( $<10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) zeigten mit individuell großen Unterschieden, Veränderungen der hirnelektrischen Prozesse im Sinne einer Hemmung der zentralnervalen Prozesse. Hierbei werden bei langer Einwirkungsdauer (Wiederholungen) **kumulative Wirkungen** beobachtet. Über kumulative Wirkungen von nichtionisierenden Strahlungen berichten auch Gordon [1966], Marha et al. [1968/1971], Süsskind [1959], Praußnitz und Süsskind [1961].

In den Tierexperimenten wurde auch im EEG das Auftreten von Tagesdeltawellen neben Zerfall des Alphanhythmus beobachtet, d. h. Symptome wie sie eigentlich gewöhnlich im Schlaf beobachtet werden. Die größte Sensibilität gegenüber EMF hatten die Funktionen der Hirnrinde und des Zwischenhirns. Das sind jene Prozesse, die die vegetativen, hormonellen und immunologischen Prozesse steuern und auch in den funktionellen Stress-Regelkreis Hypothalamus-Hypophyse-Nebenniere eingreifen.

## **26 Mikrowellen schwacher Intensität beeinflussen stark das Gehirn des Menschen**

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

Presman [1970] fand bei seinen Untersuchungen noch ein ganz wichtiges Phänomen, welches für die heutige EMF-Forschung von großer Bedeutung ist, wenn es echt berücksichtigt wird.

Seine Forschergruppe konnte feststellen (bei Mensch und Tier), dass schwache EMF-Felder bei in-vivo-Prozessen viel sensibler reagieren, als in vitro befindliche isolierte Zellen und Organe bzw. in Lösungen befindliche Makromoleküle.

Folglich zeigt der ganzheitliche funktionelle Organismus die größte Sensibilität gegenüber schwachen EMF. Presman [1970] weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass EMF-Sensibilität im Sinne der Informationsverarbeitung bei Lebewesen an komplex organisierten lebende Systeme als Zeichen der spezifischen Natur des Lebens gebunden ist.

Er unterstreicht damit auch die Forderung, dass organisierte Lebensprozesse nur mit adäquaten physiologischen Methoden nachzuweisen sind und nicht mit denen der klassischen Physik.



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

Die schon über 35 Jahre alten, aber immer noch aktuellen Ergebnisse von Presman [1970, 1968], Wever [1968], Adey und Bawin [1977], Persinger et al. [1974] u. a. möchten wir, im Zusammenhang mit der Bedeutung der zentralnervalen informationsverarbeitenden Prozesse, mit den modernen Ergebnissen von Ulrich Warnke [2004, 1997] ergänzen. In der einen Arbeit [Warnke 2004] erläutert er sehr ausführlich, warum kleinste Leistungsflussdichten elektromagnetischer Energie große Effekte am Menschen auslösen können und bestätigt damit die Auffassung von Presman [1970] und vielen anderen russischen Wissenschaftlern (siehe [Hecht und Balzer 1997]). In einer anderen Arbeit [Warnke 1997] stellt Warnke neue Erkenntnisse zur Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem vor, die auf elektromikroskopisch gefundene Strukturen des Gehirns hinweisen und durch intrazelluläre elektrophysiologische Untersuchungen verifiziert worden sind. Warnke [2004] führt folgende neue Erkenntnisse der Informationsverarbeitung des Gehirns an.

1. „Dendrite sind keine passiven Aufnehmer, sondern über die dendrodendritischen Synapsen aktive präsynaptische Informationsleiter.
2. Bisher wurden Aktionspotentiale für die Informationsweiterleitung postuliert. Jetzt ist deutlich geworden, dass Information auch ohne Aktionspotential durch kleinste Potentialschwankungen ( $< 1$  mV) übertragen werden kann.
3. Lokale Schaltkreise haben nicht nur, wie bisher angenommen, Millimeter- bzw. Meterausmaße, sondern verlaufen über Mikrometer in einem größeren Netzwerk (bisher gefunden in der Netzhaut des Auges und in Groß- und Kleinhirnrinde). Die kleinen Schaltkreise der Mikroneuronen arbeiten sehr schnell und lassen sich zu Systemen höchster Komplexität zusammenschließen.
4. Die Mikroneuronen arbeiten nicht mit chemischen Transmittern, sondern mit „gap junctions“, d. h. elektronischer Kopplung, etwa wie die Impulsleitung im Herzen. Offensichtlich wird damit eine Synchronisation der Nervenregung ausgelöst, genauso wie die Impulsauslösung bei den Organen der elektrischen Fische.
5. Für Synapsen klassischen Konzepts weiß man jetzt, dass die Auslösung von Transmittersubstanz nicht primär über das elektrische Feld des Aktionspotentials erfolgt, also nicht über die Depolarisation der Membran, sondern dass dafür die Permeabilität für Calcium aus der präsynaptischen Membran verantwortlich ist.  
Die Transmitter-Ausschüttung ist direkt proportional zum Calcium-Influx. Daraus folgt, dass Synapsen bei geringen elektrischen Änderungen der präsynaptischen Membran wirksam reagieren. Die präsynaptische Permeabilität für Calcium-Ionen ist eine sigmoidale Funktion vom Membranpotential. Unter geeigneten Umständen kann die  $\text{Ca}^{2+}$  stimulierende Kette von membranbezogenen Ereignissen durch einige Zehntel Millivolt getriggert werden [Kaczmarek 1976].
6. Ein transneuronaler Molekulartransport wurde sowohl bei Dendriten als auch beim Axon für Glykoprotein und Nucleoside beobachtet.“

Insgesamt kann man diesen Ergebnissen entnehmen, dass Nervensysteme ein bis zwei Größenordnungen empfindlicher arbeiten, als bisher von der Aktionspotential-Reizmetrie der dimensionsgroßen Schaltsysteme bekannt ist. Für die Magnetfeldwirkung hat dies die Konsequenz, dass bereits bei relativ geringen Induktionsstärken genügend große Spannungen zur Triggerung der Mikroneuronen mit allen Folgewirkungen ausreichen.

Die Vorteile der Aufnahme von elektromagnetischen Signalen im Gehirn des Menschen bieten günstige physiologisch-ökonomische Verarbeitungsweisen, die in einem hohen Auflösungsvermögen des Signals bestehen, dadurch mehr Information geben und somit besseres, sensibleres Reaktionsvermögen sowie Speichern und Abberufen im Gedächtnis gewährleisten.

In diesem Zusammenhang sei auch das von Becker [1994] beschriebene epineurale Gleichstromsteuerungssystem erwähnt, welches in dem Bindegewebe des Gehirns (Glia, Markscheide) lokalisiert ist und eine wichtige Rolle bei der Informationsweiterleitung spielt, z. B. bei Wachstums- und Heilungsprozessen sowie bei der Gewährleistung rhythmischer Prozesse.

**Fazit: All diese neuen Erkenntnisse über die Informationsverarbeitung schwacher Magnetfeldsignale und die unspezifische Reaktivität des Organismus sind die Grundlage dafür, dass hochfrequente Mikrowellen schwacher und sehr schwacher Feldstärke als Stressoren einzuordnen sind, die bei kurzer Einwirkungsdauer als Eustressor und bei langer Einwirkungsdauer als Dysstressor wirken können.**

## 28 Der Mensch ein Elektromagnetisches Lebewesen

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

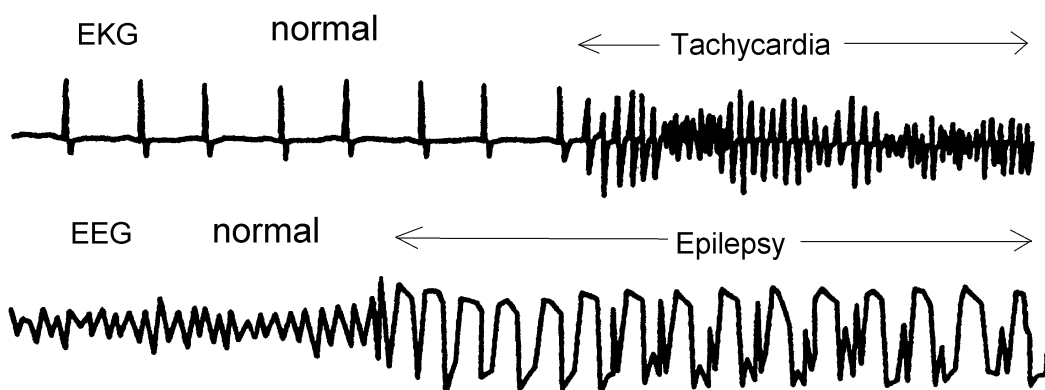


Abbildung 7: Tachykardie und Epilepsie [modifiziert nach Coveney und Highfield 1994]

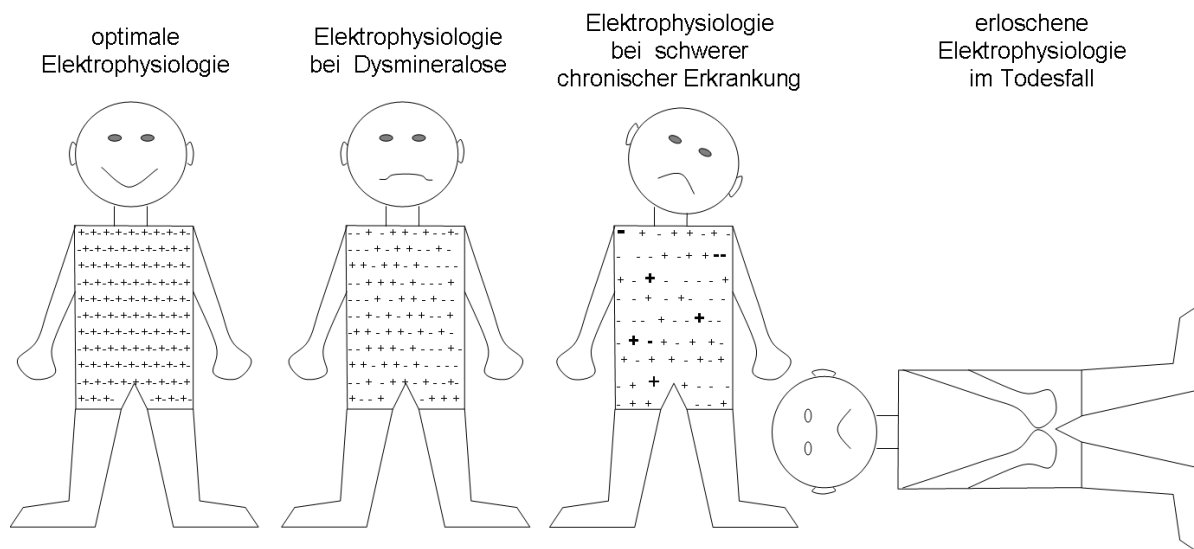


Abbildung 8: Schematische Darstellung: Der Mensch ein elektrisches Wesen mit Modellbeispielen der optimalen Elektrolytregulation und deren Störungen

## 28.1 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 10-fache 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.

