Grenzgebiete der Wissenschaft; 44 (1995) 2, 121 – 139

OTTO BERGSMANN

BIOELEKTRISCHE PHÄNOMENE UND REGULATION

TEIL II

III. DIE ERDE, EIN ELEKTROMAGNETISCHER KÖRPER

Die Überschrift soll nur eine allgemein bekannte Tatsache in Erinnerung rufen. Das *Magnetfeld der Erde* variiert zwischen 50 und 70 microT und wird durch die Sonnenaktivität stark beeinflußt. Sonneneruptionen produzieren sichtbares und ultraviolettes Licht neben Röntgenstrahlen und Radiowellen im Meterwellenbereich, geladene Partikelstrahlung und kosmische Partikelstrahlung. Jede dieser Größen verändert nachhaltig die Elektromagnetik des Erdkörpers und wirkt auf biologische Systeme, also auch auf den Menschen.

Der italienische Forscher G. PICCARDI[15] veröffentlichte 1962 eine Studie über den Einfluß von Sonneneruptionen auf eine primitive, anorganische Kolloidreaktion, deren Ergebnis von anderen Forschern bestätigt wurde. Wenn wir den menschlichen Organismus, wie schon dargestellt, als zusammengesetztes Kolloid betrachten, so kann daraus auf nachhaltige Abhängigkeit biologischer Vorgänge (vor allem an Membranen) von der Sonnenaktivität geschlossen werden.

1. Elektro-Bio-Meteorologie

Wird das *Wetter* nicht nur nach den herkömmlichen Parametern (Temperatur, Feuchte, Wind) betrachtet und werden auch die hintergründigen elektro-meteorologischen Erscheinungen in Betracht gezogen, so ergibt sich ein anschauliches Bild der Wirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen. Die nachhaltigen Wirkungen meteorologischer Vorgänge sind allgemeinmenschliches Erfahrungsgut, wobei seit der Entdeckung der Elektrizität die Wirkung elektrischer Wettervorgänge pro und konta diskutiert wird. Dabei muß zwischen *statischen* bzw. quasistatischen und *periodischen* Phänomenen differenziert werden.

15 PICCARDI, G.: The Chemical Basis of Medical Climatology (1962)

a) Quasistatische Phänomene

1) Das Gleichfeld (Schönwetterfeld)

Durch die Polarität der *positiven Ionosphäre* und der *negativen Erdoberfläche* entsteht ein oben positives Gleichfeld, das aber durch viele Faktoren verändert werden kann. Im Schönwetternormalzustand können im Bodenniveau ca. 120 V/m gemessen werden. Da aber der Mensch als aufrechte Antenne von ca. 1.80 m Höhe die Feldlinien bündelt, ergeben sich wesentlich höhere biologisch wirksame Feldstärken. Wir konnten bei Langzeitmessungen 180 cm über dem Boden - entsprechend der Position des menschlichen Kopfes - feststellen, daß die Werte um einen Faktor 10 höher liegen, also bei ca. 1.500 V/m. Die Unterschiede sind durch die Bündelung der Feldlinien durch die kleinere Auffangfläche (Durchmesser eines Babykopfes) gegeben.

Die Feldstärke unterliegt tageszeitlichen und jahreszeitlichen Schwankungen, wird aber auch durch Dunst- und Wolkenschichten vermindert und von Bodenerhebungen und Bewuchs verzerrt. Die biologische Wirkung dieses Feldes auf den Menschen ist wenig untersucht, es steht aber fest, daß es in den normalen Größenordnungen das Wohlbefinden der Menschen hebt, während es bei Überhöhung zu Reizbarkeit und Überreizung führt. G. FISCHER und J. R. MÖSE[16] konnten aber in Tierversuchen nachweisen, daß durch oben positive Gleichfelder, die allerdings oberwellenhältig waren, sedierende und immunstimulierende Effekte ausgelöst werden. Eigene Versuche am Tretkurbelergometer zeigten, daß durch ein in 2 m Höhe über dem Probanden ausgestrahltes positives Gleichfeld die Leistungsfähigkeit signifikant erhöht wurde.

Die hervorstechende physikalische Eigenschaft des luftelektrischen Feldes ist aber der jederzeit reproduzierbare Einfluß auf die *Oberflächenspannung von Flüssigkeiten* (Grenzflächenaktivität). Wird ein mit Wasser gefülltes Infusionsgerät auf einen beliebig langsamen Abfluß (Tropfenzahl) eingestellt und ein oben positives Gleichfeld an die Flasche gelegt, so wird dadurch der Ablauf der Flüssigkeit wesentlich gesteigert. Daraus kann geschlossen werden, daß ähnliche Effekte auch im menschlichen Organismus auftreten und elektrische Gleichfelder die rheologischen Eigenschaften des Blutes und daher die Blutzirkulation verändern. Weiter kann angenommen werden, daß durch Grenzflächenaktivität auch die Membranpotentiale des Organismus verändert werden.

16 MÖSE, J. R./FISCHER, G.: Zur Wirkung elektrostatischer Gleichfelder: weitere tierexperimentelle Untersuchungen (1970)

2) Natürliche elektrische Ladung der Luft (Ionisation der Luft)

Die *natürliche kosmische und terrestrische Strahlung* „schießt" aus Luftmolekülen Elektronen heraus, wodurch negativ und positiv geladene Ionen, die nicht lange existieren können, entstehen. Die Rekombinationszeit ist durch die Größe der Ionen bedingt.

Kleinstionen rekombinieren in Millisekunden und können daher biologisch nicht aktiv werden. Kleinionen sind eine Kombination dieser Ladungen mit einem Cluster von ca. 10 Molekülen und benötigen infolge ihrer Masse wesentlich mehr Zeit zur Wanderung und Rekombination. Sie können daher mit der Atemluft aufgenommen und biologisch aktiv werden. Großionen sind meist an größere Aerosolpartikel gebunden und haben die geringste Wanderungsgeschwindigkeit und auch die geringste biologische Wirkung.

Die Ionisationsrate in den bodennahen Luftschichten (bei aerosolfreier Luft) beträgt ca. 100 bis 600/qcm bei sinkender Tendenz, wobei das Verhältnis positiv/negativ ca. 50/50 beträgt mit der Tendenz der relativen Zunahme positiver Ladungen. Die Veränderungstendenzen sind durch zivilisationsbedingte Denaturierung der Luftkörper gegeben. Ionen beider Polarität entfalten die größte Wirksamkeit über die Schleimhäute des unteren Respirationstraktes. Abgesehen von zivilisatorischer Veränderung des Ionenklimas werden Zahl und Polaritätsverteilung der Ladungen durch meteorologische Größen, z. B. Windgeschwindigkeit, Sonnenschein, Wolkenladungen, Sonneneruptionen usw. variiert.

Experimentelle Ergebnisse von Ioneninhalation

Eine vor Jahren durchgeführte Literaturstudie an 105 Arbeiten ergab, daß hohe Feldstärken und hohe Ionenkonzentrationen positiv bzw. ihre Schwächung oder Aufhebung negativ auf die folgenden Parameter wirken:

- *muskuläre und allgemeine Aktivität* - Vigilität
- *Aktivität der Nebenniere*
- *Serotoninhaushalt*
- *Leberstoffwechsel*
- *Immunleistung*
- *Eiweiß- und Fettstoffwechsel*
- *Lernfähigkeit*

Die Einsicht in 140 weitere Arbeiten von 116 Autoren, auf Beobachtungen an über 11.000 Personen basierend, ergab - stichwortartig aufgezählt - positiven Einfluß auf:

- *Lungenfunktion*, Infektion der Atemwege, Lungentuberkulose

- *Herzleistung*, Blutdruck, Durchblutung der Peripherie und der Organe
- *Schmerzzustände*, vor allem Kausalgien und Phantomschmerzen
- *Wundheilung*
- *Entzündungen* und Infektionen, Erkältungskrankheiten
- *Allergische Erscheinungen* verschiedenster Lokalisation und Genese
- *Reaktionszeit*, Reflexzeit und allgemeine Nervenleistung
- *Allgemeine Leistungsfähigkeit*
- *Wasserhaushalt*

Eigene Untersuchungen

□ Wir fanden, daß luftelektrische Ladungen mit der Atemluft aufgenommen werden und den *Ladungszustand* des ganzen Körpers verändern.
□ Untersuchungen des Kreislaufs und des kardiopulmonalen Systems ergaben signifikante Änderungen nach Inhalation:

- *endexspirat. alv. pCO2* am Arbeitsende und nach Erholung um 1.68 signifikant erhöht
- *Art.-alv. pCO2* - Differenz in Ruhe um 1.49 signifikant erhöht
- *pH* am Arbeitsende um 0,02 aber hochsignifikant erhöht
- *Base excess* am Arbeitsende und nach Erholung um 1.12 hochsignifikant erhöht
- *Systolische Ventrikelarbeit* als Ausdruck der körperlichen Leistungsfähigkeit in allen 3 Untersuchungsgängen signifikant bis hochsignifikant *vermindert*
- *Verminderung der Herzfrequenz* am Kipptisch.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß primär die alveolare Oberflächenspannung vermindert wird, wodurch die CO2-Abatmung erhöht und der Säure-Basen-Status verschoben wird. Die signifikante Steigerung der Leistungsfähigkeit (Verminderung der systolischen Ventrikelarbeit bei gleicher Arbeitsleistung) ist die Folge verbesserter Alveolarfunktion, wobei über weitere (z. B. rheologische) Faktoren derzeit nichts gesagt werden kann.
□ Die *Wirkung auf die Kolloidstruktur* wurde an der Blutsenkungsgeschwindigkeit untersucht. Sedimentationsreaktionen werden weitgehend von der Ladungsverteilung im Kolloid bestimmt. Obwohl die medizinisch eingeführte Blutsenkungsreaktion durch viele krankheitsabhängige Faktoren verändert wird, kann sie auch als Kolloidreaktion betrachtet werden und wäre somit auch ladungsabhängig. Es wurde von 20 Vp mit bekannt erhöhten BSG-Werten die BSG nach A. W. WESTERGREEN bestimmt. An-

schließend inhalierten sie durch 30 Min Atemluft mit 2.500 n-/ml, worauf wieder die BSG bestimmt wurde. Ergebnis:

	vor	Inhalation nach	Differenz	Paarvergl.
Einstundenwert	12,0	8.8	3,2	$p < 0{,}005$!!
Zweistundenwert	22,2	18,0	4,2	$p < 0{,}025$!

