

Die Auswirkungen technisch erzeugter Hochfrequenzfelder auf die Bewusstseinsrevolution des Menschen

Herr Dr. Ulrich Warnke (Biologe, Physiker) hat 2017 ein sehr interessantes Buch veröffentlicht. Sein Titel: „Die Öffnung des 3. Auges“. Darin beschreibt er unter anderem die sehr irritierende Wirkung des technischen Hochfrequenzfunks auf die Zirbeldrüse im Zentrum des menschlichen Gehirns. Vielleicht der wichtigsten Hormondrüse in unseren Körpern.

Kaum bekannt dürfte sein, dass diese neben Serotonin und Melatonin, welches den Schlafrythmus reguliert und ein sehr wichtiges Antioxidans ist, unter idealen Bedingungen auch selbständig DMT synthetisiert. Jenes Molekül, welches Schamanen auch über das Getränk Ayahuasca zu sich nehmen. DMT öffnet, wenn ausreichend vorhanden, das Tor zum bewussten Betreten des Unterbewusstseins. Jenen Zustand, welchen man auf dem Weg echter Spiritualität auch als „Inneres Erwachen“ bezeichnet.

Ihre hormonregulierende und produzierende Aufgabe kann die Zirbeldrüse, welche in der Lage ist, ein permanentes elektrisches Summenfeld des Gehirns zu ermitteln (Gehirn internes EEG), jedoch nur dann optimal erfüllen, wenn sie durch die ursprünglichen, natürlich vorhandenen elektromagnetischen Impulse des uns umgebenden natürlichen elektromagnetischen Ozeans harmonisch stimuliert wird. Diese „Harmonie“ haben wir heute aber um das bis zu 200 Millionenfache durch künstliche, disharmonische Hochfrequenzen überlagert.

Abgesehen von den vielen gesundheitlichen und psychischen Problemen, welche durch eine von außen in ihrer optimalen Funktion gestörten Zirbeldrüse resultieren, darf man auch behaupten, dass es wenig Sinn macht neben einem eingeschalteten Handy, im WLAN oder ganz allgemein innerhalb künstlicher Hochfrequenzen zu meditieren. Zumindest darf man sich nicht wundern, wenn dabei keine wesentlichen transzendenten, das Bewusstsein wirklich erweiternden Erfahrungen gemacht werden.

Im nachfolgenden Video kann man in einer Gegenüberstellung beide elektromagnetischen Stimulationsquellen hören. Die natürliche und die künstliche. Hieraus wird ersichtlich, dass die Menschheit ihre natürliche Bewusstseinsentwicklung aktuell massiv stört und vermutlich nur weiter vollziehen kann, wenn sie zu 100% auf jegliche heute verwendete Funktechnik verzichtet. Eine aus momentaner Perspektive utopische Forderung. Jedoch werden wir im anderen Fall jenen wesentlichen Anteil von uns selbst, den wir so achtlos als Unterbewusstsein degradieren, sehr wahrscheinlich nicht bewusst integrieren können.

Die bewusste Erfahrung des sogenannten Unterbewusstseins stellt sich als eine kollektive heraus. Hier sind wir alle direkt wahrnehmbar miteinander und unmittelbar fühlbar verbunden. Diese erfahrbare Aufhebung der vermeintlichen geistigen und emotionalen Grenzen des „Individuums“ entpuppte dieses Individuum als Illusion. Wir sind ähnlich den Bienen, EIN kollektives psychisches Wesen innerhalb eines psychischen Bewusstseinsozeans. Wenn auch in physisch individuellen Ausdrucksformen.

Diese unmittelbare Erfahrung ist die alleinige Basis für einen dauerhaften, echten Weltfrieden, echtes Mit-Gefühl und das echte Bedürfnis eines achtsamen Umgangs mit allem Lebendigen. Einer wirklichen Transformation der menschlichen Gesellschaft. Denn niemand schneidet absichtlich ins Fleisch seines Gegenübers oder zerstört die Natur, wenn er sich selbst auch zusätzlich als jene erfährt.

Video: <https://youtu.be/l7iMdSJ67FE>

Ein natürliches elektromagnetisches Orchester

Wir leb(t)en in einem natürlichen elektromagnetischen Ozean. Dieser bestand im Wesentlichen aus den Schumann-Resonanzen und den sogenannten Sferics. Erstere sind benannt nach dem deutschen Physiker und Elektroingenieur Winfried Otto Schumann, welcher diese im Jahre 1952 entdeckte.

Die Schumann-Resonanzen sind signalschwache elektromagnetische Langwellen, welche als stehende Wellen zwischen Ionosphäre und Erdoberfläche reflektiert, sich in der Atmosphäre ausbreiten. Genährt werden sie durch Blitzentladungen. Ihre Wellenlängen ergeben sich durch den Erdumfang. Die Grundfrequenz liegt bei 7,83Hz. Es folgen vier Weitere (Obertöne) mit 14,3Hz - 20,8Hz - 27,3Hz und 33,8Hz.

Die Sferics entstehen als hochfrequente Entladungen beim Wettergeschehen und liegen bei ca. 10KHz.

Man kann diese natürlichen Signale mit einem Orchester vergleichen. Die sehr niederfrequenten Schumann-Resonanzen scheinen darin wie ein Dirigent die Biologie, und die mit dieser in direkter Wechselwirkung stehenden Psyche, harmonisch zu „takten“, während die Sferics die das Nervensystem stimulierenden Instrumente und Solisten sind.