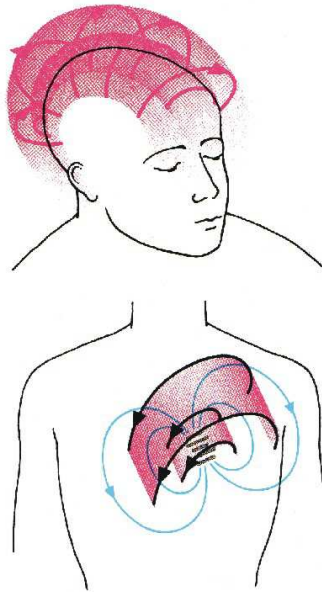


Abbildung 9: Modelle der Magnetfelder des Gehirns (oben) und des Herzens (unten) nach Weiss [1991]

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

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

Da seit langem bekannt ist, dass die Bioelektrizität und auch die bioelektrischen Felder zu messen sind, ist es erstaunlich, dass diese Erkenntnisse bei den dogmatischen Vertretern der thermischen Wirkung von EMF-Strahlungen nicht ausreichend bei dem gesundheitsschädigenden Einfluss einbezogen worden sind.

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

Das „normale“ Magnetfeld der Erde verfügt über folgende Komponenten in Impulsationen (Frequenzen):

**Erstens** über das stationäre Feld, welches Tagesschwankungen unterliegt und einem circadianen Rhythmus folgt.

**Zweitens** die Mikropulsationen, bei denen es um Schwingungen geht, die im „extrem-low-frequency“-Bereich (1-30 Hz/8-12 Hz) liegen

**Drittens** die Pulsationen des sichtbaren Lichts, welches im Milliarden-Hz-Bereich liegt [Becker 1994].

Das geomagnetische Feld und das Licht sind quasistationär ständig vorhanden und unterliegen entsprechenden Tagesschwankungen. Die „extrem-low-frequency“, also die Mikropulsationen, haben eine Frequenzbreite von ca. 1-30 Hz. Die größte Stärke dieser Pulsation liegt zwischen 7 und 12 Hz. Das ist aber der Frequenzbereich des Eigenrhythmus von Zellverbänden, besonders der Nervenzellen.

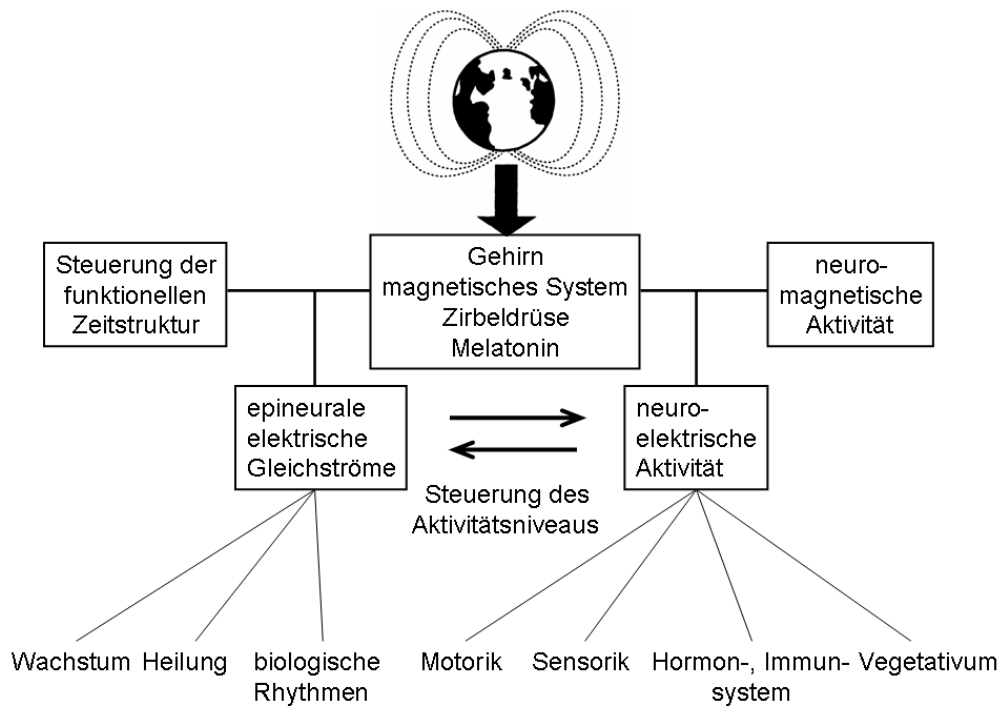
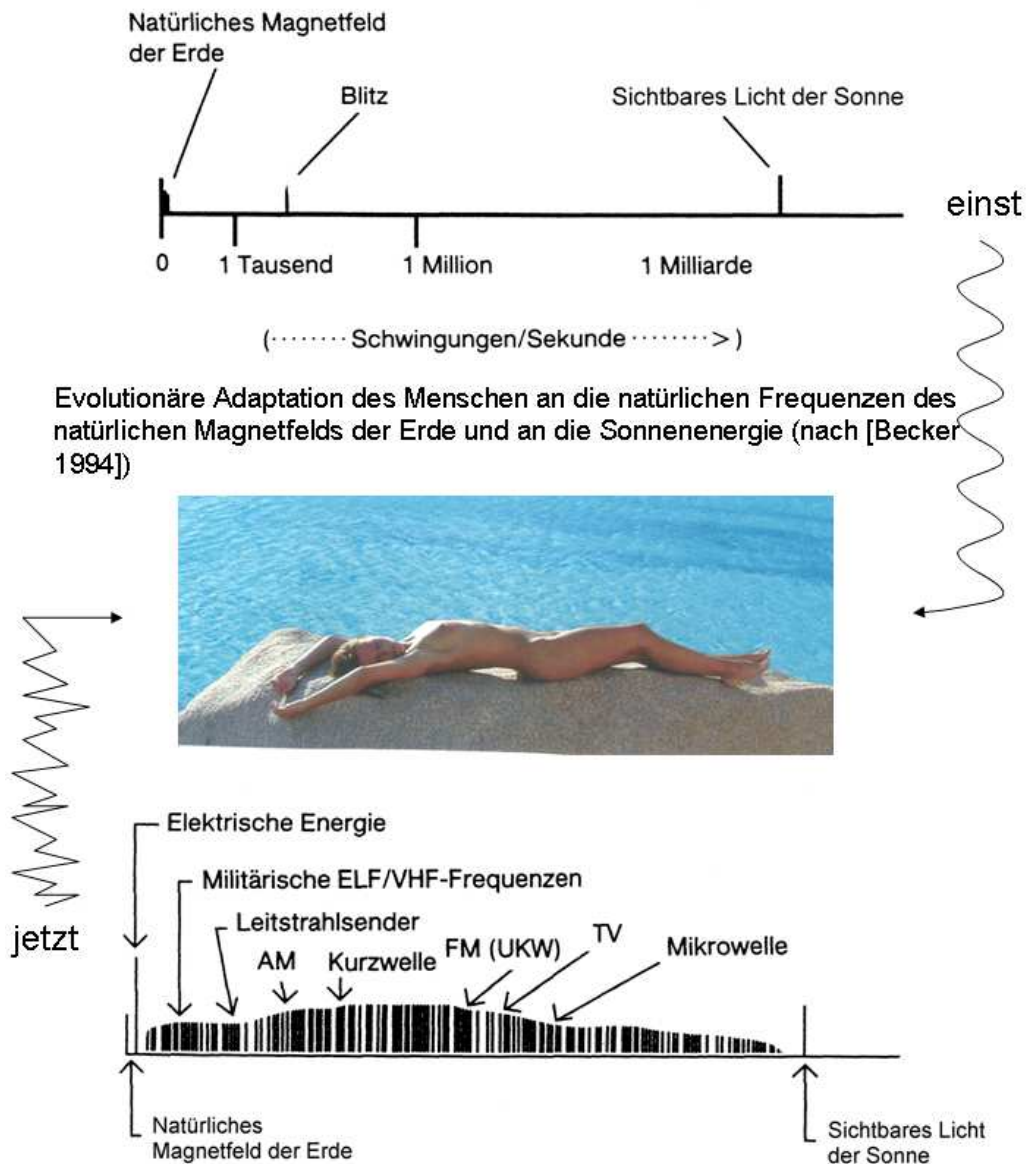


Abbildung 10: Beziehungen zwischen Magnetfeld der Erde zu den Funktionen des Zentralnervensystems und zum epineuralen Gleichstromsteuerungssystem [Becker 1994; Marino 1988] (modifiziert nach Becker 1994)

Es kann heute davon ausgegangen werden [u. a. Becker 1994; Persinger et al. 1974; Presman 1970; Wever 1968], dass die in der Evolution herausgebildete Symbiose zwischen den lebenden Organismen und den natürlichen Feldern der Magnetosphäre der Erde durch Magnetstürme der Sonne in gleicher Weise wie durch die vielfältige, technisch hochfrequente Strahlung gestört werden kann [Halberg et al. 2000; Cornelissen et al. 2000; Cornelissen und Halberg 1994], d. h. Stress bzw. Desynchronose [Wever 1968] ausgelöst wird, woraus sich die Entwicklung der Symptomatik des Mikrowellensyndroms ergibt, welches ähnliche Symptome wie das Jetlag-Syndrom und das Schichtfehlangepassungssyndrom zeigt [Moore-Ede 1993]. Nachfolgende Abbildung soll dafür als Erklärungsmodell dienen. Sie zeigt Beispiele von EMF-Strahlen, die heute den Menschen erreichen und auf ihn wirken können und somit die Elektrosmog-Verseuchung auf unserem Planeten verursachen, wie sie 1971 im Regierungsreport der USA prognostiziert wurde.



