3 Nachhilfeunterricht zur Wahrheitsfindung und zur Wissenschaftlichkeit für Herrn Jiri Silny

Wie bereits vorstehend angeführt (Punkt 1) geht Herr Silny von nicht richtigen wissenschaftlichen Ansätzen aus, bestreitet die seit mehr als einem halben Jahrhundert bekannten Tatsachen zur athermischen/biologischen EMF-Wirkung, verschweigt Erkenntnisse der einschlägigen internationalen wissenschaftlichen Literatur, vertritt fanatisch die „thermische“ Wirkungshypothese von Radiofrequenzen und Mikrowellen, betrachtet den Menschen als ein „Technovehikel“ und hält an der Descartschen Auffassung des Dualismus von Körper und Geist fest. Es ist natürlich nicht verwunderlich, dass man mit derartigen inadäquaten methodologischen und methodischen Ansätzen keine bioaktiven bzw. gesundheitlichen Schäden anerkennen kann. Nachfolgend sollen, in bescheidenem Rahmen, Richtigstellungen, wissenschaftlich belegt, vorgenommen werden. Zu späterer Zeit wird in einem Buch noch ausführlicher dazu Stellung genommen.

3.1 Zu einigen methodologischen und methodischen Grundprinzipien bei der Erforschung der Wirkung von EMF auf den Menschen

3.1.1 Die absurde „Mauertheorie“ von Herrn Silny

Nach den Ausführungen von Herrn Silny in „frequentia“ ist der Mensch ein physikalisches Konstrukt und mit einer Mauer zu vergleichen, wie folgende Zitat es zeigt:

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

Diese Aussage von Silny ist durch das „und“ unlogisch. Die von Silny behauptete „starke Dämpfung“ entsteht bei Gebäuden aus Stahlbeton. Diese „starke Dämpfung“ entsteht aber nicht in dem „frei zugänglichen Bereichen in der unmittelbaren Umgebung von Basisstationen“. Das Unlogische von Herrn Silny entsteht, indem er zwei nicht übereinstimmende/vergleichbare Behauptungen nebeneinander stellt und durch das „und“ suggeriert, dass es auch in dem „frei zugänglichen Bereichen in der unmittelbaren Umgebung von Basisstationen“ eine „starke Dämpfung“ gäbe.

Herr Silny, dieser Vergleich hinkt, denn ich habe noch keinen Menschen gesehen, der eine so funktionell Strahlungsenergie schluckende Haut wie Gebäudemauern, insbesondere Stahlbetonmauern, hat. In der menschlichen Haut laufen Lebensprozesse ab, die durch Strahlung beeinflusst werden können!

3.1.2 Lebensprozesse können nicht mit der Methodologie und Methodik der klassischen Physik erforscht werden

Ein Lebewesen ist nicht die Summe seiner einzelnen Teile, sondern ein integriertes dynamisches funktionelles System, eben mehr als nur eine Zusammenstellung von Teilen.

Die klassische Physik und die von ihr beeinflussten so genannten exaktenbiologischen und medizinischen Wissenschaften, die mit einem statischen Denkmodell versuchen, die dynamischen Lebensprozesse zu untersuchen, zu analysieren und zu bewerten, gehen davon aus, dass ein Lebewesen als Summe der einzelnen Teile zu betrachten ist. D. h. sie beabsichtigen Lebensprozesse mit einer „wissenschaftlichen“ Methodik zu beschreiben, die auf René Descartes (1596-1650) und auf Emil Du Bois Rymond (1818-1896) aus dem Jahr 1842 zurückgeht, die vor der Zeit der Quantentheorie (M. Planck 1900; A. Einstein 1905, N. Bohr 1913, Sommerfeld 1923/1924, W. Pauli 1924, W. Heisenberg, Born, Jordan, Schrödinger, Dirac 1925/1926) üblich war und als „Maschinenparadigma“ bezeichnet wird, weil es den Menschen als Maschine betrachtet. Der Mensch ist aber ein biopsychosoziales Wesen, welches mit seiner Umwelt als offenes System in einer dynamischen Wechselbeziehung steht und den Gesetzen der Selbstorganisation [Progogine 1947; Maturana und Varela 1987; Ebeling 1991] unterliegt.

3.1.2.1 Vom Gängelband der physikalischen Wissenschaften befreien

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

„**Unsere wissenschaftliche Methodik geht auf Descartes zurück, der empfahl: Wenn ein Problem zu komplex und schwierig ist, als das du es auf einmal erfassen und lösen kannst, so zerlege es in viele kleine Unterprobleme, die dann für sich lösbar sind**. Diese Methode ist gut und richtig, solange man ein Problem oder ein System zerlegen kann, ohne seine wesentlichen Eigenschaft zu zerstören. Denn man zerlegt ja in der Hoffnung, am Ende die einzelnen Teillösungen zum Mosaik des Ganzen wieder zusammensetzen zu können. Das war in der einfachen Physik von Newton bis hin zur Quantenphysik noch möglich – der Teil und das Ganze wirken zusammen. Seit wir uns dem Lebendigen als Objekt der Wissenschaft zuwenden, funktioniert das nicht mehr. Denn wenn man Lebendiges zerlegt, tötet man es. Man kann dann zwar am Toten noch Anatomie treiben, aber das Leben kann man nicht mehr studieren.

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. **Wir müssen uns endlich vom Gängelband der physikalischen Wissenschaften befreien, um eine gültige Lebenswissenschaft betreiben zu können**.“

3.1.2.2 Der gesamte Organismus reagiert anders als seine Einzelteile, weil er systemisch organisiert ist

Der russische Biophysiker Presman [1970, 1968], der sich vor allem mit dem Einfluss der EMF-Wirkungen auf das Zentralnervensystem von Mensch und Tieren beschäftigt hat, formulierte folgende zur Erforschung der Lebensprozesse notwendige Aussage [Presman 1968, S. 164-165]:

„Es wird sehr oft behauptet, dass Wirkungsmechanismen eines Einflussfaktors auf den Organismus eines Lebewesens dann als bewiesen gelten, wenn sich infolge der Wirkung Veränderungen in physikalisch-chemischen Prozessen auf der molekularbiologischen Ebene feststellen lassen. In der Tat kann man Veränderungen feststellen, wenn die Wirkung des Einflussfaktors an isolierten Organen und Zellen sowie an molekularbiologischen Prozessen „in vitro“ untersucht wird. Aber oft sind die Behauptungen über derartige Einwirkungsveränderungen haltlos, weil die Fähigkeit auf naturgemäße Weise auf Einflussfaktoren zu reagieren nur einem System innewohnt, weil dessen funktionelle, komplizierte, zusammenhängende Prozesse sich nicht oder andres in den einzelnen Komponenten des Systems reflektieren können. Die reale Reflektion aller Besonderheiten eines lebenden Organismus kann nur durch dessen hierarchische Organisation erfolgen.

In der Organisationshierarchie eines lebenden Systems hat jede Regulationsebene, entsprechend ihrer Funktion, ihre spezifischen Eigenschaften, die ihre funktionellen Wechselwirkungen mit anderen Systemen der Organisationshierarchie und ihren Reaktionen auf äußere Einflüsse regulieren. Diese funktionellen Zusammenhänge lassen sich nicht damit aufklären, wenn man Einzelteile untersucht und bemüht ist, diese dann zusammen zu stellen. Eben darum muss man die Erforschung der Regulationsmechanismen des Organismus auf äußere Einflussfaktoren vom Niveau des ganzheitlichen Systems beginnen und erst dann konsequent klären, bis zu welchem weniger komplizierten Organisationsniveau die Veränderungen des Organismus zu verfolgen sind, die zu guter Letzt seine gemeinsame Reaktion real bedingen.“

3.1.2.3 Es gibt eine biologische Seiensschicht

Schon weitaus früher vertrat der bekannte theoretische Physiker und Nobelpreisträger Werner Heisenberg (1901-1976) in seinen Vorlesungen die Auffassung, dass „**Biochemiker und Biologen falsch liegen, wenn sie meinen, man könne Leben allein mit den Gesetzen der Physik und Chemie erklären und dass es keine „biologische Seiensschicht gebe**“. Dies widerspricht der Quantenphysik“. (Zur Erinnerung: W. Heisenberg beschrieb u. a. die Unschärferelation und war am „Uranprojekt“ beteiligt.)

3.1.2.4 Leben ist Natur

In seinem Buch „Physik und Philosophie“ zitiert Werner Heisenberg den Physiker Niels Bohr, Mitbegründer der Quantenphysik, zu dieser Problematik wie folgt:

„Bohr hat die Beschreibung der lebendigen Organismen, die vom Standpunkt des Naturwissenschaftlers vollständig genannt werden könnte, als gar nicht existierend beschrieben. Bohr hat diese Situation beschrieben, indem er sagte, dass wir es in der Biologie, d. h. in jener Natur, zu der wir gehören, eher mit der Realisierung von

Möglichkeiten zu tun haben, als mit den Ergebnissen von Versuchen, die wir selbst anstellen können. Die moderne Biologie hat so einerseits die Methoden und Ergebnisse von Physik und Chemie zu nutzen, andererseits sich aber auf Begriffe zu stützen, die sich auf jene Züge der organischen Natur beziehen, die nicht in Physik und Chemie enthalten sind, wie z. B. der Begriff des Lebens selbst."

3.1.2.5 Summiertes Nichtlebendiges und organisiertes Lebendiges

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. Biologik ist Organisation.

Demnach ist Gesundsein organisierte Biologie, Kranksein dagegen desorganisierte Biologie, so wie es uns Rudolf Virchow schon vor ca. 150 Jahren vorstellte. Das nachzuweisen vermag die klassische Physik mit ihren Methoden nicht zu bewältigen und somit auch nicht das Problem der Erforschung der Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen auf den Menschen zu lösen.

3.1.2.6 Physikalische Methoden sind nicht geeignet Lebensprozesse zu beschreiben oder Schutzwerte festzulegen

Folglich ist die klassische Physik nicht geeignet, Biologisches in seinem ganzen Umfang zu erfassen, weil sie partikular analysiert und Teile summiert. Lebewesen verfügen aber über eine Selbstorganisation. Der Mensch aber ist nicht nur ein rein biologisches Wesen, sondern stellt sich in seiner biopsychosozialen Einheit dar, die sich noch viel weniger mit Methoden der klassischen Physik und Chemie erforschen lässt. Wie schon oben ausführlich beschrieben, kann sie die engen Grenzen des Geist-Körper-Dualismus nicht überwinden.

In Bezug auf die Erforschung der Auswirkung der hochfrequenten Mikrowellenstrahlungen auf den menschlichen Körper bestätigt das Positionspapier des VDE [2002] (Verband der Elektronik Informationstechnik) unbeabsichtigt, was Immanuel Kant, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Friedrich Cramer und viele andere vertreten (so auch der Verfasser dieses Schriftstücks), nämlich dass physikalische Methoden für die Untersuchung und Beschreibung von Lebensprozessen nicht geeignet sind.

3.1.2.7 Die Unbeweisbarkeit des Nichts durch den VDE

So steht im Positionspapier des VDE vom März 2003, unter der Überschrift:

„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 solche Schriftstücke wie dies von Herrn Silny in „frequentia“ in die Hand bekommen.

Als verantwortliche und die ärztliche Ethik einhaltende Mediziner müssen wir heute der modernen Auffassung von Friedrich Cramer [2001] folgen:

Wir müssen uns endlich vom Gängelband der physikalischen Wissenschaften befreien, um eine gültige Lebenswissenschaft betreiben zu können. Das gilt vor allem auch bei der Untersuchung der Mikrowellenwirkung auf den Menschen.

Unter dem Aspekt können wir konstatieren: Mit der Methodologie und Methodik, wie sie von ICNIRP, SSK, VDE und von Herrn Silny angewendet wird, ist das Problem bioaktive und gesundheitsschädigende Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen auf den Menschen niemals zu lösen.

So wie man mit einem Schlüssel eines mittelalterlichen Burgschlosses kein heutiges Sicherheitsschloss öffnen kann, so kann man heute nicht mit den Methoden von Descartes u. a. die Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen auf Lebensprozesse des Menschen untersuchen und brauchbare Ergebnisse erhalten.

Die schon viel Geld vergeudenden orthodox forschenden Forscher auf dem Gebiet der Radiofrequenzen- und Mikrowellenwirkung müssen sich endlich von ihrem starren „thermischen“ „Mauerdenkmodell“ trennen, wenn sie ehrlich wissenschaftlich zu arbeiten beabsichtigen.

3.1.3 Wirkung auf die Thermoregulation des Gehirns oder thermische Wirkung von EMF?

3.1.3.1 Warum ignorieren die Mikrowellenthermowirkungsdogmatiker die Thermoregulation?

Schon Schliephake [1932] hat aufgrund seiner Beobachtungen postuliert, dass die Radiowellensyndrom-Symptomatik mit gestörter Thermoregulation und nicht mit der thermischen Wirkung zusammen hängen könnte. Die Thermoregulation, die in den meisten Lehrbüchern der Humanphysiologie in den ersten Kapiteln beschrieben wird, hält die Körpertemperatur in einem relativ konstanten Gleichgewicht, das allgemein als Normwert mit 37°C für den Menschen ausgewiesen wird und welches aber von der Individualität und der Tageszeit abhängig ist. Morgens ist die Körpertemperatur niedrig, abends höher. Deshalb wird 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. 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 Kör-

perteile (Muskeln) eine partielle Erwärmung durch EMF besser überstehen können als weniger gut durchblutete, wie Augen und Hoden. (Abbildung 4 und Abbildung 5)

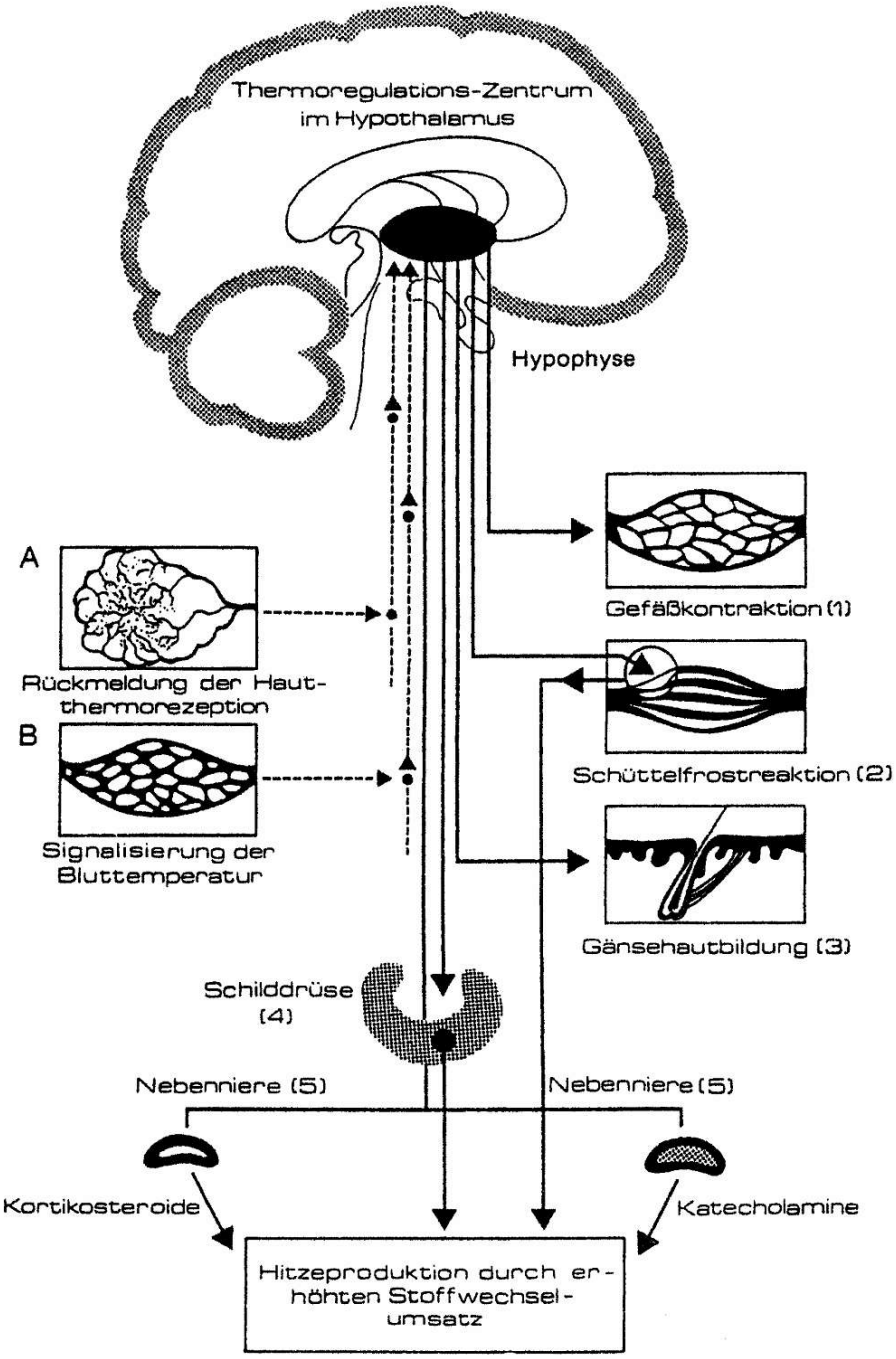


Abbildung 4: Schema der funktionellen Kompensationsfähigkeit des menschlichen Organismus durch die Thermoregulation während eines Hitze-Stresses bei sommerlicher Hitze (ca. 35-40°C) [Kohnlechner 1981]

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

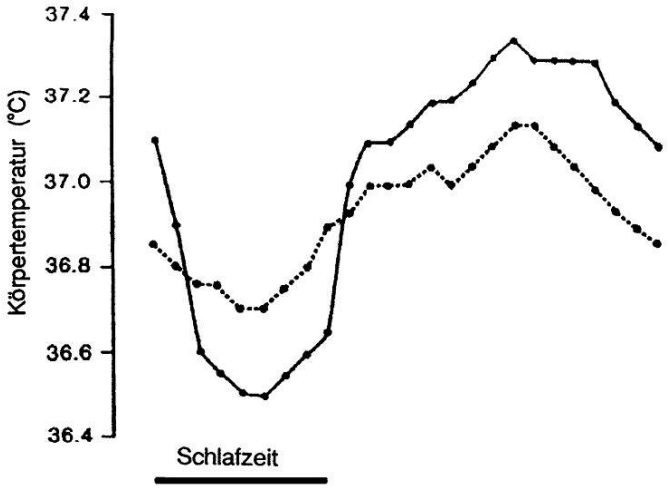


Abbildung 5: Tagesrhythmen der Körpertemperatur bei normalem Lebensstil durchgezogene Linie und unter konstanten Lebensbedingungen [Watherhouse et al. 1992]

3.1.3.2 Man kann keine stabilen physikalischen Körper als Maß für die Erwärmung lebender Körper mit thermoreguliertem Gewebe verwenden

Wie schon erwähnt (Abbildung 4 und Abbildung 5), unterliegt die Thermoregulation einer ständigen Dynamik und folgt ultradianen (Stunden-), circadianen (Tages-) und circaseptanen (Wochen-) Rhythmen. Diese rhythmischen Prozesse der Körpertemperatur, des Blutflusses, des Blutdrucks, der Herzfrequenz wären geeignet, Aussagen für die Thermowirkungen der hochfrequenten Mikrowellen zu treffen. Die SAR = Spezifische Absorptionsrate, die in Watt pro Kilogramm Körpergewicht ausgedrückt und als Maß für die Umwandlung von elektromagnetischer Energie in Körperwärme definiert wird, ist nichts anderes als eine Fiktion, die sich biologisch nicht messen lässt, lediglich physikalisch und das besagt für den Menschen nichts. Die Grenzwertbestimmung auf dieser Basis, ohne Berücksichtigung der Funktionsabläufe der Thermoregulation, kann vom physiologischen Standpunkt nicht akzeptiert werden. Die Erkenntnisse der Chronobiologie (Chronomedizin) scheinen für die meisten EMF- und Mobiltelefonforscher ein Stein im Weg zu sein, den man besser umgeht, um keine Wirkungen nachweisen zu müssen. Nicht die thermische Wirkung auf einen Körper, sondern die Wirkung auf die thermische Regulation eines Organismus kann ein Maß für den Nachweis von EMF-Effekten sein. Hierbei müsste aber mindestens der Morgen- und Abendwert berücksichtigt werden.

3.1.4 Der Zeitfaktor und die Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen

Weder Herr Silny in “frequentia” noch sein “Glaubenskollege” Leitgeb [2000] u. a. messen den Zeitfaktor, z. B. der Einwirkungsdauer bei der EMF-Wirkung, Bedeutung bei. Leitgeb [2000] meint sogar, dass sie ein vernachlässigbarer Faktor sei. Das ist eine Ignorierung von 50 Jahren Forschungsergebnissen, der Chronobiologie, Chronomedizin, Chronohygiene, Chronotherapie (siehe z. B. [Hildebrandt et al. 1998; Moore-Ede 1993]

3.1.4.1 Physiologie der Zeit

In der Juliausgabe 2005 der Zeitschrift „Psychologie heute“ (32/7, 2005, S. 20-26) wird in einem Artikel von J. K. Klassmann „Gesunde Schwingungen“ auf die nicht verzichtbaren Erkenntnisse der Chronobiologie für die Gesundheit der Menschen aber auch auf die „Indolenz der klinischen Praxis“ zu der vorliegenden „erdrückenden Datenlage“ dieses Gebiets hingewiesen. Der Autor kommt zu folgender Feststellung: „**Was die „Erforscher der inneren Zeit“ im letzten Jahrzehnt zutage gefördert haben, bedeutet ein Erdbeben für das bisherige Denkgebäude der Schulmedizin**“.

Ganzheitlichkeit des Menschen heißt auch, den Zeitfaktor umfassend mit zu beachten, z. B. die Wirkungsdauer und die „Physiologie der Zeit“, nämlich die Hierarchie der biologischen Rhythmen. Das erfordert chronobiologisches Denken. Ohne dieses wird man die athermischen/biologischen Wirkungen von EMF nicht verstehen können. Wir sollten daher die Kritik des Chronomediziners Gay Luce [1970] beherzigen, die er in einem Report des USA-Department of Health Education and Welfare N.I.M.H. mit folgenden Worten übte: „**Nicht zu wissen, dass man eine Zeitstruktur hat, ist so, als wüsste man nicht, dass man ein Herz oder eine Lunge hat. In jedem Aspekt unserer Physiologie und unseres Lebens erkennen wir, dass wir der Ordnung unterworfen sind, die wir Zeit nennen.**“

Bezüglich der Zeit müssen wir bei der Untersuchung von physikalischen Schadfaktoren (hochfrequente Mikrowellen, Lärm) auf das Gesundsein des Menschen folgende funktionelle Komponenten berücksichtigen:

Erstens: Die Einwirkungsdauer der Schadfaktoren (z. B. hochfrequente Mikrowellen).

Zweitens: Die Entwicklungsdauer pathologischer chronischer Prozesse.

Drittens: Die funktionelle Raum-Zeit-Struktur, die sich in einer Hierarchie von neuropsychobiologischen Periodizitäten (Schwingungen) in einer Frequenzvielfalt (MHz-Bereich bis Jahres- und Jahrzehnte-Periodenlängen) erstreckt, Amplituden- und Phasenbeziehungsvielfalt äußert und messbar ist.

Viertens: Zeitschätzungstest als subtile diagnostische Methode

Von den vier angeführten funktionellen Komponenten der Physiologie der Zeit von Lebensprozessen wird von Silny im wissenschaftlichen realen Sinne keine erwähnt. Das gleiche gilt auch für die meisten klassischen EMF-Studien in Westeuropa und den USA. Lediglich die BUWAL-Studie macht in geringem Maße eine Ausnahme. Sie berücksichtigt aber lediglich die Einwirkungsdauer. Sogar die Wirkungsdauer der hochfrequenten Mikrowellen wird von „Experten“ der „exakten“ Wissenschaften zur Erforschung der Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen auf den Menschen als eine zu vernachlässigende Größe angesehen [Leitgeb 2000]. **Jeder logisch denkende Mensch weiß aber, dass kurzzeitige Sonnenbestrahlung für den Oberkörper wohltuend ist. Mehrere Stunden Sonnenbestrahlung können einen Sonnenbrand mit Schmerzen und Fieber hervorrufen.**

Die Entwicklungsdauer der Krankheit sowie chronobiologische und chronomedizinische Einflussgrößen bleiben ebenfalls bei Silny und in anderen Studien unberücksichtigt. So z. B. der Faktor Schichtdienst oder Nachtdienst, denen viele Menschen immer ausgesetzt waren. Das ist ein bedeutsames Manko bei allen Studien, aber Zusatzfaktor für die Schädigung der Gesundheit [Hildebrandt und Moog 1993; Moog 1988; Hildebrandt 1980; Stratmann 1979] durch hochfrequente Mikrowellen. Eben-

falls wurden Zeitwahrnehmungstestverfahren nicht als Diagnostikum verwendet. Welche Folgen die Vernachlässigung des Zeitfaktors hat und wie ernst die Worte von Gay Luce [1970] genommen werden müssen, soll nachfolgend an Beispielen gezeigt werden.

3.1.4.2 Zeitfaktor und Krankheitsentwicklung

Wie wir anhand von Ergebnissen der Untersuchungen in der ehemaligen Sowjetunion und im heutigen Russland zeigen konnten, spielt der Zeitfaktor eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung von krankhaften Prozessen infolge EMF-Strahlung. Nachfolgend soll dieser Takt noch einmal in Erinnerung gebracht werden.

An Zehntausend von Untersuchten innerhalb von ca. 40 Jahren wurde eine gesundheitliche Wirkung von athermischer/biologischer EMF, d. h. schwachen Feldern (< 10 µW/cm²) beobachtet [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]. Wir möchten um das zu unterstreichen in diesem Zusammenhang noch einmal zum besseren Einprägen die Dreiphasenentwicklung kurz skizzieren.

Dreiphasenentwicklung

Erstens: Initialphase

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

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

Zweite Subinitialphase: Leistungsfördernde, erhöhte sympathikotone Reaktionsphase im Sinne einer Eustressreaktion bzw. einer emotionellen Aktivierung [Lindsley 1951]. Sie ist nach Selye [1953, 1936] 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, 1946] zuzuordnen.

Zweitens: Prämorbide oder Frühphase einer chronischen Erkrankung

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

Drittens: Erschöpfungssyndrom

Ausgeprägte neuroasthenische Symptomatik mit zunehmenden pathologischen Entgleisungen des Regulationssystems, Schlafstörungen, Tagesmüdigkeit, Erschöpfungssyndrom sind dominierende Erscheinungsbilder. Einwirkungsdauer > 5 Jahre.

Von einigen Autoren wird noch eine vierte Phase vorgeschlagen und zwar als manifestiertes Krankheitsbild nach > 10 Jahren. Die schematische Darstellung des klassischen Phasenverlaufs und der Stadienklassifizierung haben wir in Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellt. Es ist aber bekannt, dass die Menschen nicht alle gleichermaßen auf äußere Reizeinflüsse reagieren.

Die Psychophysiologie vertritt eine individuell spezifische Reaktion und verwirft auf Grund von entsprechenden Untersuchungen eine reizspezifische Reaktion des Menschen [Schandry 1998]. Wir haben in Abbildung 3 Modellbeispiele möglicher individualreaktiver phasenunabhängiger Prozesse auf die langzeitige Einwirkung mit Bezug auf die Literaturrecherche [Hecht und Balzer 1997] schematisch dargestellt.

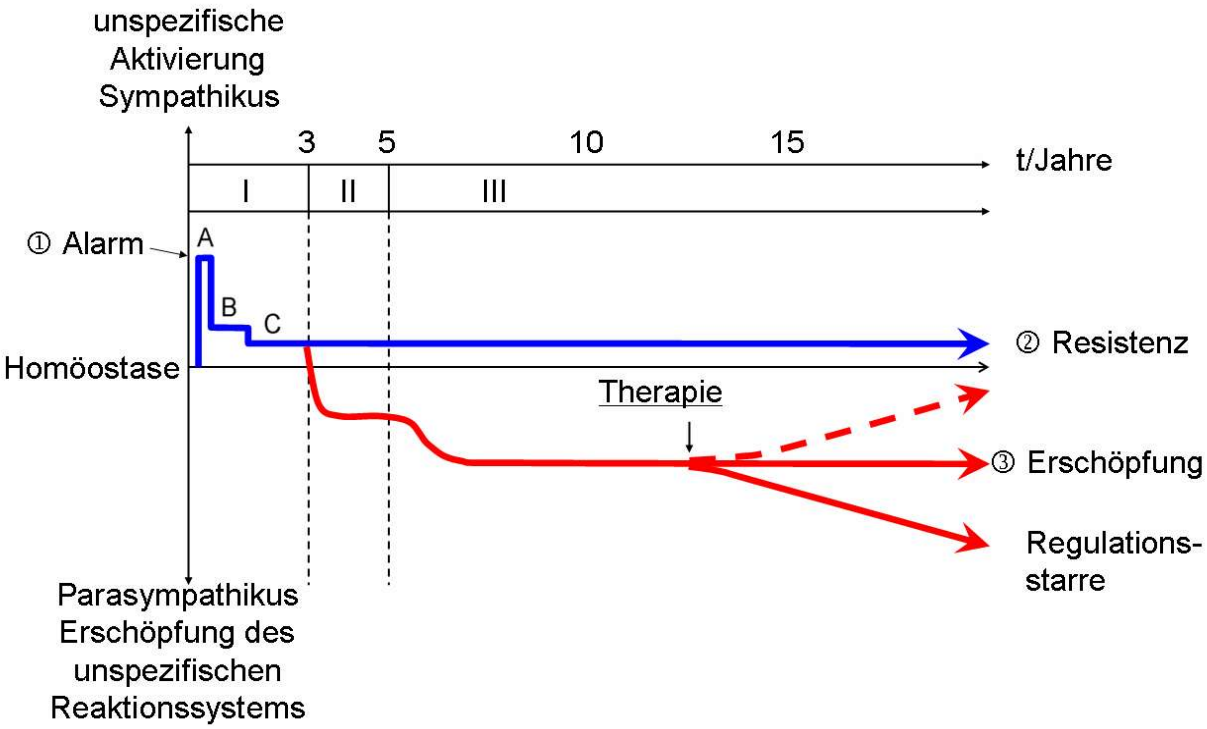


Abbildung 6: Schema der Stadien der Erkrankungsentwicklung nach Langzeiteinwirkung von EMFSchematische im Vergleich mit den Stadien (j , k und l) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]

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]

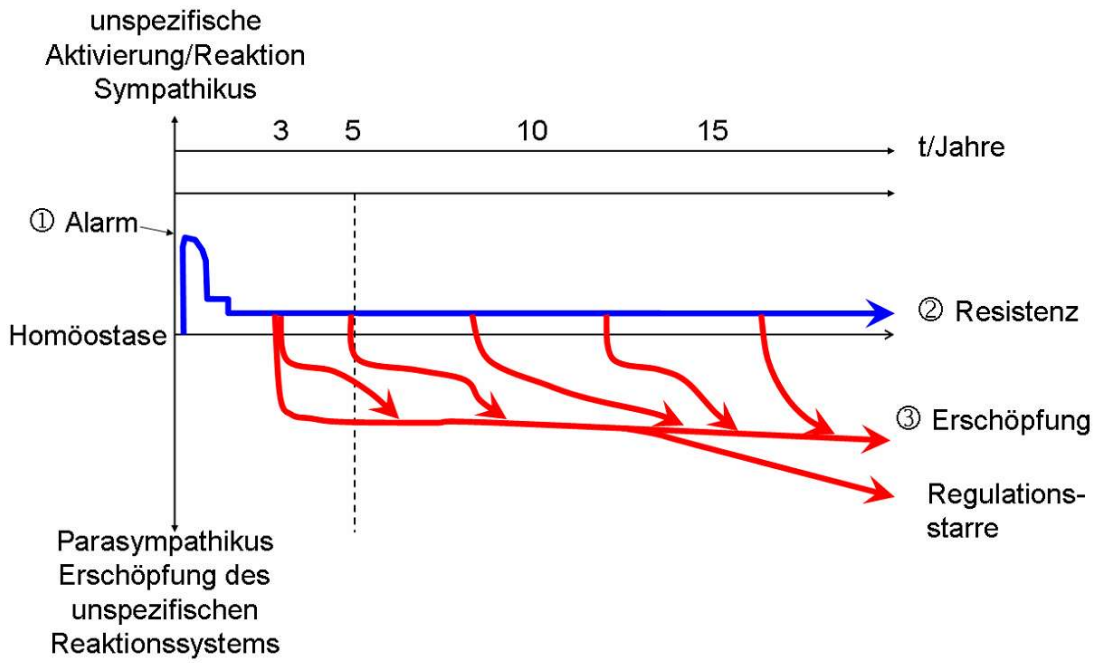


Abbildung 7: Mögliche individuelle pathologische Reaktivität nach EMF-Langzeitwirkung (nicht an die zeitlichen Phasen gebunden) beim Menschen im Vergleich mit den Stadien (j , k und l) des Allgemeinen Adaptationssyndroms nach Hans Selye [1953]

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

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. Obgleich er sich im Gegensatz zu seiner Behauptung sieht, Studien hätten keinen Zusammenhang zwischen „Aufkommen verschiedener Tumoren im Kopfbereich und der Nutzung der digitalen GSM-Handy“ nachgewiesen, räumt Herr Silny ein: „Allerdings erfasst die Epidemiologie bisher nur Intervalle der GSM-Handynutzung bis zu etwa 5 Jahren. Wegen der oft längeren Latenzzeiten der Krebserkrankungen sind größere Langzeitstudien erforderlich und zum Teil auch schon in Bearbeitung“.