Es genügt bereits, wenn man sich der Schumann-Grundfrequenz von 7,83 Hz, durch einen künstlichen Frequenzgenerator erzeugt, aussetzt, um ein deutliches Wohlbefinden wahrzunehmen und um einen, aus heutiger Perspektive, leicht erweiterten Bewusstseinszustand in individuellem Umfang zu erfahren. Wenn man sich vor Augen führt, dass diese natürlichen elektromagnetischen Signale schon immer da waren, verwundert diese Wechselwirkung aus evolutionsbiologischer Sicht nicht wirklich.

Es scheint, als würde der Körper nur darauf warten, seinen im Signallärm des Elektrosmogs verschüttet gegangenen Dirigenten endlich wieder zu hören, um sich mit diesem zu koppeln, was offenbar unmittelbar die Produktion des Moleküls DMT in der Zirbeldrüse ankurbelt. Vorausgesetzt, dass diese in ihrer Funktion nicht bereits durch andere Faktoren eingeschränkt ist (siehe Anmerkungen).

DMT vertieft unsere Umwelt- und Selbstwahrnehmung je nach Dosis erheblich. Sowohl unsere emotionale Empfindungsfähigkeit als auch unsere Sinneswahrnehmungen werden deutlich intensiviert und erscheinen sehr tief, plastisch und lebendig. Bei sehr hohen Dosen öffnet DMT sogar die Brücke zum bewussten Betreten des Unterbewusstseins. In jene Erfahrungen darf man auch alles hinein verorten, was man unter dem Begriff der Spiritualität zusammenfassen kann.

Man kann sich das menschliche Bewusstsein als zwei Ufer eines Flusses vorstellen. Das eine Ufer repräsentiert die Erfahrung des rationalen Verstandes sowie der Ich-Identifikation und des Erlebens innerhalb einer materiellen Umwelt. Das gegenüberliegende Ufer repräsentiert die emotionale, energetische Erfahrung der Umwelt und des Ich-losen Seins. Das DMT ist wesentlicher Bestandteil der beide Ufer miteinander verbindenden Brücke.

Sehr interessant sind die vielen, indirekten Erfahrungsberichte aus dem Internet. Diese finden sich ganz unerwartet in einer Szene, die auf den ersten Blick mit Bewusstseinsentwicklung so überhaupt nichts Offensichtliches zu tun zu haben scheint. Der High-End Hi-Fi-Szene.

Dort werden Schumann-Resonatoren, im Raum aufgestellt, zur „Klangverbesserung“ eingesetzt. Keiner dieser Elektronikspezialisten weiß jedoch um den eigentlichen, dahinter stehenden Wirkmechanismus. Rein physikalisch betrachtet, gibt es keine vernünftige Erklärung. Diese „Erfahrungsberichte“ untermauern jedoch die Beobachtung, dass durch die Kopplung des

Nervensystems mit der Schumann-Resonanz und den Sferics mehr DMT produziert und im Gehirn ausgeschüttet wird und leider auch umgekehrt.

Besonders eindrücklich ist dieser sehr ausführliche Bericht (letzter Abschnitt):

<https://kurzelinks.de/ptvm>

Ist der moderne Zivilisations-Mensch eventuell ein geistig einseitig Eingeschränkter?

Es scheint, dass die enorme elektromagnetische Überbelastung unseres natürlichen elektromagnetischen Ozeans mit künstlichen Signalen über die letzten Jahrzehnte zu einer kontinuierlichen Abnahme unserer DMT-Blutspiegel führte, wodurch sich die gesamte Zivilisation auf Erden, aufgrund der damit einhergegangenen veränderten Selbstwahrnehmung, schleichend von Generation zu Generationen, maßgeblich verändert hat. Durch die überwiegend reduzierte Selbstwahrnehmung der einzelnen Individuen auf die rationale Uferseite des Verstandes konnte sich das heutige, überwiegend einseitig materialistisch ausgerichtete Weltbild und die daraus resultierende Gesellschaftsform überhaupt erst in ihrer jetzigen Form ausbilden. Auch die von diesem Effekt betroffenen Wissenschaftler betrachten das Universum überwiegend von dieser einen Uferseite des Bewusstseins aus und können seine nicht materielle Seite von daher weder wahrnehmen noch beschreiben.

Der heutige Zivilisationsmensch lebt nun geistig und ihm selbst nicht einmal bewusst, überwiegend gefangen hinter einem selbst geschaffenen Elektrozaun, welcher die Brücke zum anderen Bewusstseins-Ufer blockiert. Er hat durch die millionenfache Überlagerung des natürlichen Dirigenten der Schumann-Resonanzen und der Sferics mittels künstlicher Signale seine Koppelung und selbstverständliche Selbst-Erfahrung, auch in unmittelbarer gefühlter direkter Verbindung mit der Natur und allem Sein zu stehen, verloren. Auch wenn die Erfahrungstiefe schon in vortechnologischen Zeiten sehr individuell ausgeprägt war. Die Brücke selbst stand allen vorangegangenen Generationen grundsätzlich offen.

In seiner unbewussten Sehnsucht nach eben dieser verlorenen Verbindung erschafft der Zivilisationsmensch ständig neue Kompensationstechnologien welche ihn paradoxerweise immer tiefer in diese Abspaltung und damit Disharmonie mit sich selbst und allem Lebendigen hinein führen. Mit schwersten Folgen für Gesellschaft, Gesundheit, Bewusstseinsentwicklung und Umwelt. Sehr wahrscheinlich wird diese geistige Abwärtsentwicklung mit der Einführung der neuen 5G Technologie einen weiteren und möglicherweise sogar finalen Tiefpunkt erreichen.

