

Kann man El

Von Dr. rer. nat. Hartmut Müller,
Institut für Raum-Energie-Forschung i.m. Leonard
Euler GmbH, Wolfratshausen.

Das Problem Elektrosmog könnte mittelfristig gelöst werden, ohne in die Steinzeit zurückkehren zu müssen. Dazu wäre es allerdings notwendig, Stromnetze, Elektrogeräte und Sendeanlagen auf zellbiologisch irrelevante Strahlungs-, Träger- und Taktfrequenzen umzustellen. Das betrifft nicht nur den Mobilfunk, sondern auch Computerprozessoren, Wireless Technologien für Netzwerke, Bluetooth und vieles mehr. Unvoreingenommene Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen, Gesetzgebern und Herstellern ist gefragt.

elektromagnetisch vermeiden?

Wertgeschätzte Errungenschaften unserer Zivilisation haben nicht selten die Neigung, dem Menschen gesundheitlich zu schaden. Flugzeuge und Automobile verpesten die Luft durch giftige Abgase, Ruß und Lärm, Atomwaffen und -kraftwerke produzieren radioaktiven Müll, Mobiltelefon, Fernseher und Computer erzeugen Elektromog. Dabei entscheidet nicht die Dosis allein über Gut und Böse. Brisant ist die chemische Zusammensetzung der Abgase, die Halbwertszeit der Isotope und die Frequenz der elektromagnetischen Felder.

Frequenzen und Intensitäten

Störender Lärm unterscheidet sich von angenehmer Musik nicht durch Lautstärke, sondern im Frequenz- und Pausenmuster. Ähnlich ist Elektromog in erster Linie eine Frage des Frequenz- und Pausenmusters, und viel weniger eine Frage der Intensität der erzeugten elektromagnetischen Felder. Die etablierte Grenzwertdiskussion auf Grundlage der deutschen Elektromogverordnung, der österreichischen ÖNORM S 1120 bzw. der schweizerischen NIS-Verordnung des Eidgenössischen UVEK erfasst also bei weitem nicht den Kern des Problems. Elektromagnetische Felder können zellbiologisch aktiv werden, egal wie schwach sie sind. Das belegen internationale wissenschaftliche Studien.

Die Integrität unseres Organismus wird nicht allein durch biochemische Prozesse auf-

recht erhalten. Diese sind nämlich für gewisse Aufgaben viel zu langsam und träge. Mindestens ebenso lebensnotwendig sind ultraschwache elektromagnetische Felder, die von Zellorganellen und Molekülen selbst erzeugt werden und mit Lichtgeschwindigkeit lebenswichtige Informationen von Zelle zu Zelle übertragen. So wird die Zellteilung und die Eiweißsynthese elektromagnetisch gesteuert. Eine wichtige Rolle spielt dabei das Chromatin (DNA) als Biophotonen-Quelle.¹⁸

Gefährlicher Elektromog

Die zunehmende elektromagnetische Belastung unserer Umwelt hat zur Folge, dass die Zellen unseres Organismus mit schwachen Signalen überflutet werden. Dieser elektromagnetische „Lärm“ übertönt das zellinterne Biophotonenfeld¹⁸ und führt zu Fehlern während der Zellteilung und Eiweißsynthese. Bei kurzer Expositionsdauer kann die Zelle diese Fehler reparieren. Hält jedoch die externe elektromagnetische Belastung mehrere Stunden pro Tag an, ermüdet der zellinterne Reparaturmechanismus und Fehler werden resident.

Bereits zweistündige Expositionen (pro Tag) mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern, deren Frequenz im Bereich marktüblicher Mobiltelefone liegt, führen nachweislich zu irreparablen DNA-Brüchen in Gehirn- und Geschlechtszellen. Die in den Experimenten^{1, 2, 3} verwendeten Intensitäten liegen in einem für moderne Mobiltele-

fone üblichen Bereich, soweit diese mit kopfnahen Antennen betrieben werden.

Physiotherapeutinnen, die Patienten mit Mikrowellen-Wärmerotherapie (915 bzw. 2450 MHz) behandeln, haben mit erhöhtem Risiko von Fehlgeburten zu rechnen. Das belegt eine retrospektive Studie⁴ der John-Hopkins-Universität (USA). Auch das Leben unter Hochspannungstrassen ist gesundheitsgefährdend.

Studien aus Schweden, Dänemark, Finnland und den USA belegen ein erhöhtes Risiko für Kinderleukämie und Gehirntumore^{5,7}. Mit erhöhtem Gehirnkrebsrisiko haben auch Beschäftigte in Energieversorgungsunternehmen zu rechnen, so eine Studie⁶ der Universität von North Carolina.