Die Langzeitwirkung der EMF-Strahlung trifft aber nicht nur für Tumorkrankheiten zu, sondern auch für das Radio-(Mikrowellen-)Syndrom, welches in der UdSSR (Russland) bei weitaus niedrigeren Grenzwerten dennoch bei bis zu 50 % der Betroffenen innerhalb von 10 und mehr Jahren auftrat. Kann Herr Silny ehrlich prognostizieren, welche Wirkung die Handynutzung in 5-10 Jahren auf die Gesundheit der Menschen hat?

3.1.4.3 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-Wirkung gibt es auch bei der Lärmwirkungsforschung. Das geht z. B. aus einer Langzeitstudie von Christl Graff et al. [1968] hervor, die ähnlich angelegt war, wie die Langzeituntersuchungen zur EMF-Wirkung in der ehemaligen Sowjetunion [Hecht und Balzer 1997]. Graff et al. [1968] untersuch-

ten 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 biochemische Parameter). In der Tabelle 15 ist das Ergebnis dargestellt.

Tabelle 15: Herzkreislauferkrankungen von männlichen Arbeitern einer Kesselschmiede unter Lärmwirkung [Graff et al. 1968]

	Einstellungs-befund	**nach 6 Dienstjahren**	**nach 13,5 Dienstjahren**
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. Es sollte zur Pflicht für die Betreiber gemacht werden, überall, wo man Sendetürme aufstellen möchte, derartige Studien zu beginnen und jährlich mindestens einmal eine Kontrolluntersuchung durchzuführen.

Wir müssen davon ausgehen, was Lärm- und EMF-Wirkungen gemeinsam haben. Durch sie ausgelöste pathologische Regulationsentgleisungen haben Stressorenwirkungen und eine Entwicklungszeit von Jahren bis über ein Jahrzehnt. Dieser Fakt spricht ebenfalls für eine Stressorwirkung der EMF-Felder, die in dauerhaften, unspezifischen Reaktionen entstehen, woraus sich auch 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 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 Durchschnittpatienten angegeben [Weiner 1988].

3.1.4.4 Kurzzeitstudien können keine Hinweise auf gesundheitsschädigende Gefahren liefern

Aus der Literaturrecherche des einschlägigen russischsprachigen Schrifttums [Hecht und Balzer 1997] geht hervor, dass

erstens einmalige Bestrahlung im Grenzwertbereich von 10 µW/cm² von 20 Minuten Dauer keinen Effekt zeigt und

zweitens, dass tägliche EMF-Strahlenbelastungen im genannten Grenzwertbereich bis 10 Minuten/5x pro Woche ebenfalls keine pathologischen Folgen im Vergleich zu zeitlich höheren Belastungsdauern ausweist. Dieses in zahlreichen Kurzzeituntersuchungen an Menschen und in Tierexperimenten erzielte Ergebnis erklärt, warum in Westeuropa immer wieder „neu durchgeführte Studien keine Hinweise auf Gesundheitsgefahren“ haben [VDE 2002]. Der systematische Fehler liegt darin, dass in Westeuropa meist nur Kurzzeit- und keine tatsächlichen Langzeit-Untersuchungen gemacht werden. Man hat schon fast den Eindruck, dieser systematische Fehler wird bewusst gemacht, um Entwarnung statt Warnung geben zu können.

In den Umweltmaterialien Nr. 162 des BUWAL Bundesamts für Wald und Landschaft (Schweiz): Nicht ionisierende Strahlung: Hochfrequente Strahlung und Gesundheit. Bern 2003 (BUWAL-Dokumentation) wird in den Tabellen auch der Zeitfaktor im Gegensatz zu vielen anderen derartigen zusammenfassenden Studien mit berücksichtigt. Es wurden Wirkungsdauern angeführt

U = Unmittelbar	bis 1h
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 zur Wirkungsdauer von hochfrequenten Mikrowellenstrahlungen auf verschiedene Funktionssysteme oder Zustände des Befindens sind in Tabelle 16 wiedergegeben.

Die Tabelle 16 zeigt, und ich wiederhole noch einmal zum besseren Einprägen, 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 16: Übersicht über die Wirkungsdauer von hochfrequenten Mikrowellen von 129 in der BUWAL-Dokumentation angeführten wissenschaftlichen Arbeiten oder Studien

Einwirkungsdauer der EMF-Wirkung	**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 %

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass 66,5 % der Studien höchstens drei Tage Wirkungsdauer untersucht haben, womit sie im Höchstfall eine biologische Wirkung, aber keine gesundheitsschädigende Wirkung erzielt haben. Einige Wissenschaftler, deren Originalarbeiten mir vorliegen, sind so ehrlich und schlussfolgern, dass mit ihren Ergebnissen keine Aussagen über Langzeiteffekte möglich sind [Preece 2002; Krause et al. 2000; Freude 2000] (siehe Tabelle 17), die wir in diesem Zusammenhang inhaltlich noch einmal wiederholen um die Gedächtniseinprägung bei Herrn Silny zu gewährleisten.

Tabelle 17: Beispiele von Ergebnissen des Workshops „Beeinflussen elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen zentralnervöse Informationsverarbeitungsprozesse des Menschen? Berlin 2002: Kurzzeiteinwirkungen

Autoren	Thema	Ergebnisse	Schlussfolgerungen	n
Alan Preece 2000	EMF-Effekte auf kognitive Funktionen des Menschen EMF: 0,8 m + 50 Hz • ungepulst 915 MHz • gepulst 217 MHz	verbessert: Gedächtnis Reaktionszeit, Reaktionsmuster, Vigilanz	• Temperaturanstieg im Gehirn, • Bildung von Hitzeschockproteinen • Einfluss auf synaptische Prozesse • Langzeiteffekte lassen sich nicht ableiten	16
Christina Krause et al. 2000	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	• Funkfrequenzfelder erhöhen Verarbeitungsgeschwindigkeit im ZNS und kognitive Prozesse • Langzeiteffekte lassen sich nicht ableiten	120
Gabriele Freude et al. 2000	Zum Einfluss elektromagnetischer Felder von Mobiltelefonen auf langsame Hirnpotenziale (LP) 2,8 W; 9,6 W	langsame Hirnpotentiale (LP) verändern sich in der Amplitude bei visuellen Folgereaktionsaufgaben und bei Aufgaben zur Ausweisung einer Erwartungsschwelle	• es bestehen Wechselwirkungen zwischen EMF und Strukturen des ZNS • Aussagen über Langzeiteffekte sind anhand dieser Ergebnisse nicht möglich	28

Auch eine andere Zusammenstellung von Ergebnissen von Untersuchungen der Wirkung von Mobiltelefonen auf das ZNS (Zentralnervensystem) gibt das gleiche Bild.

Tabelle 18: Ausgewählte Ergebnisse 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 Mannnn 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 µW/cm²	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

Bei einem derartigen „Forschungsansatz“ von Kurzzeituntersuchungen für den Nachweis der Gesundheitsschädigung von EMF-Strahlung wird man an die Geschichte von jenem Betrunkenen erinnert, der den Hausschlüssel im Dunkeln verloren hatte und glaubte, diesen unter der leuchtenden Straßenlampe besser finden zu können.

3.1.4.5 Wer die Wirkung von schwachen Feldern hochfrequenter Mikrowellen verstehen möchte, muss Kenntnisse von chronobiologischen Ergebnissen haben

Wie bereits erwähnt, ist im Artikel von Herrn Silny und in den meisten Studien und Untersuchungen der EMF-Forscher der Bezug auf die Physiologie der Zeit, speziell auf die Chronobiologie und Chronomedizin, nicht berücksichtigt. Das ist vor allem auch deshalb erstaunlich, weil in den letzten 75 Jahren weit mehr als 100.000 wissenschaftliche Publikationen weltweit zu dieser Thematik erschienen sind. Des Weiteren geht auch aus einigen wissenschaftlichen Arbeiten, die in den Dokumentationen angeführt werden, hervor, dass sich unter hochfrequenten Mikrowellenwirkungen EEG-Wellen in Richtung Theta- und Deltawellen verändern. Das sind nachgewiesene Veränderungen periodischer Prozesse der Herzfunktion. Dazu wurde aber keine diesbezügliche Stellungnahme gegeben (siehe BUWAL-Dokumentation). Die Vernachlässigung chronobiologischer Erkenntnisse ist deshalb befremdlich, weil ein deutscher Wissenschaftler, nämlich Rütger Wever [1979, 1974a, b, c und d, 1976, 1972, 1971a und b, 1970, 1969a und b, 1968a und b, 1967, 1962] als erster die Be-

ziehungen zwischen circadianer Rhythmik und EMF-Wirkung beschrieb. Er untersuchte im Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie Seewiesen und Erling-Andechs den Einfluss schwacher elektromagnetischer Felder auf die circadiane Periodik verschiedener Körperfunktionen des Menschen. Ausgangspunkt seiner Untersuchungen war der nachgewiesen evolutionäre Ursprung der Endogenität der circadianen Rhythmik, die durch veränderliche Faktoren unserer Umwelt lediglich auf die exakte Periode der Erdumdrehung synchronisiert wird. Unter künstlichen Bedingungen, d. h. unter dem Ausschluss von exogenen Faktoren, z. B. in einem lichtlosen Bunker, läuft die circadiane Periodik mit gleicher Amplitude, aber einer vom 24h-Rhythmus abweichenden Periodik weiter. Die Ergebnisse wurden im gleichen Institut wie die von Aschoff, Aschoff und Wever sowie Aschoff et al. gewonnen [Aschoff et al. 1975, 1974a und b, 1972, 1971a und c, 1968, 1967a und b, 1965; Aschoff 1973, 1971, 1970, 1967a und b, 1965a und b, 1963a und b, 1966].

Die Untersuchungsergebnisse von Rütger Wever [1979, 1976, 1974a, b, c, d, 1972, 1971a, b, 1970, 1969a, b, 1968a, b, 1967, 1962] bringen zum Ausdruck, dass Frequenzen, die nicht der Grundfrequenz des geomagnetischen Feldes von 8-12 Hz entsprechen, den circadianen Rhythmus des Menschen stören können und infolge dessen die Symptomatik des Jetlag-Syndroms auszulösen vermögen. Diese ist genau dieselbe wie sie von Radio-(Mikrowellen-)Syndrom beschrieben wird [Hecht und Balzer 1997; Schliephake 1932].

Dieser pathogene Prozess vollzieht sich aber athermisch/biologisch und zwar auf der Basis der zentralnervalen informationsverarbeitenden Prozesse. Auf diese Zusammenhänge werden wir bei der Diskussion der Mechanismen der athermischen/biologischen Wirkung der EMF-Wirkung noch zurückkommen.

3.1.5 Bezugsgröße Gesundheitsdefinition

Wer aber beabsichtigt, mit bestimmten Maßnahmen, Grenzwerten usw. die Gesundheit (oder besser das Gesundsein) der Menschen zu schützen, muss eine Vorstellung davon haben, welchen Prozess oder welchen Zustand er zu schützen hat oder schützen möchte. In dem Schriftstück von Herrn Silny in „frequentia“ findet man, wie in den meisten Schriftstücken zur EMF-Wirkung, keinen Bezug zu Gesundheitsdefinitionen. Lediglich in der BUWAL-Dokumentation [2003] wurde auf die WHO-Definition aus dem Jahre 1948 Bezug genommen.

3.1.5.1 Gesundheitsdefinitionen

Über den Begriff Gesundheit bestehen seit 60 Jahren verschiedene Ansichten.

Die Schulmedizin definiert Gesundheit als Freisein von organisch nachweisbaren Krankheiten.

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

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

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

Es gibt auf jeden Fall zwei Definitionen: Eine der Schulmedizin und eine der WHO [1987].

3.1.5.2 Konflikt der Wahl der richtigen Gesundheitsdefinition

Hieraus entsteht für diejenigen, die Grenzwerte (Richtwerte) festlegen sollen, ein Konflikt. Auf den Konflikt, in welchem sich ein Arzt oder medizinischer Gutachter bezüglich zweier Gesundheitsdefinitionen befindet, verweisen schon 1974 Klosterkötter [1974] im Zusammenhang mit der Erstellung von lärmmedizinischen Gutachten. Es „werden immer wieder Fragen nach der medizinischen (gesundheitlichen) Relevanz der Richtwerte laut. Dabei finden sich, je nach Betroffenheit, Interessenlage und verwendeter Gesundheitsdefinition unterschiedliche Meinungsbilder. Geht man davon aus, dass solcher Lärm vermieden werden muss, der nachweislich oder sehr wahrscheinlich Krankheiten verursacht bzw. mit verursacht, dann wird man nach der derzeitigen Erkenntnislage dazu neigen, höhere Geräuschimmissionen als tolerabel zu betrachten. Stützt man sich jedoch auf die Gesundheitsdefinition der WHO (physisches, psychisches und soziales Wohlbefinden und nicht Abwesenheit von Krankheit und Schwäche), dann wird man die Toleranzgrenzen so niedrig ansetzen wollen, dass das Wohlbefinden nicht unausweichlich beeinträchtigt ist.“ [Klosterkötter 1974]

An dieser kritischen Situation, die [Klosterkötter 1974] hier offen darlegen, hat sich bis heute faktisch bezüglich der Lärmwirkung nichts und noch weniger für die EMF-Wirkung geändert. Der Willkür sind (wie wir noch aufzeigen werden) Tür und Tor geöffnet. Das scheint auch in der WHO manchem aufgefallen zu sein. Seitens der WHO [1994] wurde daher empfohlen, dass sich Richtwerte (Grenzwerte) auf **adverse effects** (nachteilige Effekte) beziehen. Nach der Weltgesundheitsorganisation [WHO 1994] sind **adverse Effekte** wie folgt definiert: Veränderungen in Morphologie, Physiologie, Wachstum und Entwicklung eines Organismus, die zu einer Beeinträchtigung seiner funktionalen Kapazität bzw. zur Verkürzung der Lebenszeit führen oder zu einer Beeinträchtigung der Kompensation für Mehrbelastungen oder zu einer Erhöhung der Anfälligkeit für schädliche Effekte (harmful effects) anderer Umwelteinflüsse. Davon gibt es Empfehlungen für die Festlegung der Grenzwerte allgemein (z. B. [Neuss et al. 1995]) und im Speziellen, z. B. für Lärm [Maschke et al. 2004].

Wie aus dem Jahresbericht 2003 des Committee für Gesundheit der Niederlande hervorgeht, neigt es bezüglich EMF-Wirkung „die höhere Immissionen als tolerabel“ zu betrachten, denn funktionelle Störungen oder Krankheiten werden in diesen Dokumenten ausgeschlossen. Die BUWAL-Dokumentation ist dagegen bemüht auf die WHO-Definition Bezug zu nehmen. Während sich die Niederlande nur auf den Schutz der thermischen Wirkung beziehen, erkennen die Schweizer schon den realen athermischen/biologischen Effekt an, ohne ihn erklären zu können und beschäftigen sich auch mit den Beziehungen zwischen EMF- Wirkungen und funktionellen Störungen.

Solange sich nicht alle Studiendesigns nach der WHO-Definition der Gesundheit ausrichten, die auch prämorbide Zustände mit einschließt, wird es bezüglich der EMF-Wirkungen keine exakten Aussagen zur bioaktiven oder gesundheitsschädigenden Wirkung geben. Man könnte ein Sprichwort abwandeln: Sage mir auf welche Gesundheitsdefinition deine Studien (oder Artikel) Bezug nehmen und ich sage dir, wie humanistisch du die Humanmedizin vertrittst.

3.1.5.3 Wechselbeziehung Sanogenese und Pathogenese

Weiner [1990], Hecht und Baumann [1974], Pawlow [1885], Virchow [1869] 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.

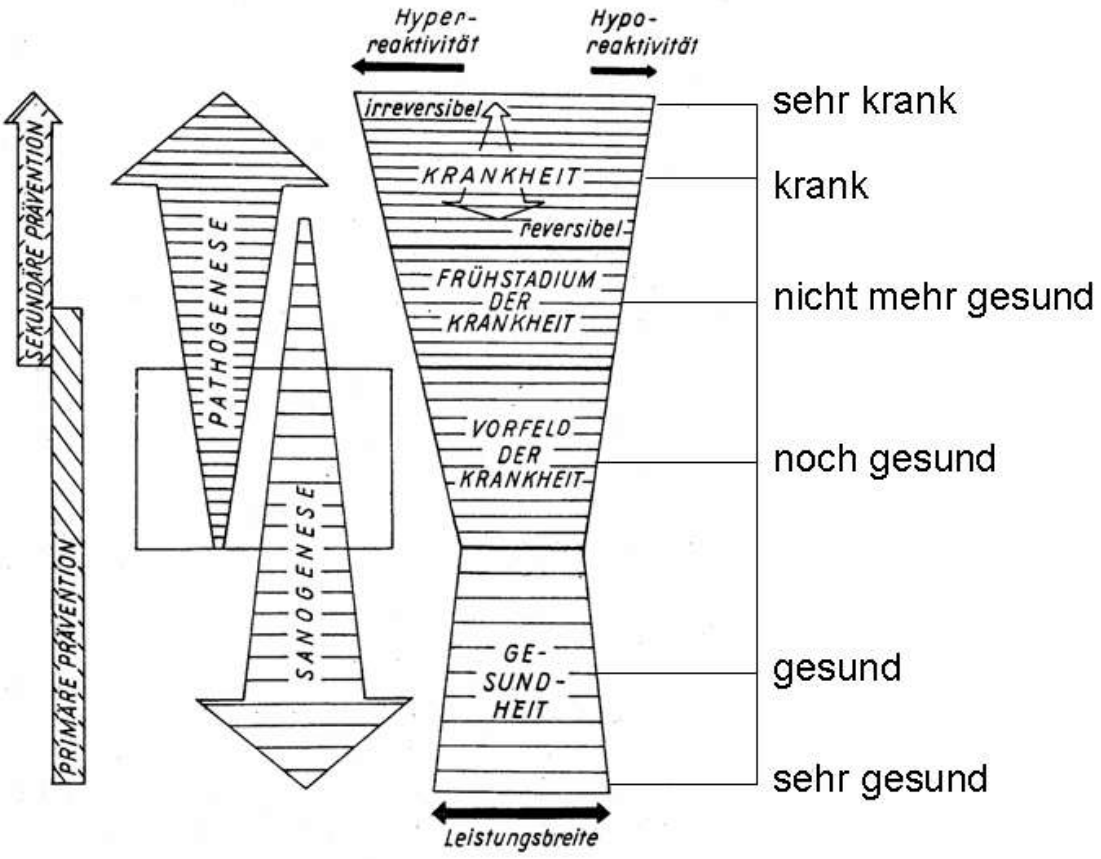


Abbildung 8: Modell der Gesundheits-Krankheits-Beziehung (nach [Hecht 1984])

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.

3.1.5.4 Wann hört die Gesundheit (Gesundsein) eines Menschen auf und wann beginnt die Krankheit (Kranksein)?

Das Ausrichten nach einer der beiden Gesundheitsdefinitionen und nach einem der beiden Grenzwertfestlegungsprinzipien (thermisch ausgelöste Reaktion - athermisch/biologisch ausgelöste Reaktion) wirft naturgemäß auch die Frage auf, wann beginnt die Krankheit und wann hört die Gesundheit eines Menschen auf. Auf der einen Seite (WHO) strukturelle Veränderungen auf der anderen Seite (Schulmedizin) funktionelle Veränderungen als Maßstab.

Thermische EMF-Einflüsse können, besonders wenn keine Einwirkungsdauer vorgegeben ist, aber sehr schnell zu Veränderungen der Proteine in der Grundsubstanz der extrazellulären Matrix führen. Das Risiko, das Gesundsein nicht ausreichend zu schützen, ist bei der thermischen Grenzwertfestlegung erheblich größer als bei athermischer/biologischer, vor allem auch deshalb, weil bei der Thermowirkungstheorie physikalische und keine physiologischen Kriterien Grundlage der Zumutbarkeitsgrenze sind.

3.1.5.5 Noch einmal Virchows Regulationspathologie

Mit einer analogen Fragestellung, nämlich mit der Frage, wenn die Gesundheit aufhört und die Krankheit beginnt, beschäftigte sich bereits 1869 (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 wir, sondern auch Pathophysiologe. In diesem Sinne formulierte er 1969:

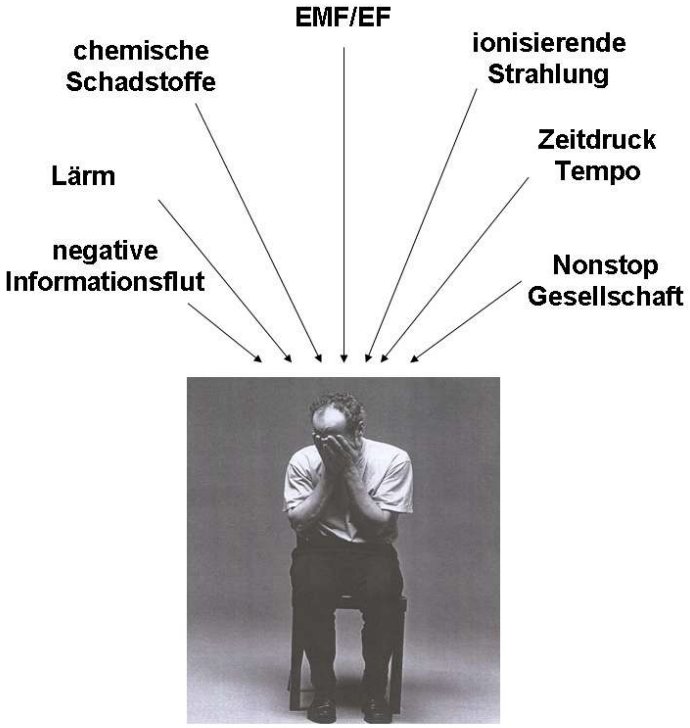
„Diese bekannte und wunderbare Akkomodationsfähigkeit der Körper, sie gibt zugleich den Maßstab ab, wo die Grenze der Krankheit ist. Die Krankheit beginnt in dem Augenblicke, wo die regulatorische Einrichtung des Körpers nicht ausreicht, die Störungen zu beseitigen. **Nicht das Leben unter abnormen Bedingungen, 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 den selben 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.“

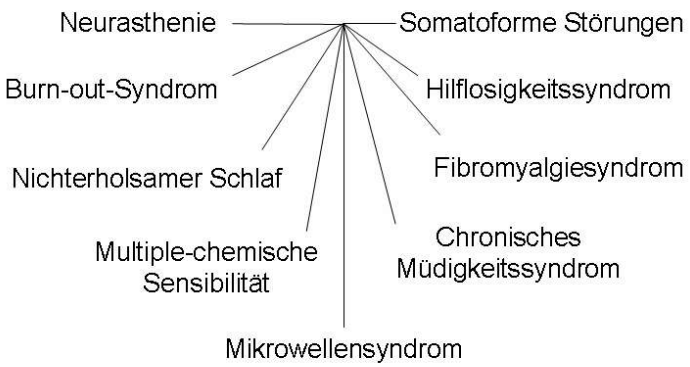
Die Grenzwertfestlegungen sollten daher nicht mit Hilfe irgendwelcher physikalischen Größen, sondern an Hand der empfindlichsten funktionellen Zustände des Menschen bestimmt werden.

Diesen letzten Abschnitt hätte sich Herr Silny zu Herzen nehmen sollen, bevor er sein Schriftwerk in „frequentia“ verbreitet. Deshalb habe ich dieses Zitat zum besseren Einprägen an dieser Stelle noch einmal wiederholt.

Virchow [1869] verweist mit diesem Postulat darauf, dass es nicht Krankheiten, sondern **die Krankheit** gibt. Kranksein eines Menschen bedeutet immer Multimorbidität und somit Multisymptomatik. Kranksein hat heute bei der modernen, technologisch stark beeinflussten Lebensweise stets auch eine Multiätiologie zur Folge, bei der naturgemäß manche Einwirkungsfaktoren stärker, andere weniger stark dominieren. Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand spielen die EMF-Strahlungen im „Orchester“ der so genannten Umwelterkrankungen die „erste Geige“. Das besagt vor allem auch die ärztliche Erfahrung.



Insuffizienz der Regulation
Neuro-Psychobiologische Dysregulation



3.1.5.6 Ärztliche Erfahrung und Pathophysiologie oder Studienstatistik?

Die Aussage von Virchow vor ca. 150 Jahren ist heute noch genauso aktuell und sollte zum ärztlichen Denken und Handeln gehören. Sie ist auch deshalb aktuell, da im Deutschen Ärzteblatt und anderen medizinischen Zeitschriften derzeitig über den Sinn und Unsinn von evidenzbasierter Medizin (EbM) bzw. Studien diskutiert wird [Grandt et al. 2005; Hoppe 2005; Koch 2005; Richter-Kuhzlmann 2005; Sawicki 2005; Weihe 2004; v. Wichert 2005; Grell 2004; Müller-Oerlinghausen 2004; Niroomand 2004; Weihe 2004; Reinauer 2003; Bock 2001; Rogler und Schölmerich 2000; Charlton und Miles 1998; Feinstein und Horwitz 1997; Maynard 1997; Sacket et al. 1996].

Peter v. Wichert [2005] schreibt: „EbM ist eine unkritische Medizin. Nicht mehr der pathophysiologische Hintergrund ärztlicher Maßnahmen und der Patient stehen im Vordergrund. Der Blick ist auf scheinbar gesicherte Untersuchungsergebnisse gerichtet.“ „Komplexe Studien sind ein hoch artifizielles Milieu und müssen keineswegs die Wirklichkeit bei der Mehrheit der Patienten widerspiegeln.

„Der Begriff „Evidenzgrad“ verschleiert ideologisch, dass es in der Medizin nicht nur auf statistische Aussagen ankommt, sondern auf die Notwendigkeit einer biologisch-wissenschaftlichen Wahrhaftigkeit und die Notwendigkeit, einem individuellen Patienten eine begründete Therapie zukommen zu lassen. Er spiegelt eine abschließende medizinische Sicherheit vor, die es in der Biologie so nicht gibt und die es auch wegen der Unterschiede zwischen den Menschen nicht geben kann.“

3.1.5.7 Die Reduktion der Medizin auf die Statistik entzieht ihr die Humanität

„Die Reduktion der Medizin auf die statistische Mathematik wird ihrer Humanität abträglich sein und zum Versagen von Leistungen, nicht aber zu mehr Wissenschaftlichkeit führen. Dieser Sachverhalt wird besonders bei den „Metaanalysen“ deutlich, auf deren Problematik auch Bock [2001] hingewiesen hat. Verschiedene Untersuchungen, gelegentlich auch ausgewählt, werden zu einem Thema zusammengeworfen, um die daraus berechneten statistischen Mittel als besonders aussagekräftig herauszustellen, unabhängig davon, ob es unter Umständen sinnvoll oder mit der biologischen Grundlage der Medizin vereinbar erscheint. Es wird auch das erwähnte Problem des Analogieschlusses nicht beseitigt, sondern dieser allenfalls statistisch zementiert, denn die unterschiedlichen Populationen, die in der Metaanalyse zusammengefasst werden, dürften sich in der biologischen Aussage ebenso stören wie unterstützen.“

3.1.5.8 Die meisten Studien zum Thema Hochfrequenzstrahlung und Gesundheit sind ausschließlich statistisch ausgerichtet und somit irreal

P. v. Wichert fordert, dass bei Untersuchungen die Individualität des Patienten, die aus der wissenschaftlichen Fachliteratur plausibel dargestellte Pathophysiologie sowie die ärztliche Erfahrung das „Fundament“ bilden müssen. Gerade dieses vermisst man bei zahlreichen Studien, die von Herrn Silny, vom VDE u. a. als die mit sicherer Aussage bewertet werden. Als derartige Beispiele möchte ich anführen:

Literaturstudie zum Stand der Wissenschaft über „Hochfrequenzstrahlung und Gesundheit“ mit ca. 100 wissenschaftlichen Studien in Zusammenarbeit mit der Weltgesundheitsorganisation (WHO). ICNIRP, International Commission für Non-Ionizing Radiation Protection (2004): Epidemiology of health effects of radiofrequency exposure. Environmental Health Perspectives, 112, 1741-1754.

Literaturüberblick durch den Gesundheitsrat des Niederländischen Gesundheitsministeriums zu Forschungsarbeiten über die gesundheitliche Wirkung elektromagnetischer Felder, die zwischen Mai 2001 und Mai 2003 neu veröffentlicht worden sind und deren Bewertung. Gezondheitsraad, Health Council of the Netherlands (2004): Electromagnetic Fields: Annual Update 2003.

Übersicht der Britischen Strahlenschutzbehörde über aktuellere Studien und technische Grundlagen. Dazu wurden sowohl experimentelle als auch epidemiologische Forschungsarbeiten zu eventuellen gesundheitlichen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder ausgewertet. NRPB, National Radiological Protection Board (2003): Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Fields.

Empfehlung der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern. Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Heft 29/2001.