EMF-Verschmutzung durch die technischen Strahlungen als mögliche Störfaktoren der evolutionär entstandenen Beziehung zwischen Mensch und natürlichen EMF-Strahlungen (nach [Becker 1994])

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

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

Hier stellen sich weitere Fragen: Warum erkrankt der eine an der Wirkung von EMF-Strahlung und warum der andere nicht und wo endet die Gesundheit und wann beginnt die Krankheit?

Wir müssen deshalb unterscheiden zwischen bioaktiver und gesundheitsschädigender Wirkung.

Die Begriffe Gesundheitsschädigung, bioaktive Wirkung bzw. bioaktive Reaktion werden häufig vermengt und nicht scharf voneinander abgegrenzt gebraucht, wodurch es zu Verwirrungen in Fachkreisen kommt. Deshalb zur Klärung eine kurze Begriffsbestimmung.

### 30 Begriffsbestimmungen: Bioaktive Wirkung und Gesundheitsschädigung

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

- ob diese Reaktion vorübergehend ist und 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 Beschwerden, Einbußen der Leistungsfähigkeit und Lebensqualität einhergeht und nicht reversibel ist. Das ist eine gesundheitliche Schädigung.

Unter gesundheitlicher Schädigung verstehen wir dagegen 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, 1979; Rimpler 1987; Trepel 1968; Schober 1953, 1951/52].

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

Mit diesen Fragestellungen, nämlich mit der Frage, wenn die Gesundheit aufhört und die Krankheit beginnt, beschäftigte sich bereits 1868 (Dezember) Rudolf Virchow auf der Naturforscher-Versammlung in Innsbruck mit dem Thema „Über die heutige Stellung der Pathologie“. Virchow war nämlich nicht nur pathologischer Anatom, wie allgemein angenommen wird, sondern auch Pathophysiologe. In diesem Sinne formulierte er 1969:

„Diese bekannte und wunderbare Akkomodationsfähigkeit der Körper, sie gibt zugleich den Maßstab ab, wo die Grenze der Krankheit ist. Die Krankheit beginnt in dem Augenblicke, wo die regulatorische Einrichtung des Körpers nicht ausreicht, die Störungen zu beseitigen. **Nicht das Leben unter abnormen Bedingungen, nicht die Störung als solche erzeugt eine Krankheit, sondern die Krankheit beginnt mit der Insuffizienz der regulatorischen Apparate. Wenn dieser Apparat nicht**

**mehr ausreicht, um in Kürze die natürlichen Lebensverhältnisse wieder herzustellen, dann ist der Mensch krank.** Daher kann unter denselben Verhältnissen der eine mit starkem regulatorischen Apparate ganz gut durchkommen, vielleicht mit einigen unangenehmen Sensationen; der andere wird vielleicht längere Zeit sich unbehaglich fühlen, es dauert Stunden, tagelang, ehe er sich an die neuen Verhältnisse gewöhnt, wie man sagt; der dritte erkrankt sehr bald, der vierte schleppt sich einige Tage, vielleicht wochenlang hin, ehe die Krankheit wirklich zum Ausbruch kommt.

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

Folglich gibt es keine Linearreaktionskette Erreger – Krankheit, wie dies die Bakteriologen Robert Koch (1843-1910) und Louis Pasteur (1822-1895) interpretiert haben und wie das gegenwärtig noch von vielen Medizinern und auch Naturwissenschaftlern vertreten wird, sondern zahlreiche Bedingungen, aus denen sich pathologische Prozesse entwickeln.

Mindestens zwei komplexe Faktoren spielen eine Rolle, nämlich die pathogene Noxe (Erreger, Stimulus) und der gesundheitliche Zustand des Individuums in seiner Wechselbeziehung zu seinen vielfältigen Umweltbeziehungen. Dabei muss davon ausgegangen werden, dass jeder Stimulus, jede Noxe, vielfältige psychophysiologischen Regelkreise in Gang setzt.

Auf der Konferenz der Militärärztlichen Akademie in Sankt Petersburg im Jahr 1885 formuliert Nobelpreisträger Pawlow, dass „die außergewöhnlichen Stimuli, die sich in Form der krankheitserregenden Ursachen melden, gleichzeitig auch Reize für Schutzmechanismen des Organismus sind, die den Kampf mit den entsprechend pathologischen Erregern aufnehmen.“

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

Menschen mit gute Resistenz und Relilienz sind daher widerstandsfähiger gegenüber der EMF-Strahlung als solche mit schwachen diesbezüglichen Eigenschaften. Diese Tatsachen sollten bei einschlägigen Studien berücksichtigt werden.



## 32 Wechselbeziehung Sanogenese und Pathogenese muss man kennen

Weiner [1990], Hecht und Baumann [1974], Pawlow [1885], Virchow [1868] sehen die Grenze zwischen Gesundheit nicht als abrupte Übergangsfunktion, sondern als einen fließenden Übergang mit vielen „Grauzonen“. Darauf verwies auch bereits Ibn Sina, auch unter dem Namen Avicenna bekannt (980-1037). Er klassifizierte sechs Abstufungen zwischen Gesundheit und Krankheit.

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

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

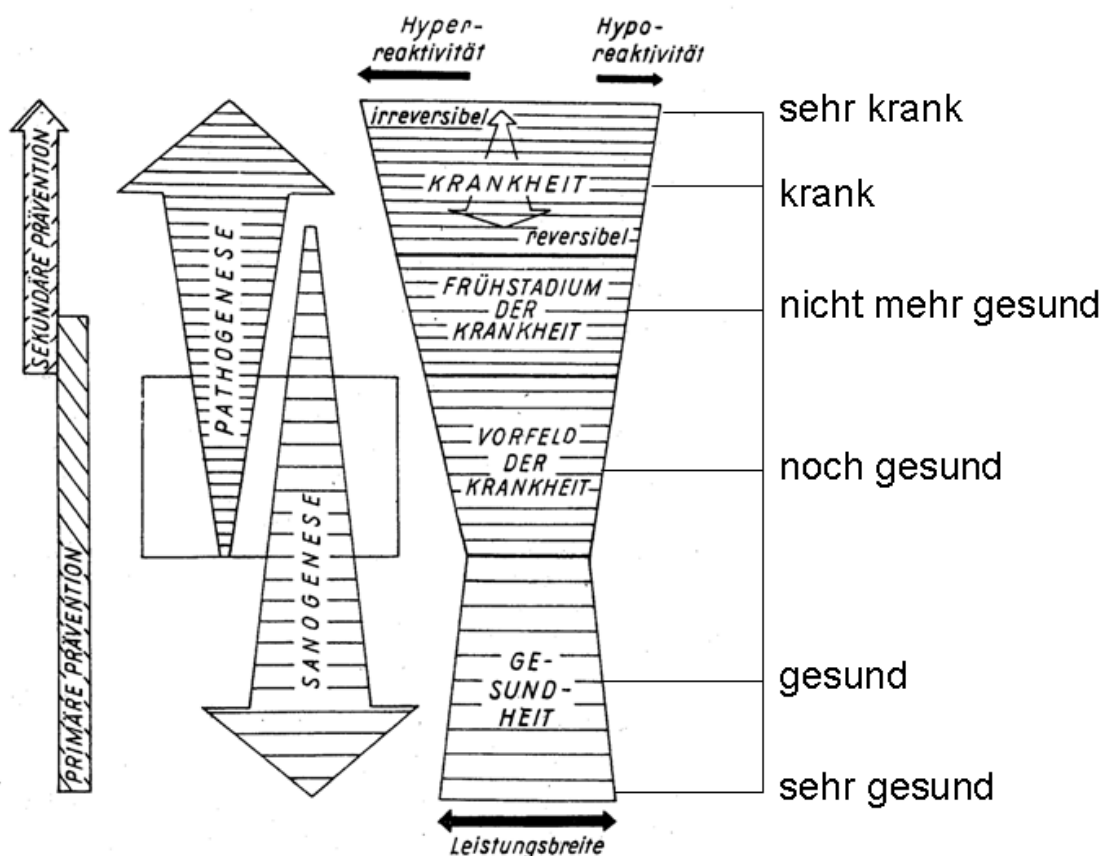


Abbildung 12: Modell der Gesundheits-Krankheits-Beziehung (nach [Hecht 1984])

Die Sanogenese ist der Gesamtprozess im Rahmen der Selbstregulation des Gesundwerdens (Sanos = Gesundheit). Der Begriff Sanogenese wurde erstmals von

Pawlenko [1973] geprägt. Hecht und Baumann [1974] beschrieben Sanogenese als einen komplexen autoregulatorischen Prozess, mit welchem Adaptations-, Schutz- und Selbstheilungsfunktionen stimuliert werden. Die Sanogenese ist als ein ganzheitlicher Prozess anzusehen, in welchen vorwiegend das Nerven-, Hormon-, Immun- und Stoffwechselsystem, die Regulation der extrazellulären Matrix sowie das Heil- und Wachstumssystem in den Selbstregulationsvorgang einbezogen sind.

### **33 EMF-Hypersensibilitätssyndrom und Mikrowellenerkrankung**

Bezüglich der gesundheitlichen Störungen der EMF-Strahlenwirkung unterscheiden die Experten zwei verschiedene, aber dennoch zusammenhängende Reaktionstypen.