Ein Lösungsvorschlag

Wenn zum gegenwärtigen Zeitpunkt auch nicht diskutiert, so könnte ein erster möglicher Schritt einer Kompromisslösung darin bestehen, die Sendeleistungen technologischer Anlagen soweit abzusenken, dass die natürlichen Felder wieder „sichtbar“ werden und die Oberhand behalten, um von der Biologie weiterhin gehört zu werden. Ob dies jedoch ohne Qualitätseinbußen der technischen Anwendungen umsetzbar ist, bleibt fraglich.

Dennoch würde sich sehr wahrscheinlich der physische und psychische Gesamtgesundheitszustand der gesamten Bevölkerung deutlich stabilisieren. Durch den hierdurch verbesserten Zugang zur anderen Uferseite des Bewusstseins mit seiner ganzheitlichen Selbsterfahrung könnte auch der grundsätzliche Bedarf nach diesen Kompensationstechnologien stark absinken, da diese nun ganz unmittelbar als Selbst-einschränkend erfahren würden.

Eine Steigerung dieses positiven Effekts könnte man durch die Installation künstlicher Schumann-Resonanz und Sferics Sendeanlagen erzielen, welche diese Signale versuchen zu simulieren.

Der letzte Schritt bestünde im vollständigen Verzicht auf jegliche Funktechnik, da diese Gehirn und Nervensysteme aller biologischen Lebewesen immer unvermeidlich beeinflussen. Hochleistungs-Glasfasernetze und kabelgebundene Technologien müssen die alternativen Technologien der Zukunft sein, wenn der Mensch sein volles Bewusstseinspotential sowohl als Individuum, wie auch als Kollektiv erkennen und entfalten will. Die Folgen einer solchen vollständigen Entfaltung sind für die meisten heutigen Menschen kaum zu erahnen.

Die Schnittstelle des Geistes zur Selbst- und Welterfahrung ist unser Gehirn, Realität von daher immer individuell und subjektiv. Eine Erweiterung unserer Wahrnehmung führt unweigerlich zu einer Erweiterung unseres Selbst- und Weltbildes. Körpereigenes DMT vertieft unsere Wahrnehmung erheblich. Dies kann in Folge zu einer ganz neuen Erfahrung von Mensch-Sein führen und die bisherigen gesellschaftlich-sozialen Wertausrichtungen und Bedürfnisse über den Haufen werfen.



Anmerkungen

Grundlage zu der hier beschriebenen Erfahrung ist die uneingeschränkte Funktion einer gesunden Zirbeldrüse. Leider scheint diese auch für andere Umwelteinflüsse sehr sensibel zu sein. So soll sie durch die Einnahme von Fluoriden, enthalten in Zahnpasta, Speisesalz und damit auch in sehr vielen Nahrungsmitteln (Fertigprodukten), verkalken und ihre Funktion stark einbüßen. Auch die Belastung mit Schwermetallen (Impfungen, Zahnfüllungen, usw.) soll ihr sehr zusetzen. Jedoch sind diese Zivilisationsfolgen nicht unbedingt irreversibel. Durch eine bewusste Ernährungsumstellung, Entgiftungskuren und Meditation kann auch eine belastete Zirbeldrüse wieder zu ihrer vollen Funktionalität zurückfinden.

Es gibt noch einen weiteren interessanten Zusammenhang im Bezug zur Ernährung und DMT. Um den unter idealen Bedingungen im Blut enthaltenen DMT-Spiegel zu regulieren, bedient sich unser Körper eines Enzyms. Es heißt Monoaminoxidase (MAO). Dieses mitochondriale Enzym ist in der Lage DMT abzubauen. Aber auch beim Verstoffwechselln von tierischem Eiweiß greift der Körper auf MAO zurück. Entsprechend viel MAO stellt der Körper bei Personen bereit, welche regelmäßig tierische Eiweiße konsumieren. Leider fällt bei diesen Personen in Folge auch ihr DMT-Spiegel in den Keller. Vor allem wenn die gesunde Funktion der Zirbeldrüse, dieses zu bilden, durch Umwelteinflüsse ohnehin schon eingeschränkt ist. Vermutlich ist dieser Wirkmechanismus auch einer der Gründe, weshalb in den meisten spirituellen Traditionen auf tierisches Eiweiß in der Ernährung überwiegend verzichtet wird.

Interessantes / Quellen

Biologische Wirkungen von elektromagnetischen Feldern und Wellen

- Dipl.-Ing. Rainer Elschenbroich, Böblingen, (1996):

http://www.elschenbroich.com/emvu_gen/emvu_gen.htm

4.2.1. Einfluss auf den Hormonhaushalt

Unter dem Einfluss schwacher Magnetfelder verändert sich die Ausschüttung des körpereigenen Hormons Melatonin [z.B. Semm 1980, Wilson et al 1986/1990, Lerchl 1992, Löscher 1993 u.v.a.]. Melatonin wird in der Zirbeldrüse (im Gehirn) produziert und unterliegt starken Tag-/Nacht-Schwankungen. Die Hauptsteuerung der Produktion erfolgt über den Lichtreiz auf der Netzhaut. Sie lässt im Alter stark nach. Noch vor wenigen Jahren maß man der Zirbeldrüse keinerlei Bedeutung bei; inzwischen ist bekannt, dass Melatonin beim menschlichen Biorhythmus, bei der Fortpflanzung, bei Wachstum und Immunsystem eine Funktion erfüllt [z.B. Moore-Ede 1992, Wilson et al 1990]. Melatonin hat die Eigenschaft, stark reaktionsfreudige Moleküle an sich binden zu können und dadurch möglicherweise krebshemmend zu wirken. Direktere Folgen einer gehemmten Melatoninproduktion könnten Schlafstörungen, degenerative Veränderungen (Alzheimer, Parkinson) und psychische Beeinträchtigungen (Depressionen) sein, wobei es sich hier nach wie vor um Verdachtsmomente handelt [NRCP 1995].