3.1.5.9 Das Individuum darf nicht auf der Strecke bleiben

Virchows Postulat von 1869 ist heute deshalb noch genauso aktuell, weil mit der evidenzbasierten Medizin das Individuum auf der Strecke bleibt [Niroomand 2004], was Virchow unbedingt verhindern wollte. Niroomand setzt sich kritisch mit Studien und Statistik auseinander: „Der Goldstandard der EbM ist die prospektive, randomisierte und kontrollierte Studie mit großer statistischer Sicherheit (hohe „power“, niedriges Signifikanzniveau) bei ausreichend langer Nachverfolgung der Patienten. Um dem gerecht zu werden, braucht man vor allem Zeit. Zeit um eine ausreichend große Zahl an Patienten lange genug untersuchen zu können. „Multicenter-Studien“ lösen dieses Zeitproblem nur partiell und sind mit eigenen Schwächen behaftet. ... Das vernünftige Ermessen leitet sich aus persönlicher und kommunizierter Erfahrung sowie dem physiologisch-pathophysiologischen Verständnis ab, von dem man manchmal den Eindruck gewinnt, es sei der Todfeind der EbM-Apologeten.“

Mit Studien kann man genauso willkürlich operieren bzw. manipulieren wie mit zwei Gesundheitsdefinitionen

Studien wurde in den letzten Jahrzehnten zur „heiligen Kuh“ der Wissenschaft gekürt. Wer Studien nachweisen konnte, war „wissenschaftlich anerkannt“, wer keine aufwies oder gar an der Statistik und den Studien Zweifel anmeldete, war ein Pseudowissenschaftler oder im günstigsten Fall ein „Außenseiter“ oder „Exot“. Für einen Arzt gilt nicht die statistische Signifikanz, sondern das schnelle ärztliche Handeln, wenn Patienten bedroht, also krank sind oder sich nur krank fühlen. Wenn ein oder zwei Patienten in einer 100.000-Einwohner-Stadt an Cholera, Pocken, Vogelgrippe oder anderen infektiösen Krankheiten erkranken, dann muss er behandeln und nicht warten, bis eine Studie ihm belegt, dass die Erkrankten in der Häufigkeit ihres Auftretens statistische Signifikanz ausweisen. Genau das gleiche gilt für den Arzt, wenn in seinem Bereich nach Aufstellen eines Mobilfunksendeturms vermehrt über Schlafstörungen, Neurasthemie, Kopfschmerzen und Elektrosensibilität geklagt wird. Er muss in diesem Fall der vermuteten Ursache nachgehen (siehe auch [Virchow 1869]). Anders können nur diejenigen handeln, die von Medizin nichts verstehen bzw. keine ärztliche Verantwortung ausweisen.

3.1.5.10 Verantwortungsvolle Ärzte kennen das Mikrowellensyndrom

Es ist daher zu begrüßen, dass Ärzte in Deutschland immer mehr Verantwortung bezüglich der Mobilfunkwirkungen auf den Menschen übernehmen. Die Ärzte Zeitung

Nr. 123 von Mittwoch, 06. Juli 2005 berichtet, dass die Ärztekammer Baden-Württembergs bundesweit die Einrichtung einer Meldestelle für Mobilfunknebenwirkungen fordert. Folgendes Zitat soll dies unterstreichen.

„Das Thema Mobilfunk ist bei uns Ärzten sehr präsent“, sagt der Internist Dr. Gunter Baitsch. Als Leiter des Ausschusses Umwelt bei der Landesärztekammer Baden-Württemberg hat er federführend eine Stellungnahme der Kammer zum Streit um elektromagnetische Strahlung erarbeitet. Eine der zentralen Forderungen darin: Es soll eine bundesweit zentrale Meldestelle eingerichtet werden, bei der Ärzte Berichte über „Mobilfunk-Nebenwirkungen“ einreichen können – etwa beim Bundesamt für Strahlenschutz oder beim Robert-Koch-Institut. „Es muss ein Druck aus der Ärzteschaft heraus entstehen, damit eine solche Stelle endlich eingerichtet wird“, sagte Baitsch der „Ärzte Zeitung“. Ärzte seien als „kritische Beobachter“ gefragt, die die Beschwerden ihrer Patienten ernst nähmen und sie dokumentierten.“

Abschließend möchte ich noch einmal betonen:

Studien sind keine „heiligen Kühe“ der Wissenschaft, sondern im Höchstfall Orientierungshilfen für den Arzt.

Denn Studien sind häufig nicht frei von „subjektiven und „objektiven“ Einflüssen. Nach Weihe [2004] gibt es zunächst folgende Standardargumente:

1. „Eine Studie kann schlecht geplant und schlampig durchgeführt sein.
2. Die Ergebnisse können gefälscht oder geschönt sein.
3. Auch ein signifikantes Ergebnis ist definitionsgemäß in fünf Prozent der Fälle falsch.
4. Signifikanz ist nicht gleich Wirksamkeit.
5. Der Durchschnittspatient der Studie unterscheidet sich vom konkreten Patienten in der Praxis.

Aber selbst wenn man alle diese Bedenken außer Acht lässt und von idealen Studien und idealen Forschern ausgeht, ist es nicht möglich, von der Signifikanz einer Studie auf die Irrtumswahrscheinlichkeit zu schließen.“ [Weihe 2004]

Bezug nehmend auf den Umgang von Herrn Silny mit den Studien in seiner Postwurfsendung an die Schweizer Ärzte möchte ich konstatieren: Ein Nicht-Ergebnis einer Studie, sagt nur aus, dass in dieser Studie kein (beabsichtigtes) Ergebnis festgestellt wurde. Das Nicht-Ergebnis kann die unterschiedlichsten Ursachen haben, z. B. die falsche Fragestellung, die falsche Nachweismethode, eine unempfindliche Statistik usw. Das reproduzierte Ist-Ergebnis einer Studie kann nicht durch tausend Nicht-Ergebnisse relativiert werden. Eine Aussage der interessierten Kreise, z. B. eine Gesundheitsschädigung sei nur mit 1 % Wahrscheinlichkeit zu erwarten, **ist unzulässig**.

Ich möchte dem noch hinzufügen, dass das Vernachlässigen

- chronobiologischer Aspekte, z. B. die Tageszeitpunkte und die Jahreszeiten
- des individuellen Stresszustands
- der individuellen Erholsamkeit des vorausgegangenen Nachtschlafs
- Schichtarbeit
- Lärm–, EMF–, Chemie- und andere Umwelteinflüsse
- Nutropharmakologische Aspekte (Ernährung und andere Interaktionen mit den Wirkstoffen)
- sportliche Aktivitäten der Untersuchten (Studienteilnehmer)

grobe Fehler sind, die die Aussage von Studien schmälern. Die meisten Studien verwenden diese Parameter nicht.

Die Aussage eines Arztes über mögliches Auftreten des Mikrowellensyndroms in der Umgebung eines Mobilfunksendeturms ist wichtiger und verantwortungsvoller als der statistisch signifikante Gegenbeweis der Vertreter vom VDE oder ICNIRP. Davon sollten auch die Politiker bei ihren Entscheidungen ausgehen.

3.1.6 EMF-Wirkung und Schlaf

Schliephake [1932] stellte bereits vor über 70 Jahren fest, dass Patienten, die in der Nähe von Sendeanlagen arbeiteten u. a. einen unruhigen Schlaf und Tagesmüdigkeit ausweisen. Diese Erscheinungen galten auch in späteren Untersuchungen, Krankenberichten, Gesundheitskontrollen usw. als Hauptsymptome des Radiowellen-(Mikrowellen-)Syndroms. Mit dieser Symptomatik wurde ich Ende der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts in dem von mir geleiteten Schlaflabor der Berliner Charité konfrontiert (Schliephakes Arbeit kannte ich damals noch nicht).

3.1.6.1 Schlaflabor wirkte abschirmend gegen EMF-Wirkung

Wir nahmen einen Patienten, der an starker Schlaflosigkeit mit Suizidabsichten litt, in unser Schlaflabor der Berliner Charité zur Untersuchung auf. Dieses war mit einem Faraday-Käfig abgeschirmt. Trotz der 18 Elektroden am Kopf und der Verkabelung mit der Registrieranlage des Schlaflabors schlief dieser Patient 8 Stunden. Nach Aussagen seiner Frau erreichte er in seinem Schlafzimmer seit Jahren höchstens 2-4 Stunden. Trotz der längeren Schlafdauer war aber das Schlafprofil in seinem Rhythmus gestört. Die weiteren drei Nächte im Schlaflabor verliefen in gleicher Weise: 8 Stunden Schlaf ohne nächtliches Erwachen, jedoch ein rhythmusgestörtes Schlafprofil mit „Normalisierungstendenz“. Als er in sein Schlafzimmer zurückkehrte, war die Schlaflosigkeit wieder eingetreten. Eine erneute Aufnahme im Schlaflabor zeigte über vier Nächte jeweils ca. 8 Stunden Schlaf sowie eine Normalisierungstendenz des rhythmusgestörten Schlafprofils. Bei der Ursachensuche fanden wir, dass sein Schlafzimmer im Bereich von Sendeanlagen eines Polizeipräsidiums lag. Ein von uns empfohlener Wohnungswechsel beseitigte in wenigen Wochen die Schlaflosigkeit.

Nun begann ich mit einer entsprechenden Spezialanamnese gezielt, derartige Fälle zu sammeln. Unter den 306 Schlafgestörten (1988/89), die unser Schlaflabor durchliefen, fand ich 36 (=11,8 %) derartige elektrosmoginduzierte Schlafgestörte bei denen sich der Schlaf normalisierte, wenn der EMF-Quelle ausgewichen bzw. diese beseitigt wurde. Diese Patienten wiesen folgende Symptomatik aus:

1. Insomnie (Schlaflosigkeit) mit Störung des Rhythmus des elektrophysiologischen Schlafprofils
2. Tagesmüdigkeit
3. Erschöpfungssyndrom (Neurasthenie)
4. depressive Symptomatik
5. arterielle Hypotonie, seltener Hypertonie
6. Wetterfühligkeit
7. Elektro-, und Magnetsturmsensibilität

Auf Konferenzen, auf denen ich diese Ergebnisse in Deutschland vortrug, traf ich auf Unverständnis oder ich wurde verspottet. Nur in Russland fand ich mit diesen Ergebnissen volles Verständnis und Zustimmung.

Man wird mich jetzt sicherlich fragen, warum ich die Schlafproblematik im Zusammenhang mit dem „frequentia“-Artikel „Mobilfunk und Krebs“ von Herrn Silny bringe. Das ist kein Zufall.

Erstens: Henn Silny hat die Schlafstörungen z. B. von Schliephake [1932] im Zusammenhang mit Radiowellenstrahlung verschwiegen.

Zweitens: Es ist seit mehr als einem Jahrzehnt bekannt, dass Schlafstörungen eine Immunsupression bewirken [Brown et al. 1992, 1990] und auch ein Risikofaktor für Tumorerkrankungen darstellen [Niemann und Maschke 2004].

3.1.6.2 Schlafstörungen und Gesundheit: WHO-LARES-Study setzt neue Maßstäbe für ärztliche Verantwortung

Das internationale diagnostische Manual weist 88 verschiedene Formen von Schlafstörungen aus. Deshalb ist für einen Arzt die schwerste Aufgabe, die Diagnostik von Schlafstörungen, besonders dann, wenn er nicht über das entsprechende diagnostische Instrumentarium verfügt (z. B. Schlafprotokoll und Schlaflabor bzw. automatischer ambulanter Schlafanalysator) [Hecht 2002] (www.schlafzentrum-berlin.de).

Die echte wissenschaftliche fundierte Diagnostik von Schlafstörungen ist leider ein unbeachtetes Stiefkind der Mediziner. Auf diesbezüglich notwendige Veränderungen orientierte in den letzten Jahren die WHO. Aufsehen erregten daher die Ergebnisse der WHO-LARES-Study, die in acht europäischen Großstädten an über 8.000 Personen durchgeführt worden ist, vor allem unter dem Aspekt gestörter Nachtruhe durch Lärm. Ein wesentliches Ergebnis, welches die LARES-Studie erbrachte, war, dass bei einem Gesunden nur zwei Wochen Schlafstörungen Risikofaktoren für zahlreiche chronische Krankheiten sind.

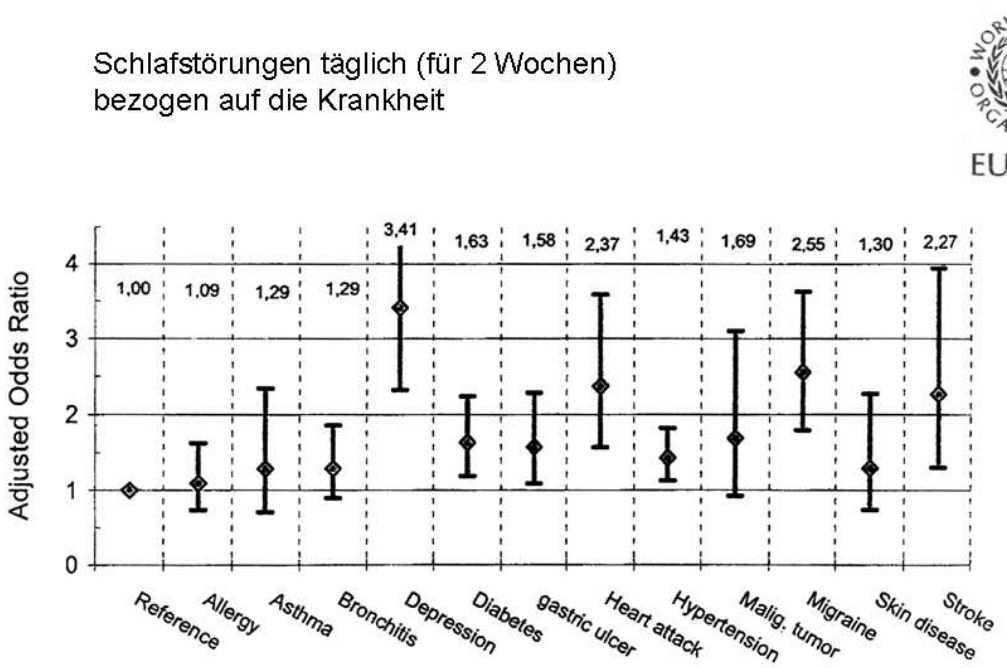


Abbildung 9: WHO-LARES. Untersuchungen an über 8.000 Personen in 8 europäischen Großstädten. Final report, Dr. Hildegard Niemann, Dr. Christian Maschke [2004] Interdisciplinary research network „Noise and Health“

3.1.6.3 Sekundäreffekt von EMF-induzierten Schlafstörungen sehr ernst nehmen

Wenn also exogene physikalische Schadfaktoren wie Lärm und EMF Schlafstörungen verursachen, dann haben diese noch zusätzlich einen sekundären Folgeeffekt, der noch gravierender sein kann, als der Primäreffekt (Schlafstörungen) selbst. Dies wurde bisher in der einschlägigen EMF-Forschung nicht beachtet.

In diesem Zusammenhang möchte ich noch auf die Arbeiten von R. Brown et al. [1992, 1990] verweisen, welche die Beziehungen zwischen Schlafstörungen und Immunsuppression aufgedeckt haben.

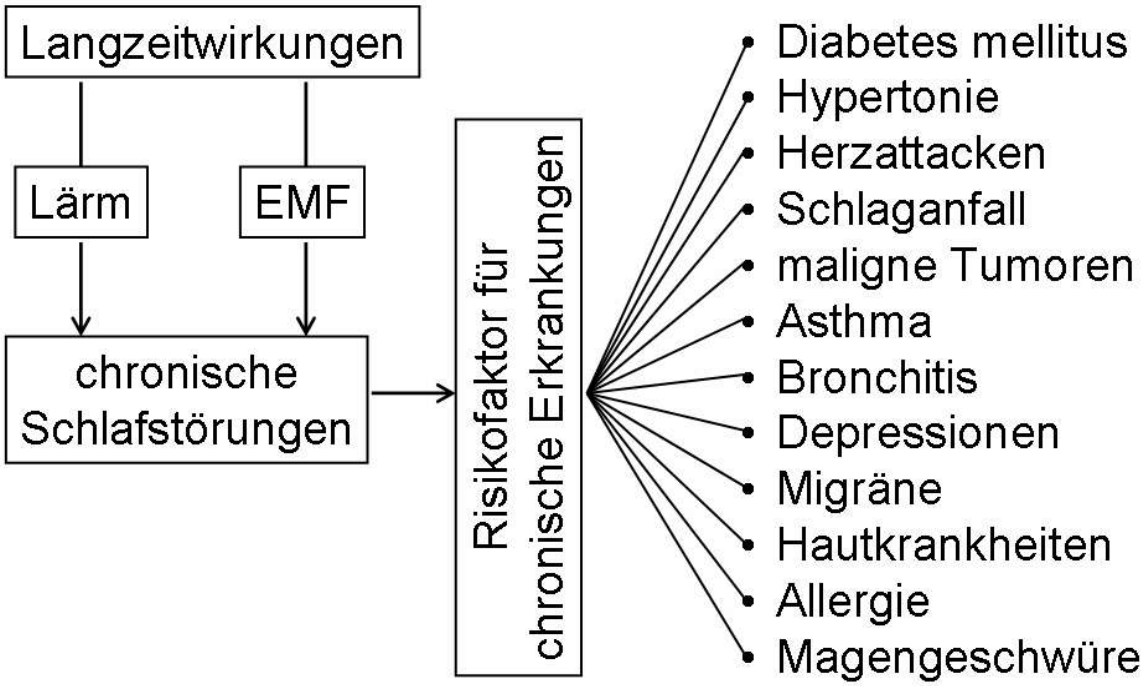


Abbildung 10: Sekundärfolgen von Lärm- und EMF-induzierten Schlafstörungen [Niemann und Maschke 2004]

3.1.6.4 Wie geht man in der EMF-Forschung mit dem Schlaf um?

Dazu sollen zwei Beispiele angeführt werden.

Erstens

In den letzten Jahren wurden Studien mit Kurzzeitwirkung von EMF, meistens von solchen von Mobiltelefonen, die ca. 30-40 cm vom Kopf des Schlafenden (alles gesunde junge Probanden) angebracht waren. Wie aus Beispielen, die in Tabelle 19 angeführt wird, gab es entweder keine Effekte oder sogar positive Effekte, z. B. Verminderung der Einschlafdauer. Gewöhnlich wurden drei Untersuchungsnächte angesetzt

- Adaptationsnacht
- Kontrollnacht ohne EMF
- Versuchsnacht mit EMF

Über den Einfluss der Rhythmizität der elektrophysiologischen Schlafprofile wurde keine Aussage gemacht. Diese Untersuchungen führten zu keinem Effekt oder sogar zur Verbesserung des Schlafs. Das ist bei dem Forschungsansatz und der Bearbeitung der Thematik auch nicht verwunderlich, weil diese nicht der Realität entsprechen, d. h. z. B. der Wochenrhythmus nicht mitberücksichtigt worden ist und eine Adaptationsnacht viel zu wenig ist [Diedrich et al. 1993].

Tabelle 19: Übersicht EMF-Wirkungen auf den Schlaf im Schlaflabor

Autoren	n Probanden	EMF-Typ	Feldstärke	Einwirk-dauer	Ergebnisse
Borbely et al. 1999	24	GSM 900 1,8, 210, 1736 Hz		8h	Reduziertes Erwachen, Anstieg von Alphawellen in der 1. Nachthälfte
Hinrichs 2002	13	GSM 1800 1738 Hz	2 mW/cm²	7h	kein Effekt
Mann et al. 2002 1. Studie	12 1 A-Nacht 2 U-Nächte	GSM 900 217 Hz	BW 0,5 mW/cm²	8h	Verringerung der REM-Schlafdauer, Verkürzung der Einschlafzeit
Mann et al. 2002 2. Studie	24 1 A-Nacht 2 U-Nächte	GSM 900 217 Hz 577 µs	0,02 mW/cm²	8h	kein Effekt
Mann et al. 2002 3. Studie	20 2x 1 A-Nacht 2 U-Nächte	GSM 900 217 Hz 577 µs		2x 8h	kein Effekt
Wagner 1998	24	GSM 900 217 Hz	0,2 mW/cm²	8h	kein Effekt

Zweitens

Nachfolgend sollen einige Auszüge aus einem Bericht, den die vier „Nichtschlafmediziner“ Eggert, Glaser, Gollnik und Haberland verfasst haben, gebracht und kurz kommentiert werden. „Der von der Forschungsgemeinschaft Funk in Kooperation mit der europäischen Forschungsaktion COST281 und dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg organisierte Workshop hatte sich das Ziel gesetzt, die aktuellen Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen zu biologischen Einflüssen hochfrequenter elektromagnetischer Felder (HF-EMF) insbesondere auf den menschlichen Schlaf zu diskutieren und möglichst Empfehlungen für weitere Forschungsaktivitäten zu geben. Vor allem die Ergebnisse einer Forschergruppe um den Schweizer Schlafforscher Peter Achermann gaben in den letzten Jahren Anlass zu Befürchtungen. Demnach soll die Einwirkung schwacher HF-Felder, wie z. B. im Mobilfunk üblich, im Experiment an freiwilligen Probanden zu einer Veränderung der Gehirnaktivität während des Schlafs führen.“ Andere Berichte als die von Peter Achermann standen dem Veranstalter und den Berichterstattern offensichtlich nicht zur Verfügung (weil sie vielleicht auch hätten befürchtet werden müssen).

Wenn man den ganzen Bericht liest, muss man entnehmen, dass keiner derjenigen, die über experimentelle (z. B. Laboruntersuchungen) berichteten, den richtigen Untersuchungsansatz hatten. Andere, die Veränderungen fanden, wurden einer erheblichen Kritik unterzogen.

So auch der Versuch mit einem ambulanten automatischen Schlafanalysator von Heidi Danker-Hopfe und Hans Dorn in Felduntersuchungen mittels einer Machbarkeitsstudie. Dieser wurde zunächst positiv kommentiert. „Die Ergebnisse der metho-

dischen Auswertungen waren zufrieden stellend (ca. 85 % der aufgezeichneten Nacht-EEG wären auswertbar), so dass auch hier weitere Untersuchungen geplant sind.“ In der Diskussion zur Objektivität der Schlafmessungen wurde auch die Zu-Hause-Messung angesprochen und im Bericht wie folgt ausgelegt: „Auf diese methodischen Fragen gibt es offensichtlich noch keine eindeutigen Antworten. Verfügbare Hand-Registrierungsgeräte (Gehirnströme messendes Minigerät; Anmerkung des Autors) wie das mit wenigen Elektroden auskommende kleine Gerät „Quisi“ liefern nur Daten mit begrenzter Aussagekraft.“

3.1.6.5 Ambulanter automatischer elektrophysiologischer Schlafanalysator zum Nachweis von Symptomen der EMF-Wirkung unter realen Bedingungen gut geeignet

Ich arbeite bereits über fünf Jahre mit diesem Gerät und verfüge über mehr als 3.000 (dreitausend) Nachtaufzeichnungen. Darunter solche von einer Versuchsperson mit 140 konsekutiven Nachtregistrierungen und von 12 Versuchspersonen mit 28 (achtundzwanzig) aufeinander folgenden Nachtregistrierungen, alle im gewohnten eigenen Schlafzimmer und Bett [Hecht et al. 2003; Hecht et al. 2003, 2004, 2005; Hecht 2005]. Aus diesen über 3.000 Schlafprofilen kann ich entnehmen, dass sie teilweise aussagekräftiger sind als jene, die im Schlaflabor unter künstlichen, belastenden und irrealen Bedingungen aufgezeichnet werden.

Mit diesem ambulanten automatischen Schlafanalysator „Quisi“ bieten sich reale Möglichkeiten zu Untersuchungen im eigenen Bett, die selbst ein Schlaflabormediziner kaum erahnen kann. Meines Erachtens ist ein automatischer ambulanter Schlafanalysator vom Format „Quisi“ oder ähnlicher Produktion geeignet, große Felduntersuchungen über lange Dauer in der Nähe und fern von Mobilfunksendetürmen durchzuführen.

3.1.6.6 Dogmas überwinden, dafür dem Neuen Aufgeschlossenheit bieten

Wie aus dem Deutschen Ärzteblatt 102 Heft 26 Juli 2005, S. 1479-1480 aus einem Artikel von Martina Mertens hervorgeht, soll eine von Hans Dorn und Heidi Danker-Hopfe geplante EMF-Feldstudie mit dem ambulanten automatischen Schlafanalysator „auf der Kippe“ stehen, also möglicherweise nicht durchgeführt werden, was befremdend ist. Das Gerät bietet derzeitig als einziges die Möglichkeit, brauchbare Ergebnisse von EMF-belasteten Patienten in ihren eigenen Schlafzimmern zu erhalten. Schlaflaboruntersuchungen halte ich für unzweckmäßig, wegen der artifiziellen Schlafbedingungen.

PS1: Ich zähle zu den dienstältesten Schlafmedizinern Deutschlands und habe mich schon seit 1957 mit der elektrophysiologischen Schlafregistrierung beschäftigt [www.schlafzentrum-berlin.de].

PS2: Ich bin von dem russischen weltraummedizinischen Forschungsinstitut (IMBP Moskau) gebeten worden zu überprüfen, in wie weit der genannte ambulante automatische elektrophysiologische Schlafanalysator in einem Ende 2006 beginnenden 500-Tage-Marsflug simulationsexperimentell Anwendung finden kann.

Meine Schlussfolgerung: Wenn das Gerät dazu taugt zum „Mars zu fliegen“, dann sollte es auch für die EMF-Forschung tauglich sein. Damit ist es möglich, real den Schlaf von Menschen, die hochfrequenten Mikrowellen dauerhaft ausgesetzt sind, zu messen.

Der Schlaf und EMF sind mir aber ein sehr ernstes Anliegen, weil der Schlaf ein von der Medizin und noch mehr von der Forschung, die sich mit der Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen auf den Menschen befassen, bisher vernachlässigtes Kriterium für den Nachweis von EMF-Effekten ist.

Darum möchte ich zum besseren Verständnis einige allgemeine Ausführungen zur Physiologie des Schlafs machen.

3.1.6.7 Zur Physiologie des Schlafs

Der Schlaf hat eine subjektive und objektive Komponente, deren Erläuterung ich in nachfolgendem Schema gebe.

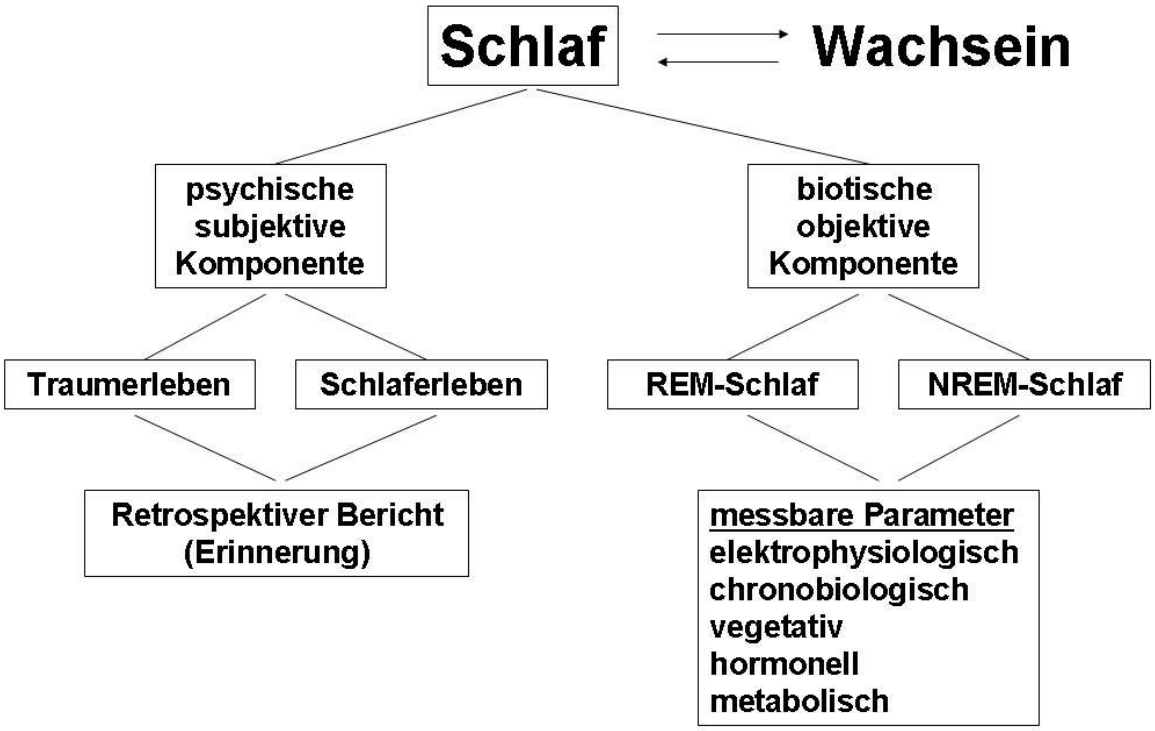


Abbildung 11: Schematische Darstellung der Schlafkomponenten

In der Diagnostik sind daher beide Komponenten zu berücksichtigen. Einmalige Aussagen der Patienten sind wenig informativ. Die Führung eines Schlafprotokolls von mindestens 2-4 Wochen gewährt einen Einblick in das Schlafverhalten des Patienten [Hecht 1993; Hecht et al. 2002].

Zum objektiven Nachweis ist die elektrophysiologische Somnografie die bedeutsamste und weitest verbreitete Diagnostikmethode. Sie kann in Schlaflaboren, neuerdings aber auch zu Hause mit automatischen ambulanten Schlafanalysatoren durchgeführt werden. Letztere sind leicht zu handhaben.

3.1.6.8 Die physiologische Funktion des Schlafs ist nur als rhythmische Erscheinung zu verstehen und zu bewerten

Im Schlafverhalten können mindestens rhythmische Abläufe vom Alpharhythmus des EEG über Stunden-, Tages- und Wochenrhythmen nachgewiesen werden. Die biologische, hierarchische Zeitorganisation des Schlafs ist in Abbildung 12 schematisch

dargestellt. In Abbildung 13 wird der Verlauf des Wochenrhythmus (dem das gesamte Schlafverhalten unterliegt) für den prozentualen REM-Schlafanteil angeführt. **Von Tag zu Tag lässt sich ein elektrophysiologisches Schlafprofil nicht reproduzieren.**

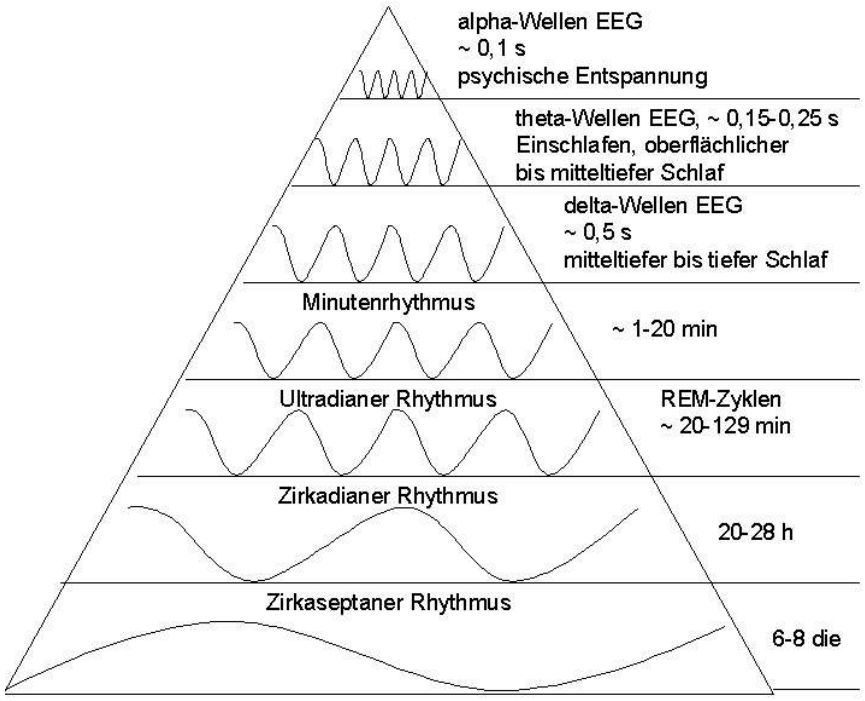


Abbildung 12: Vereinfachtes Schema der biologischen hierarchischen Zeitorganisation des Organismus bezogen auf die Physiologie des Schlafs

Auch das nach der Methode von Rechtschaffen und Kales [1968] analysierte Schlafprofil eines Gesunden ist rhythmisch.