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

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

In den letzten 15 Jahren haben sich bei mir mehr als 1.000 Menschen mit EMF-Hypersensibilität und Mikrowellenerkrankung, darunter viele radargeschädigte Bundeswehrangehörige und jene der Nationalen Volksarmee der ehemaligen ‚DDR‘ vorgestellt. Ärzte die diese pathologischen Erscheinungen kennen, haben über ihre Erfahrungen wie ich berichtet. Generell kann aber eingeschätzt werden, dass diese elektrosensiblen Menschen bei den meisten Ärzten, bei der Gerichtsbarkeit, bei Telekommunikation-Betreibern und bei Krankenkassen sowie bei Versicherungen kein Gehör finden, sondern verlacht und nicht selten in die Psychiatrie abgeschoben werden.

Dazu zwei Beispiele.

### **34 Der Fall Mary M.**

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

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

sich, ob sie „irgendetwas ausbrütete“. Als sie weiter an dem neuen Computer arbeitete, wurde ihr übel und schwindelig und die Kopfschmerzen gingen nicht mehr weg.

Mary ging zur Krankenstation, wo man ein leichtes Fieber feststellte und meinte, sie „brüte wohl eine Grippe aus“. Sie nahm sich zwei Tage frei und fühlte sich prima, als sie wieder zur Arbeit ging. Aber nach wenigen Minuten am Computer merkte sie, dass Übelkeit, Schwindelgefühl und Kopfweg wieder einsetzten. Kurz danach überfiel sie bleierne Müdigkeit, sie konnte sich nicht mehr konzentrieren und hatte Probleme mit den Augen. Als sie weiterarbeiten wollte, verschlimmerten sich die Symptome, so dass es schließlich nicht mehr ging. Jetzt kam ihr langsam der Gedanke, es könnte vielleicht mit dem Gerät irgendetwas nicht in Ordnung sein und sie äußerte diesen Verdacht auf der Krankenstation, bevor sie wieder nach Hause ging. Als sie zu Hause ankam, stellte sie fest, dass ihr Gesicht und die exponierten Teile des Halses und der Brust deutlich gerötet waren. Diesmal meldete sie sich eine ganze Woche krank; vor der Wiederaufnahme der Arbeit ging sie direkt zur Krankenstation, damit der Arzt sah, dass sie wieder ganz gesund war, bevor sie sich an das neue Gerät setzte. Man teilte ihr mit, in ihrer Abwesenheit hätte der Hersteller ihr Gerät überprüft und festgestellt, dass es ganz normal funktionierte und kein schädliches Feld produzierte.

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

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

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

Das war vor ca. 30 Jahren.

## 35 Der Fall Eva F.

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

Die damals 54-jährige Patientin berichtete über ihre jetzige Krankheit wie folgt.

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

Die Beschwerden schildert sie wie folgt.

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

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

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

Sie beschrieb brennende Schmerzen, die besonders linksseitig auftreten. Am heutigen Tage seien die Beschwerden nicht so stark wie ansonsten. (Anmerkung: Sie befand sich zu dieser Zeit in Räumlichkeiten und Gegenden in Berlin, die kaum EMF-belastet waren.) Sie berichtete weiter in den letzten Tagen nicht gut geschlafen zu haben und verspüre starke Müdigkeit.

Weitere Funktionseinschränkungen:

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

Während des Gesprächs anfallartiges „schweres Atmen“. Schnelle geistige Ermüdung während der Unterhaltung, so dass Pausen eingelegt werden mussten. Wäh-

rend des Gesprächs gab die Patientin an, zeitweilig depressiv zu sein und gelegentlich Tinnitus zu beobachten.

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

Diese Beschwerden passen in die bekannten Krankheitsbilder Neurasthenie, somatoforme Schmerzstörung, chronisches Müdigkeitssyndrom, Fibromyalgiesyndrom.

Unter Neurasthenie werden anhaltende, quälende Klagen über gesteigerte Ermüdbarkeit oder körperliche Schwäche und Erschöpfung, Muskelschwäche und Verspannungen verstanden. In weiteren Untersuchungen unter starker Einwirkung von EMF-Strahlungen wurden die Beschwerden noch weitaus ausgeprägter.

Bevor Vera E. zu mir kam, haben, ohne Bezugnahme auf die EMF-Hypersensibilität bzw. Radio-(Mikrowellen-)Krankheit, vier Gutachter unabhängig voneinander die gleichen Beschwerden beschrieben. Sie haben aber keine entsprechenden Schlussfolgerungen bezüglich der Erwerbsunfähigkeit gezogen. Dass diese durch EMF-Strahlungen bewirkt worden sind, haben sie in Zweifel gestellt.

## **36 Herzlose und unwissende Ärzte und Richter**

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

Die beklagte Versicherung übermittelte mir einen Artikel von Dr. med. Wolfgang Hausotter, Facharzt für Neurologie und Psychiatrie, Sozialmedizin, Rehabilitationswesen, Umweltmedizin, spezielle Schmerztherapie aus 87527 Sonthofen mit dem Titel: „Anmerkungen zur Begutachtung der „modernen“ Leiden aus neurologisch-psychiatrischer Sicht.“ Zeitschrift Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 41/5, 2006, S. 258-263 mit Empfehlung, dass dieser Artikel Richtlinien enthält, wie ein Standardgutachten auszusehen hat. Zur Elektrosensibilität sind folgende Ausführungen (wörtliches Zitat) zu lesen:

### **„Elektrosensibilität**

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

Diese Einschätzung eines Arztes, weitab von dem seit 70 Jahren bekannten Erenntnisstand, ist eine Verhöhnung der unter starkem Leidensdruck stehenden Mikrowellenkranken und Elektrosensiblen und eine arrogante Missachtung gesicherten Wissens, welches ich vorstehend angeführt habe. Auf derartige Empfehlungen werden Gerichtsurteile in einem Land, das sich als Rechtsstaat bezeichnet, gefällt. Diese unmenschliche „Abfertigung“ von Vera F. beim Sozialgericht Stuttgart ist kein Einzelfall. Besonders diskriminierend habe ich die unmenschliche Behandlung von Radargeschädigten Bundeswehrangehörigen bei Sozialgerichten miterlebt.

### **37 Vor Elektrosmog kann man nicht mehr fliehen**

Während die von Robert Becker beschriebene Marry M. vor 30 Jahren noch an eine elektrosmogfreien Ort fliehen konnte, ist das für Vera F. heute wegen der globalen Elektrosmog-Verschmutzung nicht mehr möglich. Sie leidet weiter.

### **38 Elektrosmog im Operationssaal**

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

Dr. Rae äußerte seine Empörung darüber, dass sich Patienten mit dem EMF-Hypersensibilitätssyndrom von Ärzten sagen lassen müssen, dass diese Symptome nur eingebildet seien und sie sollten zum Psychiater gehen [Becker 1990, 1994].

### **39 Die zweite Noxe für Elektrohypersensible: Das Hilflosigkeitssyndrom**

Wir können davon ausgehen, dass diese Patienten, von denen Dr. Rae berichtet, die Patientin Eva F. und viele andere, unter dem Leidensdruck der EMF-Strahlung stehen und infolge der unmenschlichen Behandlung durch Ärzte, Gerichtsbarkeit und Versicherungen in einen Zustand der Hilflosigkeit versetzt werden. **Daraus ergibt sich eine zweite Noxe, ein zweiter krankmachender Faktor auf den Martin E. P. Seligman schon vor 35 Jahren verwies.**

Er schrieb damals das Buch Seligman [1975]: Helplessness On Depression, Development and Death. N.H. Freeman and Company, San Francisco. Die deutsche Ausgabe ist 1992 unter dem Titel: „Erlernte Hilflosigkeit“ im Belz Verlag erschienen.

Unter Hilflosigkeit versteht man den Zustand eines Menschen, in dem er nicht willentlich handeln kann, sich völlig wehrlos einer Situation ausgesetzt ist, die für ihn unver-

änderlich ist und außerhalb seiner Kontrolle steht. Daraus ergeben sich bei längerer Dauer Depressionen, psychosomatische Krankheitsbilder, Dysstress und schließlich auch onkologische Erkrankungen und im Extremfall sogar der Tod.

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

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

Ein EMF-hypersensibler Mensch, der unter Leidensdruck steht und dessen Leiden nicht akzeptiert wird, ist mit Bezug auf Seligman [1992] schweren Belastungen ausgesetzt. Ein Arzt oder ein Richter, der das Leiden eines Elektrosensiblen nicht anerkennt handelt daher fahrlässig und schadet der Gesundheit und dem Leben dieses Patienten.

Somit kann sich ein „Teufelskreis“ für einen EMF-hypersensiblen Patienten entwickeln, der ihn immer stärker in den gesundheitlichen Abgrund bringt: EMF-Wirkung → Hilflosigkeit → EMF-Wirkung → Hilflosigkeit usw.

## **40 Hilflosigkeitshormone steigen bei hilflosen Elektrohypersensiblen an**

Es werden von verschiedenen Autoren Hilflosigkeitshormone beschrieben. In der Psychoneuroendokrinologie wird häufiger auf das Hilflosigkeitssyndrom Bezug genommen, welches sich negativ auf das Immunsystem in vielfältiger Weise auswirken vermag. [Schubert und Schüssler 2003, Bierbaumer und Schmidt 1996; Dantzer und Kelley 1989; Murr et al. 2000; Schavit und Martin 1987].

Hilflosigkeit, d. h. mangelnde Aussicht aus einer Situation herauszukommen, wehrlos Situationen ausgeliefert zu sein sowie Verzweiflung führt zu dem Hilflosigkeitssyndrom [Bierbaumer und Schmidt 1996]. Derartige negative emotionelle Reaktionen werden auch unter Lärmbelastung beobachtet. Besonders gravierend treten diese negativen Emotionen auf, wenn der Nachtschlaf durch Lärm gestört wird und der Mensch sich nicht dagegen zu wehren vermag.