In Fortsetzung des Versuches wurde die Inhalation an 5 Tagen wiederholt und nach der 5. Inhalation neuerlich die BSG untersucht. Die Werte haben sich aber im Vergleich zu den Werten nach der ersten Inhalation nicht mehr wesentlich verändert. Es kann aus den Untersuchungen geschlossen werden, daß ein Teil (!) der Blutsenkungsbeschleunigung tatsächlich ladungsabhängig ist und daß die respiratorisch aufgenommenen Ladungen direkt oder indirekt an das Blut und somit an den Gesamtorganismus weitergegeben werden.[17]

b) Periodische Phänomene (sferics)

Periodische Phänomene entstehen durch atmosphärische Entladungen und bestehen meist aus hochfrequenten Impulsen und längerwelligen Nachschwankungen. Der Impulsfolgefrequenz kommt im langwelligen Bereich hoher Informationswert zu. Nach ihrer Frequenz wird der Längstwellenbereich in

ULF (ultra low frequencies)	<	0.3 Hz
ELF (extremely low frequencies)		0.3 Hz - 300 Hz
VLF (very low frequencies)		300 Hz - 300 KHz

unterteilt. Darüber liegen die bekannten LW, MW, KW, UKW-Frequenzen usw. ULF können nicht mehr als Wellen *sensu strictiori* bezeichnet werden, sondern als Schwankungen des elektrischen Feldes. Ihr Informationscharakter ist durch die Impulsfolgen gegeben.

1) Schumann-Frequenzen

Die *Erdatmosphäre* ist ein Resonanzkörper, der auf ca. 8 - 10 Hz anspricht. Das bedeutet, daß bei allen elektrischen Entladungen, rund um die Erde, die jeweils ein Frequenzgemisch produzieren, alle Frequenzen gedämpft werden, während sich Schwingungen im 8 - 10 Hz-Band ungedämpft ausbreiten können. Somit steht die ganze Erde unter dauerndem Einfluß die-

17 BERGSMANN, O.: Bioelektrische Phänomene und Regulation in der Komplementärmedizin (1994)

ser Frequenzen, die sich übrigens mit führenden physiologischen Frequenzen decken oder mit ihnen in ganzzahliger Beziehung stehen.

2) Sferics aus dem Nahbereich

Nicht nur Entladung von Gewitterwolken, auch Reibung verschiedener Luftschichten bei Aufgleit- (warm) und Abgsinkvorgängen (kalt) sowie Turbulenzen lösen Sferics (Atmosferics: elektromagnetische Störungen in der Atmosphäre) aus. Die Erforschung dieses Gebietes ist noch nicht abgeschlossen, doch liegen mehrfach bestätigte Ergebnisse über biologische Wirksamkeit vor. Dabei muß allerdings zur Kenntnis genommen werden, daß diese Vorgänge auch mechanische Vibrationen der Atmosphäre auslösen, die als Mikroluftdruckschwankungen ebenfalls biologisch wirksam werden können. Auch in dieser Beziehung sind Diskussion und Forschung noch offen.

Vor allem scheinen die Frequenzbänder um 10 kHz und 27 kHz[18] biologich hochwirksame Frequenzen zu sein. Die einschlägigen Forschungen

Feldstärken gebräuchlicher Elektrogeräte

Gerät	*Magnetfeld nT*
Elektrorasierer	280
Elektrisches Bügeleisen	370
Elektrische Schreibmaschine, verschiedene Typen	56 - 250
Leuchtstofflampe	270
Kühlschrank	270
Glühlampe	500
Wäschetrockner	2000
Fernseher	4000
Fußbodenheizung	8000
Handbohrmaschine	16000
Elektroherd	20000
Heizlüfter	40000

Tab. 1: Magnetfelder von Haushaltsgeräten, gemessen in 30 cm Abstand (Nach: H. L. KÖNIG/E. FOLKERS, 1992)

sind aber von einem definitiven Ende noch weit entfernt, da sich hier mehrere Probleme überlagern. Amplituden, Impulsfrequenzen, Impulsfolgefrequenzen und Modulationsfrequenzen sind bezüglich der biologischen Wirkung gleichermaßen relevant. Statistische Untersuchungen verschiedener Autoren, die von R. REITER[19] und H. L. KÖNIG[20] zusammengefaßt wurden,

18 BAUMER, H./EICHMEIER, J.: Eine Anlage zur Registrierung der Atmospherics bei 10 und 27 kHz (1980)

19 REITER, R.: Meteorobiologie und Elektrizität der Atmosphäre (1960)

zeigen aber, daß es eindeutige Korrelatonen zwischen der Intensität von VLF-Sferics und Befindens- bzw. Verhaltensänderungen des Menschen gibt und daß diese sozialmedizinisch relevant sind (Tab. 1).

2. Elektropollution

Von Vertretern der Elektrokonzerne und den ihnen nahestehenden Wissenschaftlern wird der Ausdruck *Elektrosmog* unter verschiedenen, nicht sehr stichhaltigen Begründungen abgelehnt. Aber wie sollte man die derzeitige Situation sonst bezeichnen? Als Wellensalat? Als gemischten Feldsalat? Der wesentlich härtere Ausdruck *Elektropollution* bezeichnet wohl am besten die Situation.

a) Feldstärken

Aus europäischen Staaten liegen wenig Messungen zum Problem der Elektropollution vor. Wenn auch angenommen werden kann, daß die Dichte in den USA und Teilen Kanadas höher ist, lassen die Ergebnisse dort durchgeführter Messungen die Situation deutlich erkennen. P. HEORUX[21] veröffentlichte die durchschnittliche Magnetfeldbelastung in den Strassen von Quebec (Tab. 2).

Durchschnittliches Magnetfeld über 223 Straßenkilometer	
90% der Zeit	> 400 microGauß
50% der Zeit	> 1600 microGauß
10% der Zeit	> 5000 microGauß
1% der Zeit	> 10000 microGauß

Tab. 2

Damit liefern aber die Versorgungsleitungen zeitweise Magnetfeldstärken, die geeignet sind, das relativ geringe natürliche Magnetfeld erheblich zu variieren. Sie sind ein derzeit noch notwendiges Übel der Zivilisation, denn ohne sie würde es keinen Stromtransport geben und eine unterirdische Überlandverkabelung würde den Strompreis exorbitant steigern, obwohl eine Kabeltrasse wesentlich weniger Platz beansprucht als eine Freileitungstrasse.

Wie bei den natürlichen Feldstärken sind Meßergebnisse im Bodenniveau für biologische Fragen irrelevant. Da der Mensch in ca. 180 cm Kopf-

20 KÖNIG, H. L.: Unsichtbare Umwelt (1981)

21 HEORUX, P.: 60 Hz electric and magnetic fields generated by a distribution network (1987)

höhe die Feldlinien bündelt, sind die ihn betreffenden Feldstärken um einen Faktor 8 - 12 höher anzusetzen (Tab. 3).

Feldstärken am aufrechten Menschen

KV Leitung	Elektrisches Feld KV/m				Induzierter Strom microA		
	Boden	Kopf	Schulter	Beine	Kopf	Rumpf	Beine
225	2.5	32.8	12.5	5.8	11.3	23.6	34.9
400	5.5	76.0	39.6	13.4	25.6	54.4	80.0
750	10.0	135.0	72.0	24.4	46.5	98.8	145.0

Tab. 3: Antenne „Mensch"

Die Werte der elektrischen Felder und der induzierten Ströme übersteigen die biologischen Betriebsgrößen um viele Größenordnungen. Die von den E-Werksgesellschaften publizierten Feldstärken sind zwar korrekt gemessen, aber biologisch uninteressante Verharmlosungen. Die meisten Forschungsergebnisse lassen erkennen, daß Hochspannungsleitungen biologische Wirkung haben. Widersprüche sind nur dadurch gegeben, daß ein Teil der Autoren nur pathologisch manifeste Veränderungen und andere auch funktionelle Variationen bewerten.

Im Sinne der Lehre vom *Adaptationsgeschehen* (H. SELYE) ist aber jede lange Zeit anhaltende funktionelle Störung als Risikofaktor für spätere manifeste Erkrankungen zu betrachten.

Zu diesen Meßgrößen kommen noch Felder von Sendern verschiedener Frequenz und verschiedener Stärke. Eine amerikanische Statistik aus dem Jahr 1988[22] besagt, daß in den USA ca. 10.000 Radiosender und ca. 1.200 Fernsehsender in Betrieb sind und daß daraus, zusammen mit den Feldern der Versorgungsleitungen, eine gemischte Feldbelastung entsteht (Tab. 4).

Mindestbelastungspegel durch Sender in den USA:

für 50% der Bevölkerung permanent > 0.005 microW/qcm
für 1% der Bevölkerung permanent > 1.0 microW/qcm
dazu
1 V/m + 800 microGauß durch Versorgungsleitungen

Tab. 4

22 MARINO, A. A.: Environmental Electromagnetic Energy and Public Health (1988)

In der Umgebung einer AM-Radiostation mit 50.000 W Sendeleistung herrscht eine Energiedichte von über 1 microW/qcm in einem Radius von ca. 1 Km. Fernsehsendeantennen müssen in den Großstädten mitunter am Dach hoher Gebäude montiert werden und verursachen in den umliegenden Häusern hohe Feldstärken. D. COHEN[23] berichtet von einer Antennengruppierung, die eine Energiedichte von 1 microW/qcm über mehrere Quadratkilometer verursacht. Es wurde von mehreren Brennpunkten mit ähnlichen und teilweise wesentlich höheren Energiebelastungen von öffentlichen und privaten Bereichen berichtet.

Radar hat eine Streustrahlung, die im Umkreis von 300 m ummilitärische und zivile Flughäfen 10 - 100 microW/qcm Energiedichte liefern. Die Spezial-Radar-Antennen (im Bereich von 420 - 450 MHz) von Cape Code liefern lageabhängig 0.03 - 3700 microW/qcm.

b) Bausünden

Zu den *Bau- und Installationssünden* gehören:

- Falsche Phasenführung in der Leitung
- Isolationsschäden
- Unsachgemäße Erdung von Elektrogeräten, die Umlaufheizungen unter Spannung stellen
- Elektroheizungen, Boiler, Metallbadewannen in angrenzenden Räumen.