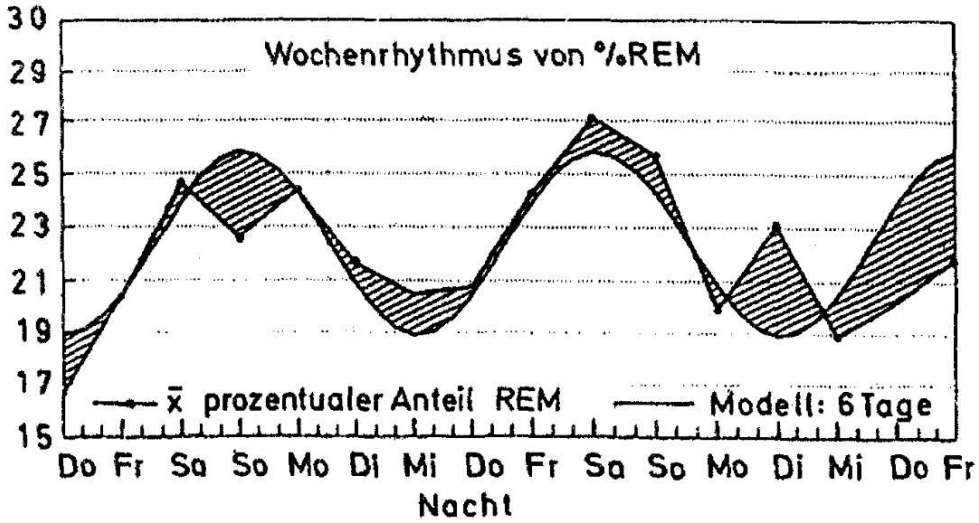


Abbildung 13: Beispiele für die Wochenperiodik von Schlafparametern während 16 Nächten Schlafpolygraphie (x quer Mittelwert), n=7 [Diedrich et al. 1993]

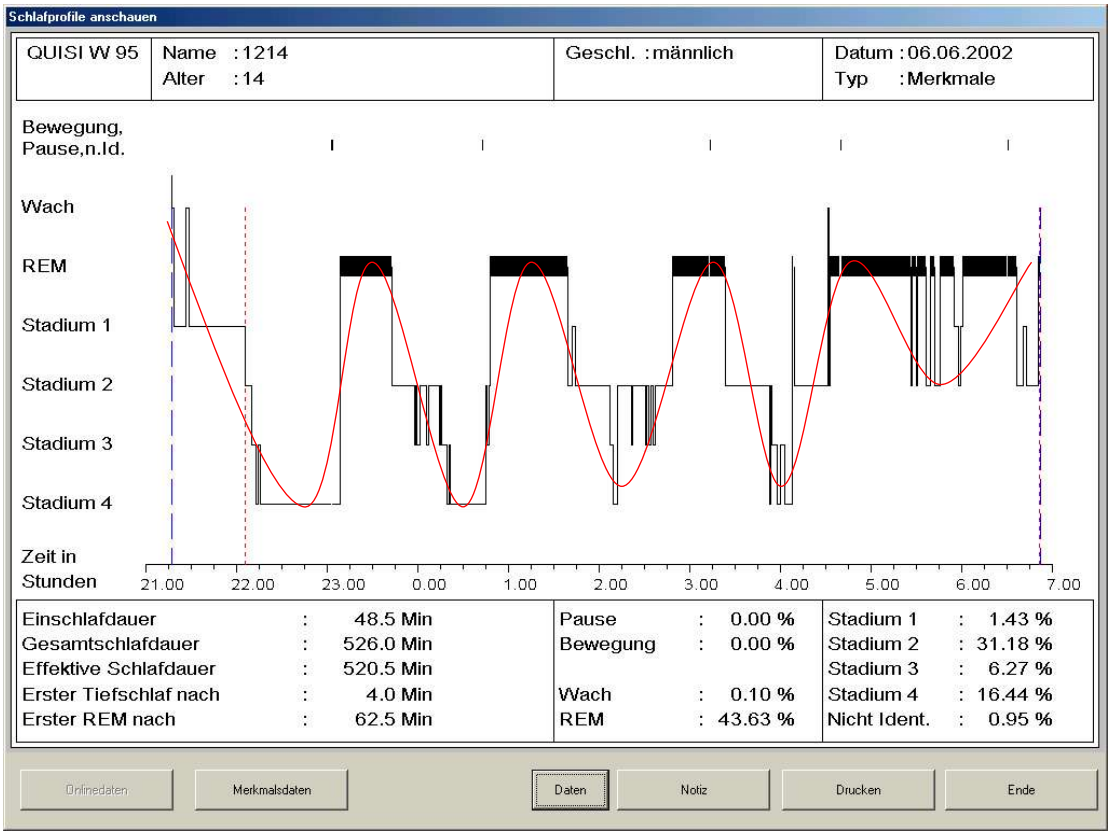


Abbildung 14: Hypnogramm eines Gesunden registriert mit einem ambulanten automatischen Schlafanalysator. Die Rhythmik der REM-Zyklen ist das entscheidende Kriterium für die Schlafqualität

Stadien

Wach-, Einschlafdauer, nächtliches Erwachen, REM-Schlaf (von Rapid Eye Movement = schnelle Augenbewegung abgeleitet)

NONREM-Schlaf = nicht REM-Schlaf

Stadium 1 Halbschlaf
2 oberflächlicher Schlaf
3 mitteltiefer Schlaf } Delta-
4 Tiefschlaf } schlaf

Die für die Erholung des Menschen wichtigsten Stadien sind die Stadien 3 und 4 des NONREM-Schlafs (Tiefschlaf) und der REM-Schlaf. Der tiefe Schlaf ist vorwiegend für die körperliche Erholung verantwortlich, der REM-Schlaf (Traumschlaf) vorwiegend für die geistig-emotinelle Erholung sowie für den Transfer vom Kurz- ins Langzeitgedächtnis.

3.1.6.9 Schlafstörungen äußern sich in einer Dysrhythmie der Schlafprofile

Dies möchten wir an zwei Schlafprofilen darstellen. Abbildung 15 zeigt das Schlafprofil einer gesunden Kontrollperson (Alter 59 J) und Abbildung 16 das Schlafprofil eines radargeschädigten Bundeswehrangehörigen (Alter 66 J). Gleichartig gestörte Schlafprofile fand ich auch bei Patienten mit EMF-induzierten Schlafstörungen. Es wäre z. B. auch erforderlich, mit Hilfe eines ambulanten automatischen Schlafanalysators eine große Gruppe Radargeschädigter mit einer anderen großen Gruppe Nichtgeschädigter in einem Feldversuch vergleichend zu untersuchen.

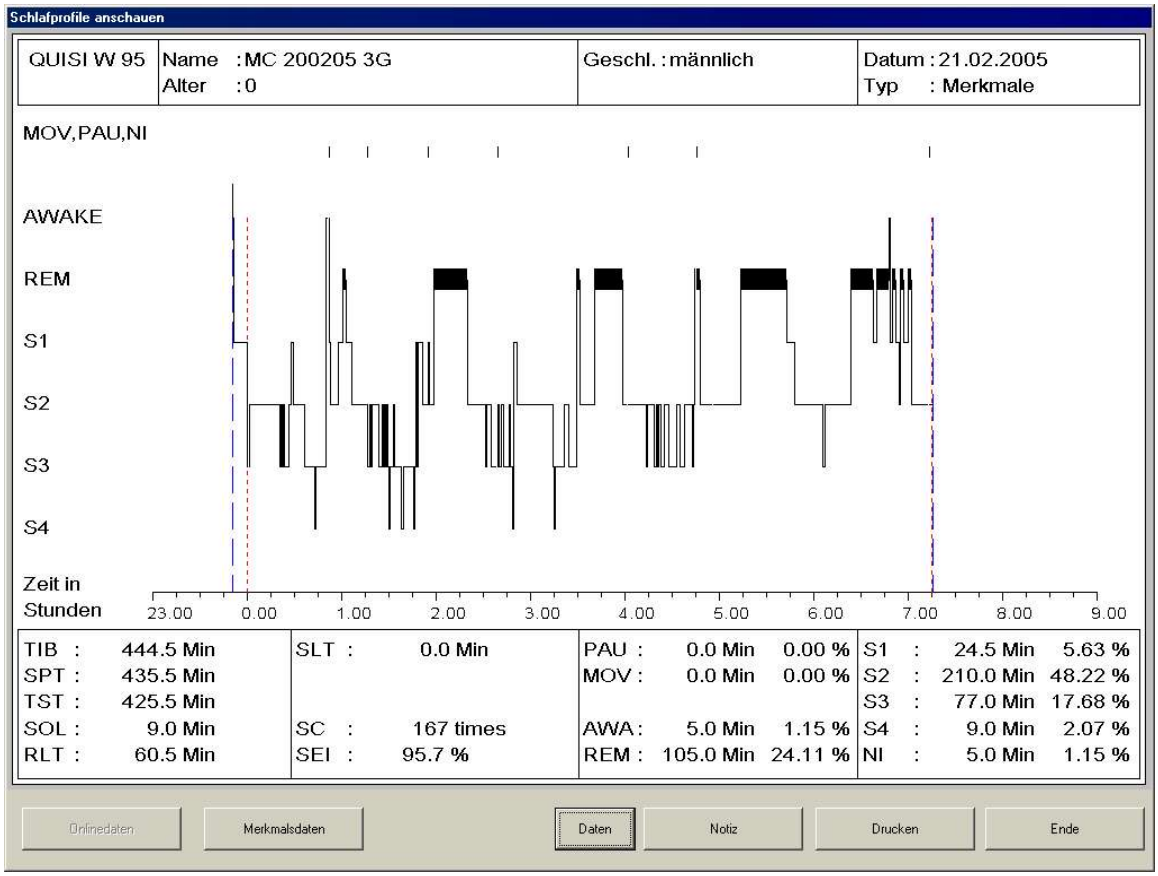


Abbildung 15: Schlafprofil eines Gesunden

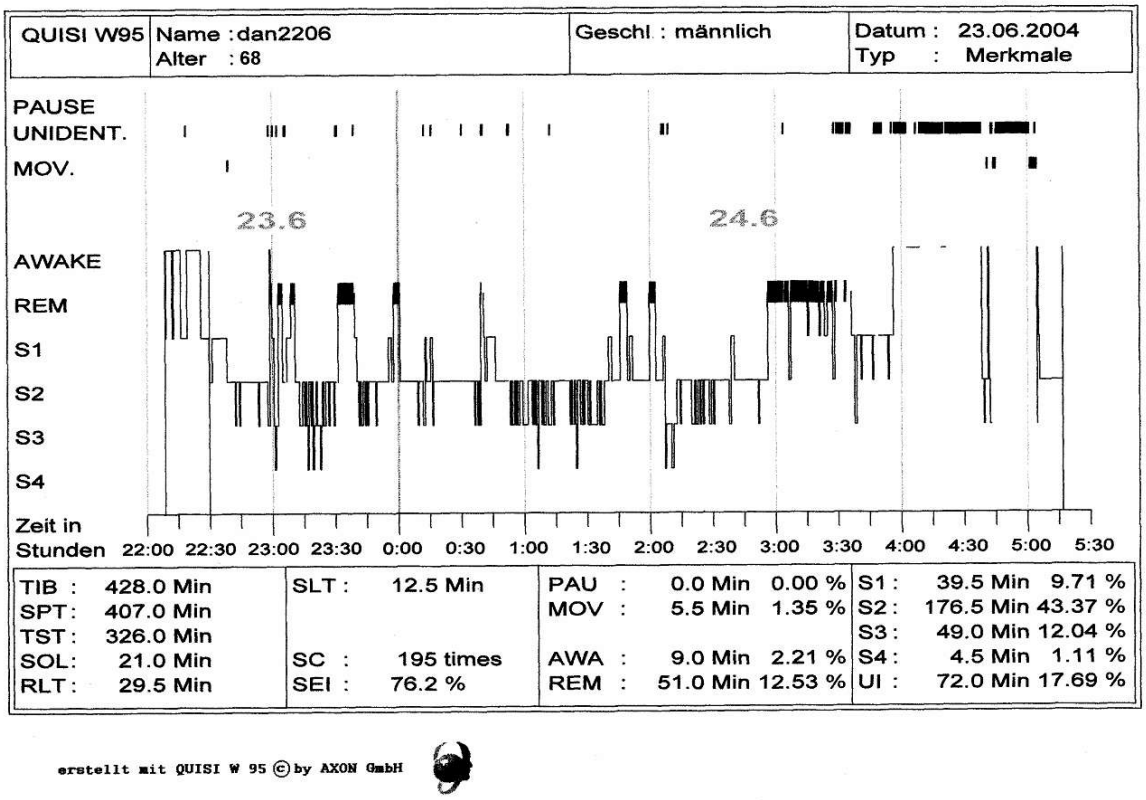


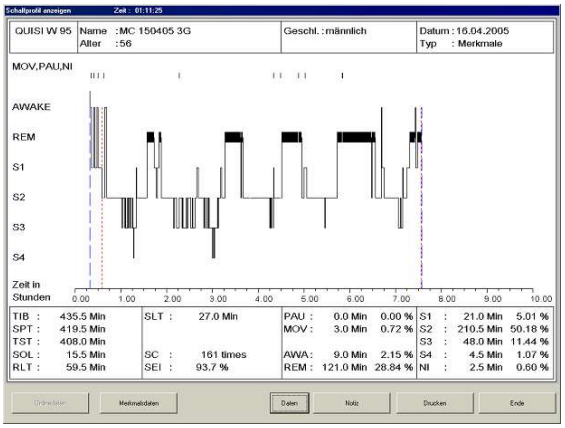
Abbildung 16: Schlafprofil eines radargeschädigten Bundeswehrangehörigen

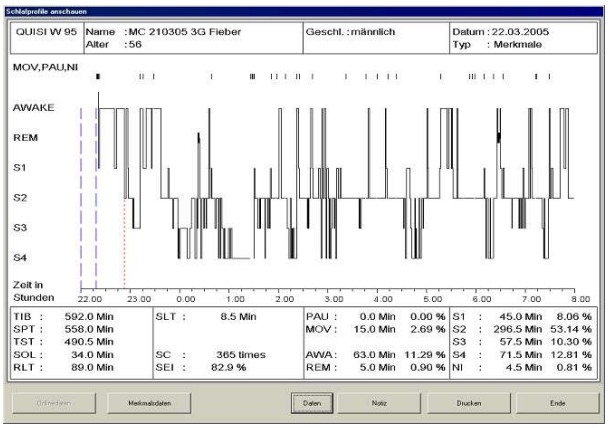
msc medical service & consulting + 49 – 8141 – 41994 Fax 41922 msc@brucklyn.com

3.1.6.10 Gemessener Schlaf und Gesundheit

Zuhause im eigenen Bett oder Klinikbett unbeschwert schlafen und die Schlafqualität aufzeichnen.

Am nächsten Morgen wird das Schlafprofil ausgewertet. Nach weniger als 5 Minuten sind die gesamten Daten einer Schlafnacht zum PC übertragen, analysiert und auf einem Blatt übersichtlich und klar ausgedruckt.

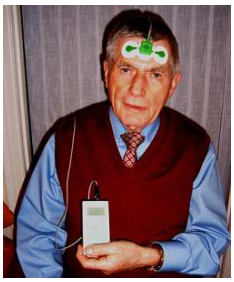


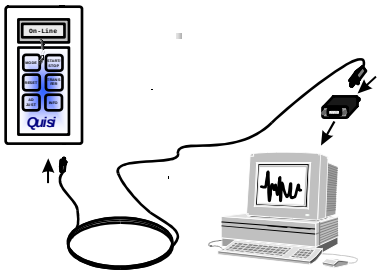


? links ein normales Schlafprofil, rechts ein gestörtes, unrhythmisches Schlafprofil ?

So wie sich der Blutdruck subjektiv nicht einschätzen lässt, so kann man auch den Schlaf, der viel komplizierter ist als der Blutdruck, nicht subjektiv einschätzen.

Mit dem vollautomatischen, ambulanten elektrophysiologischen Schlafanalysator kann man nicht nur die Schlafqualität und alle Schlafstörungen, sondern auch den Schlaf bei anderen Krankheiten messen. Mit dieser Methode kann auch die Wirkung von Umwelteinflüssen, Wirkstoffen und Medikamenten nachgewiesen, und auch der Therapieablauf kontrolliert werden.





Ablauf: Vorbereitung - schlafen mit dem Recorder - und die Auswertung am PC

Ansprechpartner: **msc** medical service & consulting M. Christl + 49 – 8141 – 41994 Fax 41922
Am Hart 32 D 82256 Fürstenfeldbruck msc@brucklyn.com
unter www.schlafzentrum-berlin können Sie ausführliche Informationen erhalten.

3.1.7 Welche Methode könnten reale Ergebnisse über die EMF-Wirkung auf den Menschen liefern?

Es müssten unbedingt Methoden sein, die direkt oder indirekt die Funktion des zentralen Nervensystems, die das Spektrum der biologischen Rhythmen (10^{-8}-10^{8} Sekunden Periodenlänge) verifizieren und Langzeituntersuchungen von einer Woche bis mehrere Jahre als Zeitreihendatengewinnung gewährleisten. Diese Methoden sollten aus der Psychophysiologie (Neurophysiologie, neurovegetaitv) und der Psychoneuroimmunologie stammen und auch Tag-Nacht-Untersuchungen gestatten.

Punktuelle Datengewinnung (d. h. Momentaufnahmen aus Lebensprozessen) gestatten nur außerordentlich eingeschränkte Aussagen. Konkret würde ich vorschlagen

1. EKG 24h-Registrierung mit Herzfrequenzvarianzanalysen
2. Ambulanter automatischer elektrophysiologischer Schlafanalysator für Tag- und Nachtregistrierungen

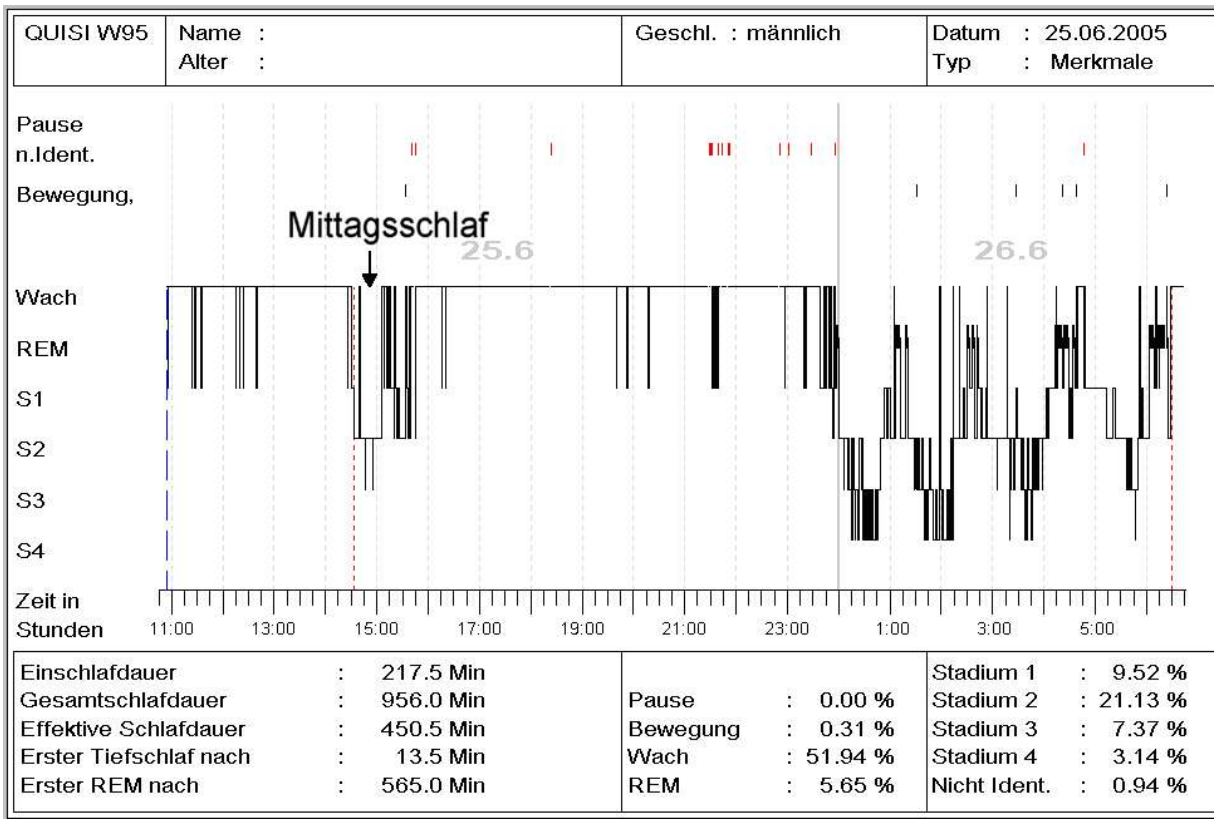


Abbildung 17: 20h-Registrierungen mit dem ambulanten automatischen elektrophysiologischen Schlafanalysator mit Mittagsschlaf (gegen 15:00 Uhr), Nachtschlaf von 24:00-6:30 Uhr und mit kurzzeitigen S1-Episoden von Alltagstrancezuständen [Rossi 1993, 1981; Charcot 1850], die offensichtlich deaktivierte Funktionserscheinungen des ultradianen Basis-Ruhe-Aktivitätszyklus (BRAC) sind, die Kleitman [1970] als Tagesäquivalent des REM-Schlafs beschrieb

3. 24h-Blutdruckregistrierung

Diese Methoden sind leicht handhabbar und in Felduntersuchungen ohne Belastung der Untersuchten durchzuführen.

3.1.7.1 Elektrophysiologische Verfahren sind Diagnostikmethoden der Wahl

Friedrich Cramer [1998] empfiehlt, grundsätzlich elektrophysiologische Vorgänge zu lebende Organismen zu registrieren indem er dies wie folgt begründet.

„Wenden wir uns der zweiten Möglichkeit zu, die ein Organismus hat, um seine Zellen und seine Funktionen zu koordinieren:

dem Nervensystem.

Im Nervensystem erfolgt die funktionale Anregung und Weiterleitung über elektrische Impulse. Elektrische Ströme, auch wenn sie moduliert und gepulst sind, lassen sich viel leichter messen als Stoffflüsse, Hormonausschüttungen und hormonale Pulse. Für letztere sind aufwendige Mikroanalysen und Probenahmen nötig, die in engen zeitlichen Abständen vorgenommen werden müssten, was bei vielen zellulären Systemen praktisch unmöglich ist. Biochemische Analytik ist sehr schwierig und aufwendig. Dagegen ist die Analyse von elektrischen Strömen einfach und man kann sie mit hoher Zeitauflösung vornehmen. Mit der in Göttingen entdeckten Patch-clamp-Methode kann man eine einzelne Zelle auf alle ihre elektrischen Eigenschaften hin untersuchen. Deshalb ist die Erforschung der Wechselwirkungen und Resonanzen im zentralen Nervensystem wesentlich weiter fortgeschritten als das Stadium der entsprechenden hormonalen Wechselwirkungen in den Organismen. Das Denken geht mit Hilfe unseres Gehirns vor sich, aber nicht etwa nur das bewusste Denken; alle fein abgestimmten Koordinationen werden in den verschiedenen Teilen des Gehirns vorgenommen, die Bewegungen, das Gleichgewicht, die unglaublich fein abgestimmten Fingerbewegungen eines Klavier- oder Geigenspielers.“

Das Gehirn behandelt auch die EMF-Frequenzen als Informationen und muss sich mit diesen auseinandersetzen bevor peripher etwas geschieht.

3.1.7.2 Neue Methoden können Thermo- und athermische/biologische Magnetfeldeffekte unterscheiden

Es sollte aber auch an Methoden gedacht werden, die in lebenden Organismen bzw. in den lebenden Zellen Thermoeffekte und Magnetfeldeffekte unterscheiden können. Hier scheint es schon gute Ansätze zu geben, wie folgender Auszug aus dem wissenschaftlichen Bericht des Lehrstuhls für Biotechnologie des Frauenhofer-Instituts Siliziumtechnologie (ISIT), Frauenhofer Str. 1, D-25524 Itzehoe (1997) zeigt [www.biozentrum.uni-wuerzburg.de/bericht/1997/biotech/deuber.htm]

„Zellmanipulation in (hoch-) frequenten Wechselfeldern

Ein vierter Schwerpunkt der Forschungsarbeiten, der in Zusammenarbeit mit Prof. Fuhr, Humboldt-Universität Berlin und dem Frauenhofer-Institut für Siliziumforschung, Berlin, bearbeitet wird, liegt auf dem Gebiet der Zellmanipulation in (hoch-) frequenten Wechselfeldern. Elektrische Feldeffekte hoch-frequenter Felder auf Zellen (und Makromoleküle) konnten bisher nicht nachgewiesen werden, da in herkömmlichen Elektrodenanordnungen die Wärmeentwicklung zu hoch war. Die Halbleitertechnologie erlaubt heute, „Elektrodenassemblies“ in jeder gewünschten Konfiguration im Nanometer- und Mikrometermaßstab herzustellen. Die permanente Applikation von Wechselfeldern auf eine Zellkultur erfordert insbesondere Elektrodengeometrien und -strukturen, die auch hohe Feldstärken (in physiologischen leitenden Medien) ohne bedeutende Temperaturerhöhung gewährleisten. Nur so können Temperatureffekte von elektrischen Effekten unterschieden werden. Gleichzeitig muss eine vollständige Biokompatibilität der verwendeten Materialien sichergestellt werden. Unsere Untersuchungen zu diesem Themenkomplex haben gezeigt, dass diese Anforderun-

gen von den von uns gemeinsam mit der Gruppe Fuhr und dem Frauenhofer-Institut entwickelten Mikrostrukturen vollständig erfüllt werden müssen.“

3.2 Zur athermischen bioaktiven Wirkung von EMF auf den Menschen, die nach Herrn Silnys Ausführungen in „frequentia“ „Spekulationen“ darstellen soll

3.2.1 Zur Geschichte des Zweikampfes zwischen den Vertretern der athermischen/biologischen und thermischen Wirkungsauffassung von EMF-Strahlungen

Zu Beginn der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts wurde der vergessene Biomagnetismus von Mensch und Tier wieder aufgegriffen. In zahlreichen Untersuchungen wiesen E. Brown [1963a, b und c], Brown et al. [1966, 1964a und b, 1960a und b], Brown und Park [1967, 1966, 1965, 1964] schwache Biomagnetfelder im Organismus, den Zellen, und im Gewebe und deren Reaktivität auf exogene schwache Magnetfelder nach. Presman [1970, 1968] und seine wissenschaftlichen Mitarbeiter beschrieben die biomagnetischen Mechanismen in der zentralnervalen Informationsverarbeitung. Sowohl beim Menschen und bei Tieren konnten mit schwachen Magnetfeldern (~ 10 µW/cm²) bedingte Reflexe ausgebildet werden, wie dies bisher nur mit akustischen, optischen, gustatorischen, sensorischen und olfaktorischen Stimuli möglich war. Von Cohen [1969] wurde der SQUID beschrieben und die Möglichkeit geschaffen Magnetoenzephalographie, Magnetokardiographie usw. zu betreiben, also die subtilen Magnetfelder im menschlichen Organismus zu messen.

Schließlich soll noch von den vielen diesbezüglichen Neuentdeckungen die von Wever [1971a und b, 1970, 1969a und b, 1968a und b, 1967, 1966] erwähnt werden. Er wies nach, dass das Magnetfeld der Erde (8-12 Hz) den circadianen Rhythmus steuert. Beim Fehlen des Magnetfelds treten Desynchronisationen wir beim Jetlag-Syndrom auf. Mit künstlichen 8-12 Hz-Frequenzen konnte der circadiane Rhythmus wieder synchronisiert werden. Das Magnetfeld der Erde erwies ich als ein wichtiger Taktgeber, wie es der Hell-Dunkel-Wechsel, also die Erdumdrehung, darstellt. Diese aus den Ländern USA, Sowjetunion, Deutschland stammenden, als Beispiel angeführten Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Mensch auf sehr schwache, also athermische/biologische Magnetfeldeinwirkungen, sehr empfindlich reagieren kann.

Zur gleichen Zeit entwickelte sich aber die Mikrowellentechnik. Die Vertreter dieser Richtung, vorwiegend aus der Industrie und dem militärischen Sektor kommend, ignorierten diese Forschungsergebnisse und errichteten das Mikrowellenthermowirkungsdogma wie eine Mauer vor anders Denkenden. (Diese Mauer wird auch heute noch von Herrn Silny verteidigt.)

In den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts mehrten sich nämlich an Arbeitsplätzen mit hochfrequenten Mikrowellen in den USA Fälle von Erkrankungen mit folgender Symptomatik. Neben grauem Star und Keimdrüsenveränderungen wurden auch Kopfschmerzen, Augenschmerzen, Juckreiz, Hören von vibrierenden Tönen bei Radiotechnikern, die Umgang mit Radarwellen hatten, festgestellt. Gleiche Symptome wurden bei Militärangehörigen in den USA, die mit Radarwellen zu tun hatten, festgestellt. Es wurden auch Veränderungen im Blutbild nachgewiesen. Immer häufiger wurde auch in den USA vom Mikrowellensyndrom gesprochen. Es traten Wissenschaftler vor allem in den USA zusammen und diskutierten kontrovers über ther-

mische und athermische/biologische Mikrowellenwirkungen auf die Lebensprozesse von Tieren und Menschen [Brodeur 1980, 1977/78].

3.2.1.1 Grenzwert 10 mW/cm² aus dem hohlen Bauch heraus festgelegt

Auf dem Mikrowellenkongress 1955 in der Mayoklinik in Rochester, Minnesota, trafen sich Experten aus Ärztekreisen, des Militärs, von Forschungseinrichtungen und der Industrie. Kontroverse Diskussionen, Zweifel an der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Tierexperimenten auf den Menschen, in denen Grauer Star, Keimdrüsenveränderungen, Störungen im ZNS u. a. festgestellt worden sind, Differenzen über die Unerklärbarkeit von Symptomen wie Kopfschmerzen, Blutbildveränderungen, Sehstörungen, Konzentrationsschwäche, „Radarstrahlenhören“, Gedächtnisverlust beim Menschen usw. bei geringer Leistungsdichte, führten zu keiner Einigung. Angesichts des Meinungschaos wurde von Hermann P. Schwan von der Universität Philadelphia die physikalisch determinierte Wärmetheorie vertreten und ein Grenzwert als Schutzgröße für Arbeiter mit Mikrowellenumgang 10 mW/cm² als höchstzulässige Leistungsdichte per Vorschlag unterbreitet und von den meisten akzeptiert. Dieser Wert wurde von Schwan mit physikalischen, theoretischen Überlegungen und eigenen Beobachtungen begründet. Die Physiologie der Thermoregulation wurde nicht berücksichtigt. Schwan vertrat zwar die Auffassung, dass dieser 10 mW/cm²-Standard „ins Unreine“ festgelegt wurde, aber das Beste nach dem vorhandenen Kenntnisstand sei. Für die damalige Zeit (1955) hatte er vielleicht Recht.