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

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

Im Zentrum der „Hilflosigkeitshormone“ stehen die Endorphine, die so genannten Opioidpeptide, die die Opiatrezeptoren besetzen, den Prozess der Konditionierung bewirken bzw. beschleunigen [Ader und Cohen 1985] und durch übermäßiges Freisetzen von Wachstumshormonen, ACTH, Beta-Endorphin, Prolaktin, Corticosteroide,

Katecholamine und Enkephaline sich negativ auf das Immunsystem auswirken und sogar Tumoren bilden können [Shavit et al. 1985].

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

## **41 Wo bleibt die Schadenabwendung gegenüber den EMF-Hypersensiblen und den Mikrowellenkranken?**

Diese Frage möchte ich abschließend an die Politik, insbesondere an die Bundeskanzlerin sowie an die Gesundheits-, Umwelt-, Justiz- und Arbeitsminister bzw. Ministerin stellen.

Der Wortlaut des Amtseids, den der Kanzler und jeder Minister zu leisten hat, lautet: „Ich schwöre, dass ich meine Kraft den Wohle des deutschen Volkes widmen, seinen Nutzen mehren, Schaden von ihm wenden, das Grundgesetz und die Gesetze des Bundes wahren und verteidigen, meine Pflichten gewissenhaft erfüllen und Gerechtigkeit gegen jedermann üben werde. So wahr mir Gott helfe.“

Der Umgang mit EMF-Strahlenlangzeitwirkungen (dem heute jeder Bundesbürger unweigerlich ausgesetzt ist) seitens der Regierung der Bundesrepublik Deutschland spricht nicht für die Einhaltung des Amtseids.

Ich möchte deshalb von dieser Stelle aus die Einhaltung der Amtseidspflicht in Erinnerung bringen. Das heißt: Sofortmaßnahmen zu veranlassen, die einen optimalen Schutz der Bevölkerung vor jeglicher EMF-Strahlung und auch andere Umweltschadefaktoren garantieren und bereits geschädigten entsprechende Entschädigungen zu gewährleisten.



## 42 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
- Ader, R.; N. Cohen (1985): CNS-immune system interactions. Conditioning phenomena. *Behav. Brain. Sci.* **8**, S. 379-425
- Adey, W. R.; S. M. Bawin (1977): Brain interactions with weak electric and magnetic fields. *Neurosciences Res. Prog. Bull.* **15/1**, S. 1-129
- Andrjukin, A. A. (1962): Über die Höhe des Blutdrucks und über das Vorkommen von Hypertonie bei Arbeitern in Lärmbetrieben. *Gig. Trud. Prof. Zabol.* **5**, 21, ref. *Zbl. Arbeitsmed.* **12**, S. 176
- Anske, U. (2003): *Chronopsychobiologische Pilotstudie zur objektiven Bestimmung funktioneller Gesundheitszustände*. Dissertation, Med. Fak. Charité der Humboldt-Universität zu Berlin
- Baranski, S.; S. Edelwejn (1972): Die Untersuchung der Wirkung von Mikrowellen auf das Nervensystem. In: Arbeitshygiene und biologische Wirkungen von elektromagnetischer Strahlung. Moskau. *Gigiena truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych woin radiotschastot*, S. 31 (russisch)
- Becker, R. O. (1990): Cross currents. J. P. Tarcher Inc., New York. Deutsche Ausgabe (1994): *Heilkraft und Gefahren der Elektrizität*. Scherz-Verlag, Bern, München, Wien
- Becker, R. O. (1994): *Heilkraft und Gefahren der Elektrizität*. Scherz Verlag - Neue Wissenschaft, Bern, München, Wien (Übersetzung aus dem Englischen)
- Berger, H. (1929): Über das Elektroenzephalogramm des Menschen. *Arch. Psychiatrie Nerv.* **87**, S. 527-570
- Besdolnaja, I. S. (1987): Die biologische Wirkung und Bewertungskriterien des funktionellen Zustands des ZNS eines Menschen bei hygienischem Standard des elektrischen Felds mit einer Industriefrequenz von 50 Hz. *Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych Istutschenij Tesisy dokladow, Puschtschino*, S. 169 (russisch)
- Birbaumer, N.; R. R. Schmidt (1996): *Biologische Psychologie*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg u. a.
- Bojenko, I. D. (1964): Physiologische Einwirkungseffekte von elektromagnetischen Schwingungen der Ton- und Radiofrequenzbereiche auf den Organismus. Veröffentlichungen der Woronesher Abteilung der *Pawlow-UPG* **7**
- Bojenko, I. D.; L. N. Budko (1964): Interrozeptive Reizung als Faktor, der das Verhältnis des Organismus zur Einwirkung der EMF-Energie (EMF - elektromagnetisches Feld) des Schall- und Radiofrequenzbereichs verändert. Einige Fragen von Physiologie und Biophysik. Veröffentlichungen der Woronesher Abteilung von *Pawlow-WFO* **78**
- Bojzow, W. W.; T. P. Osinzewa (1984): Erregbarkeitsindex der Bewegungszentren von Personen mit verschiedener Dauer der Berufstätigkeit. In: EMFIF-Einwirkungsbedingungen (EMFIF- elektromagnetisches Feld der Industriefrequenz). Biologische Mechanismen und Wirkungsphänomene von Niederfrequenz- und statistischen EMF auf die lebenden Systeme. *TGU: Tomsk*, S. 98 (russisch)
- Bovi, U.; H. G. Reinhard (1988): Erlernte Hilflosigkeit und Depression. *Acta Paedopsychiatrica*, **51**, S. 90-97
- Brodeur, P. (1980): *Mikrowellen – eine verheimlichte Gefahr*. Pfiemer, München
- Chisambeew, Sch. R.; G. M. Kupzow (1982): Medizinische Untersuchung der psychischen Arbeitsfähigkeit eines Operators unter den Bedingungen der Einwirkung niederfrequenter elektromagnetischer Felder. Kosmische Biologie und Weltraummedizin VII. Allunionskonferenz zur kosmischen Biologie und Weltraummedizin, Kaluga. Vo. 2, S. 24
- Cornélissen, G.; F. Halberg (1994): Introduction to Chronobiology-Medtronic Chronobiology Seminar #7, April, S. 52 ff (Library of Congress Catalog Card #94-060580, <http://revilla.mac.lie.uva.es/chrono>).
- Cornélissen, G.; F. Halberg ; L. Gheonjian; T. Paatashvili; P. Faraone; Y. Watanabe; K. Otsuka; R. B. Sothorn; T. Breus; R. Baevsky; M. Engebretson; W. Schröder (2000):Schjwabe's ca. 10,5- and

- hale's ca. 21-year cycles in human pathology and physiology. In: W. Schröder (ed.): *Long- and Short-Term Variability in Sun's History and Global Change*. Science Edition, Bremen, S. 79-88
- Cornélissen, G.; F. Halberg; T. Breus; E. V. Syutkina; R. Baeovski; A. Weydahl; Y. Watanabe; K. Otsuka; J. Siegelova; F. Fiber; E. E. Bakken (2002): Non photic solar association of heart rate variability and myocardinfaction. *J. Atoms Solar-Terr. Phys.* **64**, S. 707-720
- Coveney, P.; R. Highfield (1994): *Anti-Chaos - Der Pfeil in der Zeit der Selbstorganisation des Lebens*. Rowohlt, Reinbeck bei Hamburg
- Cramer F. (2001): Interview: Wir haben in der Genforschung einen falschen Ansatz. *Psychologie Heute* **9/2000**, S. 28-32
- Dantzer, R.; K. W. Kelley (1989): Stress and immunity: an integrated view of relationships between the brain and the immune system. *Life Sci.* **44**, S. 1995-2008
- Drogitschina, E. A. (1960): Zum klinischen Verlauf der chronischen Wirkung von SHF auf den Organismus des Menschen. *Trudy Instituta gigieny truda i profsaboletwanij AMN SSR*, S. 23 (Berichte des Instituts für Arbeitshygiene und Berufskrankheiten der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der Sowjetunion, Moskau) (russisch)
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadschikowa (1962): Einige klinische Erscheinungen bei Langzeiteinwirkung von cm-Wellen. *Gigiena truda i professionalnaya saboletwanija* **1**, S. 28 (russisch)
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadschikowa (1964): Klinische Syndrome bei der Wirkung von unterschiedlichen Radiofrequenzbereichen. *O biologitscheskom wosdejstwii biologitscheskich polej radiotschastot* **2**, S. 105 (russisch)
- Drogitschina, E. A.; M. N. Sadschikowa (1965): Klinische Syndrome bei Einwirkung verschiedener Bereiche von Radiowellen. *Gigiena truda i professionalnye saboletwanija* **1**, S. 17 (russisch)
- Drogitschina, E. A.; N. M. Kotschalowskaja; K. W. Glotowa et al. (1966): Zu Fragen vegetativer und Herz-Kreislauf-Störungen bei Langzeiteinwirkung elektromagnetischer Felder mit Superhochfrequenz. *Gigiena truda i profsabotewanija* **7**, S. 13 (russisch)
- Drogitschina, E. A., M. N. Sadschikowa (1968): Zur Klassifizierung der klinischen Syndrome bei chronischer Einwirkung von elektromagnetischen Feldern im Radiofrequenzbereich. *Gigiena truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych woin radiotschastot* **2**, S. 42 (russisch)
- Eger, H.; K. U. Hagen; B. Lucas; P. Vogel; H. Voit (2004a): *Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunkanlagen auf die Krebsinzidenz*. Umwelt Medizin Gesellschaft 17/4, S. 326-332 (so genannte „Naila-Studie“)
- Eger, H.; S. Hüttner; F. Stumpf (2004b): *Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunkanlagen auf die Krebsinzidenz*. Umwelt Medizin Gesellschaft 17/4, S. 326-332, Nailaer Ärztstudie, [www.naila.de](http://www.naila.de)
- Ermakow, E. W. (1969): Über den Mechanismus der Entstehung von asthenisch-vegetativen Störungen bei chronischer Wirkung eines SHF-Felds. *Wojenno-medizinskij shurnal.* **3**, S. 42
- Ermakow, E. W.; B. F. Muraschwo (1970): Zur Pathogenese neuroendokriner Störungen bei langandauernder Einwirkung eines elektromagnetischen Feldes im SHF-Bereich. *Sowetskaja medicina* **9**, S. 136
- Flach, J. (1997): *Resilience*. Hather Leight Press, New York
- Freude, G.; P. Ullperger; S. Eggert; I. Ruppe (2000): Microwaves emitted by cellular telephones affect human slow brain potentials. *Eur. J. App. Physiol.* **81**, S. 18-27
- Frey, A. H. (1961): Auditory systems response to radio frequency energy. *Aerospace Medicine*, Vol. **32**, No. 12, S. 1140-42
- Frey, A. H. (1962): Human auditory system response to modulated electromagnetic energy. *Journal of Applied Physiology*. Vol. **17**, No. 4, S. 689-92
- Frey, A. H. (1963a): Some effects on human subjects of ultrahigh-frequency radiation. *Am. J. Med. Electronics* **2**, S. 28
- Frey, A. H. (1963b): Human response to very low-frequency electromagnetic energy. *Naval. Res. Rev.* **16**, S. 1
- Frey, A. H. (1965): Behavioural biophysics. *Psychol. Bull.* **63**, S. 322
- Garkawi, L. Ch.; E. B. Kwakina; E. P. Korobejnikow u. a. (1984): Die Veränderung der Anpassungsreaktionen des Organismus und seiner Widerstandsfähigkeit unter dem Einfluss von elektromagnetischen Feldern. *Elektromagnitnye polja w biosfere T2, Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej*, S. 46 (russisch)