Es kommen aber noch einige oft unbeachtete Feldproduzenten dazu:

- Der *Radiowecker* am Nachttisch bringt nicht nur das Feld der Zuleitung in die Nähe des Kopfes. Auch seine Elektronik gibt Störfrequenzen in der Nähe des Kopfes ab.
- *Rundfunkempfänger* und andere Elektronik. Für sie gilt das gleiche.
- *Lampenkonstruktionen* mit nicht geerdeten Metallschirmen.
- *Leuchtstofflampen* (stabförmig) geben als Stromleiter ein Magnetfeld ab.
- *Metallfolien* (meist zur Lichtverstärkung) ohne Erdung
- *Kabelrollen* (Schlangen) an mobilen Leuchten und Geräten
- *Elektronachtspeicherheizungen*
- *Fernsehgeräte* haben im Schlafbereich dreifache Störmöglichkeit: das Zuleitungskabel, die Stromführung auch in Bereitschaftsstellung und Hochfrequenzen aus der Elektronik.

Wenn man sich ein „modernes" Schlafzimmer vorstellt, mit Nachttischlampe aus Metall, Radiowecker und eventuell Fernseher am Kopfende bzw. Ra-

23 COHEN, D.: Magnetoencephalography (1968)

diowecker am Kopfende und Fernseher am Fußende des Bettes - vielleicht noch Heizlüfter oder Nachtspeicherheizung neben dem Bett - so summieren sich die Felder.

Besondere Beachtung sollte den Schnurlostelefonen geschenkt werden, die zwar nur ein geringes Mikrowellenfeld erzeugen, doch wird dieses bei Betrieb in unmittelbare Nähe des Kopfes gebracht. Eine Feldstudie zu diesem Problem steht aber noch aus.

Bei allen baubiologischen Untersuchungen ist das wichtigste Maß die Ankoppelungsspannung, das heißt jene Spannung, die bei Ruhe an einem aktuellen Platz (Sitzecke, Bett) im Organismus aufgebaut wird. Gemessen wird die Spannung gegen Erde. Dabei ist klar, daß eine Potentialdifferenz 0 nicht erreichbar ist (Tab. 5).

Ankoppelungsspannung:	
Idealwert	10 bis 20 mV
Toleranz bei Gesunden	bis 50 mV

Tab. 5

Tab. 5 zeigt Richtwerte, wobei klar sein muß, daß es Personen gibt, die auch wesentlich höhere Spannungen ohne Defektbildung lange Zeit ertragen, daß aber durch Streß oder Krankheit vorbelastete Personen und vor allem Kinder wesentlich sensibler sind.

Weltweit wurden Laborversuche zu den Wirkungsmechanismen der verschiedenen Frequenzen und Energiestärken durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß es keine biologisch unwirksamen elektromagnetischen Felder und Frequenzen gibt.

3. Das Standortproblem

Der Schwerpunkt der Untersuchungen wurde auf *standortabhängige Veränderungen* bestimmter Meßgrößen des menschlichen Organismus gelegt, wobei im Sinne der großflächigen Abklärung des Problems das Verhalten von insgesamt

- 23 *biologischen Parametern* bzw. Phänomenen an
- 985 *Versuchspersonen* in
- 6.943 *Untersuchungen*

bestimmt wurde. Ohne Berücksichtigung von Vorversuchen, die der Überprüfung und Optimierung der jeweiligen Untersuchungsmethoden dienten, fielen zur biometrischen Weiterverarbeitung

- 462.421 *Meßdaten*

an, die nach verschiedenen Gesichtspunkten, also mehrfach, ausgewertet werden mußten.

Entsprechend unserer Arbeitshypothese, nach der eine eventuell vorhandene Standortwirkung keinen spezifischen Einfluß auf ein einzelnes System haben kann, sondern nur über die Störung von Regelvorgängen wirksam wird, wurde in jedem Fall der Versuchsaufbau so gestaltet, daß der jeweilige Parameter nicht als statische Größe, sondern sein regulatorisches Verhalten unter gegebenen Reizsituationen, also als Reaktion auf bestimmte Störgrößen untersucht wurde. Damit war von

- 24 *Parametern* bzw. Phänomenen
- bei 12 *signifikanter* bis höchstsignifikanter,
- bei 5 *tendenzieller* (Trend) und
- bei 6 *kein*

standortabhängiger Einfluß auf das regulatorische Verhalten nachweisbar.

Eine Methode wurde ausgeschieden, da die Meßgenauigkeit des Gerätes nicht unseren strengen Kriterien entsprach.

a) Mutung der Standorte

8 Räume, die sich für die Untersuchungen im Sinne dieser Forschungsarbeit angeboten haben, wurden von 3 versierten *Rutengehern* unabhängig voneinander „gemutet", d. h. mit der Wünschelrute auf Reizzonen untersucht. In allen 8 Räumen wurden räumlich eng begrenzte Reizzonen gemutet. Es wurden damit auch neutrale Plätze - im Sinne radiästhetischer Befunde - ermittelt. Zeitgleich dazu wurden jeweils 1x die elektromagnetischen Felder nach dem Verfahren Ing. G. Fischer, Mülheim/D, durchgemessen, um eine Verwechslung mit allenfalls vorliegenden elektromagnetischen Anomalien zu erkennen.

Zur Projektarbeit wurden jene Plätze herangezogen, die nach Aussage der Radiästheten die stärkste Wirkung aufwiesen. Es handelt sich dabei in den meisten Fällen um sogenannte unterirdische Wasserläufe mit einer Überlagerung verschiedenster anderer radiästhetischer Reizzonen.

b) Physikalisch-technische Standortuntersuchungen

Das Elektrotechnische Institut der BVFA Arsenal Wien hat Messungen der *emagnetischen Felder* durchgeführt, hier insbesondere im Bereich der 50 Hz-Felder. Dabei wiesen die „Neutralen Plätze" (NP) zu den Reizzonen keine si-

gnifikanten Unterschiede auf. Dies bedeutet, daß elektrobiologische Ursachen aus den 50 Hz-Feldern für allfällige biologische Unterschiede ausscheiden. Es wurde mit diesen Messungen jedoch nur ein geringer Frequenzbereich der e-magnetischen Felder erfaßt, da eine umfassendere Untersuchung sehr kostenaufwendig gewesen wäre. Dies trifft insbesondere auch für den Bereich der Mikrowellen zu, die als Wirkursache in der Radiästhesie immer wieder diskutiert werden.

Des weiteren wurden die Experimentalzonen mittels hochempfindlicher magnetischer *Gleichfeldmessungen* untersucht. Es waren auch bei dieser Untersuchung keine Unterschiede zwischen NP und Reizzone zu erkennen. Allenfalls vorhandene geringe Unterschiede werden in den umbauten Räumen von den magnetischen Gleichfeldstörungen des Hauses und/oder seiner Einrichtung bei weitem überstiegen. Der Ablauf der Untersuchungen war bei allen medizinisch-biologischen Untersuchungen standardisiert:

1. Untersuchung nach 15 Min. Aufenthalt auf indifferentem Gebiet
2. Untersuchung nach 15 Min. Aufenthalt auf der Zone
3. Untersuchung nach wiederum 15 Min. auf indifferentem Gebiet.

Bei einigen Untersuchungen wurden die Aufenthaltszeiten verlängert und eine zusätzliche Untersuchung nach 5 Min. Aufenthalt auf der Zone eingeschoben.

□ ***Bioelektrische Untersuchungen der Haut - Leitwert und Potentialdifferenz***

Die Meßwerte regulatorisch vorbelasteter *Hautareale* verhielten sich bei Standortbelastung im Vergleich zu unbelasteten Hautbezirken verschieden. Vorbelastete Punkte zeigten starken Abfall und geringe Erholungstendenz der Leitwerte. Dieses unterschiedliche Verhalten war biometrisch signifikant. Die Veränderungen der Werte beim Eintritt in die Zone und beim Wiederaustritt aus der Zone unterschieden sich signifikant.

□ ***Feldstärkemessung an Punkten***

Die Untersuchung der *Feldstärke* bei Einspeisung technischer Wechselfelder mit definierter Frequenz und Leistung ergab, daß an unbelasteten Punkten durch die Standortbelastung die Feldstärke anstieg und bei Wiederaustritt aus der Zone abfiel. Auch hier unterschied sich der Gradient bei Eintritt von jenem bei Austritt signifikant. An vorbelasteten Punkten war nur ein Trend erkennbar.

□ ***Decoderanalyse des bioelektrischen Gesamtstatus***

Diese Untersuchung wurde an Patienten in einer landärztlichen Praxis durchgeführt. Das stereotype Ergebnis war Verschlechterung des elektro-

biologischen Zustandes im Sinne der Depression oder Blockierung der bioelektrischen Funktionen.

□ *Kreislaufuntersuchungen - Herzfrequenzreaktion (HFR)*

Bei diesen Untersuchungen werden elektrokardiografisch Messungen der Veränderungen der *Herzaktion* bei Lagewechsel vom Liegen zum Stehen durchgeführt. Diese Veränderungen waren bei Eintritt in die Zone und bei Wiederaustritt gegenläufig und zeigten in der Regressionsanalyse statistische Signifikanz.

□ *Orthostasetest nach Schellong I - Thulesius*

In diesem Test wurden *3 Kreislaufgrößen* gemessen und 2 weitere wurden errechnet. Getestet wird das Verhalten dieser Werte beim Lagewechsel vom Liegen zum Stehen und bei längerem Stehen. Alle gemessenen Parameter gaben Hinweise auf Standortabhängigkeit. Die integrale Rechengröße „systolische Ventrikelarbeit" zeigte signifikant differentes Verhalten.

□ *Akrale Wiedererwärmungszeit*

Die Temperaturmessung an den Fingerkuppen ergab, daß nach standardisierter Abkühlung auf der Reizzone die Wiedererwärmung signifikant verzögert wird.

□ *Optische Flimmerverschmelzungsfrequenz*

Die Untersuchung der *Flimmerverschmelzungsfrequenz* wurde in die Versuchsserien eingeplant, um eine eventuelle Wirkung der Standortfaktoren auf psycho-sensorische Leistungen des Menschen zu erfassen. Die Ergebnisse blieben unter der Signifikanzschranke, wobei die Wahrscheinlichkeit besteht, daß ein geänderter Untersuchungsansatz positive Ergebnisse bringt. Dies sollte aber der Untersuchungsphase 2 vorbehalten bleiben.

□ *Koordination vegetativer Rhythmen*

Vegetativ gesteuerte Rhythmen wie Atem-, Pulsfrequenz etc. stehen beim Gesunden in Ruhe in einem ganzzahligen Verhältnis. Es wurde untersucht, ob dieses Verhältnis durch den Standort verändert wird. Die biometrische Analyse zeigte, daß auf unbelastetem Gebiet der Puls-Atem-Quotient erkennbar näher an der Ganzzahligkeit liegt, während er bei Standortbelastung deutlich von ihr abrückt. Dies spricht für eine Einflußnahme des Standortes auf die rhythmischen Beziehungen des Organismus.