Handy öffnet Blut-Hirn-Schranke

Mobilfunkwellen (Handystrahlung) öffnen die Blut-Hirn-Schranke. Das lässt eine Studie der Universität Lund/Schweden vermuten. Rattengehirne wurden den gleichen Mikrowellen ausgesetzt, die von Handys und schnurlosen Telefonen ausgehen, und im Mikroskop untersucht. Die Gehirne waren übersät mit dunklen Flecken und deutlich geschädigt. Es trat Flüssigkeit aus den Blutgefäßen aus, verursacht durch die elektromagnetische Strahlung. Diese Hirneffekte fanden die schwedischen Wissenschaftler bei

der Hälfte aller Versuchstiere bei Strahlungsstärken von nur 1 W/m². Thermische Effekte waren somit ausgeschlossen. Besorgniserregend ist auch, dass schwächere Mikrowellen-Intensitäten deutlichere biologische Reaktionen aus-

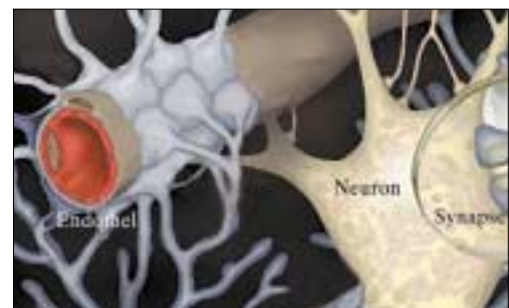


Abb. 1: Die Blut-Hirn-Schranke besteht aus sogenannten Endothelzellen, die die Innenseiten der Blutgefäße im Gehirn auskleiden. Sie gewährleistet als Transportbarriere ein konstantes chemisches Milieu im Gehirn. Außerdem dient sie der Abwehr von Giftstoffen. Handystrahlen ausgesetzt, können die Endothelzellen dieser Aufgabe vermutlich nicht mehr erfüllen.

lösten als stärkere¹⁰. Nach einer Studie aus der Neurologischen Klinik der Universität Freiburg führen hochfrequente elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen zu einer signifikanten Erhöhung des Blutdrucks¹⁴. Schnurlose Telefone nach DECT-Standard senden rund um die Uhr, auch wenn nicht gesprochen wird. Die Trägerfrequenz liegt zwi-

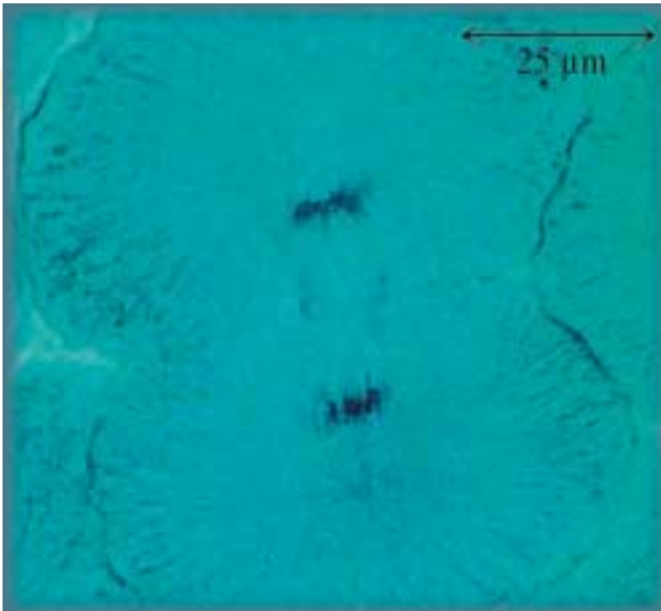


Abb. 2:
Mobilfunk stört biochemische und biophysikalische Abläufe in den Zellen, wie z. B. die Zellteilung hier links im Bild.
Foto: Neil A. Campbell, „Biologie“.

schen 1,88 und 1,90 GHz und ist mit 100 Hz gepulst.

Wechselstrom beeinflusst Hirnaktivität

Gepulste Hochfrequenzfelder, wie sie bei Mobiltelefonen nach dem GSM-Standard genutzt werden (900 MHz, moduliert mit Frequenzen von 2, 8, 217 und 1736 Hz), beeinflussen biologische Prozesse im Gehirn, die im Elektroenzephalogramm (EEG) messbar sind. Die Spektralanalyse des EEG zeigt ungewöhnliche Aktivitätszunahmen bei 10-11 Hz und bei 13,5-14 Hz bereits während der ersten 15-30 Minuten der Exposition¹¹. Strahlungsdosen eines handelsüblichen GSM-Handys können die bioelektrische Hirnaktivität beeinflussen¹².