- Ginsburg, D. A.; M. N. Sadtschikowa (1964): Die Veränderungen des Elektroenzephalogramms bei Langzeiteinwirkung von Radiowellen. Über den Einfluss elektromagnetischer Strahlung. Moskau 1972 *O biologitscheskom dejstwiu elektromagnitnych polej radiotschasiot*, S. 126 (russisch)
- Gordon, Z. V. (1966): Probleme der Industrial-Hygiene und die biologischen Effekte der elektromagnetischen superhohen Frequenzfelder. *Medizina*, Moskau (russisch)
- Gordon, Z. V. (1970): Occupational health aspects of radio-frequency radiation. Proc. ILO-ENPI International Symp. on Ergonomics and Physical Environmental Factors. Rome, 1968, International Labor Office, Geneva
- Graff, Ch.; F. Bockmühl; V. Tietze (1968): Lärmbelastung und arterielle (essentielle) Hypertoniekrankheit beim Menschen. In: S. Nitschkoff; G. Kriwizkaja: *Lärmbelastung, akustischer Reiz und neurovegetative Störungen*. Georg-Thieme Verlag, S. 112-126
- Halberg, F.; G. Cornélissen; K. Otsuka; Y. Watanabe; G. S. Katinas; N. Burjoka; A. Delyukov; Y. Gorgo; Z. Zhao; A. Weydahl; R. B. Sothorn; J. Siegelova; B. Fiser; J. Dusck; E. V. Syutkina; F. Perfetto; R. Tarquini; R. B. Singh; B. Rhees; D. Lofstrom; P. Lofstrom; P. W. C. Johnson; O. Schwartzkopf; International BIOCOS Study Group (2000b): Cross-spectrally coherent ca. 10,5- and 21-year biological and physical cycles, magnetic storms and myocardial infarctions.
- Halberstadt, L. J.; D. Andrews; G. I. Metalsky; L. Y. Abramson (1984): Helplessness, hopelessness and depression: A review of progress and future directions. In: N. S. Endler; J. M. Hunt (Eds.): **Personality and the behavioral disorders. Vol. 1**, Wiley, New York, 2. Auflage
- Hecht, K.; R. Baumann (1974): Stresssensibilität und Adaptation. *Belr. Ges. Inn. Med.* **8**, S. 673
- Hecht, K. (1984): Dynamik der Wechselbeziehungen zwischen Gesundheit und Krankheit. In: M. M. Chananaschwili; K. Hecht: *Neurosen*. Akademie Verlag Berlin, S. 93-99
- Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997): *Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen*. Auftrag es Bundesinstituts für Telekommunikation. Auftrag Nr. 4231/630402. Inhaltliche Zusammenfassung einer Studie der russischsprachigen Literatur von 1960 - 1996
- Hecht, K. (2001a): Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* **24/3**, S. 222-231
- Hecht, K. (2001b): Ein stiller Stressor: Die elektromagnetischen Felder? In: K. Hecht, H. P. Scherf, O. König (Hrsg.): *Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung*. Schibri Verlag, Berlin, Milow, S. 79-100
- Hecht, K. (2009): Zur Geschichte der Grenzwerte für nichtionisierende Strahlung. In: K. Hecht; M. Klein; K. Richter; H. Ch. Scheiner (Hrsg.): Warum Grenzwerte schädigen, nicht schützen, aber aufrechterhalten werden. Beweise eines wissenschaftlichen und politischen Skandals. *Heft 4 der Schriftenreihe Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie*, S. 14-23
- Henningsen, P. (1996): Psychische Störungen bei Patienten im Allgemeinkrankenhaus. *Deutsches Ärzteblatt* **95/7**, S. C-286
- Kaczmarek, L. K. (1976): Frequency sensitive biochemical reaktion. *Biophys. Chem.* **4**, S. 249-252
- Kaljada, T. W. (1987): Die Besonderheiten der funktionellen Veränderungen einiger Systeme des menschlichen Organismus beim Kontakt mit elektromagnetischen Strahlungen im Radiofrequenzbereich. *Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych islutschenij Tesisy dokladow, Puschtschino*, S. 139
- Kapitanenko, A. M. (1964): Klinische Erscheinungen der Erkrankung und heilende Maßnahmen bei chronischer Wirkung eines SHF-Feldes. *Wojenno-medizinskij Shurnal* **10**, S. 19 (russisch)
- King, M. G.; A. J. Husband (1996): Konditionierung immunologischer Funktionen. In: M. Schedlowski; U. Tews (Hrsg.): *Psychoimmunologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford, S. 537-560
- Klosterhalfen, W.; S. Klosterhalfen (1990): Psychoimmunologie. In: Uexküll: *Psychosomatische Medizin*. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, S. 195-211
- Köhnlechner, M. (1981): *Wetterbeschwerden*. W. Heyne Verlag, München, S. 19
- Kolesnik, F. A.; W. M. Malyschew; B. F. Muraschow (1967): Über Störungen des endokrinen Systems bei chronischer Wirkung eines SHF-Felds. *Wojenno-medizinskij shurnal* **7**, S. 39

- Kolesnik, F. A. (1968): Der funktionelle Zustand des Magens und Darmes bei personen, die unter Bedingungen der Einwirkung eines SHF-Feldes tätig sind. *Gigienda truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej*, S. 75
- Kolodub, F. A.; I. N. Siniza; O. N. Tschernyschewa (1979): Die Rolle der Schilddrüsenhormone im Mechanismus der Trennungswirkung von elektromagnetischen Feldern auf die Prozesse der Oxydatiionsphosphorylierung im Hirn und der Leber von Ratten. *4-J Wsesojusnyj biochimitschesklj sjesd* 2, S. 101 (russisch)
- Kolodub, W. A. (1984): Die Wirkung von elektromagnetischen Feldern unterschiedlicher Frequenzbereiche auf den Metabolismus und die Fermentsysteme des Organismus. *Elektromagnitnye polja w biosfere T2, Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej*, S. 115 (russisch)
- König, H. L. (1974a): ELF and VLF signal properities: Physical characteristics. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnete Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 9-34
- König, H. L. (1974b): Behavioural changes in human subjects associated with ELF electric fields. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnet Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 81-100
- Koslowskij, W. A.; T. F. Turowa (1987): Kriterien der Koordinometrie bei Arbeitern, die mit elektromagnetischen Wechselfeldern mit Industriefrequenz in Kontakt kommen. *Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych islutschenij Teslisy dokledow, Puschtschino*, S. 148
- Krause, Ch, M.; M. Koivislo; 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
- Krylow, O. A.; M. S. Golinskaja; S. M. Subkowa u. a. (1982): Besonderheiten somatischer und vegetativer Reaktionen des Organismus auf die Wirkung von Dezimeterwellen. *Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej Wsesojusnyj simposium Tesisy dokladow, Puschtschino*, S. 38 (russisch)
- de Large, J.; H. H. Marr (1974): Operant methods assessing the effects of ELF electromagnetic fields. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 145-176
- Lacey, J. I. (1967): Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. In: M. H. Appley, R. Trumbull (ed.): *Psychological Stress: Issues in Research*. Appleton-Century-Crafts, New York
- Lejtes, F. I.; L. A. Skurischina (1961): Die Wirkung von Mikrowellen auf die hormonelle Aktivität der Nebennierenrinde. *Bjulleten eksperimentalnoj biologii i mediziny* 52/12, S. 47 (russisch)
- Lindsley, D. B. (1951): Emotion. In: S. S. Stevens (ed.): *Handbook of Experimental Psychology*. Wiley, New York
- Ludwig, W. (2002): Körper, Seele, Geist im Lichte der modernen Naturwissenschaften. Interview zu den biophysikalischen Grundlagen eines neuen Medizinverständnisses. Aus der Festschrift Dr. rer. nat. W. Ludwig zum 75. Geburtstag. Bioinformative Medizin. Ein Lesebuch aus der Praxis für die Praxis. AMB GmbH, D-97941 Tauberbischofsheim
- Lysina, G. G.; M. B. Rapoport (1968) Zur Frage der Regulierung der Hämodynamik bei Wirkung von elektromagnetischen Radiowellen im SHF-Bereich (klinisch-experimentelle Untersuchung). *Gigienda truda i biologitscheskoe 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