Der als „Vater“ dieses Grenzwerts 10 mW/cm² bezeichnete Hermann P. Schwan schloss anfangs auch nicht-thermische/biologische Wirkungen der Mikrowellenwirkung nicht aus. Er vertrat sogar die Auffassung, dass ein menschlicher Körper nicht länger als eine Stunde pro Tag der als nicht gesundheitsschädigend geltenden 10 mW/cm²-Strahlung unterliegen sollte [Schwan auf dem Mikrowellenkongress 1955 in der Mayoklinik in Rochester].

3.2.1.2 Widerstand von verantwortungsvollen Wissenschaftlern gegen Grenzwert 10 mW/cm²

Nach dem so genannten Mayo-Mikrowellenkongress im Jahre 1955 mit der Empfehlung des 10 mW/cm²-Grenzschutzwerts durch Herrmann P. Schwan wurde in den USA offiziell an diesem Wert festgehalten und er wurde zum **Nonplusultra** proklamiert. Dennoch erhoben Ärzte und Wissenschaftler der USA immer wieder Befunde, die durch die thermische Wirkungen nicht erklärbar waren. Derartige Ergebnisse wurden auf folgenden vier „Tri-service Conference on biological hazards of microwave radiation“ vorgestellt und wiederum heftig kontrovers diskutiert.

1. 15./16. Juli 1957: The George Washington University. Ed. of Proceedings: E. G. Pattishall
2. 8.-10. Juli 1958: University of Virginia. Eds of Proceedings: E. G. Pattishall and F. W. Banghart
3. 25.-27. August 1959: University of California. Ed. of Proceedings: Ch. Suesskind
4. 16.-18. August 1960: University of New York. Ed. of Proceedings: Marry F. Peyton (ed) (1961)

Alle wissenschaftlichen Berichte von Teilnehmern dieser Konferenz, die einen athermischen/biologischen Effekt nur vermuten ließen, wurden in Zweifel gestellt, so z. B. experimentelle Ergebnisse, die auf Veränderungen des Zentralnervensystems

hinwiesen, wurden, wie auch Hinweise auf die Ergebnisse der russischen Wissenschaftler, abgeschmettert oder ignoriert [Brodeur 1977/1978].

Von technischer Seite kamen aber bald danach Argumente, dass senkrecht oder nahezu senkrecht gerichtete Radarsende- und Empfangsanlagen Leckstrahlungen abgeben, welche sich für Menschen, die sich in der Nähe dieser Anlagen befanden, als besonders gesundheitsschädlich erweisen. Erste Leukämiefälle werden beobachtet. Trotz derartiger Befunde wurde die 10 mW/cm²-Grenzwertfestlegung nicht nur in den USA beibehalten, sondern auch von allen Nato-Staaten übernommen, womit diese „Norm“ von 10 mW/cm^2 nach Europa exportiert wurde [Brodeur 1977/78].

3.2.1.3 Kräfteverhältnisgleichheit auf dem Richmonder Symposium 1969

Nach 9-jähriger „Kampfpause“, während der die Vertreter der athermischen/biologischen Wirkung viel wissenschaftliches Material in Untersuchungen gesammelt hatten, allen voran Dr. Allan Frey [1965, 1963a, b, 1962, 1961], traten alle Experten der EMF-Strahlenwirkung der USA erneut zusammen. Das war das „Symposium on the biological effects and health implication of microwave radiation“ vom 17.-19. September 1969 in Richmond. Eds of Proceedings: St. F. Cleary, US Dept. of HEW 1970. Zu diesem Symposium kamen alle führenden Mikrowellen-Spezialisten 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 an der Richtigkeit der in der Sowjetunion verwendeten Untersuchungsmethoden. Die Thermowirkungs-Opposition appellierte an die Symposiumsteilnehmer, endlich die Kollegen aus der Sowjetunion als gleichwertige, integere Wissenschaftler anzuerkennen und diese bei zukünftigen USA-Forschungen nicht außer Acht zu lassen. **Es wurde sogar daran erinnert, dass früher in den USA die niedrigen Dosen der Röntgen- und ionisierenden Strahlung in der Sowjetunion verlacht worden sind, später aber als richtig anerkannt werden mussten**.

Auf dem Richmonder Symposium war auch der Vertreter der Tschechoslowakei, Dr. Karel Marha [1968/71], Leiter der Abteilung Hochfrequenzen am Institut für Betriebshygiene und Berufskrankheiten, anwesend. Er berichtete, dass man den Grenzwert in der Tschechoslowakei auf 0,01 mW/cm² 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 mW/cm² leisten dürften, also weniger als acht Stunden. Schwangere Frauen wurden grundsätzlich von Tätigkeiten an diesen Arbeitsplätzen ausgeschlossen.

3.2.1.4 Die Abrechung des Dr. Allan Frey mit den Mikrowellenthermowirkungsdogmatikern

Besonderen Eindruck hinterließ der amerikanische Arzt Dr. Allan H. Frey. Er hatte sich in den Jahren zuvor mit der Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen befasst und im Tierexperiment u. a. festgestellt, dass Mikrowellen Impulse mit einer Intensität von 0,03 mW/cm² das Gehirn, insbesondere die Zentren des vegetativen Nervensystems, sehr stark beeinflussen [Frey 1965, 1963a und b, 1962, 1961]. Frey wurde natürlich auch von den Thermowirkungsvertretern angegriffen. Da er aber als eine Autorität im Lande galt, setzte er sich durch und richtete einen leidenschaftlichen Appell an das Auditorium des Richmonder Symposiums. Er rief dazu auf, das „mathematische Kalkül“ zu verlassen, wonach längst bewiesen sei, dass Mikrowellen den Nerven nichts anhaben konnten. Alle müssten vielmehr erkennen, wie wenig im Grunde über das Funktionieren der Nervenzentren bekannt sei und wie wenig man also auch gültige Aussagen über den Zusammenhang zwischen Radiofrequenzstrahlungen und den Funktionen des menschlichen Körpers machen könne. Abschließend erklärte er: „Ich habe meine Versuche aus ethischen Gründen nicht an Menschen durchgeführt, denn ich habe schon zu viel gesehen. Ich selbst vermeide sorgfältig, mich unsichtbaren, hochfrequenten elektromagnetischen Wellen auszusetzen. Ich glaube deshalb nicht, dass ich bei meinen Versuchen Leute in den Wirkungsbereich elektromagnetischer Felder lassen, also der Strahlung aussetzen und ihnen ehrlich dazu erklären könnte, die Sache sei für sie auch nur im Geringsten sicher.“ (siehe auch [Brodeur 1977/78] wie schon oben erwähnt)

3.2.1.5 Nachhaltige Wirkung des Richmonder Symposiums auf die USA-Regierung

Das Richmonder Symposium hatte offensichtlich auch bei der USA-Regierunge Eindruck hinterlassen. So wurde im Dezember 1969 veranlasst, dass ein Beratergremium einen Regierungsreport erarbeitet. Im Dezember 1971 wurde in den USA ein Regierungsreport mit dem Titel: „Ein Programm zur Kontrolle der elektromagnetischen Umweltverseuchung“ veröffentlicht. Dieser wurde von neun Experten erstellt, die 1968 vom Präsidialbüro für Funk und Fernmeldewesen der USA (OTP Office of Telecommunications Police) berufen worden sind. Dieser Regierungsreport zeigt in einem bisher kaum bekannten Maße die Umweltgefährdung durch die wachsende Verbreitung der Anwendung der Mikrowellen in der technischen Kommunikation und in der Industrie auf. Obgleich wir eingangs dieses Schriftstücks schon einmal das Zitat aus diesen USA-Regierungsreporten angeführt haben, möchten wir diesen wegen seiner Wichtigkeit und zur noch besseren Gedächtniseinprägung wiederholen.

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

Das die Menschen jetzt einer Strahlungsart ausgesetzt waren, die in der Geschichte kein Gegenstück hat, bedeutet bis etwa zu Beginn des 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 Jachten, im Haushalt und in der Industrie könnte bereits biologische Wirkungen zeigen**."

In diesem Regierungsreport wird bereits ernsthaft vor gesundheitlichen Schäden gewarnt.

„**Wenn nicht in naher Zukunft angemessene Vorkehrungen und Kontrollen eingeführt werden, die auf einem grundsätzlichen Verständnis der biologischen Wirkungen elektromagnetischer Strahlungen basieren, wird die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten in ein Zeitalter der Umweltverschmutzung durch Energie eintreten, welche mit der chemischen Umweltverschmutzung von heute vergleichbar ist. ...**

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

Dieser Regierungsreport soll aber die breite Öffentlichkeit nicht erreicht haben. Mikrowellenindustrie und Militär der USA hatten daran kein Interesse und so wurde, trotz eines wissenschaftlich nachgewiesenen Erkenntnisstands über das Mikrowellensyndrom durch athermische/biologische Wirkungen hochfrequenter Mikrowellen, der 10 mW/cm²-Grenzwert beibehalten.

3.2.1.6 Früher wie heute: Die Mikrowellenthermowirkungsdogmatiker erhalten Forschungsgelder, die Opponenten nicht

Ungeachtet dieser erdrückenden Datenlage wird in Westeuropa und den USA 50 Jahre lang um die Hypothesen athermisch-thermischer Wirkung von EMF-Strahlung weiter gestritten. Dieser Streit geht also schon genau 50 Jahre. Es war aber immer ein ungleicher Streit. Nämlich zwischen einer Gruppe die Geld besitzt und aus wirtschaftlichen Gründen die thermische Wirkung vertritt bzw. vertreten muss (siehe Brodeur [1977/78]) und die andere, wissenschaftlich seriöse Gruppe, die größtenteils bettelarm ist und wenig finanzielle Unterstützung erhielt. Eigentlich hatte die russische Wissenschaft längst bewiesen, dass dieser Streit unsinnig und seitens der Thermotheoretiker unwissenschaftlich ist.

Die Richtigkeit der Hypothese von der Unterteilung in thermische und athermische/biologische Wirkung von hochfrequenten Mikrowellen wird von den Wissenschaftlern der UdSSR bzw. Russlands angezweifelt. Sie vertreten die Auffassung, dass athermische Strahlung genauso wie thermische unspezifische Reaktivität auslöst, natürlich mit individuell unterschiedlicher Intensität und Qualität.

Folglich muss man (siehe [Hecht und Balzer 1997]) nicht nur den Menschen vor thermischer Wirkung, sondern auch vor athermischer/biologischer Wirkung schützen und das bedeutet niedrige Grenzwerte. Es wäre daher zweckmäßig, dass die Thermohypothesevertreter ihre unwissenschaftliche Position aufgeben und dass die Forschungsgelder für die weitere Aufklärung der athermischen/biologischen Wirkung verwendet werden. Obgleich vieles darüber schon bekannt ist, gibt es noch viele offene Fragen, die zum Schutz der Bevölkerung geklärt werden müssen. Es sollte endlich von den die Menschen nicht schützenden Grenzwerten der ICNIRP abgegangen

werden und das russische Modell, welches z. B. in Salzburg schon angewendet wird, auch in Deutschland bzw. Westeuropa eingeführt werden. Das wäre wissenschaftlich seriös und bietet unseren verunsicherten Menschen eine gute Sicherheit.

3.2.2 Die natürlichen Magnetfelder des Menschen und seiner Umwelt

3.2.2.1 Die biologische Elektrizität, Rhythmen und Regulation

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

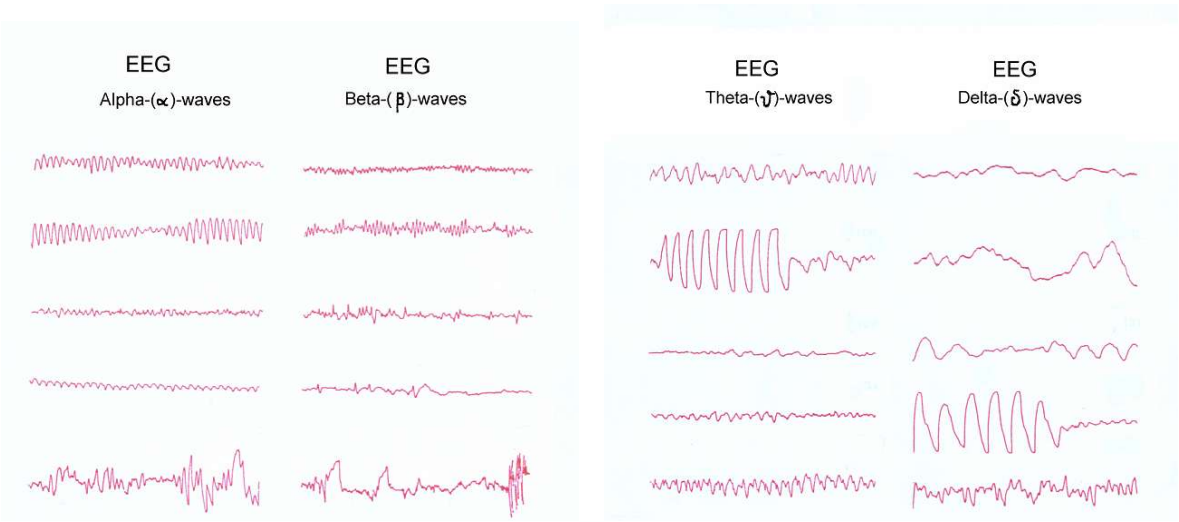


Abbildung 18: EEG-Wellen

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

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

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

thode die emotionellen Stresszustände von Kosmonauten in den Orbitalstationen seit 1961 bestimmt und verschiedene Stressreaktions- bzw. –intensitätsklassen verifiziert. Somit konnte von der Erde aus eine ständige Gesundheitskontrolle der Kosmonauten ausgeübt werden. Außerdem hat er Tausende von Gesunden und Kranken mit dieser Methode in Russland untersucht.

Aufsehen erregten die Arbeiten des australischen Psychiaters Dr. Stephens Addis, der mit der circadianrhythmischen Herzrate (EKG-Monitoring) psychiatrische Krankheiten differentialdiagnostisch charakterisieren konnte [Addis 2003; Addis et al. 2003].

Zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang auch die chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik [Hecht 2001] mit der ebenfalls Stresstypen und Beanspruchungsstufen auf der Grundlage von Minutenrhythmen verifiziert worden sind.

Dies sind Beispiele von Methoden, mit denen im Sinne von Friedrich Cramer [2002] „wir das Leben als Ganzes studieren müssen, wenn wir ein gültiges Bild von unserer Welt haben wollen“. Derartige Methoden, welche die Schwingungen messen und bewerten, sollten in Zukunft Vorrang haben, wenn wir EMF-Strahlungswirkungen auf den Menschen seriös und real erforschen wollen. Diesbezüglich wären und sind uns die russischen Kollegen Vorbild und um vieles voraus, denn sie setzen für ihre jährlichen Kontrolluntersuchungen an den Arbeitern in den EMF-Werken der UdSSR (Russland) das EEG als ein empfindliches Instrumentarium zur Früherkennung von gesundheitlichen Schäden ein. Das EEG wurde in vielen arbeitsmedizinischen Stationen bzw. Polikliniken bei den Gesundheitskontrollen mit als Routine-Untersuchung als ein sehr empfindliches diagnostisches Instrumentarium zur Früherkennung von gesundheitlichen Schäden nach EMF-Einwirkung eingesetzt. Beispiele sind in Tabelle 4 angeführt. Daraus wird ersichtlich, dass nach 5 EMF-Belastungsjahren bereits bei der Hälfte der Untersuchten Veränderungen im Tages-EEG nachzuweisen sind. Uns scheint daher das EEG ein sehr empfindlicher Indikator zu sein, chronische, pathologische Erscheinungen der EMF-Wirkung frühzeitig zu erkennen. Überhaupt scheint das Nervensystem von der EMF-Wirkung immer als erstes betroffen zu sein. [Besdolnaja 1987; Schliephake 1932] Neben dem Tages-EEG muss deshalb unbedingt dem Nacht-EEG des Schlafs mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Tabelle 20: Beispiele für EEG-Befunde nach langzeitiger EMF-Einwirkung [Medwedew 1973; Sadtschikowa et al. 1972; Pawlowa und Drogitschina 1968; Drogitschina 1960 u. a.]

EMF-Parameter	Personen-charakteristik	EMF-Einwirkungs-dauer und Prävalenz	EEG-Veränderungen
SHF 10 µW/cm²	n = 37 männlich 25-40 Jahre	2-8 Jahre ca. 50 %	Frequenzabfall ? Alpha- ? Thetawellen
SHF 3,5-5,0 µW/cm²	n = ca. 100 männlich weiblich 26-60 Jahre	> 5 Jahre 50-60 %	Alphawellenzerfall Desynchronisation Frequenzabfall Hemmung des ARAS
Radiowellen SHF, WHF, HF	n = 48 männlich keine Altersangabe	> 3 Jahre 30 %	Desynchronisation bilaterales paroxysma-les EEG
elektrische Felder 100-150 V/m bis 600-2.500 V/m	n = 101 weiblich 25-55 Jahre	> 7 Jahre > 50 %	Desynchronisation Zerfall des Alpha-rhythmus Frequenzabfall
SHF Tätigkeit in der Elektro-industrie	n = 80 männlich 20-60 Jahre	> 5 Jahre > 50 %	Frequenzabfall ? Alphawellen ? Thetawellen Desynchronisation

3.2.2.2 Tierexperimente bestätigen die am Menschen beobachteten EMF und EF-Wirkungen

Die Literaturrecherche der russischsprachigen wissenschaftlichen Arbeiten zu EMF- und EF-Wirkungen [Hecht und Balzer 1997] enthält zahlreiche Untersuchungsergebnisse von Tierexperimenten, welche die Untersuchungen am Menschen vielschichtig bestätigen.

Die nachfolgende tabellarische Übersicht, die sich ausschließlich auf Parameter von ZNS-Funktionen bezieht und der Ergebnisse von ca. 60 wissenschaftlichen Originalarbeiten von insgesamt mehr als tausend Versuchstieren zugrunde liegen, soll das als Beispiel demonstrieren. Die in der Tabelle enthaltenen Angaben zeigen, dass kurzzeitige EMF-Einwirkungen stimulierende, langzeitige pathogene Effekte auslösen können.

Tabelle 21: Klassifizierung nach der Einwirkungsdauer auf der Grundlage von Tierexperimenten (vor allem Laborratten und Kaninchen) anhand zentralnervaler Parameter (Zusammenstellung [Hecht und Balzer 1997])

Parameter Funktionen	**kurze Einwirkungsdauer von EMF**	**mittellange Einwirkungsdauer von EMF**	**lange Einwirkungsdauer von EMF**
Einwirkungsdauer	• ca. 5-10 Min. 1x täglich • 3-4x täglich 1-3 Wochen	• > 20 Min -4 h • • 1x täglich • •1-2 Wochen	• 1-8 h täglich 1x täglich, 1 Woche täglich 1-3 Monate
EEG	• Beta-1- und Beta-2-Wellen • Alphawellen	Gemisch von Beta-1- und Alphawellen selten Desynchronisation oder Thetawellen	Tendenz in niedrigen Frequenzen Alphawellen ↓ Thetawellen ↓ Deltawellen ↓ Desynchronisation
sensorische und sensomotorische Reaktionszeiten	normal ↓ verkürzt	normal ↓ | verkürzt | ↓ gering verlängert	verlängert ↓ stark verlängert ↓ reaktionsunfähig
Lernprozesse	selten übererregt ↓ verbessert	verbessert ↓ bei höherer Anforderung ↓ verzögert ↓ Überlastungshemmung	stark verzögert ↓ Blockade ↓ reaktionsunfähig

EEG-Untersuchungen, jedoch mit nicht richtigem Forschungsansatz, gab es auch in Deutschland. Dieser falsche Forschungsansatz bestand darin, dass die Belastungszeit mittels EMF (Mobiltelefonstrahlung) sehr kurz war, wie wir das schon früher erwähnt haben. Dennoch möchten wir das noch einmal in diesem Zusammenhang demonstrieren.

Tabelle 22: Beispiele von Ergebnissen des Workshops „Beeinflussen elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen zentralnervöse Informationsverarbeitungsprozesse des Menschen? Berlin 2002: Kurzzeiteinwirkungen

Autoren	Thema	Ergebnisse	Schlussfolgerungen	n
Alan Preece 2000	EMF-Effekte auf kognitive Funktionen des Menschen EMF: 0,8 m + 50 Hz • ungepulst 915 MHz • gepulst 217 MHz	verbessert: Gedächtnis Reaktionszeit, Reaktionsmuster, Vigilanz	• Temperaturanstieg im Gehirn, • Bildung von Hitzeschockproteinen • Einfluss auf synaptische Prozesse • Langzeiteffekte lassen sich nicht ableiten	16
Christina Krause et al. 2000	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	• Funkfrequenzfelder erhöhen Verarbeitungsgeschwindigkeit im ZNS und kognitive Prozesse • Langzeiteffekte lassen sich nicht ableiten	120
Gabriele Freude et al. 2000	Zum Einfluss elektromagnetischer Felder von Mobiltelefonen auf langsame Hirnpotenziale (LP) 2,8 W; 9,6 W	langsame Hirnpotentiale (LP) verändern sich in der Amplitude bei visuellen Folgereaktionsaufgaben und bei Aufgaben zur Ausweisung einer Erwartungsschwelle	• es bestehen Wechselwirkungen zwischen EMF und Strukturen des ZNS • Aussagen über Langzeiteffekte sind anhand dieser Ergebnisse nicht möglich	28

Tragisch ist nur, dass die aus einem falschen Forschungsansatz erzielten Ergebnisse Anlass gaben, die EEG-Untersuchungen einzustellen. So wurde es nach dem arbeitsmedizinischen Workshops vom 22. November 2002 in Berlin unter dem Titel: „Beeinflussen elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen zentralnervöse Infromationsverarbeitungsleistugnen des Menschen?“ festgelegt.

Nebenbei sei noch bemerkt, dass zur Zeit dieses Workshops die Literaturrecherche von Hecht und Balzer [1997] und einige Einzelpublikationen dieser Autoren vorlagen [Hecht 2002; Hecht 2001; Hecht und Zappe 2001; Balzer und Hecht 1999].

Wieder ein Indiz, dass Arbeiten, die nicht in die herrschende Meinung bzw. in das von der Industrie mitfinanzierte Studienprogramm des BfS (Bundesamt für Strahlenschutz) passen, einfach „übersehen“ werden. Dies gibt auch ein Schlaglicht auf die nichtvorhandene Wissenschaftstreue des veranstaltenden BfS.

Wie aus der vorstehenden Tabelle zu entnehmen ist, äußern sich pathologische Prozesse immer in einem gestörten Rhythmus oder in veränderten Wellenstrukturen. In der Medizin wurde der Begriff Dysrhythmie eingeführt. Beispiele von einfachen Dysrhythmien werden in folgender Abbildung am Beispiel eines tachykardialen Anfalls (Herzanfall) im EKG und an einem epileptischen Anfall im EEG angeführt. Der Begriff Dyszyklizität oder Dysrhythmie würde nach unserem Erachten „pathophysio-

logische“ Prozesse besser charakterisieren und beschreiben als der Begriff Krankheit.

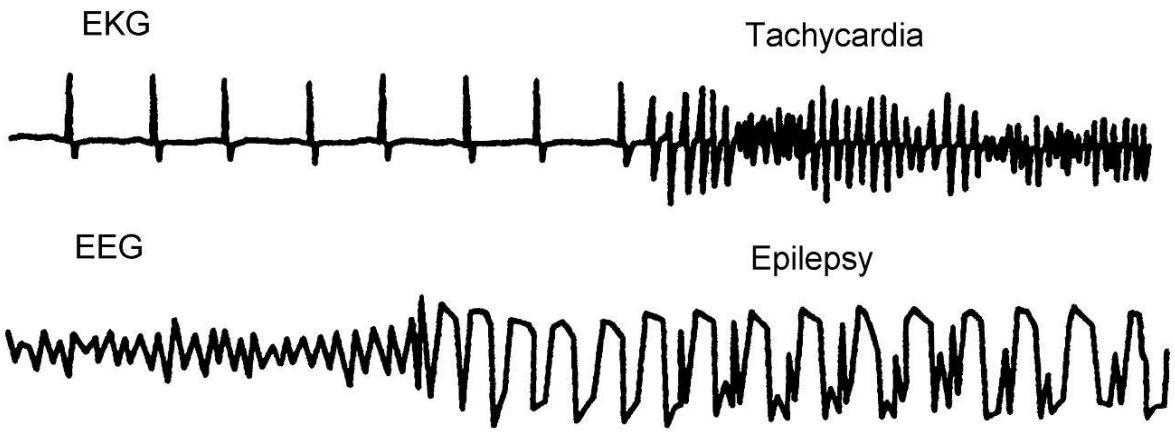


Abbildung 19: Tachykardie und Epilepsie [modifiziert nach Coveney und Highfield 1994]

In diesem Zusammenhang beziehen wir uns noch einmal auf Rudolf Virchow [1869], der postulierte, dass die Krankheit beginnt, wenn die Insuffizienz des regulatorischen Apparats versagt. Heute wissen wir, dass die Schwingungen (Rhythmik, Zyklizität, Periodizität = Synonyme) das Grundelement der Regulation lebender Organismen und auch des Menschen sind. In Abbildung 19 sehen wir so einen Übergang von Suffizienz der Regulation in die Insuffizienz, am Beispiel der EEG- und EKG-Wellen.

3.2.2.3 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 Pikotelsa. Sie sind also um das 10fache größer als im Auge.

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

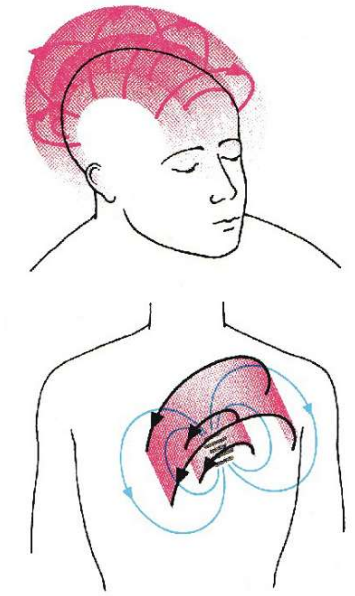


Abbildung 20: Modelle der Magnetfelder des Gehirns (oben) und des Herzens (unten) nach Weiss [1991]

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

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

3.2.2.4 Steuerung der bioelektischen Magnetfelder durch molekularbiologische Prozesse

Durch die menscheigenen bioelektrischen Magnetfelder werden nach Warnke [1997] (leicht durch uns modifiziert) folgende molekularbiologischen Prozesse gesteuert:

- Replikation der DNA
- Diffusion der DNA
- Genaktivierung für Wachstum und Regeneration
- Stimulierung der RNS-Synthese
- Stimulierung der Zellenergie(ATP)bildung
- Proteinsynthese
- Verfügbarmachen eingebundener Ionen
- Enzym- und Hormonfunktion
- Funktionen der kontraktilen Proteine
- interzellulare Kommunikation, z. B. in der extrazellulären Matrix
- Zustand des flüssigen Bindegewebes (Grundsubstanz der extrazellulären Matrix)
- Mitochondrienfunktion
- Redoxsysteme
- Regulation der Molekularsiebfunktion und der Zellernährung
- extrazelluläre und intrazelluläre Aufnahme und Aufbau von Aminosäure zu Proteinen mit Hilfe von SiO_2
- Verletzungspotentiale [Becker 1994]

Schwache Störungen dieser angeführten biomagnetischen Felder können z. B. hervorgerufen werden durch einen PKW, der in 10 m Entfernung fährt, er verursacht eine Flussdichte von 40 Nanotesla, durch eine große Feile mit einer Flussdichte von

80 Nanotesla, wenn diese 1,5 m vom Menschen entfernt liegt, durch einen Elektrozug in 150 m Entfernung, der eine Flussdichte von 160 Tesla entwickeln kann. Diese Störungen von ferromagnetischen Körpern liegen in der Größenordnung der erdmagnetischen Variationen [Weiss 1991].

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

3.2.2.5 Elektromagnetische Felder stören bioelektrische Felder des Menschen

Neben den schwachen Störungen durch die genannten ferromagnetischen Körper können elektrische Geräte bereits stärkere Effekte entwickeln Die Schreibtischlampe mit 100 W Lampe sendet uns magnetische Wechselfelder (50 Hz) von etwa 250 Nanotesla. Ein Bügeleisen von 100 W sendet beim Bügeln bereits eine Flussdichte von 2 Mikrotesla. Diese Bereiche der Flussdichte können in ihrer Wirkung mit den Wirkungen der Magnetstürme der Sonne auf den Menschen verglichen werden.

Mit weitaus stärkeren Flussdichten können folgende EMF-Quellen auf den Menschen Einfluss nehmen.

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

Kurzzeitige Einwirkungen von EMF kann der Mensch mit seinem selbstorganisierend vernetzten Regelkreissystem bewältigen. Gewöhnlich werden derartige Impulse seitens des Gehirns mit einem vorübergehenden Regelkreis-Einschwingvorgang beantwortet (das gilt zumindest für Gesunde). Bekannt ist auch, dass es dem menschlichen Organismus gleich ist, welche Frequenzen und von welchen technischen Geräten oder sonstigen Systemen auf ihn treffen. Alle verursachen eine unspezifische Wirkung auf der Grundlage eines unspezifischen Aktivierungsvorgangs, der stets als eine Störgröße mit einem funktionellen Einschwingvorgang beantwortet wird. Derartige Wirkungen haben auch die Mobiltelefone.

3.2.2.6 Mobiltelefon aktiviert elektrophysiologische Gehirnpotentiale

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

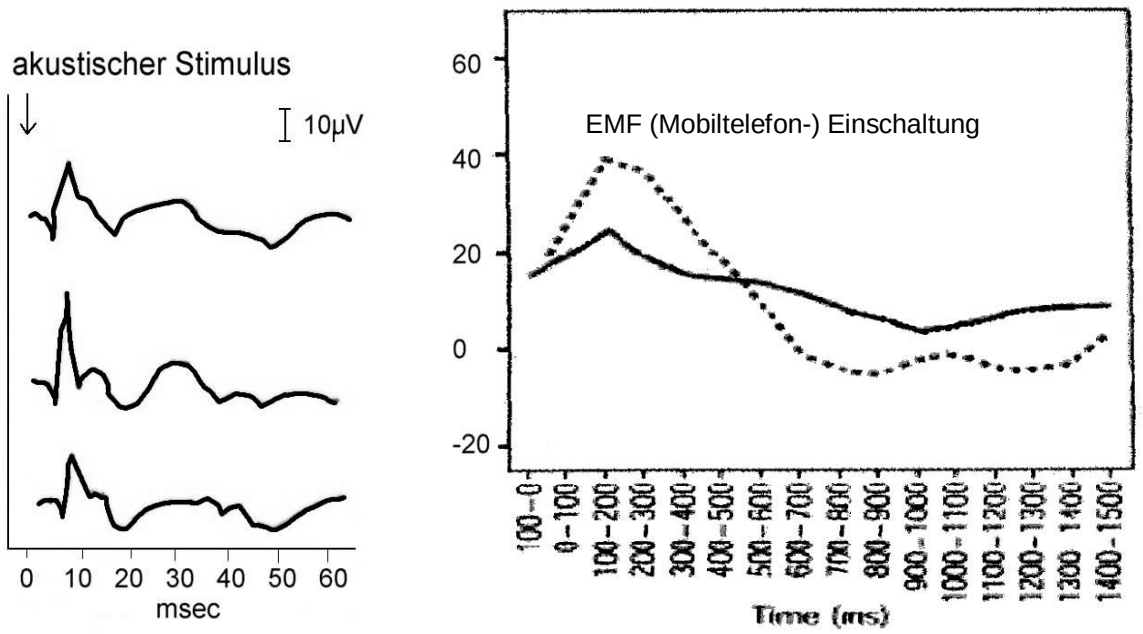


Abbildung 21: Vergleich von hirnelektrophysiologischen Einschwingvorgängen nach akustischer Reizung (links: [Baumann und Baumann 1968]) und Einschaltung eines Mobiltelefons (rechts: [Krause et al. 2000])

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

In diesem Zusammenhang sind auch die Arbeiten von Freude et al. [2000] interessant. Sie konnten durch Einfluss von EMF eines Mobiltelefons Effekte auf die langsamen Gehirnpotentiale feststellen und somit einen biologischen Effekt bei sehr kurzer Einwirkungsdauer von Mobiltelefonstrahlen nachweisen. Mit dem Experiment von Krause et al. [2002] und Freude et al. [2000] wurde also der Nachweis erbracht, dass EMF von Mobiltelefonen bei kurzer Nutzungsdauer bereits in die informationsverarbeitenden Prozesse des Zentralnervensystems eingreifen und zwar genauso wie akustische Stimuli. Dieser Effekt ist athermisch/biologisch.