Auch die elektromagnetische Strahlung des öffentlichen 50 Hz Stromnetzes ist zellbiologisch relevant. Epidemiologische Studien^{8,9} der letzten 15 Jahre zeigen einen möglichen Zusammenhang zwischen elektromagnetischen niederfrequenten Feldern (50/60 Hz) und erhöhtem Krebsrisiko, Leukämie bei Kindern, Gehirntumoren und Brustkrebs bei Erwachsenen. Sie beeinflussen den Ionenfluss in den Zellen, die Regulations- und Botensysteme der Zelle, die DNA-, RNA- und

Proteinsynthese, die Zellteilung und Zelldifferenzierung, die Membransignalübermittlung und das Immunsystem. Vermutlich manipulieren sie auch die Herzfrequenzvariabilität und erhöhen damit das Risiko für lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen¹³. Zellbiologisch wirksam sind auch elektromagnetische Felder, deren Ursache das 16,66 Hz Wechselstromnetz der deutschen Bundesbahn ist. Sie beeinflussen den Kalziumionentransport durch die Zellmembranen. Oberwellen des 16,66 Hz Wechselstroms (50 Hz, 83,33 Hz, 116,66 Hz) wirken vermutlich krebspromovierend¹⁵. Elektriker und Lokomotivführer unterliegen einem erhöhten Risiko, an einer Degeneration des Nervensystems – die häufigsten sind Parkinson und Alzheimer – zu erkranken. Das belegen epidemiologische Studien¹⁶ aus den USA und Schweden.

Kein Ausweg?

Etablierten physikalischen Erkenntnissen zufolge gibt es keinen Ausweg aus dieser Situation. Ohne künstlich erzeugte elektromagnetische Felder sind moderne Telekommunikations- und Transportmittel undenkbar. Und ohne Telekommunikation und Datenübertragung kann kein moderner Wirtschaftszweig

„Dieser elektromagnetische ‘Lärm’ übertönt das zellinterne Biophotonenfeld und führt zu Fehlern während der Zellteilung und Eiweißsynthese.“

existieren. Also müssen wir auch in Zukunft wesentliche gesundheitliche Risiken in Kauf nehmen? Sind Alzheimer, BSE, Immunschwäche und Krebs der Preis für den technischen Fortschritt? Warum erzeugen wir technisch ausgerechnet solche elektromagnetischen Felder, deren Frequenzen zellbiologisch besonders wirksam sind? Gibt es keine anderen Frequenzen? Gibt es vielleicht Frequenzen, die zellbiologisch völlig irrelevant sind? Wenn ja, warum nutzt man sie nicht? Ja, es ist wirklich so, dass uns die technische Evolution zu den gleichen Frequenzen „geführt“ hat, die auch in der Natur bevorzugt werden. Das ist kein Zufall, sondern eine Folge einer physikalischen Gesetzmäßigkeit, die bereits 1982

in Russland entdeckt wurde und unter der Bezeichnung Global Scaling seit 2000 auch in Westeuropa bekannt ist.

Lösungen durch Global Scaling

Umfangreiche naturwissenschaftliche Recherchen, die seit 1982 an russischen Universitäten und Einrichtungen der Akademie der Wissenschaften der UdSSR unter Leitung des Autors durchgeführt wurden, belegen, dass alle Materie im Universum – von den Elementarteilchen bis zu den Galaxiehaufen – logarithmisch regelmäßig verteilt ist. Als Ursache dieser logarithmisch skaleninvarianten Verteilung postulierte der Autor die Existenz einer globalen stehenden Vakuumkompressionswelle, die mit ihren Schwingungsbäuchen in logarithmisch regelmäßigen Abständen Materie verdrängt. Die Knoten dieser stehenden Welle wirken als Materieattraktoren und sind vermutlich Ursache der Gravitation. Im Rahmen eines sowjetischen Militärforschungsprojektes konnte 1986 die Existenz einer globalen stehenden Vakuumkompressionswelle erstmals experimentell nachgewiesen werden. Die globale stehende Vakuumkompressionswelle beeinflusst den Verlauf aller Prozesse, indem sie Schwingungen bestimmter Frequenzen resonanzverstärkt und andere unterdrückt. Das Frequenzspektrum ihrer Eigenschwingungen wird durch den Global-Scaling-Kettenbruch beschrieben. Es ist nicht kontinuierlich, sondern weist Lücken auf: f ist eine Eigenfrequenz der globalen stehenden Vakuumkompres-

$$\ln(f/f_0) = n_0 + \frac{e}{n_1 + \frac{e}{n_2 + \dots + \frac{e}{n_k}}}$$

Der Global-Scaling-Kettenbruch beschreibt die Eigenschwingung der globalen stehenden Vakuumkompressionswelle