□ *Muskelfrequenzanalyse*

Es wurden in definierten Frequenzbereichen der elektrischen *Muskelpotentiale* signifikante standortabhängige Veränderungen in der Verteilung der

muskulären Aktionsfrequenzen festgestellt, die auf eine Störung der endogenen Rhythmik durch die Reizzone schließen lassen.

□ ***Humorale Parameter – Immunglobuline***

Die drei untersuchten *Immunglobuline* zeigten deutliche Reaktionen auf die Standortbelastung, die z. T. hochsignifikant waren.

□ ***Kalzium und Kalium***

Auf der Zone war *Kalium* unter der Signifikanzschwelle erhöht und Kalzium signifikant erhöht.

□ ***Zink***

Das Spurenelement *Zink* war unter bestimmten Bedingungen auf der Zone höchstsignifikant vermehrt.

□ ***Neurotransmitter***

Von den 6 untersuchten Substanzen waren auf der Zone *Serotonin* hochsignifikant vermindert und sein metabolischer Vorläufer *Tryptophan* tendenziell vermehrt. Bei der *Homovanillinsäure* kam es zu einer signifikanten Zunahme der Streuung. Die Befunde können als Folge einer Reizsituation auf der Zone interpretiert werden.

□ ***Blutsedimentationsgeschwindigkeit (BSG)***

Die als Blutsenkungsgeschwindigkeit bekannte Untersuchung wurde aus identen Blutproben simultan auf Reizzonen und indifferentem Gebiet durchgeführt. Die Geschwindigkeit war auf der Reizzone geringfügig, aber signifikant verlangsamt. Weitere Untersuchungen und der Vergleich mit den Aufzeichnungen einer Wetterwarte ergaben, daß die Ausbildung der standortabhängigen Differenz auch vom Wettergeschehen beeinflußt wird.

□ ***Oszillierende Reaktion nach A. M. ZHABOTINSKY und BELOUSOW***[24]

Die Frequenz der *Reaktion* scheint unter dem Einfluß der Reizzone geringfügig, aber nicht signifikant verändert zu werden. Außerdem wurde auch ein nicht signifikanter Einfluß magnetischer Feldstärken und meteorologischer Faktoren beobachtet.

□ ***Sedimentation von Tonaufschwemmungen***

Standardisierte und mit Quellungsmitteln versetzte Tonaufschwemmungen sinken auf der Zone schneller ab als auf indifferentem Gebiet.

□ ***Kapillare Steiggeschwindigkeit von physiologischer Kochsalzlösung***

Werden standardisierte Glaskapillaren unter gleichem Winkel in gleiche

24 ZHABOTINSKY, A. M.: Eine oszillierende Reaktion (1980)

Mengen von Kochsalzlösung eingetaucht, steigt die Flüssigkeit auf Zone und indifferentem Gebiet verschieden schnell. Meteorologische Faktoren nehmen Einfluß auf diese Reaktion.

Die Untersuchung zeigte eindeutig, daß *geobiologische Reizzonen eine biologische Wirkung auf den menschlichen Organismus auslösen und daß regulatorisch vorbelastete Körperareale intensiver und nachhaltiger betroffen werden.*

4. Hypothese der Feldwirkung auf den menschlichen Organismus

Ausgangspunkt unserer Hypothesenerstellung waren die Ergebnisse eigener Versuche zur Wirkung von *Inhalation elektrisch geladener Luft* und von *Gleichfeldern* sowie die Resultate der *Reizzonenforschung*. Wenn auch verschiedene Meßgrößen verwendet wurden, waren die Ergebnisse stereotyp:

- Die Wirkung konnte als *Regulationsproblem* erfaßt werden.
- Bei *Kurzzeitbelastung durch Reizzonen* wie auch durch die Elektrogrößen wird die Regelgüte verändert. Bei den Zonen im biologisch negativen Sinn, bei den elektrischen Ladungen im biologisch positiven Sinn.
- Daher werden bei *Langzeitbelastung* durch Reizzonen alle betroffenen Systeme im Sinne des Adaptationssyndroms verändert.
- Die *standortbedingten Wirkgrößen* sind grenzflächenaktiv und/oder sie können die *Struktur des Körperwassers* verändern. Das gleiche kann auch bei den elektrometeorologischen Größen festgestellt werden.
- Sie ändern daher auch den *Energietransport* im Organismus und stören die Funktion von Membranen.
- Daher begünstigen andere Krankheitsfaktoren die Wirkung der *Reizzone* und umgekehrt begünstigt die Reizzone andere Krankheitsfaktoren. Bei luftelektrischen Ladungen kommt es hingegen zur Stabilisierung.
- Die *Zone* ist demnach kein primärer ätiologischer Krankheitsfaktor wie ein Virus oder Bakterium, sondern ein Risikofaktor. Bei luftelektrischen Ladungen kommt es hingegen zur Stabilisierung.
- Auf den *Reizzonen* kommen elektromagnetische Felder verschiedener Frequenz stärker zur Wirkung als auf neutralem Gebiet.

Alle Detailergebnisse unserer Untersuchungen wie auch die Resultate anderer Autoren können unter den Oberbegriffen *„Veränderung der Grenzflächenaktivität"* und *„Adaptationssyndrom"* eingeordnet werden. Daraus wurden folgende Hypothesen entwickelt:

- Hypothese nach A. MARINO[25]

25 MARINO, A. A.: Environmental Electromagnetic Energy and Public Health

• Die EMF werden erfaßt durch das ZNS, das kompensatorische Antworten einleitet und kontrolliert.
• Das NS moduliert direkt oder über seine vielfältigen Beziehungen die Dynamik der verschiedenen Organe und Systeme in der Art, daß die Integrität des Organismus am besten gewahrt bleibt.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Zum Verständnis der *biologischen Wirkung von elektromagnetischen Feldern* (EMF) und *Reizzonen* ist die Berücksichtigung der im folgenden kurz angeführten Gesichtspunkte nötig.

• Die *Wirkung externer elektromagnetischer Feldstärken auf den Menschen* kann nur unter biophysikalischen Gesichtspunkten erfolgen. Dies erfordert die Betrachtung des Organismus als „homo electronicus".
• Da alle biochemischen Reaktionen auch biophysikalisch betrachtet werden müssen, ist es nötig, die Regelvorgänge vom Standpunkt der *Elektrobiologie* aus zu betrachten.
• Das *Körperwasser* muß als ein primäres Regelsystem zur Kenntnis genommen werden.
• *Zellmembranen* und *Membranen* im Zellinneren (z. B. an Mitochondrien) werden in ihrer Funktion (Energietransfer, Substanztransfer) durch elektromagnetische Felder geringer Stärke verändert.
• Die *Zwischenzellsubstanz* (Matrix, Grundsystem) ist als hochgeladenes bioelektrisches System hervorragend schwingungsfähig und von externen Feldstärken maximal beeinflußbar.
• Das *zentrale Nervensystem* ist nach A. MARINO der primäre Angriffspunkt für jede externe Feldstärke, unabhängig von Amplitude und Frequenz. Erst von dort werden die weiteren Schädigungen organisiert und weitergeleitet. Hier sind Vorbehalte anzumelden, da auch biologische Systeme ohne Zentralnervensystem von EMF und Reizzonen beeinträchtigt werden.
• *Humorale Regel- und Abwehrsysteme* werden sekundär über Signale aus dem Zentralnervensystem und durch Veränderung der Membranen in das Geschehen einbezogen.
• *In jedem biologischen System* sind *Schwingungen* nachweisbar, deren Frequenz durch die Größe und Komplexität des beobachteten Systems bestimmt wird. Diese Schwingungen werden nach den Regeln der Wellenmechanik durch externe EMF variiert.
• *Photonen* sind keine „energetischen Abfälle" bei chemischen Reaktionen. Die Biophotonen sind in lebenden Organismen essentielle Informationsträ-

ger und infolge ihrer Kohärenz fernreichweitig. Der Einfluß von Reizzonen auf die Biophotonenproduktion ist experimentell bewiesen.

- Das Problem der *Standortbelastung* konnte als Regulationsproblem erfaßt werden. Bei Kurzzeitbelastung durch Reizzonen wird die Regelgüte verändert.
- Auf den *Reizzonen* kommen elektromagnetische Felder verschiedener Frequenz verstärkt zur Wirkung.
- Die *standortbedingten Wirkgrößen* sind grenzflächenaktiv und/oder sie können die Struktur des Körperwassers verändern.
- Die *geobiologischen Reizzonen* sind, wie elektromagnetische Felder, keine primären ätiologischen Krankheitsfaktoren wie Viren oder Bakterien, sondern Risikofaktoren.

Zusammenfassung

BERGSMANN, O.: *Bioelektrische Phänomene und Regulation.* – Teil I: Grenzgebiete der Wissenschaft; 44 (1995) 1, 47 – 58. Teil II: Grenzgebiete der Wissenschaft; 44 (1995) 2, 121 – 139

Die Ausführungen von O. Bergsmann geben einen Überblick über den heutigen Stand der Forschung im Bereich der bioelektrischen Phänomene und deren Regulation. Untersuchungen zum Standortproblem zeigten Übereinstimmungen zwischen der Wirkung geobiologischer Reizzonen und elektromagnetischer Belastungen durch technische Felder. Nach Beschreibung der Regelsysteme Kolloide, Wasser, Membrane, Matrix, Nervensystem und Hormone sowie der Definition der einschlägigen Begriffe wird auf die Abhängigkeit biologischer Vorgänge von elektromagnetischen Feldern eingegangen.

Elektro-Bio-Meteorologie
Elektropollution
Standortproblem
Phänomene, bioelektrische
Reizzonen, geobiologische

Summary

BERGSMANN, O.: *Bioelectric phenomena and regulation.* – Part I: Grenzgebiete der Wissenschaft; 44 (1995) 1, 47 – 48. Part II: Grenzgebiete der Wissenschaft; 44 (1995) 2, 121 – 139

In his article O. Bergsmann gives a survey of today's stand of research in the field of bioelectric phenomena and their regulation. The investigation of the local situation problem showed a correspondence between the effect of geo-biological stimulus areas and electromagnetic charges provoked by technical fields. After a description of the regulation systems like colloids, water, membranes, matrix, nervous system and hormones as well as a definition of the relevant terms, the dependence of biological processes upon electromagnetic fields is discussed.