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

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

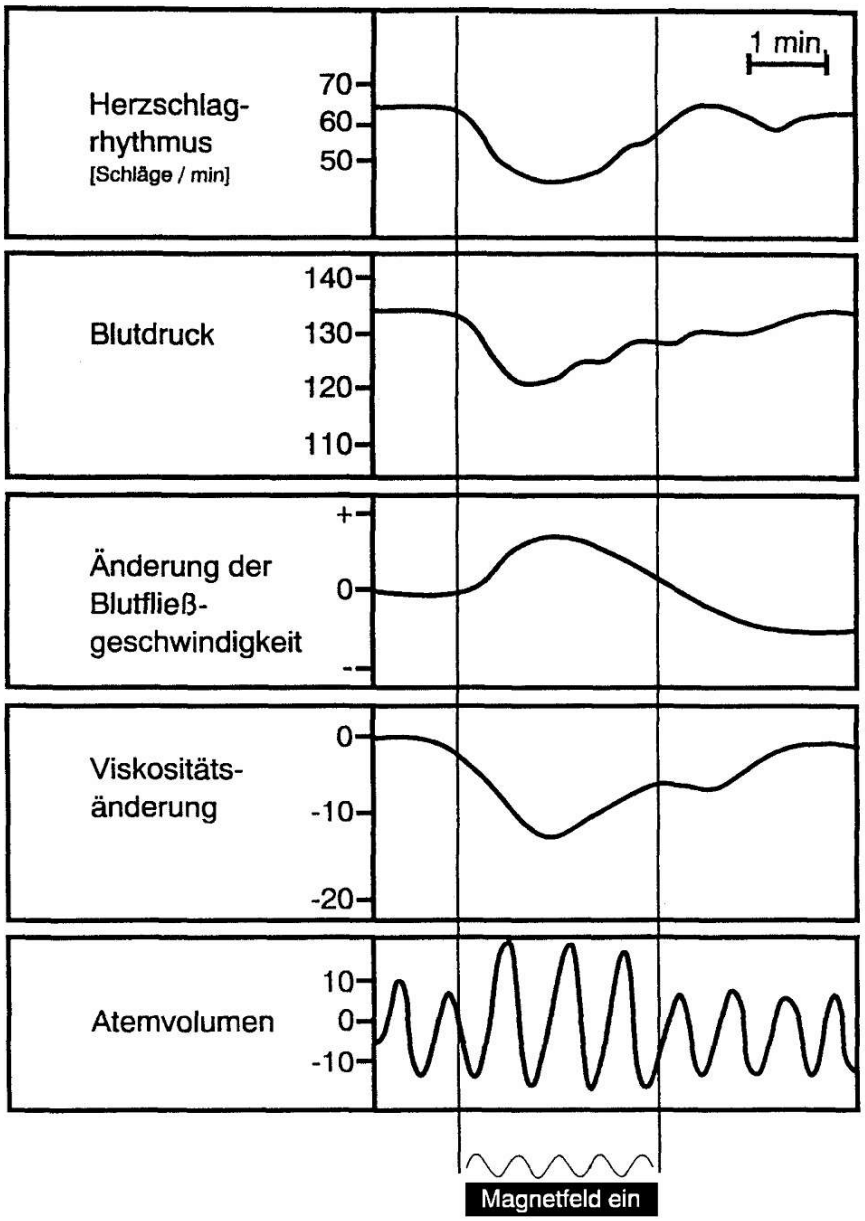


Abbildung 22: Einige Vitalparameter, die nach Einschalten eines Magnetfelds aus ihrer Homöostase gebracht werden und typisch wieder auf das „Normniveau“ einschwingen [Warnke 1997]

3.2.2.7 Der natürliche Umweltmagnetismus von Mensch und Tier

Menschen und Tiere und auch Pflanzen leben seit Urzeiten im natürlichen Magnetfeld der Erde. Die Magnetosphäre ist etwa 45.000 km von der Erdoberfläche entfernt und umhüllt unsere Erde.

Abbildung 23: Schematische Struktur der Erdatmosphere mit Magnetosphäre [Weiss 1991]

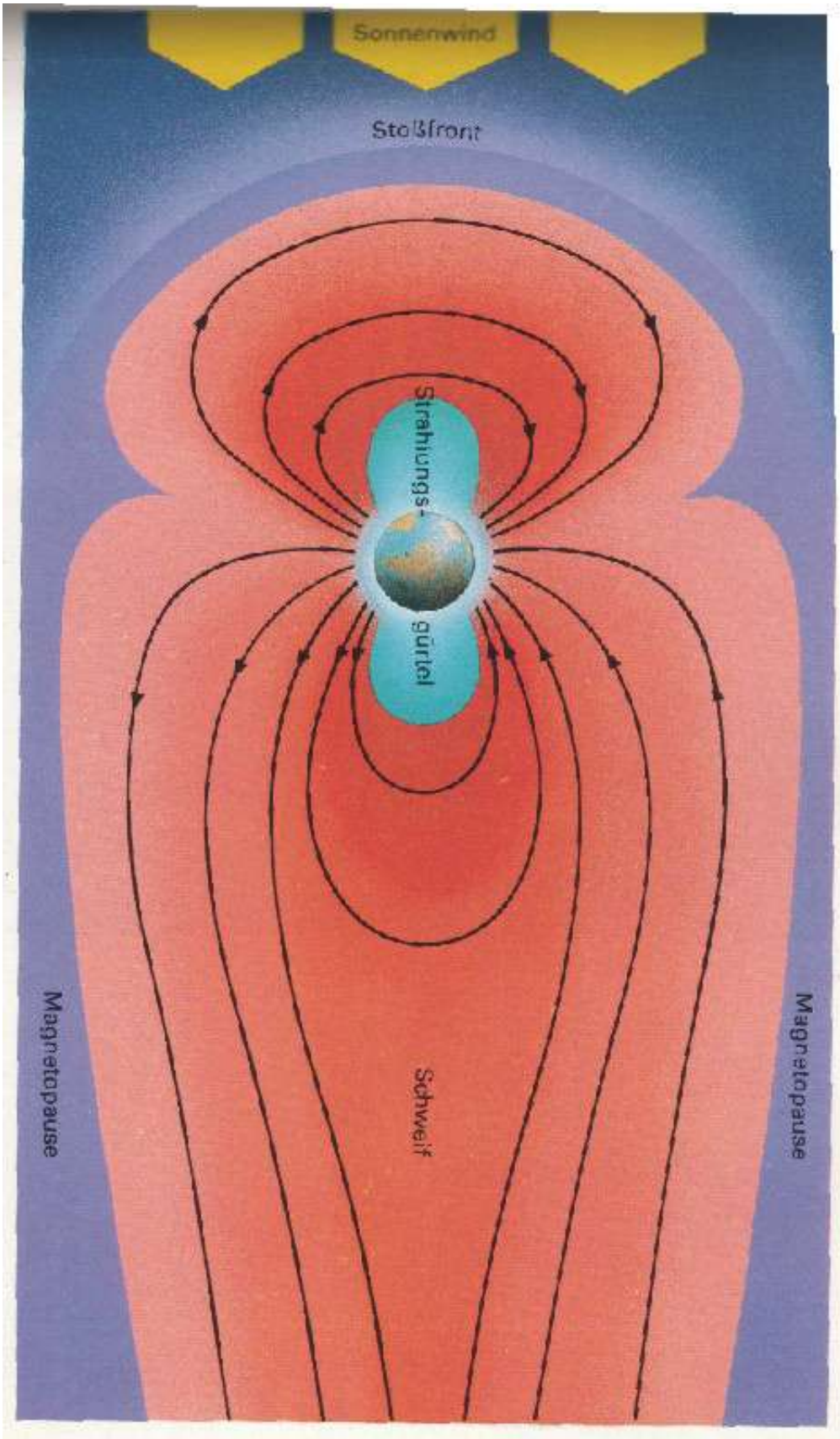


Abbildung 24: Schematische Darstellung der Magenetosphäre [Weiss 1991]

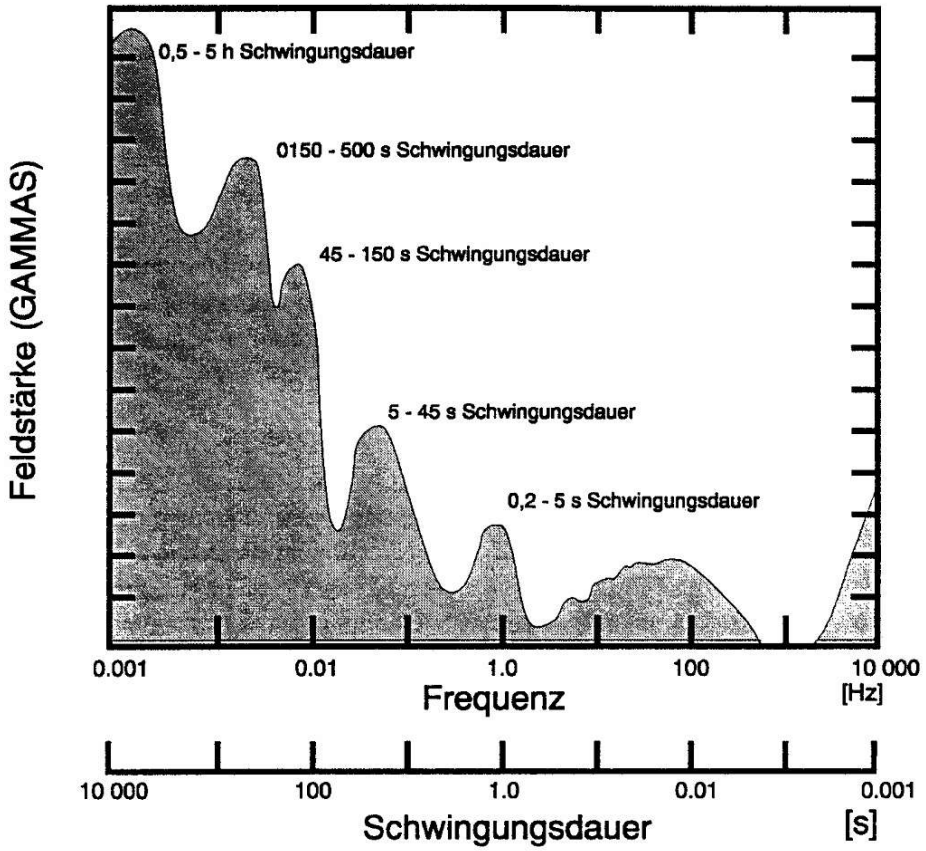


Abbildung 25: Natürliche Frequenzbereiche magnetischer Felder unserer Umwelt [Warnke 1997]

Presman [1970] mit Bezug auf Vernadskii [1926] kam auf Grund vieler Untersuchungen zu der Auffassung, dass das komplette Frequenzspektrum elektromagnetischer Wellen der Kosmo- und Geosphäre auch Bestandteil der Biosphäre im Laufe der Evolution des Lebens, der Lebensprozesse und der lebenden Individuen geworden ist, d. h. dieses natürliche elektromagnetische Frequenzspektrum wurde in den lebenden Organismen endogenisiert. Mit diesen Vorstellungen stimmt er völlig mit Aschoff und Wever überein, die dies für den circadianen Rhythmus [Aschoff 1973, 1970, 1967a und b, 1965a und b, 1963a und b, 1955 u. a.] bzw. für den circadianen Rhythmus und natürliche EMF [Wever 1974a, b und c, 1972, 1971a und b, 1970, 1969a und b, 1968a und b, 1967 u. a.] nachgewiesen haben, sowie mit Cole und Graf [1974]. Sie wiesen darauf hin, dass Menschen und Tiere ca. 10 Hz-Schwingungen im EEG ausweisen und dass diese möglicherweise endogenisiert worden sind durch die ca. 10 Hz-Schwingungen der Atmosphäre bzw. Magnetosphäre. Der Ursprung dieser Schwingungen könnte nach Cole und Graf [1974] aus der Zeit stammen, als das Leben entstand, nämlich im Präkambrium vor 600 Millionen Jahren. Ähnliche Auffassungen vertraten schon 1969 Leonow und Lebedev. Presman [1970] weist in vielen Untersuchungen nach, dass ein ständiger Informationsaustausch zwischen den natürlichen elektromagnetischen Feldern und der Lebensweise stattfindet, wobei das Gehirn, das heißt die zentralnervösen Informationsverarbeitungsprozesse die entscheidende Vermittlerrolle spielt. Diese Vorstellung wurde auch durch Adey und Bawin [1977] gestützt, die ebenfalls nachweisen konnten, dass die Hirnfunktionen in informationsaustauschenden Wechselbeziehungen mit den Naturmagnetfeldern stehen. Auch Becker [1994] beschrieb derartige Wechselbeziehungen.

3.2.2.8 Reaktion endogenisierter EMF-Symbiose auf Störfaktoren?

Im Zusammenhang mit der Endogenosierung von geophysikalischen Frequenzen in den Lebewesen sind die Vorstellungen von W. Ludwig [2002] interessant und plausibel, die wir nachfolgend als Extrakt anführen möchten. Der Mensch und faktisch alle Lebewesen haben im evolutionären Prozess eine Wechselwirkung zwischen folgenden natürlichen Frequenzen herausgebildet

- Schumann-Frequenzspektrum
- Geomagnet-Frequenzspektrum
- Solarspektrum sowie
- circadiane Rhythmik, bezogen auf den Hell-Dunkel-Wechsel der sich aus der Erdumdrehung und Belichtung der Erde durch die Sonne ergibt.

Schumannwellen sind nach Ludwig [2002] Eigenfrequenzen des Hohlraumsonators, der aus Erdoberfläche und Ionosphäre in ca. 100 km Höhe gebildet wird. Der Haupteigenwert beträgt 7,8 Hz, der in exakter Resonanz mit der Hypocampusfrequenz steht [Ludwig 2002; Becker 1994; Persinger 1976, 1973; Persinger et al. 1978, Wever 1992, 1968, 1967], sie schwankt zwischen 8 und 12 Hz und gegebenenfalls auch bis in den Bereich zwischen 1-30 Hz.

Die Geomagnetwellen sind Eigenresonanzen von Spurenelementen und Kristallen, welche das Erdmagnetfeld modulieren [Ludwig 2002]. Sie liegen im Kiloherzbereich mit Oberwellen bis zu Megaherzfrequenzen. Diese treten mit lebenden Organismen in Resonanz und reflektieren sich in der zellulären Matrix und in den Zellen. Im Organismus von Mensch und Tier befinden sich nämlich die gleichen Elemente wie in der Erdkruste. Da die Erdkruste zu einem großen Teil aus Silikaten, vor allem aus SiO_2 besteht, spielt dieses Element, welches von der Medizin wenig beachtet wird, eine große Rolle in den Regulationsprozessen eines Lebewesens. Ohne SiO_2 gibt es kein Wachstum, keine Heilung, keine Regulation. Z. B. können Mg und Ca nur wirken, wenn genügend SiO_2 vorhanden ist. Ohne SiO_2 vollzieht sich ein schneller Alterungsprozess [Hecht und Hecht-Savoley 2005]. SiO_2 wird heute z. B. in Quarzuhren und in der Halbleitertechnik verwendet.

Der dritte natürliche Frequenzbereich, mit denen die lebenden Organismen in Resonanz stehen, sind die Frequenzen des Sonnenlichts. Von der Sonne erhalten wir die Signale aus dem sichtbaren Lichtspektrum von 380-780 nm Wellenlänge. Darüber hinaus stehen Wellenlängen des UV- und des Röntgenstrahlenbereichs der Sonne mit der zellulären Matrix und den Zellen des Menschen in Resonanz [Ludwig 2002].

3.2.2.9 Moderne Technik stört Resonanz zwischen Mensch und seinem natürlichen Magnetfeld

Die Resonanzen zwischen Mensch und den drei angeführten natürlichen Wellenbereichen könnten durch Elektrosmog, Asphalt der Straßen und Stahlbetonbauten und Bauten mit viel Metall Veränderungen und Störungen erfahren. Menschen, die in Stahlbetonbauten oder Häusern mit viel Metall wohnen, sind daher stärker durch EMF gefährdet als diejenigen in Ziegelsteinbauten, wenn Sendetürme des Mobiltelefons wirksam werden. In diesen Fällen wäre unbedingt totale Nachtabschaltung der Sendetürme erforderlich, um die Qualität des Schlafs der Menschen zu gewährleisten.

Auch Becker [1994] vertritt die Auffassung, dass auch die elektromagnetischen Felder, analog zu den Magnetstürmen der Sonne, als Störfaktor der Synchronisation des Menschen mit seinem Schutzschild, dem geomagnetischen Feld, betrachtet

werden. Der Mensch hat sich an das natürliche Magnetfeld der Erde in Millionen von Jahren adaptiert. Durch EF und EMF werden die natürlichen Beziehungen gestört.

3.2.2.10 Gehirn = Regulator zwischen natürlichen inneren und äußeren Magnetfeldern

In dieser Wechselbeziehung zwischen Lichtfrequenzen der Sonne, den Schumann- und Geomagnetfeld-Frequenzspektren spielt das Zentralnervensystem, ganz besonders der Nucleus suprachiasmaticus und das Corpus pineale (Epiphyse), eine Rolle, durch die die biologische Uhr, einschließlich des Schlaf-Wach-Rhythmus, eines Menschen mittels des Neurohormons Melatonin gesteuert wird. Seit den 70er Jahren ist den Neurophysiologen bekannt, dass es neben einer optischen Sehbahn, mit der wir das sichtbare Licht und überhaupt unsere Umwelt wahrnehmen können, auch eine „energetische Sehbahn“ im Gehirn besteht, die die unspezifische Reaktivität bewirkt (auch der akustische Apparat hat für diesen Zweck eine energetische Hörbahn). Mit dieser energetischen Sehbahn kann das Licht in elektrische Impulse umgewandelt werden und in die energieregulierenden Prozesse des gesamten Organismus „eingespeist“ werden. Während für diese Regulationsprozesse zur Wahrnehmung im optischen Analysator nur etwa 25 % des einstrahlenden Sonnenlichts Verwendung finden, sollen die restlichen 75 % von der energetischen Sehbahn verbraucht werden. Das Wohlbefinden (emotionelle Regulation) des Menschen in der Sonne oder das leicht beschwingte, fröhliche Erwachen am Frühlings- oder Sommermorgen wird dadurch erklärt, während das Fehlen der Sonne, z. B. im November, die Herbstdepression als Ausdruck eines Mangels der durch die Sonne induzierten Energie aufzufassen ist, wodurch die Melatoninproduktion behindert ist. Die Schlafstörungen, die im Zusammenhang mit der Induktion von EMF-Strahlung auf den Menschen stehen, lassen sich damit erklären, dass die hirnelektrischen energetischen Prozesse und der Melatoninregulationsmechanismus gestört werden.

Diese Erkenntnisse werden bisher bei der Erklärung der athermischen/biologischen Wirkung der EMF-Exposition nicht beachtet.

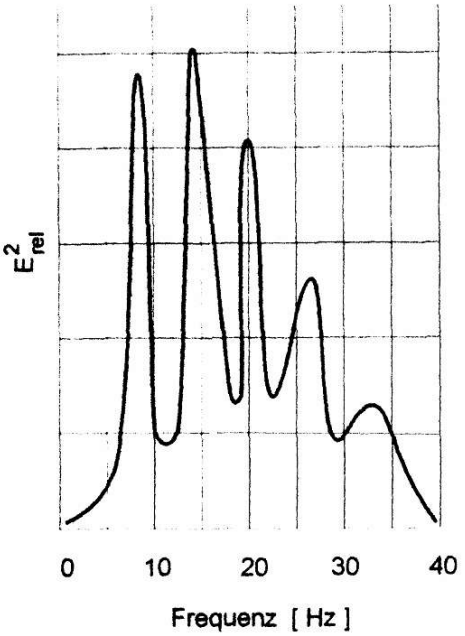


Abbildung 26: Frequenzspektrum der Schumann-Resonanzschwingungen [Leitgeb 2000]

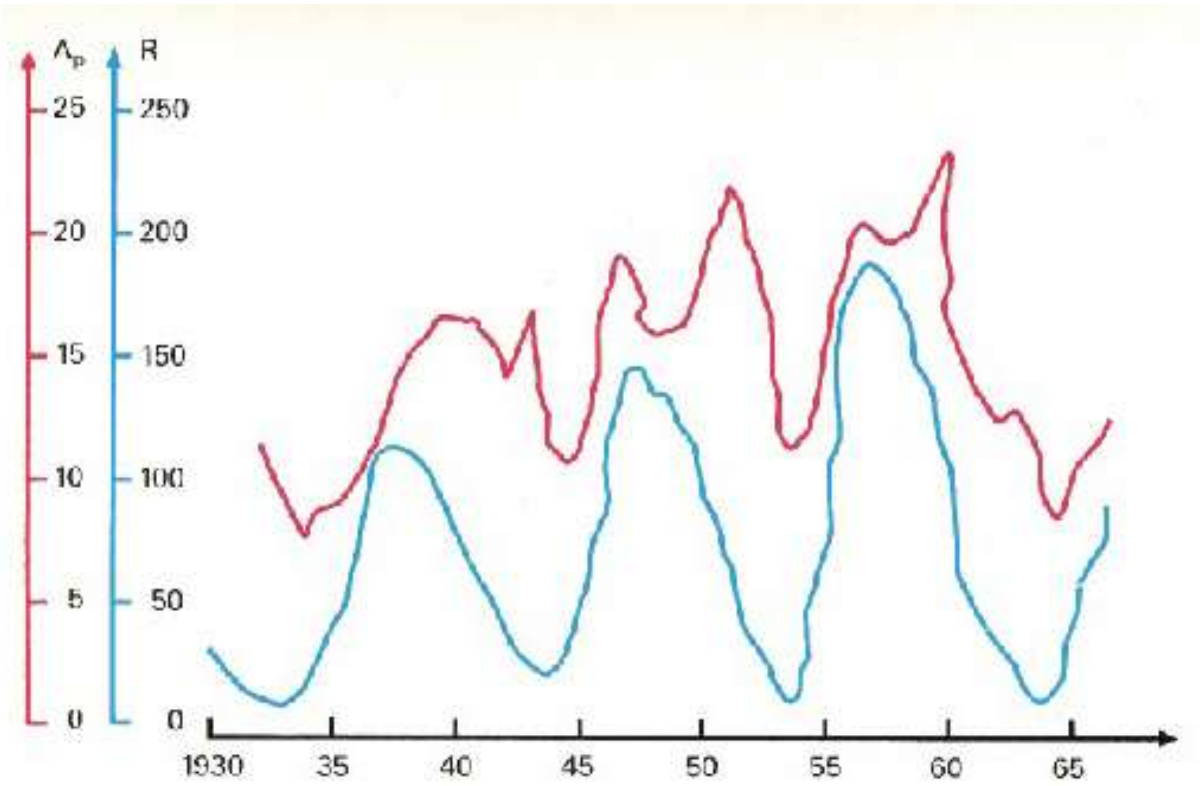


Abbildung 27: Sonnenaktivität (obere Kurve) und erdmagnetische Aktivität (untere Kurve) [Weiss 1991]
R: Sonnenfleckenrelativzahl
A_p: planetarisches Aktivitätsmaß

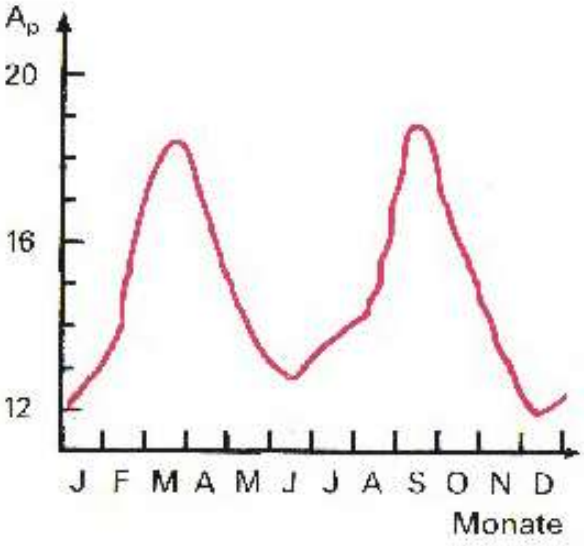


Abbildung 28: Mittlerer Jahresgang der erdmagnetischen Aktivität [Weiss 1991]
A_p: planetarisches Aktivitätsmaß

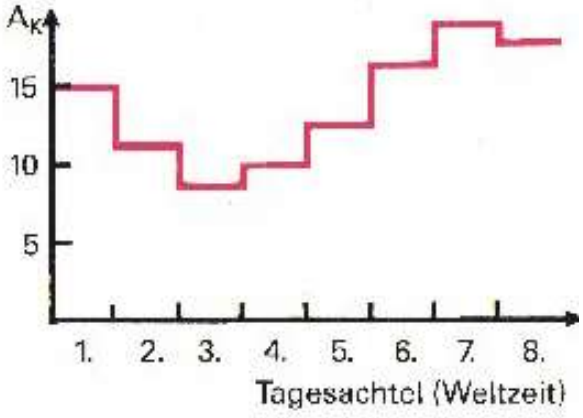


Abbildung 29: Mittlerer Tagesgang der erdmagnetischen Aktivität, tagesgeachtelt [Weiss 1991]
A_K: lokales Aktivitätsmass
1 = 0-3 Uhr; 2 = 3-6 Uhr;
3 = 6-9 Uhr; 4 = 9-12 Uhr;
5 = 12-15 Uhr; 6 = 15-18 Uhr;
7 = 18-21 Uhr; 8 = 21-0 Uhr

Es ist noch zu beachten, dass auch die Erdkruste, z. B. Erzlager, Ferritgesteine, Magnetfelder natürlicher Art ausstrahlen. Schließlich gibt es auch zahlreiche Frequenzen aus dem Weltall.

Das Magnetfeld unterliegt natürlich rhythmisch ablaufenden Variationen, die durch die natürlichen Periodenlängen von Sonne und Erde bestimmt werden. Das sind

- Sonnenflecken-(Magnetsturm-)Zyklen von 10,5 und 21 Jahren
- Umlauf der Erde um die Sonne 1 Jahr (365 Tage)
- Sonnenrotation 27 Tage
- Erdrotation 24 Stunden

Diese reflektieren sich auch mehr oder weniger stark in den menschlichen Körperrhythmen. Auch der Bereich 8-12 Hz des Erdmagnetfelds ist als Eigenrhythmus in vielen Körperfunktionen nachweisbar, z. B. EEG, Muskelaktivität, extrazelluläre Matrix, Kältezittern und Schüttelfrost bei Fieber laufen als Kompensationsmechanismus des Organismus ab.

3.2.3 Magnetstürme der Sonne und der biomagnetische Mensch

Magnetstürme führen zu starken Schwankungen des Magnetfelds der Erde. Sie entstehen durch erhebliche Steigerung der Sonnenaktivität z. B. durch gewaltige Sonneneruptionen. Als Folge davon zeigt sich eine beträchtliche Erhöhung der Flussdichte und der Energie der ausgesandten Teilchen des Sonnenwinds. Das sind Protonen und Elektronen. Circa 20-50 Stunden nach derartigen Eruptionen auf der Sonne erreicht diese erhöhte Flussdichte des Sonnenwinds die bisher relativ sich in Ruhe befindlichen Magnetosphäre. Das Magnetfeld der Erde erfährt einen starken Druck. Dieser führt zur Erhöhung der Feldstärke. Infolge dessen erfolgen Störungen, die sich als magnetohydrodynamsiche und elektromagnetische Wellen ausbreiten. Ein Teil des gestörten Sonnenwinds strömt im Schweif der Magnetosphäre zur Erde. Dabei werden Elektronen und Protonen beschleunigt. Sie fallen längs der Feldlinien des Erdmagnetfelds in die Atmosphäre. An den Polen der Erde verursachen sie Polarlichter (Nordlichter in unseren Regionen). Auch Röntgenstrahlung wird durch sie verursacht. Diese erhöhte Magnet- und Röntgenstrahlung erreicht auch den Menschen und wirkt auf sein elektrophysiologisch bedingtes Biomagnetsystem.

3.2.4 Polarlicht verursachte Schlafstörungen

Im Herbst 1988 wurde ein Polarlicht in Berlin sichtbar. Von der Forschungsstelle Erdmagnetismus der Akademie der Wissenschaften der DDR in Niemegk bei Potsdam bekam ich bestätigt, dass sich an diesem Tag starke Sonneneruptionen ereignet hatten. Die Folge davon war, dass eine größere Anzahl von Patienten (> 50) in unserem Schlaflabor der Charité mit schweren Insomnien (Schlafstörungen) vorstellig wurde, die sich, individuell unterschiedlich, nach 4-10 Tagen wieder zurückbildeten. Alle diese Patienten hatten das Nordlicht nicht erlebt. Nirgends fand ich für diese Beobachtungen Verständnis. Mir wurde zwar zugestanden, dass mit diesen Magnetstürmen Elektrizitätswerke und Funkstationen außer Betrieb gesetzt worden sind, aber auf den Menschen könnten Magnetstürme keinen Effekt haben. Ich fand aber die gleichen Symptome bei diesen Schlafgestörten, wie ich sie bei Patienten gefunden hatte, die infolge EMF-Strahlungen Schlafstörungen auswiesen.

In der Literatur fand ich Hinweise, dass vor allem psychisch Kranke unter den Magnetstürmen ihren Zustand verschlimmern. Heute wissen wir mehr darüber, wie folgendes Beispiel zeigt.

3.2.5 Langjährige biologische Rhythmen reflektieren Zyklen der Magnetstürme der Sonne

Ein mehr als 20 Wissenschaftler umfassendes internationales Forscherteam unter Leitung des bekannten Chronobiologen Franz Halberg (Minnesota/USA) hat in den Jahren 2000 bis 2004 Ergebnisse, die mittels retrospektiver Studien in verschiedensten Ländern erbracht worden sind, vorgestellt, die einen ca. 10,5- und 21-Jahres-Rhythmus nachwiesen. Diese Periodizitäten wurden an Hand von anthropologischen Parametern von Menschen (z. B. Geburtsgewicht, Geburtslänge (Größe) und Kopfumfang bei der Geburt) in Beziehung zu dem Rhythmus verstärkt auftretender Magnetstürme der Sonne (Sonneneruptionen) verifiziert [Halberg et al. 2001a und b, 2000].