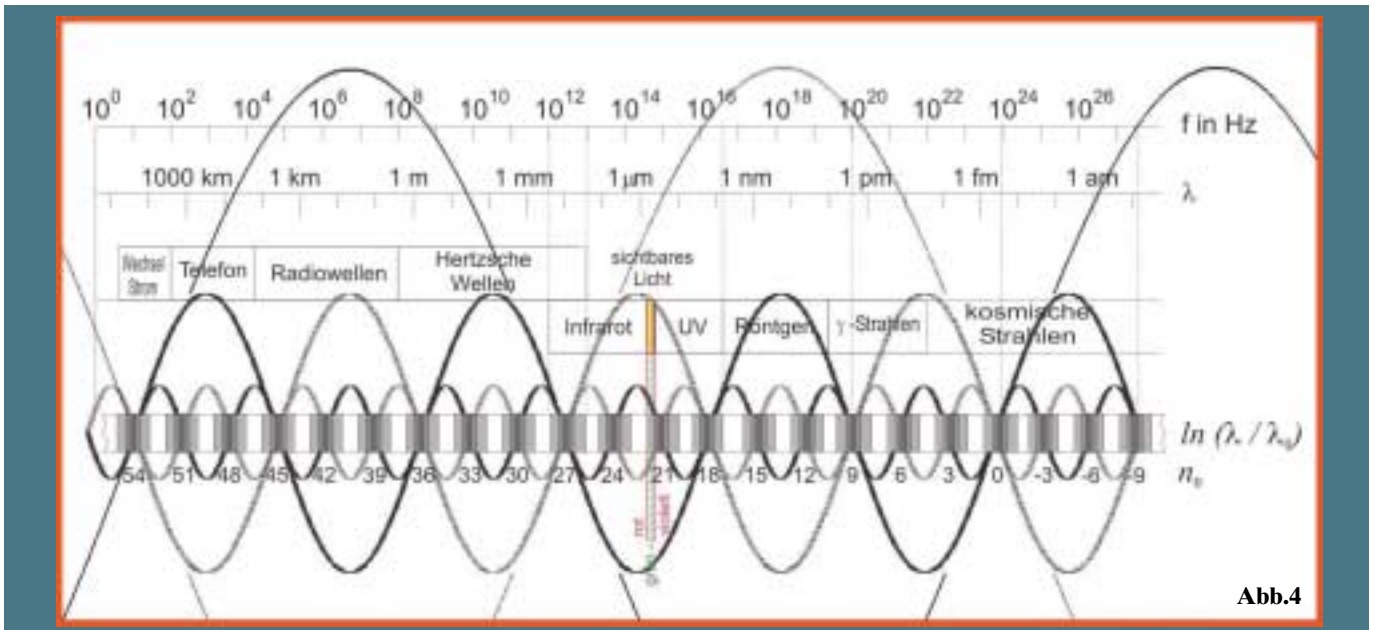


Abb.4

sionswelle, $f_0=c/\lambda_p$ ist die Eigenfrequenz des Protons. Die Comptonsche Wellenlänge λ_p des Protons berechnet sich aus der Ruhemasse m_p des Protons, dem Planckschen Wirkungsquantum h und der Lichtgeschwindigkeit c im Vakuum: $\lambda_p=h/(2\pi\cdot c\cdot m_p)$. Daraus ergibt sich $f_0 \approx 1,4\cdot 10^{24}$ Hz. Das freie Glied n_0 des GS-Kettenbruchs ist ganzzahlig und lässt sich ohne Rest durch 3 teilen. Die Teilnenner n_1, n_2, \dots, n_k deren Betrag größer als 3 ist, sind ebenfalls ganzzahlige Vielfache von 3. Alle anderen Teilnenner nehmen den Betrag $|e+1|$ an. Diese Regel ergibt sich aus der Forderung nach Konvergenz des Kettenbruchs. Die Summe aller Teilnenner des GS-Kettenbruchs

ist 0. Dies ist eine Folge des Energieerhaltungsgesetzes für schwingende Kettensysteme, erstmals formuliert von Gantmacher und Krein¹⁷. Die Frequenzen der Grundschwingungen stehender Vakuumkompressionswellen haben auf einer logarithmischen Geraden, die mit der Eigenfrequenz des Protons geeicht wurde, einen Abstand von 3 Einheiten des natürlichen Logarithmus (zur Basis $e = 2,71828\dots$). Wenn z. B. $f_0\cdot \exp(-54) \approx 5$ Hz die Frequenz einer solchen Grundschwingung ist, dann sind es auch die Frequenzen 101 Hz, 2032 Hz, 40805 Hz usw., also immer das $e^3 \approx 20,0855$ -fache. Zur Berechnung der Oberschwingungen müssen weitere Teilnenner

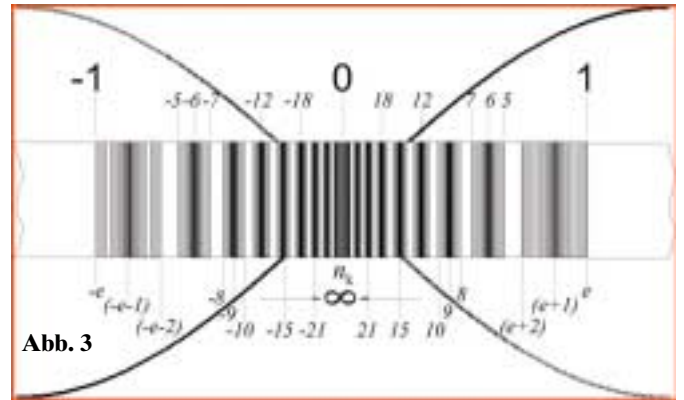


Abb. 3

ner des GS-Kettenbruchs global berücksichtigt werden. In der grafischen Darstellung präsentiert sich das GS-Frequenzspektrum im Rahmen eines Knotenbereiches als logarithmisch-hyperbolisch skaleninvariantes Fraktal (siehe Abbildung 3).