9. Das natürliche elektromagnetische Wechselfeld

Die weltweite Gewittertätigkeit erzeugt ständig elektromagnetische Wellen, welche sich rund um die Erde ausbreiten. Diese nennt man Atmospheric oder kurz "Sferics". Diese haben eine maximale Intensität bei Frequenzen bis zu einigen hundert Hertz und ein weiteres Maximum im Bereich um 10 kHz. Der Raum zwischen der Erde und der Ionosphäre kann als Hohlraumresonator betrachtet werden; es ergeben sich eine Reihe von Resonanzen, z.B. bei 7.8 Hz. Diese sogenannten "Schumannresonanzen" erzeugen - wiederum angeregt durch die weltweite Gewittertätigkeit - eine Reihe von Feldstärkemaxima zwischen 7.8 und 35 Hz, die sogenannten Schumannwellen [König 1986].

Es wird seit längerer Zeit vermutet, dass dieses natürliche elektromagnetische Umfeld direkt mit dem menschlichen Wohlbefinden verknüpft ist und vor allem die bekannte Wetterfühlbarkeit damit zusammenhängt.

- Wolfgang Schippke (1996):

<http://schippke.tripod.com/ELF/Sferic2.htm>

Wirkung künstlicher Felder auf die Zirbeldrüse:

Lerchl: Künstliche schwache Magnetfelder reduzieren die Melatoninsynthese im Pinealorgan (Zirbeldrüse): Zelluläre Mechanismen und Implikationen; Kleinheubacher Berichte 35: S. 291-295 (1992).

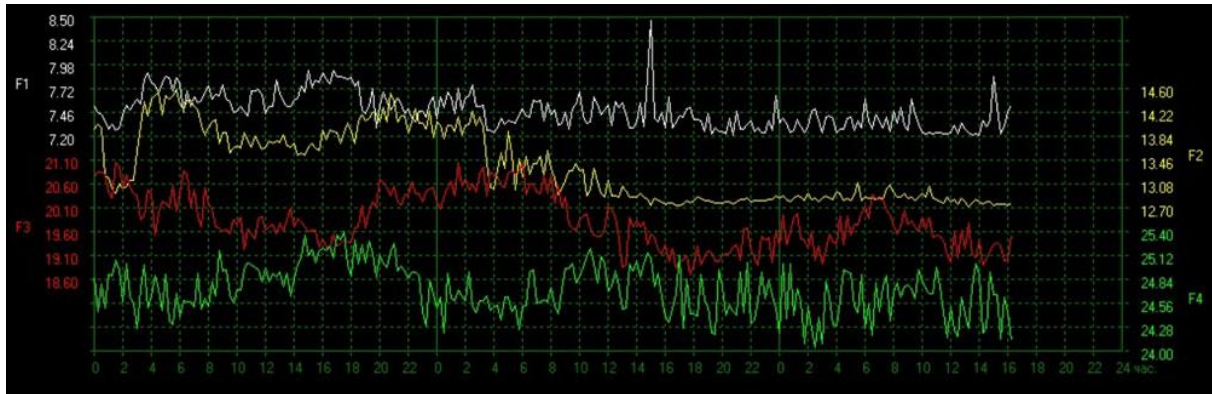
Neben der Melatoninsynthese (Formel: $C_{13}H_{16}N_2O_2$) synthetisiert sie laut Forschungen von Dr. Warneke (2017) unter natürlichen Bedingungen auch das melatoninverwandte DMT (Dimethyltryptamin Formel: $C_{12}H_{16}N_2$) sowie Serotonin (Formel: $C_{10}H_{12}N_2O$).

Die zum Teil schwerwiegenden Symptome eines Serotonin und Melatoninmangels auf Gesundheit und Psyche sind inzwischen (2019) gut erforscht und dokumentiert.

Die Symptome eines DMT Mangels wurden von der Forschung bisher kaum wahrgenommen. Vermutlich weil sie überwiegend geistiger und emotionaler Natur sind.

Schumann-Resonanzen als Stimulationsquelle für Gehirnwellen?:

Schaut man sich die vier Schumann-Frequenzen an dann fällt auf, dass sich diese im selben Frequenzspektrum wie unsere Gehirnwellen befinden (EEG). Wie bereits oben beschrieben erfahren die meisten Menschen ein sofortiges Wohlbefinden, eine Vertiefung ihrer Sinneswahrnehmungen und einen aus heutiger Perspektive zum Teil leicht veränderten Bewusstseinszustand wenn sie sich simulierten Schumann-Resonanzen aussetzen. Auch das bekannte Phänomen der Wetterfühligkeit lässt sich über eine direkte Wechselwirkung zwischen Schumann-Resonanzen und Nervensystem erklären, da sich die natürlichen Schuman-Wellen im Hohlraumresonator Atmosphäre, je nach Bewölkungsgrad und Wetterlage anders ausbreiten und somit in Frequenz und Amplitude ändern.



(Diagramm: Messstation in Tomsk / Schumann-Resonanzen Livedaten: <http://tinyurl.com/ub2ssjw>)

Die Neuro-Forschung unterteilt die Gehirnwellenaktivität in verschiedene Frequenz- und Wellenbänder die sich innerhalb des menschlichen Gehirns auch zusätzliche durch die Struktur ihrer Wellenform charakteristisch unterscheiden. Differenziert wird in folgende Bereiche:

1. Delta-Wellen

Delta-Wellen weisen eine niedrige Frequenz von 0,1 bis <4 Hz auf. Sie sind typisch für die meist traumlose Tiefschlafphase.

2. Theta-Wellen

Als Theta-Welle wird ein Signal im Frequenzbereich zwischen 4 und <8 Hz bezeichnet. Sie treten vermehrt bei Schläfrigkeit und in den leichten Schlafphasen auf.