Electro-bio-meteorology
Electro-pollution
Local situation problem
Phenomena, bioelectric
Stimulus areas, geobiological

Literatur

BAUMER, H./EICHMEIER, J.: Eine Anlage zur Registrierung der Atmospherics bei 10 und 27 kHz. In: Arch. Met. Geoph. Biokl.; A, 29 (1980), 143 – 155

BERCKHEIM, C. v./BERGSMANN, O.: Die Feldstärke des Thorax in Abhängigkeit von exter-

nen Spannungsquellen und ihre Veränderung durch Aufnahme elektrischer Ladungen. In: Zeitschrift für physikalische Med. und Rehab.; (1976)

BERGSMANN, O.: Inhalation positiver Ladungsträger und Kreislaufregulation. In: Zeitschrift für Physik. Med. u. Rehab.; (1976)

BERGSMANN, O.: Bioklima. In: Biomed; 10 (1977)

BERGSMANN, O./KALCHER, G.: Veränderungen von Kreislauf und Metabolie nach Inhalation negativ ionisierter Luft. Arbeitstagung der Österr. Ges. Pulmologie, 1975. - 1977

BERGSMANN, O.: Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch Inhalation negativer Ionen und durch elektrische Felder. Ergometrische Studie. In: Zbl. Bact. Hyg. I. Abt. Orig. B 169; (1979), 362 - 365

BERGSMANN, O.: Risikofaktor Standort. - Wien: Facultas, 1990

BERGSMANN, O.: Bioelektrische Phänomene und Regulation in der Komplementärmedizin. - Wien: Facultas, 1994

COHEN, D.: Magnetoencephalography: Evidence of Magnetic Fields Produced by alpha-Rhythm Currents. In: Science; 161 (1968), 784 - 786

FISCHER, G.: Die bioklimatische Bedeutung des elektrostatischen Gleichfeldes. In: Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. B 157; (1973), 115 - 130

FRÖHLICH, H.: Long Range Coherence and Energy Storage in Biological Systems. In: Intern. J. Quantum Chem.; (1968) 2, 641

GOULD, J. M./GOLDMANN, B. A.: Tödliche Täuschung Radioaktivität. - München: Beck, 1990

GURWITSCH, A. G./GURWITSCH, L. D.: Die mitogenetische Strahlung. - Jena, 1959

HEINE, H.: Lehrbuch der biologischen Medizin. - Stuttgart: Hippokrates, 1991

HEORUX, P.: 60 Hz electric and magnetic fields generated by a distribution network. In: Bioelectromagnetica; 8 (1987), 135 - 148

ISRAEL, H.: Luftelektrizität und Radioaktivität. - Berlin: Springer, 1957

KIRKWOOD, J. G.: The dielectric polarization of polar liquids. In: J. Chem. Phys.; 7 (1939), 911 - 919

KÖNIG, H. L.: Unsichtbare Umwelt. - 3. Aufl. - München: Eigenverlag H. L. König, 1981

KÖNIG, H. L./FOLKERS, E.: Elektrischer Strom als Umweltfaktor. - München: Pflaum Verlag, 1992

LEITGEB, N.: Strahlen, Wellen, Felder. - Stuttgart: dtv/G. Thieme, 1990

Lexikon der Physik. - Stuttgart: Franck'sche Verlagsanstalt, 1969

LUDWIG, W./MECKE, R./SEELEWIND, H.: Elektroklimatologie. In: Arch. Met. Geoph. Biokl.; 16 (1968), 237 - 250

LUDWIG, W.: What is indupoint acupuncture therapy? In: Am. J. Acupuncture; 12 (1984), 153 - 156

MARINO, A. A.: Environmental Electromagnetic Energy and Public Health. In: A. A. MARINO (Hg.): Modern Bioelectricity. - New York; Basel: M. Denker, 1988

MELHART, W.: Zelle Detektor Indikator. - Karlsruhe, Privatdruck, 1984

MÖSE, J. R./FISCHER, G.: Zur Wirkung elektrostatischer Gleichfelder: weitere tierexperimentelle Untersuchungen. In: Archiv für Hygiene und Bakteriologie; 4 (1970)

MÖSE, J. R./FISCHER, G./STAMPFER, H.: Immunbiologische Reaktionen im elektrostatischen Gleichfeld und unter Faradaybedingungen. In: Z. Immun. Forsch.; 145 (1973), 404 - 412

NEMETHY, G./SCHERAGA, H. A.: Structure of Water and hydrophobic bonding in proteins. In: J. Chem. Phys.; 36/12 3382 (1962)

NORDENSTRÖM, E. W.: Biologically Closed Electric Circuits. - Stockholm: Nordic Medical Public, 1983

PESCHKA, W.: On Kinetobaric Effects: a Possible Explanation of Unexplored Interactions. Proc. 3rd Intern. Conf. on Psychotronic Research. - Tokyo, 1977

PESCHKA, W.: On Kinetobaric Effects and Bioinformational Transfer by Electromagnetic

Fields. In: F. A. POPP u. a. (Hg.): Electromagnetic Bioinformation. - München: Urban & Schwarzenberg, 1979

PETHIG, R.: Electrical Properties of Biological Tissue. In: A. A. MARINO (Hg.): Modern Bioelectricity. - New York; Basel: M. Denker, 1988

PETKAU, A.: Radiation Carcinogenesis from a Membrane Perspective. In: Acta Physiol. Scand. Suppl.; 492 (1980)

PICCARDI, G.: The Chemical Basis of Medical Climatology. - Springfield, Ill.: Ch. C.Thomas Publ., 1962

PISCHINGER, A.: Das System der Grundregulation. - 6. überarb. Aufl. - Heidelberg: Haug, 1975

PRIGOGINE, I.: Vom Sein zum Werden. - München: Piper, 1979

REITER, R.: Meteorobiologie und Elektrizität der Atmosphäre. - Leipzig: Akad. Verlagsges. Geest & Portig, 1960

ROTHDACH, P.: Alte und neue Krebstheorien im Licht der Geobiologie. - Düsseldorf: Mehr Wissen, 1991

ROTHDACH, P.: Zum Problem der Radioaktivität über geobiologischen Reizzonen. In: Mitteilungsblatt Österr. Verb. f. Geobiologie u. Radiästhesie, XVI/40 (1992)

SELYE, H.: Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom. - Stuttgart: Thieme, 1953

SHANDALA, M. G./DUMANSKIY, Yu. D./BEZDOL'NAYA, I. S.: The Biological Effects of Power - Frequency Electric Fields in the Environment. In: A. A. MARINO (Hg.): Modern Bioelectricity. - New York; Basel: M. Denker, 1988

SNELL, F. M. Shulan S./SPENCER, H. P./MOOS, C.: Biophysikalische Grundlagen von Struktur und Funktion. - Stuttgart, 1972

SULMAN, F. G.: Meteorologische Frontverschiebung und Wetterfühligkeit. In: Ärztliche Praxis; 23 (1971) 17, 998 - 999

SZENT, Gyorgyi A.: The Study of Energy Levels in Biochemistry. In: Nature; 148 (1941) 159

SZENT, Gyorgyi A.: Intermolekular Electron Transfer May Play a Major Role in Biological Regulation, Defense and Cancer. In: Science; 161 (1968), 988 - 990

TRINCHER, A.: Die Gesetze der biologischen Thermodynamik. - Wien; München; Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1981

ZHABOTINSKY, A. M.: Eine oszillierende Reaktion. Ber. Bunsenges. Phys. Chem.; (1980), 84, 303

Univ.Doz. Dr. O. Bergsmann, Prim. i. R., Plebanstr. 13 – 15, A-3021 Pressbaum

Theodor Landscheidt: Astrologie – Hoffnung auf eine Wissenschaft?

Läßt sich die astrologische Weltsicht mit moderner Wissenschaft vereinbaren? Der Verfasser, der selbst an der Front naturwissenschaftlicher Forschung steht, aber auch ein Kenner der Astrologie ist, antwortet mit einem eindeutigen Ja! Bei seiner nachvollziehbaren Begründung stützt er sich auf die jüngsten Ergebnisse der Avantgarde der Naturwissenschaftler, die er so einfach erklärt, daß auch der interessierte Laie folgen kann und zugleich einen tiefen Einblick in den Sinnzusammenhang der Forschung gewinnt. Darüber hinaus entwickelt der Autor eine Hypothese, die astrologische Grundsachverhalte naturwissenschaftlich erklärt. Diese theoretischen Erkenntnisse werden durch praktische Ergebnisse ergänzt, die belegen, in welchem Maße Konstellationen der Körper des Sonnensystems Einfluß auf solarterrestrische Phänomene haben. Die Vorhersagen, die hierauf gestützt werden, reichen von der Sonnenaktivität über geomagnetische Stürme, Klimaschwankungen und Wettererscheinungen bis hin zu Wirtschaftsdaten und menschlichem Sozialverhalten. Dabei spielen zyklische Phänomene und geometrische Strukturen wie der Goldene Schnitt, die sich als Naturprinzipien erweisen, eine entscheidende Rolle. Wer einen Eindruck von der Fülle der behandelten Themen gewinnen will, sollte einen Blick auf das Inhaltsverzeichnis werfen. Dieses ungewöhnliche Buch hebt die Diskussion über das Verhältnis von Wissenschaft und Astrologie auf ein Niveau, das dem Wissensstand unserer Zeit entspricht.

Aus dem Inhalt:

Vorwort von H. J. Eysenck
Die Kopernikanische Revolution
Der Kosmos als ganzheitliches Gefüge
Allgemeine Relativitätstheorie und Grundkonzepte der Astrologie
Die Geburt des Menschen
Probleme der Astrologie
Der Goldene Schnitt
Fibonacci-Folge im Pflanzenreich
Chaosforschung u. logarithmische Spirale
Sonnenfleckenzyklus u. Sonneneruptionen
Reaktion auf Medikamente und Außenweltreize im Tageszyklus
Kurerfolg im Jahresrhythmus
Junge oder Mädchen?
Berufserfolg und Position der kosmischen Körper im Tageskreis
Irrationalität und Rationalität in der Himmelsmechanik
u. v. a. m.