- Martynjuk, W. S.; S. B. Bartyjuk (1993): Der Einfluss schwacher elektromagnetischer Felder niedriger Frequenzen auf die ultradiane Rhythmik physiologischer Prozesse. Proceedings Internationales Symposium über chemische und physikalische Umweltfaktoren, S. 115
- Maschke, C.; U. Wolf; Th. Leitmann (2003): Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose. (Spandauer Gesundheits-Survey) Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“, (UFOPLAN) Forschungsbericht 29862515, UBA-FB000387, Umweltbundesamt WaBoLu-Hefte 1/03
- McQueen, G.; J. Marshall; M. Perdue; S. Shepard; J. Bienenstock (1989): Pavlovian conditioning of rat mucosal mast cells to secrete rat mast cell proteases II. *Science* **242**, S. 83-85
- Medwedew, W. P. (1973): Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems bei Personen, die in der Vergangenheit EMF im SHF-Bereich unterlagen. *Gigiena truda i professionalnye sabolewanija* **3**, S. 6 (russisch)
- Medwedew, W. P. (1977) Das Herz-Kreislaufsystem des Menschen bei Einwirkungen elektromagnetischer Felder des SHF-Bereichs. *Gigiena truda i profsabolewanija* **1**, S. 18
- Moore-Ede, M. (1993): *Die Nonstopgesellschaft. Risikofaktoren und Grenzen menschlicher Leistungsfähigkeit in der 24-Stunden-Welt*. W. Heyne, München
- Moros, W. W. (1984): Funktioneller Zustand des hypophysären Nebennierensystems bei Einwirkung von variablem magnetischen Niederfrequenzfeld. Biologische Mechanismen und Einwirkungsphänomene von Niederfrequenz- und statischem EMF auf die lebenden Systeme. *Tomsk TGU*, S. 34
- Murr, C.; Widner; B. Sperner-Unterweger; M. Ledochowski; C. Schubert; D. Fuchs (2000): Immune reaction links disease progression in cancer patients with depression. *Med. Hypothese* **55**, S. 138-140
- Nikolajewa, L. A. (1982): Veränderungen des Spektrums der Bluthormone unter dem Einfluss von Mikrowellen im Zentimeterbereich. *Biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych polej Wsesojusnyj simposium Tesisy dokladow, Puschschino*, S. 23 (russisch)
- Osipow, J. A.; T. W. Kaljada (1968): UHF-EMF-Einwirkung (UHF – Ultrahochfrequenz; EMF – elektromagnetisches Feld) der nichtthermischen Intensität auf den funktionellen Zustand des Organismus bei den arbeitenden Menschen. Fragen der Arbeitshygiene und EMF-Einwirkung auf den menschlichen Organismus. *Veröffentlichungssammlung L.*, S. 56 (russisch)
- Owsjannikow, W. A. (1973): Einige hygienische Fragen der Wirkung von elektromagnetischen Feldern auf den Organismus des Menschen. (russisch) *Wlijanie elektromagnitnych polej na biologitscheskie objekty* **53**, S. 63 (russisch)
- Panow, A. G.; N. W. Tjagin (1966): Symptomatologie. Klassifizierung und Expertise zu Folgen der Wirkung eines SHF-Feldes auf den Organismus eines Menschen. *Wojenno-medizinskij shumal* **9**, S. 13 (russisch)
- Pawlenko, S. M. (1973): Diskussionsbeitrag in: Der emotionelle Stress und die arterielle Hypertonie. Materialien der 1. Tagung des wissenschaftlichen Rates des 1. Moskauer Medizinischen Instituts, Moskau (russisch)
- Pawlow, I. P. (1885): In: Zukowweresnikow, I. M. (1952): *Zurn vyss. nerv. dejatl.* **2/1**, S. 10-19
- Pawlow, I. P. (1927): Vorlesungen über die Tätigkeit der Großhirnhemisphären. Isdatelstwo akademii nank SSSR, Moskva; Verlag der Akademie der Wissenschaften der UDSSR, Moskau, Leningrad, Bd. 4. Deutsche Fassung: I. P. Pawlow: *Sämtliche Werke* **Bd. IV** (1953), Akademie Verlag, Berlin
- Pawlowa, I. W.; E. A. Drogitschina u. a. (1968): Biochemische Veränderungen bei Langzeitwirkung von SHF-EMF. *Gigiena truda i 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
- Persinger, M. A.; G. F. Lafrenière; K. P. Ossenkopf (1974): Behavioural physiological and histological changes in rats exposed during various developmental stages to ELF magnetic fields. In: M. A.

- Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 177-226
- Petrov, I. R. (ed) (1970): Influence of microwave radiation in the Organism of man and animals. NASA TT-F-708, Feb. 1972. National Technical Information Service, Springfield Va
- Pischinger, A. (1990): *Das System der Grundregulation*. 1. Aufl. (1975) und 8. Aufl. (1990), Haug Verlag, Heidelberg
- Piskunowa, W. G.; D. K. Abramowitsch-Poljakow (1961): Über eine eigenartige Störung des nerval-endokrinen Systems bei Einwirkung von Strömen hoher Frequenz. *Wratschebnoje delo* **3**, S. 121
- Plechanow, G. F.; W. W. Wedjuschkina (1966): Die Herausbildung eines bedingten Gefäßreflexes beim Menschen bei Veränderung der Feldstärke eines elektromagnetischen Feldes mit hoher Frequenz. *Shurnal wyssshej nerwnoj dejatelnosti im IP Pawlowa* **16/1**, S. 34 (russisch)
- Plechanow, G. F. (1984): Drei Ebenen von Mechanismen der biologischen Wirkung von niederfrequenten elektromagnetischen Feldern. *Biologitscheskie mechanizmy i fenomeny dejstwiya niskotschastotnych i statitscheskich elektromagnitnych polej na shiwya sistemy (Materialy wseojusnogo 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 Teslisy doktadow*, S. 103 (russisch)
- Prausnitz, S.; C. Süsskind (1962): Effects of chronic microwave irradiation on mice. *IRE Transactions on Bio-Medical Electronics*, Vol. **BME-9**, No. 2, April
- Preece, A. W. (2002): EMF effects on cognitive function in humans. Tagungsbericht Tb 122, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – Arbeitsmedizin
- Presman, A. S. (1968): *Elektromagnetfelder und lebendige Natur*. Nauka, Moskau (russisch)
- Presman, A. S. (1970): *Electromagnetic Fields and Life*. Plenum Press, New York, S. 141-55
- Pschyrembel, *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)
- Reimer, C.; L. Hempfing; B. Dahme (1979): Latroge Chronifizierung in der Vorbehandlung psychogener Erkrankungen. *Praxis Psychother. Psychosom.* **24**, S. 123-133
- Rimpler, M. (1987): Der Extrazellulärraum – eine unterschätzte Größe. Ein neuer Ansatz der Zellpathologie. *Therapie Woche* **37**, S. 37-40
- Rohracher, H. (1949): *Mechanische Mikroschwingungen des menschlichen Körpers*. Wien
- Romanov, Ju. A.; S. A. Tschepurnow, Klewesai; u. a. (1980): Die biologischen Rhythmen und die Sonnenaktivität. *Probleme der kosmischen Biologie*. Vol. 41/8, Moskwa, Nauka, S. 289 (russisch)
- Rubzowa, N. B. (1983a): Aktuelle Angaben über die Wirkung von Mikrowellen auf den funktionellen Zustand des Nervensystems. Hygienische Grenzwerte und biologische Einwirkung von Mikrowellenstrahlung. Moskau *Gigienitscheskaja ozenka i biologitscheskoe dejstwie prerywistych mikrowolnowyich oblutschienij*. S. 56 (russisch)
- Rubzowa, N. B. (1993b): Der Zustand der elektrischen Aktivität des Gehirns des Menschen bei lokaler Mikrowellenbestrahlung der Handballen. *Simposium Mechanizmy biologitscheskogo dejstwiya elektromagnitnych istutschenij Tesisy dokladow Puschtschino*, S. 144
- Russel, M.; K. A. Dark; R. W. Cummins; G. Ellmann; E. Callaway; H. V. S. Peek (1984): Learned histamine release. *Science* **17**, S. 733-734
- Sadtschikowa, M. N. (1964): Das klinische Bild der Veränderungen des Nervensystems, die durch die Wirkung von Radiowellen unterschiedlicher Frequenzbereiche hervorgerufen wurden. *O biologitscheskom dejstwii elektromagnitnych polej rakiotschastol*, S. 110 (russisch)
- Sadtschikowa, M. N.; K. W. Nikonowa (1971): Vergleichsbeurteilung des Gesundheitszustands der in den Bedingungen der Mikrowelleneinwirkung verschiedener Intensitäten arbeitenden Menschen. *Gigiena truda i profsablewanika* **9**, S. 10 (russisch)
- Sadtschikowa, M. N.; W. G. Oslpowa; S. N. Durnewa (1972): Hirn- und periphere Blutzirkulation bei der Funkwellenkrankheit während geographischer Untersuchungen. *Gigiena truda i profsablewanija* **9**, S. 12 (russisch)