3. Alpha-Wellen

Als Alpha-Welle wird ein Signal im Frequenzbereich zwischen 8 und 13 Hz bezeichnet. Ein verstärkter Anteil von Alpha-Wellen wird mit leichter Entspannung bzw. entspannter Wachheit, bei geschlossenen Augen, assoziiert.

4. Beta-Wellen

Als Beta-Welle wird ein Signal im Frequenzbereich zwischen 13 und 30 Hz bezeichnet. Sie treten bei aktiver Konzentration auf.

5. Gamma-Wellen

Als Gamma-Welle wird ein Signal im Frequenzbereich über 30 Hz bezeichnet. Sie tritt zum Beispiel bei starker Konzentration, Lernprozessen oder dem Meditieren auf. Bei Mönchen mit langjähriger Meditationspraxis werden über 30-fach erhöhte Amplituden gemessen. Neuere Forschungen zeigten das Auftreten des Gammabandes bei der sogenannten Synchronisation von verschiedenen Hirnarealen.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Elektroenzephalografie>

Frühe Forschungserkenntnisse

(Elektro-)Magnetische Wechselfelder und Zirkeldrüse:

Kleinheubacher Berichte	
Monat: 07.10.91	
Diskussionsleitung: G. Probst	Band 35
Leitinger, R.	Traveling ionospheric disturbances (TIDs) - Wissenschaft und neue Entwicklungen
Schlegel, K.	Vorträge und Berichte der gemeinsamen Tagung des U.R.S.I.-Landesausschusses in während der Super-WAGS Kampagne der Bundesrepublik Deutschland und der ITG-Fachausschüsse
Jakowki, N.	
Jungstadt, A.	
Fichtmann, B.	
Schwarz, J.	
Diskussionsleitung: R. Leitinger	
Rüwert, K.	1.1 Informations- und Systemtheorie, 31
Aurad, H.	2.5 Wellenausbreitung, 33
Datiás, H.	
Elias, M.	5.4 System- und Schaltungstechnik und 35
Papere, W.	
Probst, G.W.	5.5 Integrierte Elektronik 37
Kirchmann, G.	
Leitinger, R.	Kleinheubach 1991 45
Schlegel, K.	
Schlegel, K.	Nichtlineare Wechselwirkung von TIDs 49
Ma, S.	
Vogelberg, H.	Impulsive magnetische Strukturen auf der Magnetopause der Polarlichtregion 53
Aurad, H.	
Datiás, H.	TIDs and other effects of ionospheric origin in solar radio flux records 75
Fischer, J.	
Voigt, W.	
Thielheim, K.O.	
Wolfschläger, H.	Teilchendynamik in der Nähe kraftfreier 81
1992	
Deutsche Bundespost Telekom · Forschungsinstitut	
Postfach 10 00 03 · Am Kavalleriesand 3 · 6100 Darmstadt	
ISSN 0343-5725	

	Seite
Mann, G.	185
	Nichtlineare zirkular polarisierte Alfvén Wellen in einem warmen, mehrkomponentigen Plasma
Suchy, K. Sabzevari, B.	191
	Geometrical optics in inhomogeneous nonstationary absorbing anisotropic media
Piel, A. Klinger, T. Timm, R.	207
	Chaos in Plasmen
Diskussionsleitung: K. Suchy	
Glaßmeier, K.H. von Seggern, M. vom Stein, R. Korth, A.	217
	Die Protonen-Sprung-Resonanz-Instabilität als möglicher Anregungsmechanismus für Riesenspulationen
Thielheim, K.O.	225
	Relativistic Dynamics of Electrically Charged Particles in Extremely Strong Plane Wave Fields
Widdel, H.-U.	255
	Solitäre Wellen in der Mesosphäre
Bremer, J.	263
	Langzeitrends in Ionosondendaten als mögliches Indiz einer anthropogenen Be- einflussung der Erdatmosphäre
Grassmann, V.	273
	Ein "Differenz-Doppelfrequenz-Experiment" für Incoherent Scatter Radars

Dienstag, 08.10.91

Diskussionsleitung: F. Keilmann

Walleczek, J.	Ü	283
	Elektromagnetische Feldwechselwirkungen mit dem Immunsystem: Die Rolle von Kalzium-Ionen	
Lerchl, A.		291
	Künstliche schwache Magnetfelder reduzieren die Melatoninsynthese im Pinealorgan: Zelluläre Mechanismen und Implikationen	
Bumann, J. Goodman, R. Henderson, A.		297
	Die Wirkung niederfrequenter elektromag- netischer Wellen auf die Gentranskription	
Diskussionsleitung: J. Walleczek		
Kaiser, F. Eichwald, C.		301
	Biologische Systeme und nichtlineare Dynamik: periodische Prozesse unter dem Einfluß schwacher externer Felder	

Künstliche schwache Magnetfelder reduzieren die Melatoninsynthese im Pinealorgan: Zelluläre Mechanismen und Implikationen

von

Alexander Lerchl

Institut für Reproduktionsmedizin
der Westfälischen Wilhelms-Universität
Steinfurter Str. 107, 4400 Münster

Zusammenfassung

In letzter Zeit wird den möglichen Zusammenhängen zwischen nicht-ionisierenden elektromagnetischen Feldern und gesundheitlichen Beeinträchtigungen (u.a. Neoplasien) vermehrt Aufmerksamkeit gewidmet. Dies ist eine Konsequenz der Befunde aus epidemiologischen Studien, die auf solche Zusammenhänge hinweisen. Über die solchen Effekten zugrundeliegenden Mechanismen ist derzeit wenig bekannt. Es zeichnet sich jedoch ab, daß biologisch wichtigen Ionen, vor allem Kalzium (Ca^{2+}), in diesem Kontext eine besondere Bedeutung zukommt. Das Pinealorgan ist eine Hormondrüse, bei dem die Synthese des Hormons Melatonin u.a. durch Ca^{2+} moduliert wird. Setzt man isolierte Pinealorgane schwachen Wechsel-Magnetfeldern aus, so kommt es zu einer signifikanten Supprimierung der Melatonin-Synthese. Diese Befunde sind zum einen eine experimentelle Bestätigung der sog. "Ion-Cyclotron-Resonance" (ICR)- Hypothese. Zum anderen könnten diese Ergebnisse im Zusammenhang mit der angenommenen onkostatischen Wirkung von Melatonin gewisse Bedeutung haben.