Die Eigenfrequenzen der globalen stehenden Vakuumkompressionswelle sind über den gesamten Frequenzbereich elektromagnetischer Wellen logarithmisch regelmäßig verteilt (siehe Abbildung 4). Die globale stehende Vakuumkompressionswelle erzeugt

— Anzeige —

Elektrosmog zuverlässig aufspüren Der HF-Digitmeter II

Spüren Sie versteckte Mobilfunk-Antennen auf! Wie man mit Hilfe der Peilantenne (Sonderzubehör) die E plus-, D1- und D2-Signale aus dem allgegenwärtigen E-Smog herausfiltert, wird in der mitgelieferten Gebrauchsanleitung verständlich und genau beschrieben. Der HF-Digitmeter II mit den vier verschiedenen Antennen (Die Abbildung zeigt die Mikrowellenantennen) misst Trägerwelle plus Modulation. Der größte Clou des HF-Digitmeters II: Die „Hot Spot“-Detektorantennen. Mit ihnen kann man die magnetische Komponente von Konzentrationspunkten von EM-Strahlungen im HF-Bereich feststellen, die besonders tief in den menschlichen Körper eindringen.

Der Digitmeter, Best.-Nr. 540, kostet **823,60 €**. In diesem Preis sind enthalten: 1 Mikrowellen-Antenne 45 x 1 mm; 1 Bildsteuersignal-Antenne 90 x 2 mm; 1 Tast- und Ankopplungsantenne 15 x 1 mm; 1 ausziehbare Stab-Antenne 520 x 8 mm; 1 Ladegerät; 1 Bereitschaftstasche; ausführliche Betriebsanleitung, Sonderzubehör (z. B. Peilantenne) auf Anfrage.

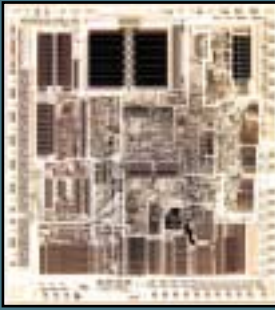
Sie können ihn bestellen bei: **Markt-Kommunikation GmbH+Co.KG, Geltlinger Straße 14e, 82515 Wolfratshausen, Tel.: 08171/41 87-60, Fax: 08171/41 87-66,**

e-mail: vertrieb@markt-kommunikation.de **Besuchen Sie uns im Internet: www.markt-kommunikation.de**

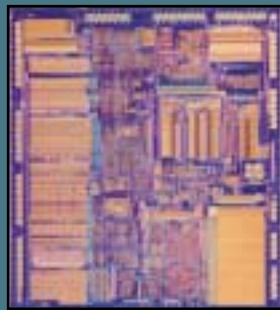
Endlich gibt es ein praktikables Messgerät, das sogar versteckte Mobilfunksender aufspüren kann. Auch von Laien leicht zu handhaben.



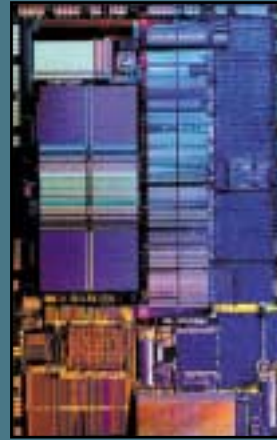
markt kommunikation



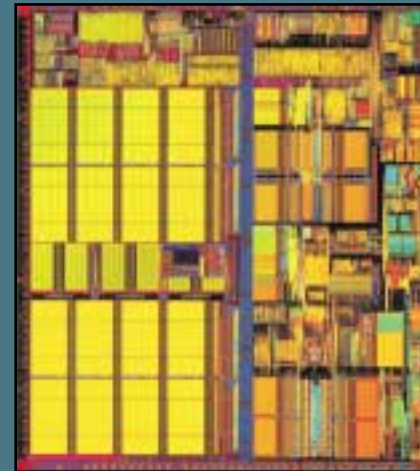
Der Mikroprozessor 80286 wurde 1982 von Intel entwickelt und bis 1988 15 Millionen Mal verkauft. Mit ihm begann die Ära des IBM/Intel Standards und der Software Kompatibilität.