LANDSCHEIDT, Theodor: Astrologie – Hoffnung auf eine Wissenschaft? – Innsbruck: Resch, 1994. – XV, 366 S., zahlr. Abb., ISBN 3-85382-060-3, kart.: DM 59.60, SFr 55.–, öS 429.–

Grenzgebiete der Wissenschaft; 44 (1995) 1, 47 – 58

OTTO BERGSMANN

BIOELEKTRISCHE PHÄNOMENE UND REGULATION

Univ.Doz. Dr. Otto Bergsmann, geb. am 28. 10. 1922 in Linz, nach Kriegsverwundung Studium ab 1943 in Wien, Promotion 1948, Ausbildung in Wien und Linz. Prakt. Arzt, Facharzt für Pulmonologie; 1957 Leitung der Lungenheilstätte Gröbming, 1958 Primarius, 1970 Venia legendi für Innere Medizin an der Universität Wien, 1978 Leitung des Rehabilitationszentrums für Erkrankungen des Bewegungsapparates, Gröbming; 1984 Ruhestand. Ehrenpräsident des Österreichischen Dachverbandes der Ärzte für Ganzheitsmedizin; Präsident des Akademischen Rates der Wiener internationalen Akademie für Ganzheitsmedizin. Veröffentlichungen: Zahl der Vorträge und der Veröffentlichungen in Fachzeitschriften unbekannt. Thematische Oberbegriffe: Klinische Regulationsphysiologie (regulatorische Desintegration) - Thorakale Atemstörungen - Subclaviarheografie - Oberflächenmyografie - Vertebrelogie - Spannungsschmerz-Symptome - Herdgeschehen - Neuraltherapie (Prinzipien, Wirkung) - Akupunktur (Studien zu Punkt, Meridian, Wirkung) - Elektrodiagnostik über die Haut (Entwicklung des Untersuchungssystems Decoderdermografie) - Thermodiagnostik - Elektrometeorologie - Ultraschwache Störgrößen. Monografien: Bergsmann, O.: *Objektivierung der Akupunktur als Problem der Regulationsphysiologie (1979); Bergsmann, O./Eder, M.: Thorakale Funktionsstörungen* (1977); Bergsmann, O.: *Bioelektrische Funktionsdiagnostik* (1979); Bergsmann, O./Eder, M.: *Funktionelle Pathologie und Klinik der Brustwirbelsäule* (1982); Bergsmann, O./Meng, A.: *Akupunktur und Bewegungsapparat* (1982); Bergsmann, O./Bergsmann, R.: *Einfache Neuraltherapie für die tägliche Praxis* (1987); Bergsmann, O./Bergsmann, R.: *Projektionssymptome* (1988); Bergsmann, O.: *Risikofaktor Standort* (1990); Bergsmann, O.: *Bioelektrische Phänomene und Regulation in der Komplementärmedizin* (1994), siehe Rezension S. 86.

In den folgenden Ausführungen befaßt sich Bergsmann nach einer kurzen Einleitung mit den allgemeinen physiologischen Grundlagen geobiologischer Reizzonen und elektromagnetischer Belastungen. In GW 2/95 folgen dann die Ausführungen über die Abhängigkeit biologischer Vorgänge von elektromagnetischen Feldern.

I. EINLEITUNG

Bei unseren Untersuchungen zum *Standortproblem*[1] haben wir festgestellt, daß weitgehende Parallelen bestehen zwischen der Wirkung der sogenannten *geobiologischen Reizzonen* und *elektromagnetischen Belastungen* durch technische Felder. Wir mußten allerdings aus äußeren Gründen bei unserer Forschungsarbeit zwei Teilprobleme ausklammern:

- Die Langzeitbelastung und
- das Krebsproblem.

1 O. BERGSMANN: Risikofaktor Standort (1990)

Außerdem konnten auch keine Strahlungsuntersuchungen durchfgeührt werden. Daraus ergibt sich, daß wir die Ergebnisse von P. ROTHDACH[2] und seine Interpretationen zur Kenntnis nehmen und anerkennen müssen,der erhöhten Strahlungspegel über diesen Zonen festgestellt hat.

Bei sinnvoller Aneinanderreihung unserer Befunde mit den Erkenntnissen der Elektrometeorologie und den Ergebnissen der Elektrosmoguntersuchun gen sehen wir eine deutliche Ergänzung und Erweiterung des regulationsme dizinischen Wissens.

Zum Verständnis unserer Arbeitshypothese und des daraus abgeleiteten Untersuchungsaufbaues ist es nötig, einige Fakten der *Biokybernetik* (Regulationsphysiologie) zur Kenntnis zu nehmen, die hier nur schlagwortartig angeführt werden können.

- Der *menschliche Organismus* ist ein selbstregulierendes *offenes Netzsystem*, das in einer zum Teil hierarchischen Gliederung aus Untersystemen aufgebaut ist.
- Die *Teilsysteme* bestehen aus multiplen Regelkreisen, deren Funktion sich der klinischen Beobachtung oft entzieht. Hingegen sind aber die Funktionen der meisten Subsysteme beobachtbar und können analog den Funktionen von Regelkreisen beschrieben werden.
- Dadurch ist es möglich, eventuell auftretende Störungen aus der Beantwortung systemspezifischer Reize abzulesen: Die *Normreaktion* verläuft gedämpft und erreicht das Regelziel mit geringstem Energieverlust (Ökonomieprinzip). Pathoreaktionen sind entweder träge (aperiodisch entartet) oder labil (periodisch entartet). In beiden Fällen wird das Regelziel verspätet oder nicht erreicht, wodurch Betriebsenergie des Organismus verlorengeht.
- *Pathoreaktionen* sind daher die Folge der Regulationsentartung. Sie sind bei Krankheiten zu beobachten, aber nicht als Krankheit zu bewerten. Sie treten auch als Risikofaktoren und Vorläufer von Krankheiten auf.
- Systeme, die durch unterschwellige Reizsituationen einer *Dauerbelastung* unterliegen, werden durch Adaptationsvorgängen im Sinne des allgemeinen *Adaptationssyndroms*[3] in ihren Regeleigenschaften verändert. Dadurch werden in der Folge zusätzliche Reize zu Krankheitsauslösern.
- Die *Ausgangswertregel* sagt: Je stärker Systeme, d. h. ihre Parameter, in einer Richtung aus der Norm verlagert sind, desto stärker werden sie durch einen Reiz in die Gegenrichtung bewegt.
- Die *Leitungsbahnen* sowie die Schalt- und Verrechnungs-Zentren der von uns untersuchten Systeme sind im wesentlichen bekannt, wenn auch letzte

2 P. ROTHDACH: Alte und neue Krebstheorien im Licht der Geobiologie (1991); ders.: Zum Problem der Radioaktivität über geobiologischen Reizzonen (1992)

3 H. SELYE: Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom (1953)

Details im Bereich der zentralnervösen und der subzellulären Funktionsebenen noch offen sind.

- Darüber hinaus besteht in der *Interzellularsubstanz* ein ubiquitäres Regelsystem, bestehend aus Proteoglykanen und kristallinem Wasser, das elektrolabil eingestellt ist und auf jeden Reiz mit einer Kettenreaktion von Depolarisationsvorgängen reagiert. Dieses von A. PISCHINGER[4] und später von H. HEINE[5] beschriebene System ist geeignet, magnetische und elektromagnetische Informationen zu perzipieren und weiterzugeben.
- Alle Lebensfunktionen verlaufen unter dem Einfluß interner und externer *Rhythmen.* Die Rhythmen der verschiedenen Funktionen stehen untereinander in ganzzahligen Beziehungen. Die Störung dieser Rhythmen und ihrer Beziehungen ist ein Zeichen der Regulationsentartung.
- Da letztlich alle biochemischen Reaktionen auch biophysikalisch betrachtet werden müssen, ist es nötig die Regelvorgänge vom Standpunkt der *Elektrobiologie* zu betrachten. („Chemie ist die Physik der äußeren Elektronenschale.")

In dieser Arbeit sollen in Kürze die allgemeinen physiologischen Grundlagen dargestellt werden, die eine solche Betrachtung ermöglichen.

II. REGELSYSTEME

1. Kolloid - Endstrombahn

Im biologischen Sinn sind *Kolloide* disperse Verteilungen größerer Moleküle in einer Flüssigkeit. Daher können alle lebenden Systeme vom Einzeller bis zum Menschen als zusammengesetzte Kolloide betrachtet werden. Der aktuelle Zustand eines Kolloids ist weitgehend von elektrischen Phänomenen, vor allem von der Ladungsverteilung abhängig. Die festen Teilchen sind Makromoleküle, Mikrokristalle oder Aggregate von Molekülen. Die Extremzustände sind das *Sol* und das *Gel.* Im *Solzustand* ist die flüssige Phase kontinuierlich und die feste Phase diskontinuierlich. Das heißt, die festen Teilchen, die größenordnungsmäßig meist unter der Wellenlänge des sichtbaren Lichtes (ca. 500 nm) liegen, schweben in der Flüssigkeit. Ihr Kern ist elektropositiv und sie werden an der Außenseite von einer Schale negativer Ladungen umgeben. Die flüssige Phase ist das Wasser mit gelösten Bestandteilen.

4 A. PISCHINGER: Das System der Grundregulation (1957)
5 H. HEINE: Lehrbuch der biologischen Medizin (1991)

Im *Gelzustand* ist die flüssige Phase diskontinuierlich und die feste Phase kontinuierlich, das heißt, sie ist ausgeflockt bzw. zu Mizellen polymerisiert.

Die Extreme Sol und Gel kommen im Organismus praktisch nicht vor, denn im offenen, lebenden System pendelt der Kolloidzustand im Fließgleichge wicht um einen mittleren Zustand, der sich im Laufe des Lebens kontinuierlich in der Richtung von Sol zu Gel verschiebt.

An der Oberfläche der Teilchen bildet sich eine elektrische Doppelschicht, wobei die innere Schicht von Ladungen gebildet wird, die der Struktur der Teilchen entsprechen, die aber auch aus Reibungselektrizität und chemischen Prozessen stammen können. Um diese innere, fest haftende Schicht bildet sich eine zweite Schicht aus gegensinnigen Ladungen, die aus dem Dispersionsmittel angezogen werden.

Die kleinen Teilchen des Sols haben in Summe eine wesentlich größere Oberfläche und binden viel Flüssigkeit, daher sind Sole flüssig. Hingegen sind im Gel die Teilchen zu Mizellen polymerisiert, wodurch ihre Gesamtoberfläche verringert wird und weniger Wasser binden kann. Sie sind daher gallertig. Schon aus diesen Fakten kann man die Wirkung minimaler elektrischer Energien auf das Kolloid Mensch erklären, denn geringfügige Ladungsverschiebungen sind geeignet den Kolloidzustand in der einen oder anderen Richtung zu verändern.

Im Zustand der *Gesundheit* wird dieser Zustand durch die Funktionen der *Endstrombahn* geregelt, die situationsgerecht für die Zufuhr aller für den Stoffwechsel notwendigen Substanzen sorgt und die ihrerseits wieder über lokale Faktoren und durch das vegetative Nervensystem geregelt wird.