Summary

During the past, the possible connections between non-ionizing electromagnetic fields and health risks (e.g., neoplasias) are seriously considered. This fact is a consequence from epidemiological studies which support this assumption. Yet, little is currently known about the underlying mechanisms. However, increasing evidence indicate a major role of ions (e.g., Ca^{2+}) in this context. The pineal organ is an endocrine gland in which the synthesis of the hormone melatonin is modulated by Ca^{2+} . When isolated pineals are exposed to weak alternating magnetic fields, a significant suppression of melatonin production can be observed. These results support, on one hand, the so called "ion-cyclotron-resonance" hypothesis. On the other hand, these results may be significant in the context of the assumed oncostatic properties of melatonin.

1. Einleitung

1.1. Epidemiologische Studien

In den achtziger Jahren erschienen verschiedene Studien, die retrospektiv einen möglichen Zusammenhang zwischen der Exposition zu schwachen, nicht-ionisierenden Magnetfeldern und dem Auftreten schwerer Erkrankungen zeigten [1-3]. In diesen Studien, durchgeführt zunächst in den USA, wurden verschiedene Bevölkerungsgruppen miteinander verglichen, die unterschiedlich stark exponiert waren. Dabei kam eine in Europa unübliche Kategorisierung nach dem sog. "wiring code" zum Tragen, die die Anzahl bzw. räumliche Verteilung von stromführenden Leitungen in Haushalten nach einem bestimmten Schema aufschlüsselte. Die solcherart unterschiedenen Personengruppen wurden im Hinblick auf das Auftreten von Krankheiten untersucht. Es stellte sich heraus, daß bestimmte Krankheitsformen (vor allem Hirntumore und Leukämie) bei stärker exponierten Personengruppen signifikant häufiger auftrat. Insbesondere die inzwischen nach dem Erst-Autor benannte "Savitz-Studie" [2] erregte großes Aufsehen, da sie hinsichtlich des Ausschlusses möglicherweise störender Rand-Bedingungen ("confounding factors") als besonders gut und daher aussagekräftig gilt.

In der Folgezeit wurde diesen möglichen Zusammenhängen größere Aufmerksamkeit gewidmet, und entsprechend schlossen sich weitere Studien dieser Art an. Eine Zusammenfassung der bis dahin durchgeführten und veröffentlichten Studien [3] zeigt, daß die meisten Ergebnisse dieser Untersuchungen eine Erhöhung des relativen Erkrankungs-Risikos als Folge von Expositionen zu Magnetfeldern andeuten.

Eine vielfach nicht oder nur unzureichend beachtete Besonderheit dieser epidemiologischen Studien ist die Art des Vergleiches. Es werden nicht, wie in einem experimentellen Ansatz, eine Kontroll- mit einer exponierten Gruppe verglichen, sondern zwei (oder mehr) Gruppen, die lediglich unterschiedlich stark exponiert sind. Insofern sind die häufig beobachteten Unterschiede hinsichtlich des relativen Erkrankungs-Risikos umso erstaunlicher und schwerwiegender.

Ein Schwachpunkt von derartigen epidemiologischen Studien ist zweifelsfrei die unzureichend genaue Abschätzung der tatsächlichen Exposition zu Magnetfeldern. Obwohl inzwischen Langzeit-Dosimeter auf dem Markt sind, die über Wochen die tatsächlichen Feldstärken ermitteln, werden sie erst seit kurzem in Feldversuchen eingesetzt. Jedoch ist der in den USA benutzte "wiring code" ein relativ zuverlässiges, halb-quantitatives Maß für die Exposition zu 60Hz-Magnetfeldern.

2. Biologische Mechanismen

Ein zentraler Punkt bei der Bewertung möglicher Gefährdungen durch elektromagnetische Felder ist die Aufklärung des Wirkungsmechanismus. Solange diese Mechanismen nicht verstanden sind, sind gezielte Experimente (z.B. Dosis-Wirkungs-Studien) schwer durchzuführen [3,4].

2.1. Ionen

Fast alle biologischen Vorgänge sind an Zellemembranen gebunden. Ein wichtiges Kennzeichen aller biologischen Membranen -als Abgrenzung von Zellen zur Umgebung- ist das Vorhandensein von starken Konzentrations-Unterschieden bestimmter Ionen, vor allem Kalium, Natrium, Chlor und Kalzium. Diese Gradienten werden durch passive, aber auch aktive Prozesse gebildet bzw. aufrechterhalten. Störungen dieser Konzentrationsgefälle sind daher, außer in Ausnahmefällen (z.B. Reizleitung an Nerven), stets zu vermeiden. Künstlich herbeigeführte Änderungen dieser fein austarierten Balance haben u.U. schwerwiegende Folgen für den Organismus. Eine besondere Rolle spielt in diesem Zusammenhang das Ca^{2+} -Ion, da es extrazellulär etwa in 1000-fach höherer Konzentration als innerhalb der Zelle vorliegt. Ca^{2+} ist ein sog. "second messenger" und an sehr vielen biochemischen Prozessen der Zellen beteiligt. Selbst geringfügige Veränderungen des Transports von Ca^{2+} durch die Zellmembran löst kaskadenartig biochemische Veränderungen der Zelle aus, die unter anderem durch cAMP und die Protein-Kinase C vermittelt werden (s.a. Abb. 1).