1985 kam der erste 32-bit Prozessor der Intel Reihe auf den Markt. Mit ihm wurde das „Multi-Tasking“ zum Standard, so dass mehrere Programme gleichzeitig von einem Prozessor parallel verarbeitet werden können.

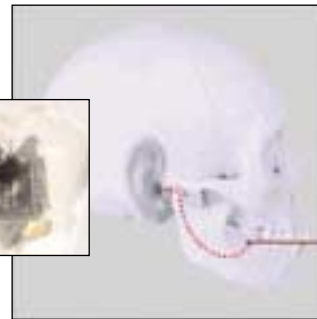


Der 1989 entwickelte Intel 486 hatte als Erster einen integrierten mathematischen Coprozessor.



Mit dem 1999 entwickelten Pentium III wurden erstmals Taktfrequenzen erreicht, die im unteren Gigahertzbereich liegen.

Das britische high-tech Zahnimplantat von Auger und Loizeau könnte Kopfhörer und Handy-Freisprechanlage schon bald überflüssig machen. Mobilfunk-Empfänger inklusive Vibrator werden in einen aufgebohrten Backenzahn implantiert. Der Vibrator überträgt die Schallwellen direkt auf den Kieferknochen, so dass sie direkt in das Innenohr gelangen. Wird dem Empfänger bald ein implantierter Sender folgen? Quelle: www.augement.com



Bluetooth ist die Vision einer weitgehend kabellosen Welt, in der Mobiltelefone, PCs, Drucker, digitale Kameras und sogar Haushaltsgeräte per Funk mit einer Datenrate von bis zu 1 MBit/s kommunizieren. Und das am Arbeitsplatz genauso wie im Wohnzimmer, im Auto oder unterwegs. Die Grundlage eines Bluetooth-Moduls bildet die RF-Einheit (Radio Frequency), die für die Ausstrahlung und den Empfang der Radiosignale verantwortlich ist. Bluetooth operiert im so genannten ISM-Band ab 2,45 GHz, das für die Nutzung in Industrie, Wissenschaft und Medizintechnik (ISM = Industrial-Scientific-Medical) reserviert ist, und das sogar weltweit. Quelle: Nokia

in regelmäßig wiederkehrenden Abständen auf der logarithmischen Geraden der Frequenzen Kompressions- bzw. Dekompressionstendenzen, die Materieakkumulation bzw. -zerfall begünstigen. Elektromagnetische Wellen, die in Abhängigkeit von ihrer Frequenz mit verschiedenen Moden der globalen stehenden Vakuumkompressionswelle in Resonanz treten, haben deshalb auch völlig verschiedene frequenzabhängige Eigenschaften in Hinsicht auf ihre Wechselwirkung mit Materie.

Wirkung elektromagnetischer Felder ist stark frequenzabhängig

Zum Beispiel, ultraviolettes Licht zeigt im Vergleich zum Infrarot unter Umständen ein völlig gegensätzliches Verhalten

in Wechselwirkung mit Materie, insbesondere in Wechselwirkung mit zellbiologischen Strukturen. Rotes bzw. infrarotes Licht regt die Zellteilung an und wirkt deshalb wundheilend. Rote Blutkörperchen, die in offenen Wunden ans Tageslicht kommen, emittieren rotes Licht und unterstützen so die Wundheilung. Deshalb heilen kleine Wunden ohne Verband in der Regel viel schneller aus. Ultraviolettes Licht wirkt keimtötend. Das Wirkungsmaximum liegt bei etwa 270 nm. Bei dieser Wellenlänge liegt auch das Maximum der Lichtabsorption der Nukleinsäuren des Erbmaterials der Mikroorganismen. Die UV-Strahlen führen zu einer irreparablen Veränderung der DNA bzw. RNA. Dadurch

kommt es zum Verlust der Vermehrungsfähigkeit. Die extrem keimtötende Wellenlänge 270 nm befindet sich in unmittelbarer Nähe eines Knotens der globalen stehenden Vakuumkompressionswelle. Dort sind die Fluktuationen des Vakuums am intensivsten. Zellbiologische Strukturen meiden deshalb Frequenzen in unmittelbarer Nähe solcher Vakuumkompressionsknoten und bevorzugen den relativ breiten Subknotenbereich am linken Rand, also dort, wo die niedrigsten Frequenzen eines Knotenbereiches liegen. Einen Subknotenbereich am linken Rand (auf der logarithmischen Geraden der Wellenlängen am rechten Rand) belegt auch das sichtbare Licht (siehe Abb. 4).



Der Pentium IV wird inzwischen mit 2,4 GHz und höher getaktet.