2. Das Wasser

Fast alle biologischen Systeme bestehen aus verdünnten *wässerigen* Lösungen in Kontakt mit Membranen, die wiederum aus Lipoiden, Eiweißen und Kohlenhydraten mit dazwischengelagerten Wassermolekülen zusammengesetzt sind.

a) Eigenschaften

Wasser hat einige Eigenschaften, welche die Entwicklung und Erhaltung biologischer Systeme möglich machen.

- *„Reines Wasser"* als H_2O gibt es nicht. Die Anwesenheit gelöster Teilchen (H_2O^+, OH^-) scheint existentielle Voraussetzung zu sein.
- Es gibt keine festgelegte Struktur für eine *Wassermasse* (*bulkwater*). Sie muß

als Riesenmolekül betrachtet werden, das dauernden Strukturänderungen unterliegt.

- *Hydrophile* und *hydrophobe Substanzen* verändern Struktur und Funktion des Massenwassers gegensinnig.
- *Gelöste Stoffe* ändern die Struktur des Wassers. Wenig lösliche, nichtpolare Substanzen besetzen die Löcher, die von Wassermolekülen umgeben sind und bilden so eisähnliche Strukturen. Ionisierte Substanzen ändern die Wasserstruktur und ihre eigenen Eigenschaften. Wegen ihres Dipolcharakters werden die Wassermoleküle durch die Feldstärke der Ionen immobilisiert.
- Die *Wärmekapazität* des Wassers ist hoch, so daß enorme Wärmemengen benötigt werden, um die Temperatur zu ändern.
- Die hohe *Verdampfungswärme* verhindert die Austrocknung durch Verdunstung und bedingt andererseits Kühlung bei Erwärmung.
- Die hohe *Viskosität* ist Folge der durch Wasserstoffbrücken bedingten Kontinuität der Wassermasse. Dadurch ist das Wasser ein hochgeeignetes Transportmittel.
- Hohe Oberflächenspannung und hohe Adhäsion, dadurch Steig- und Benetzungsfähigkeit.
- Hohe Dielektrizitätskonstante. Daher kann Wasser bei allen Prozessen, die Ionisation, Ladungstrennung, Entwicklung von Teilladungen bedingen oder die Lösung und Neuordnung geladener Zentren erfordern, eine wesentliche regulatorische Rolle spielen.
- Hier muß auch, der bis heute ohne wissenschaftliche Erklärung gebliebene *kinetobarische Effekt*[6] erwähnt werden, da er geeignet erscheint, einige bisher unerklärliche Phänomene zu stützen: Proben, die aus einem Schwingkreis (Kondensator und Spule) in entgastem Leitungswasser oder entsalztem Wasser bestehen, befinden sich in einem entsprechenden Behälter auf einer Torsionswaage. Mögliche Störeinflüsse wurden ausgeschaltet. Die induktive oder kapazitive Einkoppelung von Hochfrequenzenergie geringer Intensität bewirkt dynamische Kraftwirkungen von 1 bis 10 dyn (10^{-5} bis 10^{-4} N),die auch nach Abschalten der Hochfrequenz anhalten (bis zu mehreren Stunden). Die verwendeten Energien waren 30 MHz - 1,4 GHz im Leistungsbereich von 10^{-4} bis 10^{-2} Watt. Durch diese Behandlungen werden die Proben auch insoferne aktiviert als in der nächsten Zeit (bis zu 1 - 2 Monaten) geringe Störungen der Luftelektrizität noch Reaktionen der Torsionswaage auslösen. Dies kann auch durch Eintritt eines Menschen in den Versuchsraum geschehen. Dieser Effekt, der unter akribischen Laborbedingungen bearbeitet wird, soll

6 W. PESCHKA: On Kinetobaric Effects (1977); ders.: On Kinetobaric Effects and Bioinformational Transfer (1979)

zeigen, daß es im Bereich „Wasser" noch Phänomene gibt, die zwar exakt experimentell nachgewiesen werden können, für die aber jede naturwissenschaftliche Grundlage bis dato fehlt.

- Die Rolle der *Wasserstoffkerne* bei der unelastischen Streuung hat ROTHDACH[7] beschrieben und sollte in seiner Arbeit nachgelesen werden.

Bei biophysikalischen Überlegungen zu Diagnose, Pathogenese und Therapie führt demnach kein Weg am Wasser vorbei.

b) Das Wasser im menschlichen Organismus

Ungefähr drei Viertel der Körpermasse des menschlichen Organismus sind Wasser und es ist schon aus diesem banalen Grund sicher, daß es an elektrischen Vorgängen nicht nur als Transportbahn des Stromes beteiligt ist. Hinter der so einfachen Formel H_2O verbergen sich temperaturabhängige Strukturkomplexe, die nach A. TRINCHER[8] bei Erwärmung von 5 zu 5 Grad verschiedene Zusammensetzung aufweisen. TRINCHER unterscheidet zwischen folgenden Komponenten:

F-Komponente = flüssiger Bestandteil
K-Komponente = kristallinischer Bestandteil
R-Komponente = Eisrelikte

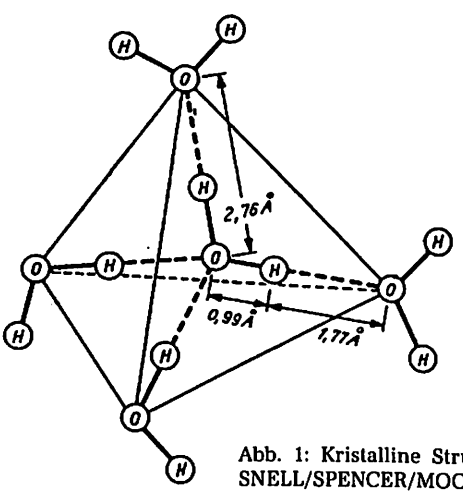

Abb. 1: Kristalline Struktur des Wassers nach SNELL/SPENCER/MOOS (1972)

Nach TRINCHER besteht in dem Gleichgewicht bei 37 Grad eine besondere Eignung zur Informationsleitung und -speicherung.

7 P. ROTHDACH: Zum Problem der Radioaktivität
8 A. TRINCHER: Die Gesetze der biologischen Thermodynamik (1981)

Entsprechend der wechselnden Zusammensetzung nimmt es temperaturabhängig verschiedene Kolloidalstrukturen an. Dieser Strukturwechsel ist auch für die bekannten physikalischen Anomalien verantwortlich, wie TRINCHER aus fremden und eigenen Versuchen ableitet.

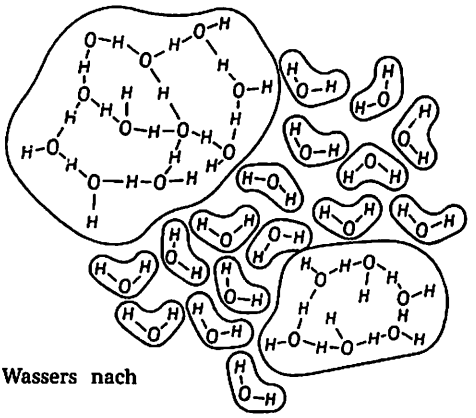

Abb. 2: Clusterformation des Wassers nach NEMETHY/SCHERAGA (1962)

Das intrazelluläre Wasser, von TRINCHER[9] als „Biowasser" genannt, ist nur kristallin, wobei der Autor annimmt, daß es durch thermodynamische Vorgänge bei der Passage durch die Zellmembran diese Struktur erhält. Im Augenblick des Zelltodes verliert es die Struktur und wäre dann nur flüssige Komponente. Die Wirkung externer Feldstärken, egal welcher Herkunft, muß unter analogen Gesichtspunkten untersucht und betrachtet werden, da sie als Fremdenergie die Wasserdipole ausrichten und so die Kolloidstruktur wesentlich verändern können:

- Der *Dipolcharakter* der Wassermoleküle bedingt starke Abhängigkeit der aktuellen Struktur des Körperwassers von internen und externen elektromagnetischen Feldern.
- *Kohärente* (kristalline) *Wasserstrukturen* erlauben elektronischen Energietransfer über die Wasserstoffbrücken.
- Die *Funktion von Membranen* wird durch die Wasserstruktur an der Grenzfläche bestimmt.

3. Membranen - Grenzflächen

Jeder *Informationsfluß*, jeder *Energie-* und *Stofftransfer* im Organismus muß durch oder über Grenzflächen bzw. Membranen gehen, so daß man die Summe aller Zellen und Gewebe auch als eine riesige Oberfläche betrachten

9 A. TRINCHER: Wasser: Grundstruktur des Lebens und Denkens (1990)

kann. Membranen sind differenzierte Sonderformen des Kolloids, es ist aber hier nicht der Ort auf Details von Funktion und Aufbau einzugehen.

Der transmembranöse Energietransfer ist derzeit nur in Details geklärt, so daß die medizinische Lehre sich hier lediglich auf Denkmodelle stützen kann, die aber von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden müßen. Fest steht, daß der Transfer ionisch (Weitergabe geladener Teilchen) und elektronisch (Weitergabe von Elektronen) erfolgen kann. Weiters steht fest, daß die biophysikalischen Eigenschaften durch elektrische Felder entscheidend beeinflußt werden. Diese Felder können einerseits in der nächsten Umgebung aufgebaut werden, z. B. durch Ionisation (Änderung des pH), in Form von intern generierten Impulsen (neurale Information). Andererseits können auch externe Felder durch Verschiebeströme das Milieu der Membranen und damit ihre Eigenschaften verändern.

Die Geschwindigkeit und Selektivität des transmembranösen Energietransfers ist demnach durch ein hochkomplexes elektrisches System gewährleistet. Damit sind aber auch alle zellspezifischen-zellinternen Vorgänge, wie z. B. die Produktion zellspezifischer Metaboliten, Speichervorgänge, elektromechanische Koppelung usw. elektrisch besser elektrochemisch geregelt.

- *Zellmembranen* und *Membranen im Zellinnern* (z. B. an Mitochondrien) werden in ihrer Funktion (Energietransfer, Zelltransfer) durch elektromagnetische Felder verändert.

4. Die Matrix - das Grundsystem

Nach außen schließt an die Zellgrenze (Membran) die *Matrix* (Interzellularsubstanz, Grundsubstanz) an. Jeder Reiz, der den Organismus trifft, führt primär zur Reaktion des Grundsystems, die sich infolge der labilen elektronegativen Einstellung der Proteoglykanstrukturen als Kettenreaktion ausbreitet, wobei die Weitergabe als Depolarisationsvorgang vorstellbar ist. Da aber der metabolische Strom zu und von den Zellen durch die Funktion des Grundsystems gesteuert wird, werden gleichzeitig die Funktion der Zellmembran und somit die internen Funktionen der Zellen verändert.