Diesen Arbeiten von Halberg et al. ist des Weiteren zu entnehmen, dass die periodisch verstärkt auftretenden Magnetstürme der Sonne einen „Trigger“ für den Myocardinfarkt mit Beziehungen zur Herzfrequenzvariabilität darstellen und dass der menschliche Organismus Beziehungen zu geophysikalischen und kosmophysikalischen Einflüssen, insbesondere zum Magnetfeld der Erde (Magnetosphäre) hat.

Neuroendocrinology Letters ISSN 0172-780X
Copyright © 2000 Neuroendocrinology Letters

Cross-spectrally coherent ~10.5- and 21-year biological and physical cycles, magnetic storms and myocardial infarctions*

Franz Halberg,[1] Germaine Cornélissen,[1] Kuniaki Otsuka,[2] Yoshihiko Watanabe,[2] George S. Katinas,[1] Naoto Burioka,[1] Anatoly Delyukov,[3] Yuri Gorgo,[3] Ziyan Zhao,[4] Andi Weydahl,[5] Robert B. Sothern,[1] Jarmila Siegelova,[6] Bohumil Fiser,[6] Jiri Dusek,[6] Elena V. Syutkina,[7] Federico Perfetto,[8] Roberto Tarquini,[8] R.B. Singh,[9] Brad Rhees,[10] Dennis Lofstrom,[1] Paula Lofstrom,[1] Paul William Cort Johnson,[1] Othild Schwartzkopff[1] & the International BIOCOS Study Group[a]

1. Halberg Chronobiology Center, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA.
2. Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan.
3. Institute of Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine.
4. Institute of Materia Medica, Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan, China.
5. Finnmark University, Alta, Norway.
6. Masaryk University, Brno, Czech Republic.
7. Institute of Pediatrics, Scientific Center for Children's Health, Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia.
8. University of Florence, Florence, Italy.
9. Medical Hospital Research Centre, Moradabad, India.
10. Marine Expeditions, Toronto, Ontario, Canada.

a. the International BIOCOS Study Group - see p. 234

Correspondence to: Prof. Franz Halberg, M.D., Director, Halberg Chronobiology Center, University of Minnesota, Mayo Hospital, Room 715 (7th floor), Dept. of Laboratory Medicine, Minneapolis Campus, Del Code 8609 420 Delaware Street SE, Minneapolis, MN 55455, USA.
TEL: +1 612 624 6976 FAX: +1 612 624 9989
E-MAIL halbe001@tc.umn.edu
WEB SITE http://revilla.mac.cie.uva.es/chrono

Submitted: *April 24, 2000*
Accepted: *May 14, 2000*

Key words: **aa; biological cycles; B_z; chronomes; Dst; heart rate variability; infradian; K_p; magnetic storms; myocardial infarctions**

*Neuroendocrinology Letters 2000; **21**:233–258* *Copyright © Neuroendocrinology Letters 2000*

THE STORY BEHIND

Abbildung 30: Deckblatt einer Arbeit von Halberg et al. [2000]

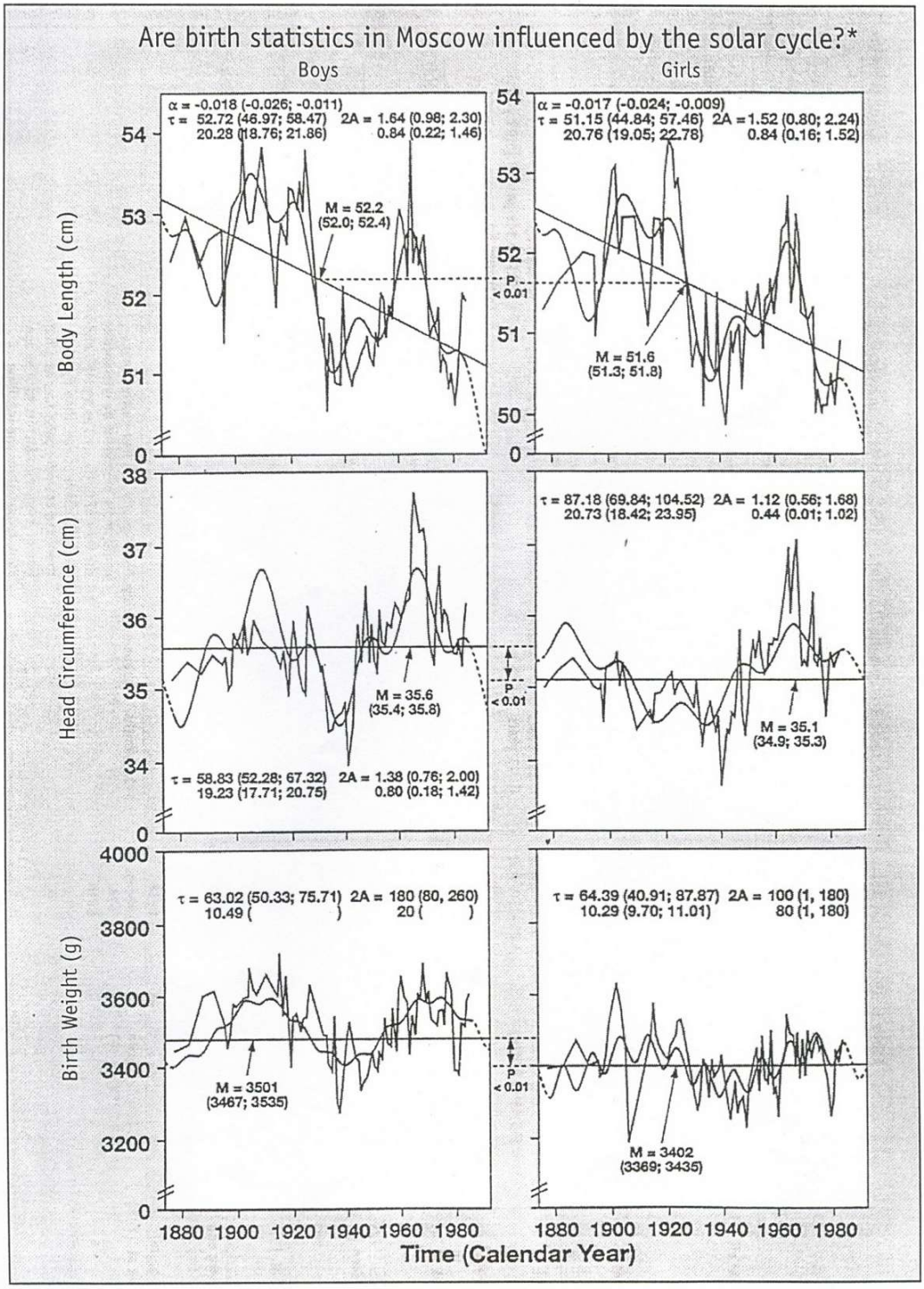


Fig. 2. * Recorded over 112 years (1874–1985). Nonlinear analyses yield estimate of period (τ, years), double amplitude (2A), MESOR (chronome-adjusted mean; M) and slope (α) with 95% confidence limits.

Abbildung 31: Geburtskörpergröße, Kopfumfang bei der Geburt und Geburtsgewicht in Abhängigkeit von Sonnen-, Magnetsturmzyklen [Halberg et al. 2000]

3.2.6 10,5 Jahresrhythmus von Pathologien

Verfolgt man die einschlägige Literatur über die Magnetstürme der letzten 70 Jahre, so findet man nicht wenige Ergebnisse von ernstzunehmenden Autoren wissenschaftlicher Arbeiten, die einen Zusammenhang zwischen den zyklisch alle 10-11 Jahre verstärkt auftretenden Magnetstürmen und pathologischen Erscheinungen von Menschen nachgewiesen haben. Düll und Düll [1935, 1934] berichteten über Zusammenhänge zwischen Gesundheitszustand und „*plötzlichen Eruptionen der Sonne*“. Hierbei konnten sie feststellen, dass „*Krankheiten, die Beziehungen zum Gehirn*“ haben, gehäuft zu diesen Zeiten der „*aktiven Sonne*“ auftreten. Des Weiteren beobachteten Düll und Düll [1935, 1934], dass in dieser Zeit der vermehrten Magnetstürme der Sonne die Häufigkeit an Todesfällen zunahm. Auch wurden Häufigkeitsspitzen zu Zeiten der verstärkten Magnetstürme der Sonne bei **Suiziden** [Stoupel et al. 1999; Düll und Düll 1934], bei **epileptischen Anfällen** [Halberg et al. 1991], bei **Herzkreislaufbeschwerden** insbesondere bei **Myocardinfarkten** [Mendoza und Diaz-Sandoval 2000; Stoupel et al. 1999; Strestik und Sitar 1996; Breus et al. 1995; Villaresi et al. 1994a und b; Novikova et al. 1968; Halberg et al. 1991; Lipa et al. 1976; Feinleib et al. 1975], bei **Schlaganfällen** [Feigin et al. 1997], bei **Cholera** [Chizhevsky 1940], bei der **Aufnahme von Patienten in psychiatrischen Kliniken** [Friedman et al. 1963] und des **veränderten Verhaltens von psychisch Kranken** [Friedman et a. 1965] nachgewiesen.

Über verschiedene pathologische Erscheinungen, wie veränderte Befunde von biologischen und psychischen Parametern zu Zeiten verstärkter Magnetstürme liegen weitere Forschungsbefunde vor: Halberg et al. [2001a und b, 2000], Breus et al. [1989], Mikulecky [1997], Roederer [1995], Vladimirskil et al. [1995], Strestik und Prigancova [1986], Dubrow [1978], Feinleib et al. [1975], Gnevyshev und Novikova [1972], Barnwell [1960], Brown [1960], Brown et al. [1958, 1955].

Als Beispiele für die angeführten Beziehungen zwischen verstärktem Auftreten von Magnetstürmen der Sonne und Anstiegen der Häufigkeit von pathologischen Erscheinungen verschiedenster Art sollen folgende zwei angeführt werden.

In Abbildung 32 sind die von Düll und Düll [1934] erhobenen Befunde zur Mortalität von Kranken mit Hirnleiden und in Abbildung 33 die von Chizhevsky [1940] erhobenen Befunde zur Häufigkeit der Fälle von Cholera in den Jahren 1823-1923 in Moskau in Abhängigkeit von Magnetstürmen der Sonne dargestellt. Die Daten wurden von Halberg et al. [2001b] mit der Kreuzkorrelation bearbeitet und in Diagrammen dargestellt.

Superposed Epochs Crosscorrelation

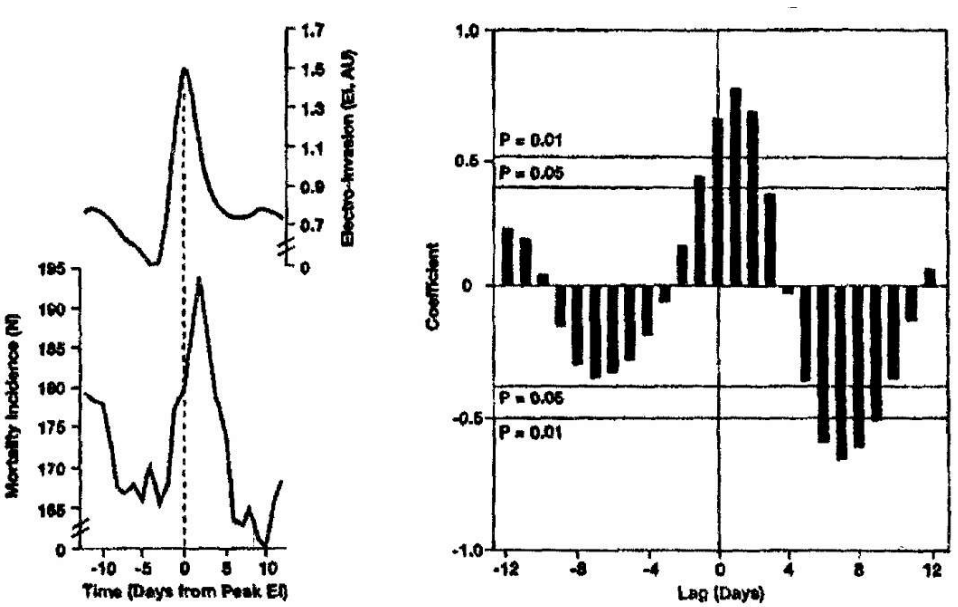


Abbildung 32: Kreuzkorrelationen zwischen Magnetstürmen der Sonne und der Mortalitätshäufigkeit der Daten von Düll und Düll, die von Halberg et al. mit modernen Analyseverfahren bearbeitet worden sind [Halberg et al. 2001b; Düll und Düll 1934]

Superposed Epochs Crosscorrelation

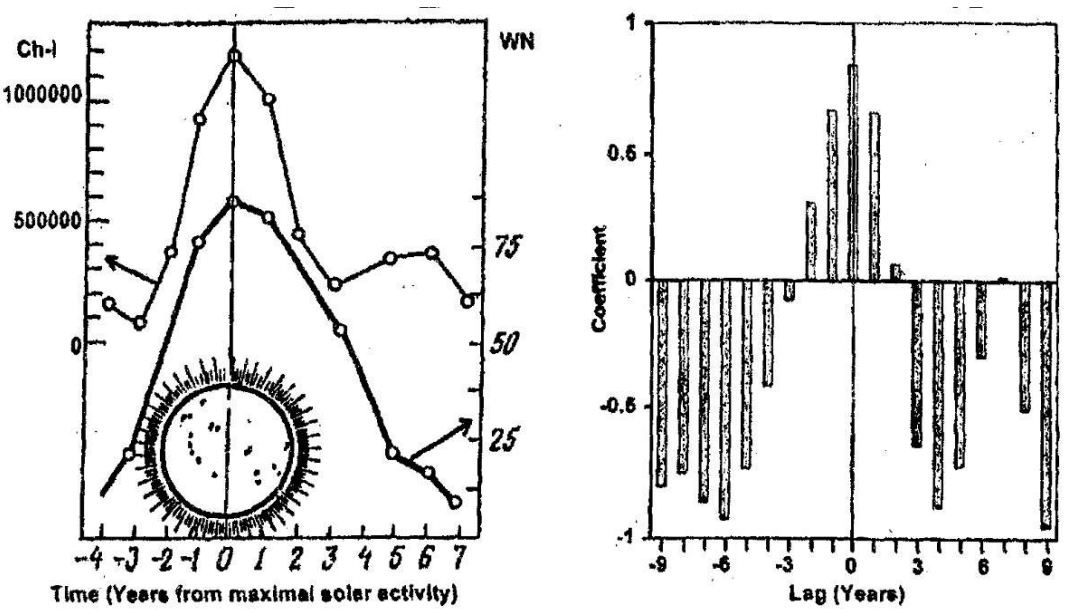


Abbildung 33: Kreuzkorrelation zwischen Magnetstürmen der Sonne und Häufigkeit des Auftretens von Cholera in Moskau von 1823-1923. Die Daten von Chizhevsky wurden mit modernen Analyseverfahren bearbeitet [Halberg et al. 2001b; Chizhevsky 1940]

Die vorgestellten Arbeiten und weitere, z. B. Cornélissen et al. 2002, Cornélissen und Halberg 1994, belegen eindeutig, dass die kosmo- und geophysikalischen Erscheinungen auf den Menschen wirken können und solche Wirkungen auch nachweisbar sind.

3.2.7 Physiologische Prozesse des Menschen und Magnetstürme der Sonne

Es erhebt sich naturgemäß die Frage, wie diese Störungen des geomagnetischen Felds durch Magnetstürme der Sonne hervorgerufen werden.

Becker [1994] und Marino [1988] sind der Auffassung, dass die Epiphyse eine wichtige Schaltstation zwischen geomagnetischem Feld und perineuralem Gleichstromsteuerungssystem darstellt und somit zur Regulierung und Rhythmisierung der Lebensprozesse beiträgt. In diesem Prozess spielt das von der Epiphyse regulierte Hormon Melatonin eine Rolle. Melatonin hat eine wichtige steuernde Funktion im Hormonsystem. Es reguliert zum Beispiel jene Hormone, die unsere Motivation und unsere Lebensqualität bestimmen, z. B. Serotonin, Dopamin, Noradrenalin, Prolaktin u. a. Melatonin ist auch ein wichtiger Faktor für den Schlaf-Wach-Rhythmus und für einen erholsamen Schlaf. Die Magnetstürme stören den circadianen Rhythmus der Stärke des Magnetfelds wie dies in Abbildung 34 dargestellt ist.

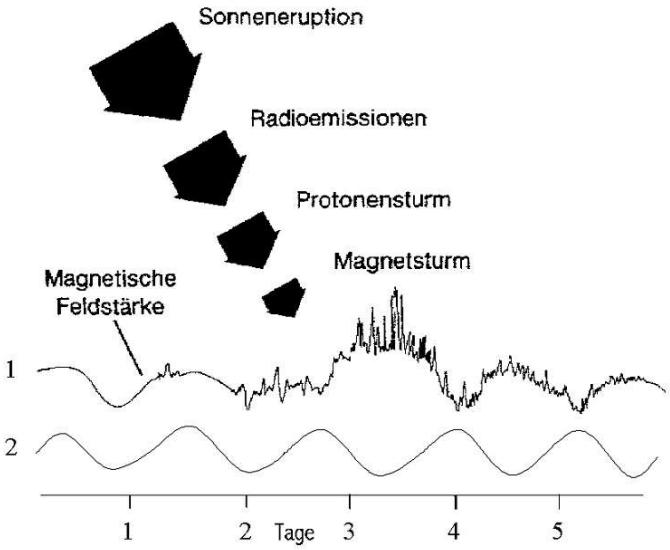


Abbildung 34: 1: Die Anatomie eines typischen Magnetsturms. Je nach Art und Dauer der solaren Störung unterscheiden sich Magnetstürme vielfältig voneinander. Sie stören auch den Tagesrhythmus der magnetischen Feldstärke erheblich
2: Die Tagesschwankungen in der Stärke des Magnetfelds an einem bestimmten Punkt der Erde während einer Periode ruhiger Sonnenaktivität [nach Becker 1994]

3.2.8 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.

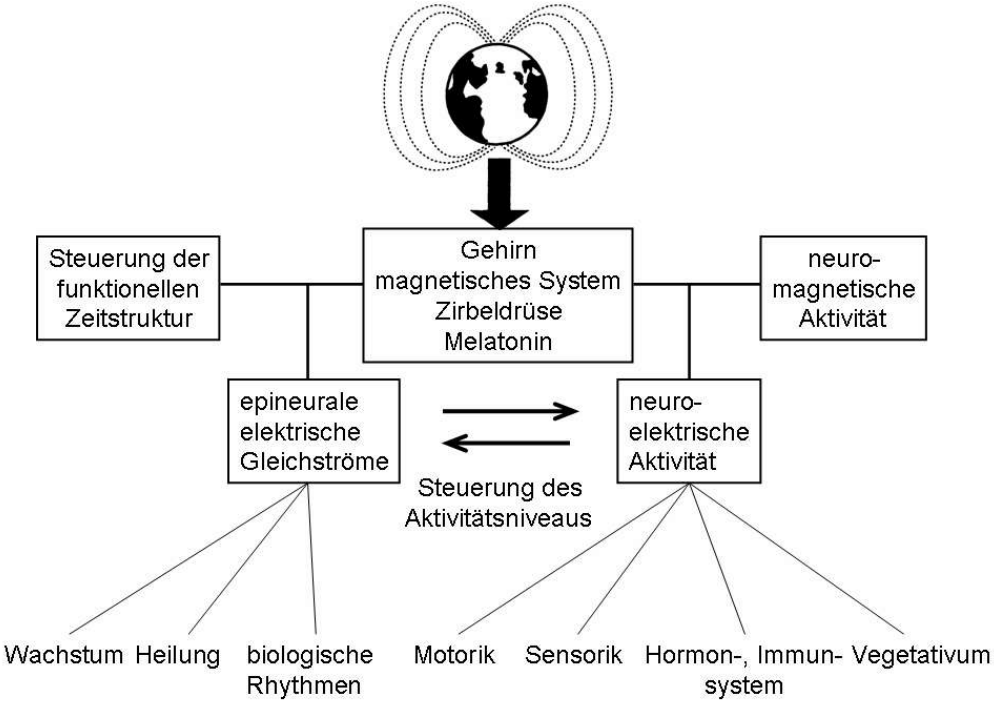


Abbildung 35: Beziehungen zwischen Magnetfeld der Erde zu den Funktionen des Zentralnervensystems und zum epineuralen Gleichstromsteuerungssystem [Becker 1994; Marino 1988] (modifiziert nach Becker 1994)

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, 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 Schichtfehlanpassungssyndrom zeigt [Moore-Ede 1993]. Abbildung 36 soll dafür als Erklärungsmodell dienen. Sie zeigt eine Zusammenstellung mit den EMF-Strahlen, die heute den Menschen erreichen und auf ihn wirken können

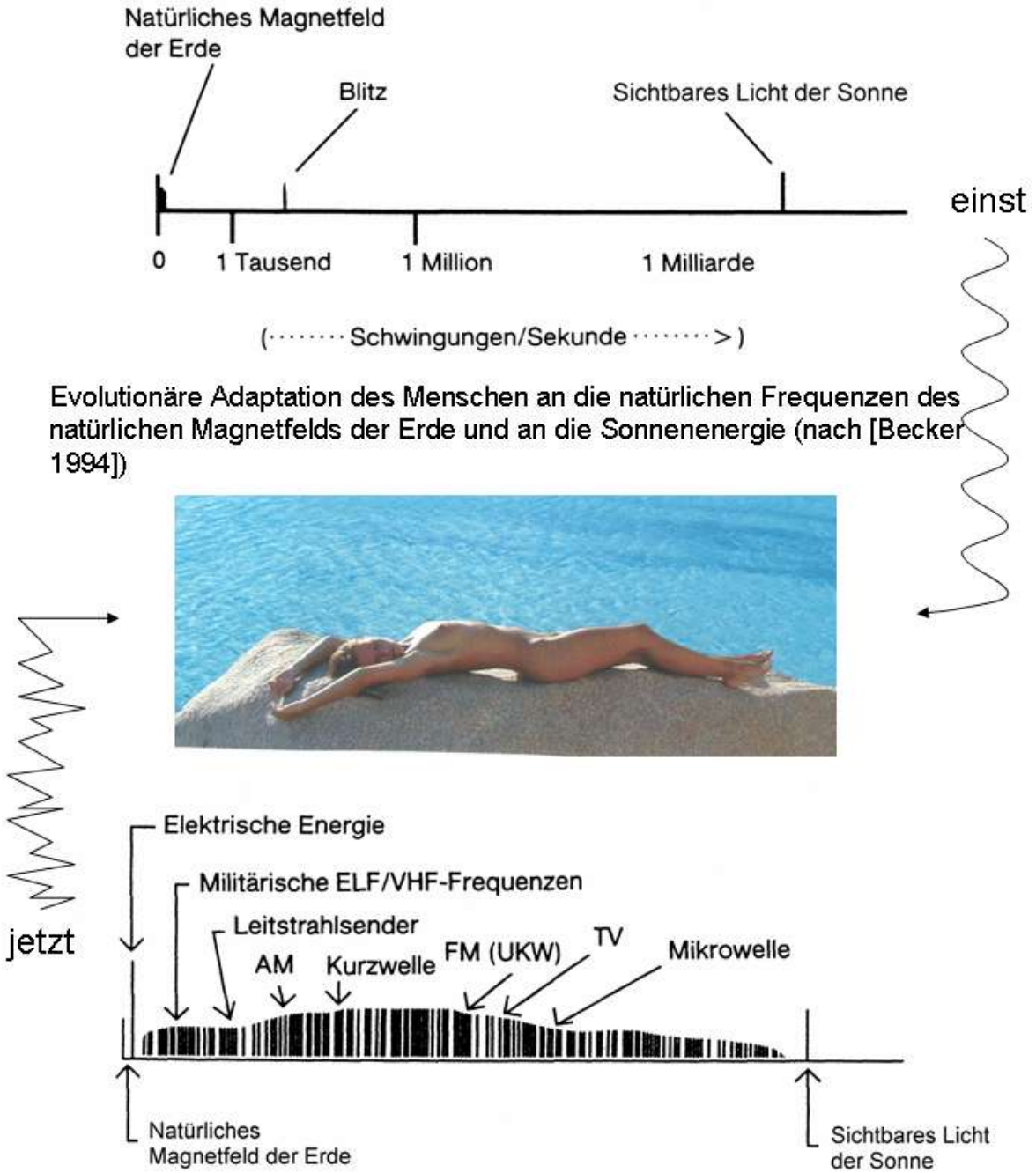


Abbildung 36: EMF-Verschmutzung durch die technischen Strahlungen als mögliche Störfaktoren der evolutionär entstandenen Beziehung zwischen Mensch und natürlichen EMF-Strahlungen (nach [Becker 1994])

Schematische Darstellung des Vergleichs der sauberen vorelektrischen 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

Tabelle 23: Zusammenstellung des EMF-Strahlenspektrum, welches auf den Menschen wirken kann [Brodeur 1980]

Bezeichnung der Strahlung / Hinweise	Frequenzbereiche f (Hz)	Frequenzbereiche Schwingungszyklen je Sek.	Wellenlänge 1) λ in Meter	Wellenlänge 2) λ in Zentimeter usw.	Längenbereiche
Kosmische Strahlung (Ultrastrahlung)	10^{24}	Kürzeste Wellen mit höchsten Frequenzen (über 1000 Trillionen Zyklen/Sekunde)	3×10^{-16}	10^{-14} = 100 am	Attometer-Wellen
	10^{23}		3×10^{-15}	10^{-13} = 1 km	
	10^{22}		3×10^{-14}	10^{-12} = 10 fm	Femtometer-Wellen
	10^{21}		3×10^{-13}	10^{-11} = 100 fm	
Gamma-Strahlung (Radioaktivität)	10^{20} = 100 EHz	Exahertzbereich (Trillionen z/s)	3×10^{-12}	10^{-10} = 1 pm	Picometer-Wellen
	10^{19} = 10 EHz		3×10^{-11}	10^{-9} = 10 pm	
	10^{18} = 1 EHz		3×10^{-10}	10^{-8} = 100 pm = 1 Å	(früheres Angström)
X-Strahlung (Röntgenstrahlen)	10^{17} = 100 PHz	Petahertzbereich (Billiarden z/s)	3×10^{-9}	10^{-7} = 1 nm	Nanometer-Wellen
	10^{16} = 10 PHz		3×10^{-8}	10^{-6} = 10 nm	
	10^{15} = 1 PHz		3×10^{-7}	10^{-5} = 100 nm	
UV-Strahlung (Ultraviolett)	10^{14} = 100 THz	Terahertzbereich (Billionen z/s)	3×10^{-6}	10^{-4} = 1 µm	Mikrometer-Wellen
	10^{13} = 10 THz		3×10^{-5}	10^{-3} = 10 µm	
	10^{12} = 1 THz		3×10^{-4}	10^{-2} = 100 µm	
Infrarot-Wärmestrahlung	10^{11} = 100 GHz	Gigahertzbereich (Milliarden z/s)	3×10^{-3}	10^{-1} = 1 mm	Millimeter-Wellen
	10^{10} = 10 GHz		3×10^{-2}	10^{0} = 1 cm	Zentimeter-Wellen
	10^{9} = 1 GHz		3×10^{-1}	10^{1} = 1 dm	Dezimeter-Wellen
MIKRO-WELLEN (300 MHz–300 GHz: K-Band-Radar, X-Band-Radar, UHF-Satellitenfunk, S-Band-Radar (dm-Welle), UHF-Telefon/TV)	10^{8} = 100 MHz	Megahertzbereich (Millionen z/s)	3×10^{0}	10^{2} = 1 m	Meter-Wellen
	10^{7} = 10 MHz		3×10^{1}	10^{3} = 10 m	
	10^{6} = 1 MHz		3×10^{2}	10^{4} = 100 m	
	10^{5} = 100 kHz	Kilohertzbereich (Tausend z/s)	3×10^{3}	10^{5} = 1 km	Kilometer-Wellen
	10^{4} = 10 kHz		3×10^{4}	10^{6} = 10 km	
	10^{3} = 1 kHz		3×10^{5}	10^{7} = 100 km	
	10^{2} = 100 Hz	Hertz (niedrigfrequ. Langwellen, = „ELF")	3×10^{6}	10^{8} = 1 000 km	
	10^{1} = 10 Hz		3×10^{7}	10^{9} = 10 000 km	
	10^{0} = 1 Hz		3×10^{0}	10^{10} = 100 000 km	

Sichtbares Licht: VIOLETT, BLAU, GRÜN, GELB, ORANGE, ROT (0,39–0,73 µm)

Langwelliges Ultrarot (Kachelofen)

Ultrakurzwelle (UKW = VHF) Nahsender; Kurzwelle (KW) Weitsender; Mittelwelle (MW) Nahsender; Langwelle (LW) Weitsender; Ultraschall; Akustisch vom Menschen wahrnehmbar; Techn. Wechselstrom; Infrarotschall; Extreme Niederfrequenzstrahlung

RADIOWELLEN

3.2.9 Circadiane Periode – empfindlicher Parameter zum Nachweis der athermischen/biologischen Wirkung von Mikrowellen

3.2.9.1 Der heutige Erkenntnisstand zur Funktion der circadianen Rhythmik im menschlichen Leben

Der circadiane Rhythmus spielt im Leben eines Menschen eine dominierende Rolle und wird daher als die Grundlage der inneren Uhr bezeichnet.

Die circadianen Rhythmen, die eigentlich in allen Körperfunktionen von der molekularen Regulationsebene bis zur ganzheitlichen Regulation vorkommen, stehen in Verbindung mit der Erdumdrehung von 24 Stunden. Es gibt aber zu diesem Zusammenhang evolutionäre Entwicklungen zu berücksichtigen.

Das konnte J. Aschoff [1971, 1970, 1967a und b, 1966, 1965] in seinen Bunkeruntersuchungen in Andechs bei München zeigen. Sobald sich die Menschen im Bunker ohne Zeitbeziehung, d. h. ohne Sonnenlicht, ohne Uhr, ohne irgendwelche Taktgeber von außen befanden, konnte mit objektiven Messungen, z. B. der Körpertemperatur, und auch subjektiv (Protokollierungen) ein 25-Stundenrhythmus nachgewiesen werden. Wenn diese Menschen wieder den natürlichen Bedingungen außerhalb des Bunkers ausgesetzt waren, stellte sich wieder ein 24-Stundenrhythmus ein. Dieses Phänomen wurde zwischenzeitlich an ca. 1.000 Menschen nachgewiesen [Zulley, Knab 2000].

Es wird dazu folgendes Erklärungsmodell gegeben. Vor ca. 350 Millionen Jahren, als das Leben auf der Erde entstand, hatte das Jahr 400 Tage und der Tag 25 Stunden. In dieser Zeit wurde der Rhythmus der Erdumdrehung in die Funktion des entstehenden Lebens „eingraviert“, also eingeprägt. Seit dieser Zeit hat sich die Erdumdrehung und somit das Jahr und der Tag zeitlich verändert, d. h. verkürzt. Dennoch tragen wir in uns noch das Engramm des 25-Stundenrhythmus, der immerzu auf den 24-Stundenrhythmus der heutigen Erdumdrehung neu justiert werden muss. Dies geschieht durch die Zeitgeber

- Sonnenlicht bzw. Hell-Dunkel-Wechsel
- Uhrzeit
- soziale rhythmische Tagesabläufe
- natürliche Magnetfelder (Magnetfeld der Erde)

Diese Zeitgeber-Justierungsfunktion ist ein Vorteil für alle Lebewesen, ein Geschenk der Natur, weil wir flexibler in der Adaptation an Veränderungen der Umwelt geworden sind.