Quelle: Intel



Körperkontakt im Nahbereich der Sendeantenne eines Mobiltelefons sollte man möglichst vermeiden.
Foto: Motorola



Sehr zu empfehlen ist die Verwendung eines Kabel-Headset beim mobilen Telefonieren. So kann man zumindest den kopfnahen Kontakt der strahlenden Handyantenne vermeiden.
Foto: Motorola

Zellbiologisch relevant sind also einerseits Frequenzen, die in unmittelbarer Nähe von Vakuumkompressionsknoten liegen (Knotenfrequenzen) und andererseits Frequenzen des äußersten linken bzw. rechten Subknotenbereiches (Randfrequenzen). Dieses Ergebnis konnte durch zellbiologische Forschungen verifiziert werden, die am Institut für Zytologie der Akademie der Wissenschaften Russlands durchgeführt wurden. Knotenfrequenzen treten in Resonanzkoppelung mit Grundschwingungen der globalen stehenden Vakuum-

kompressionswelle und besitzen deshalb eine hohe energetische Effizienz. Eben aus diesem Grund verwenden z. B. Fledermäuse Ultraschall um $40 \text{ kHz} \approx f_0 \cdot \exp(-45)$, um Insekten zu betäuben bzw. zu töten.

Randfrequenzen treten in Resonanzkoppelung mit Oberschwingungen der globalen stehenden Vakuumkompressionswelle, besitzen also einen natürlichen Modulationscharakter und werden deshalb von zellbiologischen Strukturen zur Steuerung bzw. Kommunikation genutzt.

Das Chromatin, der Zellkern, die Mitochondrien und andere Zellorganellen nutzen nicht das gesamte Spektrum der elektromagnetischen Frequenzen für ihre Kommunikation bzw. zur Steuerung der Proteinsynthese, sondern nur einige Frequenzfenster. Ein solches zellbiologisch relevantes Randfrequenz-Fenster befindet sich im unteren Gigahertzbereich, und zwar von $2,4 \text{ GHz} \approx f_0 \cdot \exp(-34)$ bis etwa $4,4 \text{ GHz}$. Die Knotenfrequenz $6,5 \text{ GHz} \approx f_0 \cdot \exp(-33)$ dürfte erwartungsgemäß zellbiologisch besonders unverträglich sein. Die Trägerfrequenzen handelsüblicher Mobiltelefone (Handys) liegen bei 900 MHz (D1, D2) bzw. $1,8 \text{ GHz}$ (E-Netz). Diese hochfrequente Strahlung ist mit 217 Hz bzw. 100 Hz (DECT-Schnurlostelefone) getaktet (gepulst). Diese Taktfrequenzen liegen nahe an hirnternen Kommunikationsfrequenzen. Das gilt übrigens auch für Fernseh- und Computerbildschirme, die mit 100 Hz getaktet sind.

Computerprozessoren, Wireless LAN und Mikrowellenherde

Völlig andere Taktfrequenzen sind bei Computerprozessoren üblich. Mit der Entwicklung des Pentium Prozessors schoss die Taktfrequenz in gigantische Höhe. 1997 folgte der Pentium II, 1999 der Pentium III, 2000 der Pentium IV mit

$1,5 \text{ GHz}$ Taktfrequenz. Heute werden bereits Modelle angeboten, die mit $2,4 \text{ GHz}$ und höher getaktet sind und somit in den Bereich der zellbiologisch relevanten Randfrequenzen kommen. Zwar lässt sich hochfrequente Strahlung mitunter leichter abschirmen

„Deshalb ist es möglich, zellbiologisch relevante Frequenzbereiche rechnerisch ‘abzustecken’.
Damit wäre das Thema Elektromog vom Tisch.“

als niederfrequente, doch kommt es bei Computern und Laptops zur Freisetzung auch von dieser Strahlung. Das zeigen Fehlfunktionen von anderen Geräten, die durch den Einsatz vom Computern hervorgerufen werden. So kann es passieren, dass das Flugnavigationssystem an Bord eines Jumbo gestört wird, weil ein Passagier einen tragbaren Computer betreibt. Nur in militärischen Sicherheitsbereichen werden aus Gründen des Datenschutzes völlig abgeschirmte Computer verwendet.

Computer werden zunehmend drahtlos vernetzt. Die dafür entwickelte Wireless LAN Technologie basiert auf dem internationalen Standard IEEE 802.11b, der eine Funkübertragung im so genannten ISM-Band (Industrial-Scientific-Medical) bei $2,4 \text{ GHz}$ vorsieht. Demnächst sollen Mobiltelefone, PCs, Drucker, digitale Kameras und sogar Haushaltsgeräte per Funk mit einer Datenrate von bis zu 1 MBit/s kommunizieren. Diese Techno-



Sendemasten werden mitunter recht einfallsreich versteckt, wie hier auf einer Litfasssäule.
Foto: www.esmog-augsburg.de



logie nutzt ebenfalls das ISM-Band bei 2,45 GHz und höher (Quelle: Bluetooth, Nokia). Aufgrund ihrer hohen Taktfrequenz und der damit verbundenen Wärmeentwicklung müssen Pentium-Prozessoren permanent intensiv gekühlt werden. In dieser Hinsicht haben sie einiges mit Mikrowellenherden gemeinsam, deren elektromagnetische Strahlung den Bereich von etwa 2 bis 30 GHz abdeckt.