Die *Grundsubstanz* ist über die Kapillaren an das System der endogenen Drüsen und über die blind in der Grundsubstanz endenden peripheren vegetativen Nerven an das Zentralnervensystem angeschlossen, und da beide Systeme im Hirnstamm miteinander verschaltet sind, können über die Grundsubstanz übergeordnete Regelzentren angesprochen werden.

Alle Substrate der Peripherie können nur über das interface „Matrix" kommunizieren. Über das Grundsystem besteht auch Verbindung zwischen Sensoren und Effektoren, also ein Rückkoppelungssystem. Der Matrixkomplex

aus negativ geladenen Glykanfäden und kristallinen Wasserprovinzen ist kein starres Gebilde, sondern im Gegenteil schwingungsfähig, und er kann auch, durch Ladungsverschiebungen, Informationen weitergeben. Die Kombination Interzellularsubstanz und Membran ist demnach ein komplexes, ladungsabhängiges und schwingungsfähiges System, das durch geringste Änderungen des elektrischen Milieus in seiner Funktion wesentlich beeinflußt wird.

• Eine der wichtigsten physiologischen Aufgaben der Matrix ist das Abfangen von Radikalen, also auch jener, die bei Bestrahlung frei werden.

5. Das sensomotorische Nervensystem

Das *Nervensystem* ist der Teil der informationsvermittelnden Systeme, der den Aufbau der vordergründigen Krankheitssymptome, wie z. B. den Schmerz, organisiert. Es ist in sich horizontal und vertikal vernetzt und darüber hinaus mit den Produzenten von Abwehrstoffen und Hormonen zentral und peripher intensiv vernetzt. Es ist in verschiedenen Graden an allen bewußten und unbewußten Reaktionen des Organismus beteiligt. Wir müssen aber zur Kenntnis nehmen, daß jede Reizung, Signalverschaltung und Informationsabgabe des Nervensystems eine Energiepassage durch mehrere Grenzflächen bedeutet und damit nach dem vorher Gesagten von komplexen elektrischen Faktoren abhängig ist. Daß die Nervensignale selbst Impulse elektrochemischer Natur sind, die durch Depolarisation der Nervenmembranen entstehen und weitergeleitet werden, kann als allgemein bekannt vorausgesetzt werden.

• Nach A. MARINO[10] wirkt jede *externe Feldstärke*, unabhängig von Amplitude und Frequenz, primär auf das Zentralnervensystem und erst von dort werden die weiteren Schädigungen organisiert und weitergeleitet. Wir sind hingegen der Ansicht, daß die Wirkung auf die Matrix der primäre Vorgang ist, doch ist dieser scheinbare Gegensatz praktisch irrelevant.

6. Hormone und Abwehrstoffe

Hormone und *Abwehrstoffe* sind Produkte verschiedener Zellarten, die spezifisch zu ihrer Produktion eingerichtet sind. Nach dem bei der Besprechung der Membranen und der Matrix Gesagten ist ihre Produktion weitgehend von elektrischen Faktoren abhängig. Dazu kommt, daß die Organellen des Zellinneren, die unmittelbaren Produktionsstätten, wieder von Grenzflächen umgeben sind, die wieder durch elektrische Größen verändert werden.

10 A. A. MARINO (Hg.): Modern Bioelectricity (1988)

• Dadurch wird der Gewebe- und Serumspiegel dieser Substasnzen weitgehend durch elektromagnetische Feldstärken bestimmt.
• Eigene Untersuchungen zeigen auch, daß der Blutspiegel der Abwehrstoffe durch *Reizzonen* verändert wird.[11]

7. Definitionen zum Thema

Die Besprechung eines heiklen Themas erfordert klare Definitionen[12], die in der Folge angeboten werden. Dabei wird auf Formeln verzichtet, da sie zum Verständnis der Lebensvorgänge und ihrer Störungen nur wenig beitragen können.

• Das *elektrische Feld* ist der Zustand eines Raumes um eine elektrische Ladung, der sich durch Kraftwirkung auf andere elektrische Ladungen äußert.
• Das *Magnetfeld* ist der Zustand des Raumes, der sich durch Kraftwirkungen auf magnetische Dipole äußert.
• Das *Potential* ist die für das Feld kennzeichnende Größe in Abhängigkeit von Ort und Ladung eines Objektes. Es wird daher bestimmt von der Stärke des Feldes, der Ladung und der Lage des Objektes im Feld.
• Die *Potentialdifferenz* zwischen zwei Punkten ist die Spannung.
• *Elektrische Ströme* sind Ladungstransport. *Biologische Systeme*, also auch der Mensch, sind relativ schlechte Leiter, in denen die Ladung in der Regel nicht durch Elektronen weitergegeben werden kann. Der Ladungsausgleich, also der Verschiebestrom, erfolgt durch Ionenwanderung. Nur an Membranen ist elektronischer Energietransfer nachgewiesen. Auch in biologischen Systemen wird, wie in der Technik, durch den fließeneden Strom ein Magnetfeld aufgebaut.
• *Dielektrizität*: Stehen zwei Leiterplatten, getrennt durch Luft (schlecht leitendes Medium) einander gegenüber und wird eine davon aufgeladen, so entsteht an der anderen durch Influenz eine gleich große Gegenladung (Kondensator).
• Die *Dielektrizitätskonstante* ist das Maß für die Güte eines Isolators und setzt die Isolierfähigkeit des Dielektrikums zur absoluten Isolation des Vacuums in Beziehung (U vac/U D). Neben den Isolatoren spielen Substanzen mit hohem Dipolmoment als Dielektrika eine überragende Rolle, da sich die Dipole nach der Polaritätsregel ausrichten und so ein dem Kondensatorfeld entgegengesetztes internes Feld aufbauen, welches das Kondensatorfeld schwächt. Die relative Dielektrizitätskonstante ist demnach ein Maß der Pola-

11 O. BERGSMANN: Risikofaktor Standort
12 N. LEITGEB: Strahlen, Wellen, Felder (1990)

risierbarkeit bzw. der Proportionalitätsfaktor zwischen elektrischer Ladung und elektrischem Feld. Er gibt an, bis zu welchem Grad lokale Ladungsverteilungen unter dem Einfluß eines Feldes verzerrt oder polarisiert werden können.

- *Elektromagnetische Schwingungen* (Wellen) sind periodische Zustandsänderungen des elektromagnetischen Feldes, die sich mit Lichgeschwindigkeit ausbreiten.
- *Dualitätsprinzip*: Um klassische Physik und Quantentheorie widerspruchsfrei zu halten, kann jede Schwingung auch als Teilchen betrachtet werden und umgekehrt. Auf die Erkenntnisse der Quantenphysik soll hier nicht eingegangen werden. Wie jedem Lichtteilchen (Photon) eine Frequenz und damit eine Wellenlänge zugeordnet werden kann, kann jedem anderen bewegten Elementarteilchen eine Frequenz zugeordnet werden.
- *Frequenz* 1 Hz ist eine Schwingung pro Sekunde. Es bestehen quantenmechanische Beziehungen zwischen dem Energiegehalt einer Welle und der Frequenz, auf die nicht eingegangen werden muß. Als Faustregel kann gelten: Je höher die Frequenz, desto energiereicher die Welle.

8. Gibt es Felder im Organismus?

Jede chemische, Reaktion kann auch durch *Feldwirkung* der beteiligten chemischen Bausteine (Elektronen und Protonen, Moleküle usw.) definiert werden. Dies gilt nicht nur in der Retorte, sondern auch für Reaktionen im lebenden System. Bei jedem Stoffwechselvorgang in Ruhe entstehen an den beteiligten Membranen meßbare Felder, deren Stärke von der Intensität des Vorganges abhängt. Bei Erregung und daher gesteigerter biologischer Leistung ist mit höheren Feldstärken zu rechnen. Auch diese wurden schon gemessen. Jedes asymmetrisch gebaute Molekül ist ein Dipol, also ein Feldträger. Diese Dipoolarität ist für alle Lebensvorgänge entscheidend, wenn auch nicht voll erforscht.

Kommt es zu lokaler Übererregung oder Erkrankung, wird durch Funktionsänderung der Endstrombahn die Durchströmung verändert und es werden dort einerseits Zellen depolarisiert und andererseits pathologische saure Stoffwechselprodukte angehäuft (sauer = Überschuß an positiven Ladungen). Außerdem werden Moleküle umgepolt. Es entstehen so an dieser Stelle krankheitsbedingte Felder, die sich als Potentialdifferenzen gegenüber den gesunden Körperregionen nachweisen lassen, wie wir klinisch nachweisen konnten.[13]

13 BERGSMANN, O.: Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch Inhalation negativer Ionen (1979)

Physiologische, also normale Lebensvorgänge wie z. B. Muskelarbeit, können auf ähnliche Weise zu passageren Polaritätsänderungen führen. Die klinische Medizin registriert die dabei auftretenden Potentiale z. B. als EKG, EMG, EEG usw.. Auch lokale Einflüße von außen sind geeignet, die normalen Feldstärken zu variieren. Besteht aber eine Potentialdifferenz, so wird sie über die gut leitenden Systeme des Körperinnern ausgeglichen - ein an sich logisches Phänomen, das von E. W. NORDENSTRÖM[14] als „biologically closed electric circuits" beschrieben wurde. Der aus der Potentialdifferenz resultierende Verschiebestrom löst aber wieder elektromagnetische Felder aus.

Der *menschliche Organismus* wurde als offenes, schwingendes Netzsystem bezeichnet. Es ist daher nötig, die verschiedenen Schwingungen und schwingungsfähigen Systeme, soweit bekannt, zu untersuchen. Es muß aber betont werden, daß die Untersuchungen auf diesem Gebiet noch lange nicht abgeschlossen sind, daß vielmehr die neuen spektrometrischen Methoden in den nächsten Jahrzehnten noch viele und vielleicht wegweisende Erkenntnisse erwarten lassen.

Der menschliche Organismus weist ein Frequenzspektrum von 10 bis über 10^{15} Hz als technisch verifizierbare Werte auf.

Es kann die Regel gelten:

Je größer und komplexer das beobachtete Subsystem des Organismus ist, desto langsamer schwingt es.

Univ.Doz. Dr. O. Bergsmann, Prim. i. R., Plebanstr. 13 - 15, A-3021 Pressbaum

14 E. W. NORDENSTRÖM: Biologically Closed Electric Circuits (1983)