- Sazepina, G. N.; A. O. Lasarew; S. W. Tulsij (1980): Die Differenz der elektrischen Potentiale zwischen Hautteilen des Menschen als Charakteristikum des physiologischen Zustands des Organismus. *Biofizika* 25(2), S. 330
- Schandry, R. (1998): *Lehrbuch Psychophysiologie*. Beltz, Psychologie Verlags Union, Weinheim
- Schavit, Y.; F. G. Martin (1987): Opiates, stress and immunity: animal studies. *Ann. Beh. Med.* **9**, S. 11-15
- Schliephake, E. (1932): Arbeitsgebiete auf dem Kurzwellengebiet. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* **32**, S. 1235-1240
- Schmale, A. H.; H. Iker (1971): Hopelessness as a predictor of cervical cancer. *Soc. Sci. Med.* **5**, S. 95-100
- Schmalhausen, I. I. (1964): The regulation of morphogenesis in individual development. Nanka, Schober, R. (1951/52): Die Beteiligung des Mesenchyms bei der experimentellen Erzeugung von Hautkarzinomen der Maus durch Benzpyren. *Z. Krebsforsch.* **58**, S. 36-55
- Schober, R. (1951/52): Die Beteiligung des Mesenchyms bei der experimentellen Erzeugung von Hautkarzinomen der Maus durch Benzpyren. *Z. Krebsforsch.* **58**, S. 36-55
- Schober, R. (1953): Beziehungen der Nebennierenrindenhormone zum experimentellen Geschwulstwachstum. *2. Krebsforschung* **59**, S. 28.43
- Schubert C.; G. Schüssler (2003): Psychoimmunologie – empirische Befunde. in Uexküll: *Psychosomatische Medizin*, 6. Auflage. Urban Fischer, München, Jena, S. 145-160
- Schuh, J.; R. Gattermann; J. A. Romanow (Hrsg.) (1987): *Chronobiologie – Chronomedizin*. Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg, Wiss. Beiträge **36**
- Schumann, W. O.; H. König (1954): *Naturwissenschaften* **41**, S. 183
- Schwarzer, R.; P. Warschburger (1985): Stress, Angst und Hilflosigkeit. In: R. Schwarzer (Ed.): Stress and social support. Berlin: Research Report, 4. Department of Psychology
- Seligman, M. E. P. (1975): Helplessness. On Depression, Development and Death. San Francisco, N. H. Freeman and Company. ISBN 0-7167-0751-9
- Seligman, M. E. P. (1992): *Erlernte Hilflosigkeit*. Belz Taschenbuch 16, Belzverlag, Weinheim, Basel
- Seligman, M. E. P. (1999): *Kinder brauchen Optimismus*. Rowohlt-Verlag. Vers. 1994: The Optimistic Child Harper Perennial. A. Division of Harper Collins Publisher
- Selye, H. (1953): *Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom*. Thieme, Stuttgart
- Sevan-Schreiber, D. (2008): *Das Antikrebsbuch*. Kapitel 9: Antikrebspsyche, Kapitel 10: Der Angst die Spitze nehmen. Verlag Antje Kunstmann, München
- Shavit, Y; G. W. Terman; P. C. Martin; J. W. Lewis; J. C. Liebeskind; R. P. Gale (1985): Stress, opioid peptides, the immune system and cancer. *J. Immunol* **135**, S. 834-837
- Shuk, R. D.; A. Ja. Chrupina; T. Ja. Kaznelson (1967): Sostojanie krowotworenija u boinych ot wosdejstwija SWTSC. Der Zustand der Blutbildung bei Kranken von der Einwirkung eines SHF-Felds. *Woprosy gematologii i Immunopatologii*, S. 164
- Sokolow, W. W.; N. A. Tschulina (1968a): Die Proliferation und Chromosomenstörungen in Zellen des Knochenmarks bei Personen, die lange unter Bedingungen der Einwirkung von SHF-EMF tätig waren. *Gigiena truda i biologitscheskoe dejstwie elektromagnitnych woin radiotschastot*, S. 147 (russisch)
- Sokolow, W. W.; N. A. Tschulina (1968b): Veränderungen der Hämpoese unter dem Einfluss von SHF-EMF. *Trudy laboratorii elektromagnitnych polej radiotschastot Instituta gigleny truda i professionalnych sabolewanij AMN SR* **3**, S. 41 (russisch)
- Süsskind, C. (ed) (1959): Proceedings of the Third Annual Tri-Service Conference on Biological Effects of Microwave Radiating Equipments. August 25-27, University of California
- Szent-Gyorgyi, A. (1960): *Introduction to a Submolecular Biology*. Academic Press, New York
- Tichontschuk, W. S.; I. B. Uschakow; W. P. Fedorow (1987): Die struktur-methabolische Analyse der Reaktion des zentralen Nervensystems auf die kombinierte Einwirkung von Mikrowellen- und ionisierender Strahlung. *Radiobiologija* 27(3), S. 361
- Tjashelova, W. G. (1983): Kriteril porashenija pri chronitscheskom wosdejstwii elektromagnitnogo islutschenija. Kriterien der Beschädigung bei chronischer Einwirkung des EMF. Sammelband der wissenschaftlichen *Arbeiten der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der UdSSR, Puschtschino*, S. 132 (russisch)

- Trepel, F. (1968): Tumorproliferation. Theorie und Ergebnisse. *Med. Klin.* **63**, S. 656
- von Uexküll, Th. (1990): *Psychosomatische Medizin*. Urban und Schwarzenberg, 4. Auflage
- VDE (2002): Positionspapier „Mobilfunk und Gesundheit“ des VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik) März 2002, Frankfurt/Main, S. 1-19
- Virchow. R. (1868): Rede auf der Naturforscherversammlung 1869 in Innsbruck. In: K. Sudhoff (Hrsg.): *Rudolf Virchow und die deutschen Naturforscherversammlungen*. (1922) Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, S. 93
- Warnke, U. (1997): *Der Mensch und die 3. Kraft. Elektromagnetische Wechselwirkungen zwischen Stress und Therapie*. Popular Academic Verlagsgesellschaft, Saarbrücken, S. 170-227
- Warnke, U. (2004): Warum können kleinste Leistungsflussdichten elektromagnetischer Energie große Effekte am Menschen auslösen? [www.hese-project.de](http://www.hese-project.de)
- Warnke, U. (2009): Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationsfunks. *Umwelt, Medizin, Gesellschaft* **22/3**, S. 219-238
- Wdowin, G. K.; T. P. Osinzewa (1987): Die sensomotorischen Reaktionen bei Arbeitern, die einem EMF mit Industriefrequenz ausgesetzt sind. *Simposium Mechanismy biologitscheskogo dejstwija elektromagnitnych eslutschenij Tesisy dokladow, Puschtschino*, S. 148
- Weiner, H. (1988): The functional bowel disorders. In: H. Weiner; A. Baum (ed.): *Perspectives in Behavioral Medicine: Eating Regulation and Discontrol*. Erdbaum, Hillsdale
- Weiner, H. (1990): Anwendung psychosomatischer Konzepte in der Psychiatrie. In: Th. von Uexküll: *Psychosomatische Medizin*. Urban Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, S. 920
- Weiss, H. (1991): *Umwelt und Magnetismus*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin
- Wever, R. (1966): Das Schwingungsgesetz der biologischen Tagesperiodik. *Umschau H.* **14**, S. 462-469
- Wever, R. (1967): Über die Beeinflussung der zirkadianen Periodik des Menschen durch schwache elektromagnetische Felder. *Z. vergl. Physiol.* **56**, S. 111-128
- Wever, R. (1968a): Einfluss schwacher elektromagnetischer Felder auf die circadiane Periodik des Menschen. *Naturwissenschaften* **55**, S. 29-32
- Wever, R. (1968b): Gesetzmäßigkeiten der circadianen Periodik des Menschen, geprüft an der Wirkung eines schwachen elektrischen Wechselfeldes. *Pfluegers Arch.* **302**, S. 97-112
- Wever, R. (1969a): Autonome circadiane Periodik des Menschen unter dem Einfluss verschiedener Beleuchtungs-Bedingungen. *Pfluegers Arch.* **306**, S. 71-91
- Wever, R. (1969b): Untersuchungen zur circadianen Periodik des Menschen mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses schwacher elektrischer Wechselfelder. Bundesminist. Wiss. Forsch., Forschungsber. W 69-31
- Wever, R. (1970): The effects of electric fields on circadian rhythms in men. *Life Sce. Space Res.* **8**, S. 171-187
- Wever, R. (1971a): Die circadiane Periodik des Menschen als Indikator für die biologische Wirkung elektromagnetischer Felder. *Z. Physik. Med.* **2**, S. 439-471
- Wever, R. (1971b): Influence of electric fields on some parameters of circadian rhythms in man. In: M. Menaker (ed): *Biochronometry*. Washington D.C. Nat. Acad. Scienc., S. 117-132
- Wever, R. (1974a): Different aspects of the studies of human circadian rhythms under the influence of weak electric fields. In: L. E. Scheving; F. Halberg; J. E. Pauly (eds): *Chronobiology*. Igaku Shoin Ltd., Tokyo, S. 694-699
- Wever, R. (1974b): Der Einfluss des Lichts auf die circadiane Periodik des Menschen. II. Zeitgeber-Einfluss. *Z. Physik. Med.* **3**, S. 137-150
- Wever, R. (1974c): ELF-effects on human circadian rhythms. In: M. A. Persinger (ed): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum Press, New York, London, S. 101-144
- Wever, R. (1974d): Influence of light on human circadian rhythms. *Nordic Council Arct. Med. Res. Rep.* **10**, S. 33-47
- Wever, R.; M. A. Persinger (1974): *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. Plenum-Press, New York
- Wever, R. (1976): Effects of weak 10 Hz fields on separated vegetative rhythms involved in the human circadian multi-oscillator system. *Arch. Met. Geoph. Biokl. Ser.B* **24**, S. 123-124



- Wolfowskaja, R. N.; A. Ju. Osipow; T. W. Koljada; u. a. (1961): K woprosu o kombinirowannom  
wosdejstwii polja wysoloj tschastoty i rentgenowskogo lsiutschenije w proiswodstwennyh  
uslowijach. Zu Fragen des kombinierten Einflusses von HF-Feldern und Röntgenstrahlung unter  
Produktionsbedingungen. Hygiene und Gesundheit 5, S. 8 *Gigiena I sanitanja* 5, S. 8
- Wolynskij, A. M. (1973): Die Veränderung von Herz- und Nerventätigkeit bei Tieren verschiedenen  
Alters unter den Einwirkung des elektromagnetischen Niederfrequenzfeldes geringer Stärke.  
EMF Einwirkung auf die biologischen Objekte. *Veröffentlichungen der Krimer medizinischen  
Hochschule, Charkow* 53, S. 7
- Wright, N. H. (1997): *Resilience*. Servant Publications, Then Arbor Michigan
- Zulley, J.; B. Knab (2000): *Unsere innere Uhr*. Herder, Freiburg