3. Das Pinealorgan

Das Pinealorgan (*Epiphysis cerebri*) gehört zu den endokrinen Drüsen. Es ist Bestandteil des Zwischenhirns und diesem aufgelagert. Im Pinealorgan wird das Hormon Melatonin in Abhängigkeit von Licht produziert, da dieses die Synthese hemmt. Die Synthese-Steuerung ist bei Säugetieren, auch beim Menschen, indirekt, da Licht über die Netzhaut wahrgenommen und an das Pinealorgan über mehrere neuronale Zwischenstufen vermittelt wird. Das typische Melatonin-Muster zeigt einen Anstieg während der Nacht, während die Tageswerte kaum nachweisbar sind.

Melatonin gehört zur Gruppe der Indolamine und hat für die Reproduktion vieler Wirbeltierarten entscheidende Bedeutung, da das Synthesemuster die jahreszeitlichen Veränderungen der Tageslänge reziprok widerspiegelt. Darüberhinaus zeichnet sich immer deutlicher ab, daß Melatonin ein natürlich vorkommendes Onkostatikum sein könnte. Diese Annahme wird durch *in-vitro* Versuche gestützt, nach denen die Proliferation (das Wachstum) von bestimmten Krebszell-Linien durch Melatonin signifikant supprimiert wird [5]. Weiterhin ist bekannt, daß exogen zugeführtes Melatonin das Auftreten von bösartigen Neoplasien bei Mäusen stark unterdrückt. Neuere Befunde haben gezeigt, daß die Synthese von Melatonin bei Frauen mit bösartigen Brust-Tumoren signifikant geringer ist als bei Frauen mit gutartigen Tumoren [6]. Aus den zuletzt genannten Befunden auf ursächliche Zusammenhänge zu schließen, ist derzeit jedoch nicht möglich.

3.1. Wirkungen von Magnetfeldern auf die Melatonin-Synthese im Pinealorgan

Es ist seit etwa 10 Jahren bekannt, daß die Synthese von Melatonin durch schwache Magnetfelder (z.B. erzeugt durch Helmholtz-Spulen) unterdrückt werden kann. Diese Experimente wurden vielfach wiederholt und im Ergebnis bestätigt [4,7,8]. Zunächst wurde angenommen, daß diese Änderungen der Melatonin-Synthese im Zusammenhang mit der räumlichen Orientierung stehen könnten, da selbst solche

statischen Magnetfelder Wirkung zeigten, die lediglich die horizontale Komponente des natürlichen Erdmagnetfeldes umkehrten. Jedoch konnte jüngst gezeigt werden, daß diese Annahme vermutlich falsch ist, da die Einschalt- und Ausschalt-Effekte der Spulen (und damit das Auftreten von induzierten Strömen) die Effekte verursachen, nicht aber die bloße Präsenz von einem statischen Feld [7]. Dennoch bleibt festzuhalten, daß die Melatonin-Synthese durch relativ schwache, gepulste Magnetfelder unterdrückt werden kann. Versuche an Probanden erbrachten kürzlich den Beweis, daß auch hier eine Unterdrückung der Melatonin-Synthese nur dann erreicht werden kann, wenn die Felder starke zeitliche Veränderungen (dB/dt) aufweisen [9]. Inwieweit die beobachteten Effekte durch Vorgänge im Pinealorgan selbst oder an anderen Stellen des Innervations-Weges ausgelöst werden, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch unklar.