3.2.9.2 Physiologische Regulationsmechanismen des circadianen Rhythmus

Der circadiane (24-Stunden) Rhythmus ist immer an die Ortszeit gebunden, in welcher der Mensch sein Leben verbringt.

Bei der endogenen Regulation der circadianen Rhythmik sind steuernd zentral- und peripher-nervöse (nucleus suprachiasmaticus), endokrine (Melatonin, Coltisol), humorale und immunologische Funktionen beteiligt. Die endogenen circadianen Rhythmen werden vor allem durch den Parasympathikus-Sympathikus in Konvergenz mit den endokrinen Funktionen geregelt. Chronischer Stress, der permanent das sympathische Nervensystem stimuliert und den Kortisolspiegel im Blut erhöht, führt zu Deformation der circadianen Rhythmik, z. B. durch Phasenverschiebung o-

der Periodenverkürzung [Waterhouse et al. 1992]. Viele circadiane Rhythmen sind sehr stabil, vor allem die der Körpertemperatur.

Die circadianen Rhythmen verschiedener Körperfunktionen sind untereinander entweder phasengleich oder phasenverschoben oder phasenkonträr gekoppelt, um die Regulation zum Zwecke der Adaptation zu entsprechenden Zeiten und für entsprechende Aktivitäten zu gewährleisten.

Viele Funktionen des menschlichen Organismus haben eine ähnliche Phasenlage des 24-Stundenrhythmus, der mit einem Anstieg am Morgen beginnt, gewöhnlich ein zweistufiges Gipfelniveau hat (Vormittags- und Nachmittagsplateau) und dann wieder abfällt, um am Abend und in der Nacht ein kontroverses Plateau zum Tage hin einzunehmen.

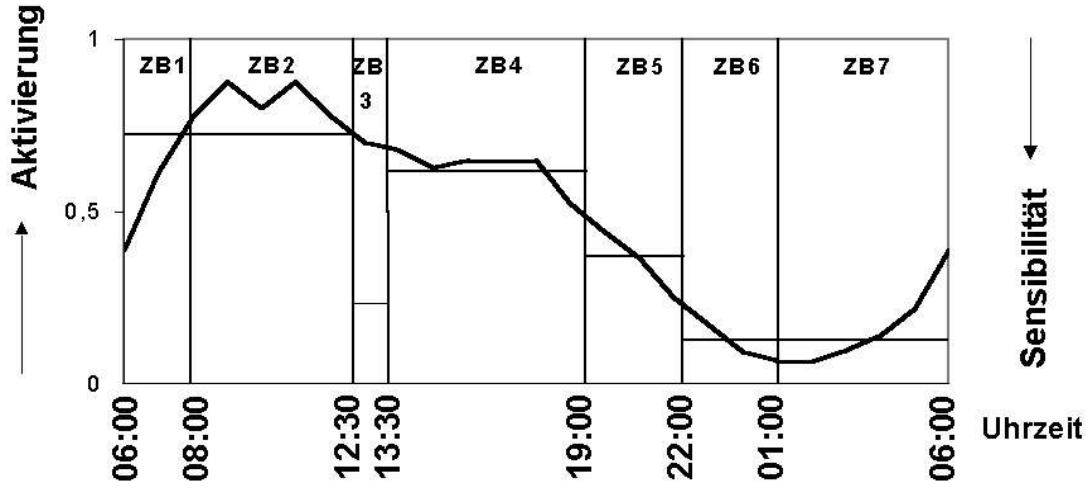


Abbildung 37: Tagesrhythmischer Verlauf der Aktivierung und Lärmsensibilität mit Unterteilung in Zeitbereiche (schematisch) [nach Hecht et al. 1999 bzw. Maschke und Hecht 1996]

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

3.2.9.3 Circadiane Rhythmen mit ähnlicher Phasenlage

Einige Parameter an Körperfunktionen, die dieser Phasenlage Folge leisten, werden nachfolgend als Beispiel angeführt:

- Hormone [Haus et al. 1998, Halberg 1960, 1959]
- Testosteron [Nieschlag 1974]
- Pulsfrequenz [Vauti et al. 1985]
- Blutdruckamplitude [Vauti et al. 1985, Weckmann 1973]
- systolischer Blutdruck [Halberg et al. 2002, Vauti et al. 1985]
- diastolischer Blutdruck [Halberg et al. 2002, Vauti et al. 1985]
- Atemfrequenz [Buck 1984]

- Vitalkapazität [Knoerchen 1974]
- Gallenblasenvolumen [Gutenbrunner und Hildebrandt 1994]
- elektrische Hautleitfähigkeit [Atwood et al. 1991]
- Aktivierung [Wever und Persinger 1974]
- Vigilanz [Jovanovic 1978]
- Aldosteron [Ehlenz et al. 1993]
- Kortisol und Wachstumshormon [Born und Fehm 2000]
- Glukose [Halberg und Watanabe 1992]
- Insulin und Glukosetoleranz [Jarrett 1974]

3.2.9.4 Gestörte innere Uhr (circadianer Rhythmus) bedeutet Stress und Risiko für Fehlleistung und chronische Erkrankungen

Durch dieses „Geschenk der Natur“ sind wir aber auch sehr „naturverbunden“, vor allem mit dem natürlichen Hell-Dunkel-Rhythmus, in dem das Sonnenlicht und das Magnetfeld der Erde [Wever 1968] die dominierenden Faktoren sind. Wir sind aber auch gegen künstliche Störungen sehr empfindlich. Wenn wir wider diesen Naturzeitgeberfunktion leben, kommt es zu Störungen in der gesamten Regulation. Das spürt schon jeder, der einige Zeitzonen überfliegt und am Jetlag-Syndrom mit folgenden Symptomen leidet:

- Schlafstörungen
- Befindensstörungen, depressive Verstimmung, Gereiztheit
- Müdigkeit am Tage
- Leistungseinbußen
- Appetitlosigkeit oder Heißhunger
- Muskelschmerzen, Kopfschmerzen

Wenn die Anpassung an die Ortszeit erfolgt ist, dann verschwinden diese Symptome wieder.

3.2.9.5 Melatonin und Störungen des circadianen Rhythmus und des Schlafs

Das Peptidhormon der Epiphyse (Zirbeldrüse) wird nur in der Nacht (Dunkelheit) ausgeschüttet und durch das Licht gehemmt. Es wird in seinem circadianen Verlauf von dem Nucl. Suprachiasmaticus, dem wichtigsten Oszillar des circadianen Rhythmus, gesteuert [Mc Ewen und Schull 1993]. Beim Menschen soll das Melatonin über die Hemmung der Schilddrüsenfunktion die Reproduktions- und Stoffwechselfunktionen reduzieren. Der Schlaf wird durch Melatonin gefördert. Des Weiteren besteht ein Antagonismus zwischen Cortisol und Melatonin. D. h. wenn Melatonin einen hohen Level ausweist, ist der von Cortisol niedrig und umgekehrt. Deshalb wird dem Melatonin eine stressreduzierende Wirkung zugesprochen, besonders beim Einschlafen. Mangel an Melatonin führt auf jeden Fall zu Schlafstörungen und affektiven Stressreaktionen [Helthammer et al. 2001; Yu und Reiter 1993]. Mangel und Fehlen von Melatonin im menschlichen Körper, was häufig mit dem gestörten circadianen Rhythmus zusammenhängt, führen

- zur Störung des circadianen und Schlaf-Wach-Rhythmus [Warnke 1997]
- zu depressiven Zuständen [Ferrier et al. 1982]
- zum dauerhaften Zustand des Jetlag-Syndroms [Arend 1988]
- zur Suppression des Immunsystems [Maestroni et al. 1986]

3.2.9.6 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 elektromagnetische 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 10 Hz interessant: Die besonders stabile α-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 [Rohrracher 1949]; nach der Entdeckung der 10-Hz-Atmosphären-Strahlung (auch die Erdoberfläche vibriert mechanisch mit einer Frequenz von 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.“

3.2.9.7 Andechs-Bunker des Max-Planck-Instituts: Quelle neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse

Dazu führte Wever zunächst folgende Untersuchungen durch. In dem allen 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.

3.2.9.8 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 Large 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 Schichtarbeitfehlanpassungssyndrom [Moore-Ede 1993] bekannt sind.**

3.2.9.9 Interaktion zwischen Hirnfunktion und schwachen elektromagneitschen 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.

3.2.9.10 Rhythmen der extrazellulären Matrix

In diesem Zusammenhang sind auch Forschungsergebnisse und Praxisresultate von Randoll erwähnenswert. Auf Grund entsprechender Untersuchungen [Randoll et al. 1995, 1994a und b, 1992; Randoll 1993] wurde an der Universität Erlangen die Matrix-Rhythmustherapie [Randoll und Hennig 2001a und b] eingeführt. Diese geht davon aus, dass die extrazelluläre Matrix ein eigenständiges Organ des menschlichen Körpers ist, das die Grundlage aller unspezifischen Reaktionen und Regulationen darstellt und einer rhythmischen Ordnung unterliegt. Randoll und Hennig [2001a und b] sehen die Matrix-Rhythmustherapie auf drei Grundelemente fundiert,

- feste Elemente, z. B. Knochen, Muskeln, Sehnen, Nerven, Knorpel,
- flüssige Elemente deren Grundlage die Kolloidbiochemie darstellt,
- energetische Elemente,

die in Form von bioelektromagnetischen Feldern und biologischen Rhythmushierarchien wirksam werden, die als Sol-Gel-Kristalle Frequenzen in verschiedenen Regulationsebenen modulieren. Hierbei zeigen Randoll und Hennig [2001a und b] eine Frequenzstruktur von hoch- zu niederfrequent in folgender Reihenfolge:

Photonen ? Elektronen ? Atome ? Moleküle ? Kolloide ? Flüssigkeitskristalle ? Organellen ? Zellen ? Zellverbände ? Gewebe ? Organe ? Organismen.

Randoll et al. konnten auch nachweisen, dass in der extrazellulären Matrix eine rhythmische Taktung stattfindet, die sich als Eigenrhythmus im Bereich 8-12 Hz abspielt.

Der entscheidende Faktor der Matrix-Rhythmustherapie ist die Herstellung des Eigenrhythmus der extrazellulären Matrix, mittels spezieller apparativer Taktung. Die Matrix-Rhythmustherapie geht von der Tatsache aus, dass für viele chronisch am Nerven-, Stütz- und Bewegungsapparat erkrankte Menschen die üblichen diagnostischen sowie therapeutischen Konzepte klassischer Medizin unzureichend sind. Neueste zellbiologische Forschungen an der Universität Erlangen führten zu folgender Erkenntnis:

- Körperrhythmen sind videomikroskopisch bis zu denen der Zellen darstellbar!
- Bestimmte rhythmisch-ordnende Taktgeberfrequenzen zeichnen gesundes Gewebe aus!
- Eine sich entwickelnde chronische Erkrankung ist Ausdruck einer nachlassenden Prozessqualität (Funktion). Ihr folgt als Endresultat ein Verlust an Strukturqualität (Form), der klinisch mehr oder weniger ausgeprägt in Erscheinung tritt.

Mittels der Matrix-Rhythmustherapie greifen kohärenzbildende Rhythmen als ordnende, informationsgebende Taktgeber in biologische Systeme ein. Mittels spezieller Resonatoren werden die Schwingungsspektren der Skelettmuskulatur durch Spektral-Resonanz-Abstimmung und in der Folge die gesamte Mikrozirkulation normalisiert.

3.2.9.11 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

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 <= 10 µW/cm²) 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; Martynyuk und Bartynyuk 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]). Je nachdem, in welchem Zustand sich die regulatorischen Funktionen des Individuum befinden, tritt nach einer bestimmten Einwirkungsdauer dessen Insuffizienz ein [Virchow 1869].

3.2.10 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 neuropsychophysiologisch 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 Mitarbeiten 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, unbe-

dingt 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.

3.2.10.1 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 µW/cm²). 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 Blutgefäßveränderungen mittels eines Plethysmographen. Als bedingter Reiz diente ein hochfrequentes Feld von 735 kHz mit einer sehr niedrigen Feldstärke ($2{,}2\ 10^{-4}$ bis $3{,}3\ 10^{-4}$ W/m²). 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, vestiubularen Stimuli, die Nobelpreisträger Pawlow [1927] für seine grundlegenden Untersuchungen verwendete.

Pawlow [1927] charakterisierte den bedingten (konditionierten) Reflex als die kleinste funktionelle Einheit des Verhaltens, womit ihm als Untersuchungsobjekt ein geschlossenes funktionelles System zur Verfügung stand.

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.

3.2.10.2 Tierexperimente: schwache Magnetfelder als bedingter Stimulus

Ausbildung eines bedingten Fluchtreflexes (avoidance conditioned reflex) an Ratten.

1. Beispiel: Die Flucht vor einem elektrisch induzierten Schmerzreiz auf die Pfoten der Tiere wurde mit einem UHF-Feld mit 10 µW/cm² 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.

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 ½ Stunden mit einer Intensität von 1 µW/cm² 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 µW/cm², 5-10 µW/cm² und 0,2-2,0 µW/cm². 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.

3.2.10.3 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 µW/cm²) 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. Es stellte sich heraus, dass schwache Felder zu stärkeren Veränderungen führen können als stärkere Felder. Bei Einwirkung starker Felder war sogar Habituation (Gewöhnung) zu beobachten.

In den Tierexperimenten wurde auch im EEG das Auftreten von Tagesdeltawellen neben Zerfall des Alpharhythmus beobachtet, d. h. Symptome wie sie eigentlich gewöhnlich im Schlaf beobachtet werden. Das lässt auf die Hemmung von Hirnfunktionen schließen. 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.

Diese nur kurz dargestellten interessanten Ergebnisse von Presman [1968] zeigen, dass schon sehr schwache hochfrequente EMF-Strahlungen erhebliche Effekte auf die zentralnervalen Prozesse ausüben können. Sie geben aber auch Anlass, die EMF und Handyforschung in Deutschland und Westeuropa zu einem Paradigmenwechsel aufzufordern. Mit der längst überholten dogmatischen thermischen Wirkungstheorie wird man keinen gesundheitsschädigenden Effekt nachweisen und den Schutz der Bevölkerung nicht gewährleisten können.

3.2.10.4 Mikrowellen schwacher Intensität beeinflussen stark das Gehirn des Menschen

Diese Erkenntnisse von Presman [1970], Persinger [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, so wie es z. B. auch Friedrich Cramer [2002], Werner Heisenberg (1901-1976), Immanuel Kant (1724-1804), Schmalhausen [1964] und Szent-Gyorgyi [1960] sowie der Autor bei Untersuchungen von Lebensprozessen in gleicher Weise fordern.

Wir können folgendes Fazit ziehen: Die athermische/biologische Wirkung von hochfrequenter EMF-Strahlung infrage zu stellen oder sogar als Spekulation zu bezeichnen, wie es Herr Silny tat, vermögen nur Unwissende, die die einschlägige Fachliteratur nicht kennen, also nicht auf dem Stand der schon lange vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnis sind und somit nicht der wissenschaftlichen Sorgfaltspflicht eines Wissenschaftlers genügen, von dem man erwarten kann, dass er wenigstens die einschlägige Literatur kennt.

3.2.11 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] 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 Veränderungen in der Auffassung 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 Nervenerregung ausgelöst, genauso wie die Impulsauslösung bei den Organen der elektrischen Fische.
5. Für Synapsen klassischen Konzepts weiß man jetzt, dass die Auslösung von Transmittersubstanz nicht primär über das elektrische Feld des Aktionspotentials erfolgt, also nicht über die Depolarisation der Membran, sondern dass dafür die Permeabilität für Calzium aus der präsynaptischen Membran verantwortlich ist.
   Die Transmitter-Ausschüttung ist direkt proportional zum Calzium-Influx. Daraus folgt, dass Synapsen bei geringen elektrischen Änderungen der präsynaptischen Membran wirksam reagieren. Die präsynaptische Permeabilität für Calzium-Ionen ist eine sigmoidale Funktion vom Membranpotential. Unter geeigneten Umständen kann die Ca^{2+} stimulierende Kette von membranbezogenen Ereignissen durch einige Zehntel Millivolt getriggert werden [Kaczmarek 1974].
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.

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

3.2.12 Hypothesen zu athermischen/biologischen Wirkmechanismen von elektromagnetischen Feldern auf zellulärer Regualtionsebene

Die bisher dargelegten Ausführungen zu den chronobiologischen Aspekten der EMF-Strahlenwirkung [Wever 1974] und den zentralnerval-informationsverarbeitenden Aspekten von Presman [1970, 1968] sowie von Warnke [2004, 1997] möchten wir nachfolgend noch eine Anzahl von Hypothesen zu athermischen/biologischen Wirkmechanismen von EMF auf zellulärer Regulationsebene anführen. Befremdend ist, dass Herr Silny diese in seinem Schriftstück in „frequentia“ mit keinem Wort erwähnt.

1999 erschien unter dem Titel „Hypothesen zu zellulären, nichtthermischen Wirkungsmechanismen elektromagnetischer Felder (EMF bis ca. 10^{12} Hz)“ eine Arbeit in Buchform von Lutz Haberland. Ich möchte mich lediglich mit der Aufzählung der in dieser Arbeit angeführten und beschriebenen Hypothesen begnügen, die ich tabellarisch zusammenstellte (Tabelle 24).

Aus meiner Sicht bieten diese Hypothesen ausreichende Plausibilität als Erklärungsmodelle für eine athermische/biologische Wirkung von EMF in biologischen Organismen und würden auch die Auffassung von der unspezifischen Reaktivität unterstützen. Herausgreifen aus dieser Liste möchte ich die elektrokinetische Hypothese von Edmonds [1993]. Sie geht davon aus, dass die EMF-Wirkungen die Funktion des Glykokalyx der Grundsubstanz der extrazellulären Matrix stören. Dabei muss man natürlich die Grundsubstanz der extrazellulären Matrix als Grundregulationssystem aller Lebewesen [Heine 1991, 1987; Pischinger 1990] und die wichtige Funktion des Glykokalyx in dieser Grundregulation kennen, um zu verstehen, was durch EMF-Strahlung angerichtet werden kann. Der Glykokalyx, ein Glykoprotein mit spezifischem Zuckerfilm und mit negativer elektrischer Ladung

- steuert die Vermittlung zwischen extrazellulärer Matrix und Zelle
- bewirkt Informationstransfer zwischen extrazellulärer Matrix und Zelle
- steuert Rhythmustaktung und Aufbau von Regelkreisen
- übt Wachstumskontrolle aus
- ist an den Mitosezyklen beteiligt
- steuert aktive rhythmische Bewegung der Zellen

Die Grundsubstanz der extrazellulären Matrix spielt eine bedeutende Rolle in der unspezifischen Reaktivität eines Lebewesens. Die Hypothese der Elektrokinetik von Edmonds [1993] und auch der meisten anderen, die sich größtenteils auf die extrazelluläre Matrix beziehen, ohne dass die Autoren das unbedingt ausdrücken, stimmen auch mit anderen Untersuchungen überein, die sich mit Dysstress und Strahlenwirkung auf die Grundsubstanz der extrazellulären Matrix befasst haben [Schlitter 1995, 1994; Heine 1992, 1991c; Perger 1988; Rimpler 1987; Schober 1953]. Diesen Autoren zufolge führt permanenter oder häufig kurzzeitig auftretender Dysstress, der auch durch Strahlung ausgelöst werden kann [Schlitter 1995], zu einem Überangebot an Stresshormonen, so dass es Fehlsteuerungen in der Grundsubstanz in der Weise gibt, wodurch die Fibroblasten unphysiologische Strukturen synthetisieren. In diesem Zusammenhang sind auch die Endorphine zu nennen, die bei länger anhaltendem Stressoreneinfluss vermehrt das Bindegewebe (Grundsubstanz der extrazellulären Matrix) unphysiologisch überfluten und die Immunreaktionen hemmen können. Außerdem vermögen die das Transmitter- und Elektrolytsystem zu stören. Birbaumer und Schmidt [1996] unterscheiden daher einen nicht opiaten Stress, der mit Eustress zu vergleichen ist und einen opiaten Stress, der faktisch den Dysstress charakterisiert.

Meines Erachtens eignen sich alle angeführten Hypothesen (Tabelle 24) zur Erklärung der athermischen/biologischen Wirkung von schwachen EMF auf molekularbiologischer Regulationsebene.

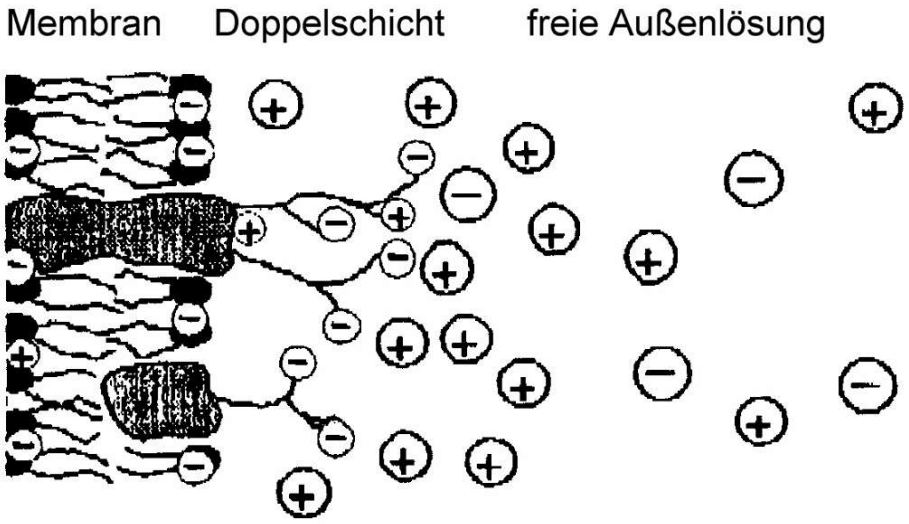


Abbildung 38: Vereinfachte Darstellung der elektrischen Doppelschicht an Ladungen der Glykokalyx und in Auflösung befindliche Ionen. Nicht dargestellt sind H_2O-Moleküle (nach [Haberland 1999])

Tabelle 24: Hypothesen zur athermischen/biologischen Wirkung von EMF auf zelluläre Prozesse (nach [Haberland 1999])

Autoren	Kurzbezeichnung der Hypotese
Liboff 1985 Liboff und McLead 1988	Zyklotronresonanz
Zhadin und Fesenko 1990	Ion Procession Model IPM
Edmonds 1993	Lamor Präzession
Lednev 1991	Ion Parametric Resonance (IPR)
Purcell und Bloch zitiert nach Weiß 1990	Nuclear Magnetic Resonance (NMR)
Walleczek 1994	Radikal-Paar RPM/Tripplett-Mechanismus (Magnetokinetische Effekte)
Tsons und Astumian 1987	Electro Conformational Coupling (ECC)
Blank et al. 1987, 1993, 1995, 1996	Change in Ion Activation (CIA)
Edmonds 1993	Elektrokinetische Hypothese
Chiabrera et al. 1985, 1987	Modell der gekoppelten Wirkung statischer und Magnetfelder
Chiabrera et al. 1984	Mikroelektrophorese
McNamara und Wiesenfeld 1989 Wiesenfeld und Moss 1995 Moss 1998	Stochastische Resonanz
Kirschvink et al. 1992, 1996	Magnetite
Davydev 1979 Lawrence und Adey 1982 Bernardi et al. 1989 Albanese und Bell 1984	Soliton-Modell
Fröhlich 1980, 1983 Potel 1983 Kaiser 1992 Adey 1993	Kohärente Erregung
Belyaev et al. 1996	Electron-Conformational Interaction (ECI)
Lin und Clarey 1995	Inhomogener Mittelwellen-Einfluss auf ein Sauger-Zellmodell

3.2.13 Nitrosativer-oxidativer Stress als Folge von athermischer/biologischer Wirkung von schwacher elektromagnetischer Strahlung

Zur Abrundung der Ausführungen zur athermischen/biologischen Wirkung von EMF soll nachfolgend in Kürze noch ein weiterer interessanter und wichtiger Aspekt angeführt werden. Das ist der nitrosative oxidative Stress als Folge von athermischer/biologischer Wirkung schwacher elektromagnetischer Strahlung. Dabei beziehen wir uns ebenfalls auf Arbeiten von Warnke [2005], der als Spezialist auf diesem Gebiet in Deutschland einzuschätzen ist.

Warnke [2005] geht davon aus, dass seit den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts hinreichend bekannt ist, dass Magnetfelder in Kooperation mit hochfrequenten Feldern freie Radikale beeinflussen. d. h. schwache statische niederfrequente Felder bilden gemeinsam mit organismuseigenen Fe- und Cu-Komponenten vermehrt freie Radikale und vermögen diese zu stabilisieren und ihre Lebensdauer zu verlängern. Seit den 70er Jahren ist nach Warnke auch bekannt, dass es Anregungslinien für das freie Radikal NO gibt, die mit den im Mobil- und Kommunikationsfunk verwendeten elektromagnetischen Frequenzen identisch sind. Folglich induzieren auf einen Menschen einwirkende Mikrowellen oxidativen Stress auf der Grundlage übermäßiger Stimulation des freien Radikals NO. Pathologische Folgen des nitrosativen-oxidativen Stresses sind nach Warnke [2005]:

- Störung der Mitochondrientäigkeit
- Störungen der Zuckerverwertung (pathol. Laktazidose)
- Störungen der Neurotransmitter-Funktion
- Störungen des Cholesterinstoffwechsels
- Störung der Steroidhormonsysthese
- Störungen der Hämsysteme
- Erzeugung von Mutationen
- Störung der Apoptose
- Superoxid- und Peroxinitritbildung (hochtoxisch)
- Störung des Zinkhaushalts
- Immunsystem-Weichenstellung: TH1-TH2-Switch
- „acquired energy dyssymbiosis syndrom, AEDS“ [Warnke 2005]

Eine Liste mit der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur über die Anregung von Stickstoffmonoxid (NO) im Organismus, das durch magnetische Felder und elektromagnetische Strahlung stimuliert wird und somit nitrosativen-oxidativen Stress verursacht, hat Warnke zusammengestellt. Sie wird nachfolgend im Original angeführt:

Wirkung von Stickstoff-Monoxid (NO) wird im Organismus durch magnetische Felder und elektromagnetische Strahlung angeregt (zeitlich chronologische Literaturdaten)

Warnke **1979, 1980, 1984, 1993, 1994**
Schwache pulsierende Magnetfelder erzeugen einen Soforteffekt und stimulieren NO-Ausschüttung beim Menschen.

Miura et al. **1993**
NO stieg mit dem Einschalten eines schwachen Feldes mit hochfrequenten Radiofrequenzen an; gemessen direkt im Gehirn.

Lai et al. **1995a/b**
Die DNA-Zerstörung durch elektromagnetischen Einfluss wird auf die NO-Stimulierung zurückgeführt.

Bawin et al. **1996**
Magnetische Felder (1 oder 60 Hz, 5.6, 56, 560 µT) hatten keinen Effekt, wenn die NO-Synthase pharmakologisch gehemmt wurde. Auf der anderen Seite konnte der Effekt forciert werden, wenn NO an Hämoglobin gebunden wurde.

Adey **1997**
NO ist ein normaler Regulator der EEG-Rhythmen und im pathologischen Fall der Epilepsie. Schwache Magnetfelder (1Hz, 100µT) modulieren die NO-Wirkung.

Kavaliers et al. **1998**
Das Magnetfeld 60 Hz, 141 µT hat Einfluss auf NO und NO-Synthase Wirkeffekte.

Kavaliers et al. **1999**
Das Magnetfeld 60 Hz, 141 µT hat Einfluss auf NO und NO-Synthase Wirkeffekte.

Seaman et al. **1999** und Seaman et al. **2002**
Unter der Voraussetzung, dass ausreichend Nitrit im Körper vorhanden ist, rapide Steigerung der NO-Produktion im Einfluss von Radiofrequenz-Pulsen (SAR von 0,106W/kg).

Engström et.al. **2000**
NO partizipiert in der Pathophysiologie des oxidativen Stresses, einschließlich der Beteiligung an Parkinson und Alzheimer-Erkrankung durch elektromagnetische Impulse.

Paredi u.a. **2001**
NO wird auch durch elektromagnetische Strahlung, ausgehend vom Mobilfunk (Handy), verstärkt ausgeschüttet.

Diniz et al **2002**
Die verstärkte Zellproliferation im Einfluss pulsierender elektromagnetischer Felder wird durch NO vermittelt.

Lai und Singh **2004**
Hemmer der NO-Synthase (7-Nitroindazol) blockiert Effekte schwacher Magnet-Wechselfelder (60 Hz, 10 µT).

3.2.14 Weiterführende Literatur für Herrn Silny

Da ich dieses Kapitel dem Nachhilfeunterricht für Herrn Silny bezüglich der athermischen/bilogischen Wirkung von EMF-Strahlung auf Lebensprozesse (nicht als physikalische Mechanismen im Organismus von Herrn Silny) widmete, halte ich es noch für meine Pflicht, zusätzlich zu der erdrückenden Datenlage hinsichtlich der athermischen/biologischen Wirkung von EMF auf den Menschen einige wenige Literaturvorschläge zwecks ärztlicher Fortbildung zu unterbreiten. Zuvor möchte ich mich aber entschuldigen, dass die Kurzfassung des Kapitels so lang geworden ist, aber es gibt nun einmal viele Tatsachen zur athermischen/biologischen Wirkung von EMF-Strahlung. Dabei kann ich keinesfalls auch nur im Geringsten einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, für das was ich hier dargelegt habe. Wer da noch behaupten möchte, die athermische/biologische Wirkung von EMF auf den Menschen sei eine Spekulation, kann höchstens Analphabet sein.

- Barnothy (1964) und (1969): *Biological Effects of Magnetic Field*.
- Becker, R. O. (1994): *Heilkraft und Gefahren der Elektrizität*. Scherz Verlag - Neue Wissenschaft, Bern, München, Wien (Übersetzung aus dem Englischen)
- Brinkmann, A.; Schäfer (1984): *Der Einfluss von elektrischen Feldern und magnetischen Feldern*.
- Brodeur, P. (1977): *The Zapping of America*. Microwaves, their deadly risk and the cover-up. W. W. Norton a. Comp. Inc., New York
- Brodeur, P. (1980): *Mikrowellen – eine verheimlichte Gefahr*. Pfriemer, München
- Drischel, H. (1978): *Elektromagnetische Felder und Lebewesen*.
- Moore-Ede, M. (1993): *Die Nonstopgesellschaft. Risikofaktoren und Grenzen menschlicher Leistungsfähigkeit in der 24-Stunden-Welt*. W. Heyne, München
- Neitzke, H.-P.; J. van Capelle; K. Depner; K. Edeler; Th. Hanisch (1994): *Risiko Elektrosmog*. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin
- Plattner, J.; R. Werner (2004): *Energie – Quelle des Lebens und Maßstab der Gesundheit*. Verleger Everfield Holding, Salter Point, Western Australie
- Presman, A. S. (1970): *Electromagnetic Fields and Life*. Plenum Press, New York
- Warnke, U. (1997): *Der Mensch und die 3. Kraft. Elektromagnetische Wechselwirkungen zwischen Stress und Therapie*. Popular Academic Verlagsgesellschaft, Saarbrücken
- Weiss, H. (1991): *Umwelt und Magnetismus*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin
- Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997a): 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