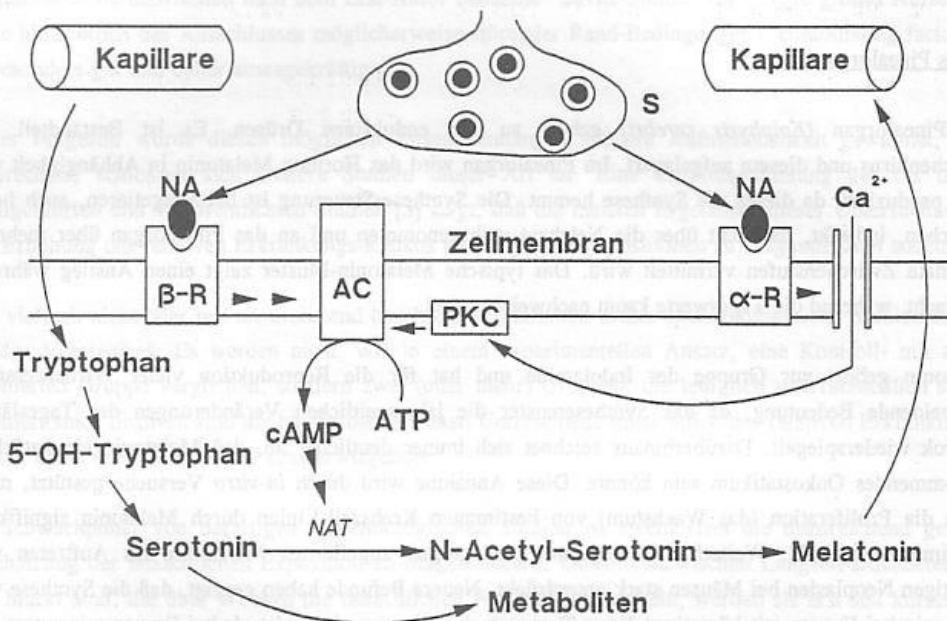


Abb.1: Der Syntheseweg von Melatonin in einer vereinfachten und schematisierten Darstellung. Noradrenalin (NA), aus postganglionären sympathischen Synapsen (S) ausgeschüttet, bindet an α -Rezeptoren (α -R) und β -Rezeptoren (β -R). Beide Rezeptor-Typen wirken letztlich auf die Adenylat-Cyclase (AC), die die Umwandlung von ATP zu cAMP katalysiert. Allerdings wirken α -Rezeptoren über eine Öffnung von Ca^{2+} -Poren; das einströmende Ca^{2+} wird fördernd auf die Protein-Kinase C (PKC), die ihrerseits die Adenylat-Cyclase stimuliert. Über cAMP wird die Synthese von NAT initiiert, das Schlüsselenzym bei der Melatonin-Synthese. Obwohl Ca^{2+} prinzipiell stimulierend auf die Synthese von NAT (und damit Melatonin) wirkt, haben zu hohe intrazelluläre Ca^{2+} -Konzentrationen den gegenteiligen Effekt: Die NAT-Aktivität wird unterdrückt.

Ein anderer Ansatz zur Erklärung der Magnetfeld-Effekte auf die Melatonin-Synthese ist die sog. "Ion-Cyclotron-Resonanz" (ICR)-Hypothese [10]. Einfache Transformationen der Formel zur Berechnung der Lorentz-Kraft führen zu einer Berechnung einer Kreisfrequenz für Ionen, auf die durch ein äußeres, wechselndes Magnetfeld mit derselben Frequenz Energie übertragen wird. Folge dieser Energie-Übertragung, so die Hypothese, ist ein vermehrter Transport von Ionen, also z.B. durch Zellmembranen. In Experimenten wurde geprüft, inwieweit ein solches Magnetfeld auf die Synthese von isolierten Pinealorganen hemmenden Einfluß hat. Es stellte sich heraus, daß in der Tat eine starke und signifikante Unterdrückung der Hormonbildung stattfand [11]. Diese Befunde sind als Bestätigung für die ICR-Hypothese anzusehen. Darüberhinaus wird deutlich, daß schwache, alternierende Magnetfelder mit niedrigen Frequenzen erhebliche Wirkungen auf die Synthese von Melatonin haben können.

4. Schlußfolgerungen

Eine Anzahl von Experimenten unterschiedlicher und unabhängiger Arbeitsgruppen haben gezeigt, daß die Synthese von Melatonin im Pinealorgan sowohl durch statisch-gepulste, als auch sinusförmig-oszillierende Felder geringer Stärke unterdrückt werden kann. Es muß in zukünftigen Versuchen geprüft werden, ob diese Effekte langfristig zu physiologischen Veränderungen bei Versuchstieren führen. Die begründete Annahme, daß Beeinträchtigungen der Gesundheit durch eine gestörte Melatonin-Synthese eintreten, ist eine Arbeitshypothese, die beim jetzigen Stand der Forschungen auf diesem Gebiet weiterverfolgt werden sollte.

5. Schrifttum

- [1] Wertheimer, N. und E. Leeper: Magnetic field exposure related to cancer subtypes, Ann. N. Y. Acad. Sci., 502 (1987), S. 43-54
- [2] Savitz, D.A., H. Wachtel, F.A. Barnes, E.M. John und J.G. Tvrdik: Case-control study of childhood cancer and exposure to 60-Hz magnetic fields, Am. J. Epidemiol., 128 (1988), S. 21-38
- [3] Pool, R.: Is there an EMF-cancer connection?, Science, 249 (1990), S. 1096-1098
- [4] Pool, R.: Electromagnetic fields: the biological evidence, Science, 249 (1990), S. 1387-1381
- [5] Blask, D.E. und S.M. Hill: Effects of melatonin on cancer: studies on MCF-7 human breast cancer cells in culture, J. Neural Transm., Suppl. 21 (1986), S. 433-449
- [6] Tamarkin, L., D. Danforth, A. Lichetr, E. DeMoss, M. Cohen, B. Chabner und M. Lippmann: Decreased nocturnal plasma melatonin peak in patients with estrogen receptor positive breast cancer, Science, 216 (1982), S. 1003-1005
- [7] Lerchl, A., K.O. Nonaka und R.J. Reiter: Pineal gland: its apparent 'magneto-sensitivity' to static magnetic fields is a consequence of induced electric currents (eddy currents), J. Pineal Res., 10 (1991), S. 109-116
- [8] Lerchl, A., K.O. Nonaka, K.-A. Stokkan und R.J. Reiter: Marked rapid alterations in nocturnal pineal serotonin metabolism in mice and rats exposed to weak intermittent magnetic fields, Biochem. Biophys. Res. Commun., 169 (1990), S. 102-108
- [9] Wilson, B., C.W. Wright, J.E. Morris, R.L. Buschbom, D.P. Brown, D.L. Miller, R. Sommers-Flannigan und L.E. Anderson: Evidence for an effect of ELF electromagnetic fields on human pineal gland function, J. Pineal Res., 9 (1990), S. 259-269
- [10] Liboff, A.R. und B.R. McLeod: Kinetics of channelized membrane ions in magnetic fields, Bioelectromagnetics, 9 (1988), S. 39-51
- [11] Lerchl, A., R.J. Reiter, K.A. Howes, K.O. Nonaka und K.-A. Stokkan: Evidence that extremely low frequency Ca^{2+} -cyclotron resonance depresses pineal melatonin synthesis *in vitro*, Neurosci. Lett., 124 (1991), S. 213-215