Leben ohne Elektromog – das Konzept

Rand- und Knotenfrequenzen findet man in jedem Knotenbereich, d. h. in völlig regelmäßigen Abständen auf der logarithmischen Geraden. Deshalb ist es möglich, zellbiologisch relevante Frequenzbereiche rechnerisch „abzustecken“. Die Global Scaling Theorie¹⁹ liefert dazu das Instrument. So kann vorsorglich vermieden werden, dass diese brisanten Frequenzbereiche technisch belegt werden. Damit wäre das Thema Elektro-smog vom Tisch. Die Alternative für technische Anwendungen wären damit „Lückenfrequenzen“, die zwischen den Knoten- bzw. Subknotenbereichen der globalen stehenden Vakuumkompressionswelle liegen. Diese Frequenzen korrespondieren mit Vakuumkompressionswellen, die relativ zur globalen Welle phasenverschoben sind. Dabei bleibt das logarithmisch skaleninvariante Spektrum erhalten, es ist nur relativ zum globalen Hintergrundfeld nach links bzw. rechts ver-

Wer das Bluetooth-Handy nicht sofort zur Hand hat, kann eingehende Anrufe mit einem Wireless Headset annehmen. Das Bluetooth Headset funktioniert drahtlos. Die Entfernung zwischen Handy und Headset kann dabei bis zu 10 Meter betragen.

Quelle: Motorola

schoben. Der Betrag der Phasenverschiebung ist medienabhängig und bewegt sich zwischen 0 und $\ln 6 \approx 1,79$. Lückenfrequenzen können technisch genutzt werden, ohne gesundheitsschädigende oder biologisch bedenkliche Nebenwirkungen zu erzeugen. Das Problem Elektromog kann also gelöst werden, ohne in die Steinzeit zurückkehren zu müssen. Vielleicht sollte man damit beginnen, den Mobilfunk auf zellbiologisch irrelevante Träger- und Taktfrequenzen umzustellen. Auch

bei der Herstellung von Computerprozessoren sollte man mehr auf die Taktfrequenzen bzw. zellbiologisch wirksame Rand- und Knotenfrequenzen erst gar nicht zulassen. Sicherlich sollte man auch über eine Änderung der Frequenz des Wechselstroms nachdenken und handeln, solange es noch nicht zu spät ist. Interdisziplinäre Forschung und unvoreingenommene Zusammenarbeit zwischen Forschung, Gesetzgebung und Industrie sind heute besonders aktuell. ■

Literatur

1. Microwaves break DNA in brain; cellular phone industry skeptical. *Microwave News* 14 (6), S. 1 und S. 11-13 (1994)
2. Motorola sponsors replication of Lai-Singh DNA breaks study. *Microwave News* 15 (1), S. 12 (1995)
3. Sarkar, S., Ali, S., Behari, J.: Effect of low-power microwaves on the mouse genome: A direct DNA analysis. *Mutation Research* 320, S. 141-147 (1994)
4. Quellet-Hellstrom, R., Stewart, W. F.: Miscarriages among female physical therapists who report using radio- and microwave-frequency electromagnetic radiation. *Am. J. Epidemiol.* 138, S. 775-785 (1993)
5. Pooled nordic data support childhood leukemia risk. *Microwave News* 13 (6), S. 4 (1993)
6. Savitz and Loomis find brain cancer risk for utility workers – link to leukemia inconclusive. *Microwave News* 15 (1), S. 1, 8-10 (1995)
7. Consistent picture on EMFs and childhood leukemia. *Microwave News* 19 (5), S. 3-4 (1999)
8. Löscher, W. Mevissen, M.: Animal studies on the role of 50/60-Hz-magnetic fields in carcinogenesis. *Life Sci.* 54, S. 1531-1543 (1994)
9. Zwingelberg, R., Obe, G., Rosenthal, M., Mevissen, M., Buntenkötter, S., Löscher, W.: Exposure of rats to a 50-Hz, 30 mT magnetic field neither influences the frequencies of sister chromatid exchanges nor proliferation characteristics of cultured peripheral lymphocytes. *Mutation Res.* 302, S. 39-44 (1993)
10. Josef Volsa. Elektromogstudien. www.volsa.com
11. Mann, K., Röschke, J.: Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on human sleep. *Neuropsychobiology* 33, S. 41-47 (1996)
12. Freude, G., Ullsperger, P., Eggert, S., Ruppe, I.: Effects of microwaves emitted by cellular phones on human slow brain potentials. *Bioelectromagnetics* 19, S. 384-387 (1998)
13. Sastre, A., Cook, M.R., Graham, C.: Nocturnal exposure to intermittent 60 Hz magnetic fields alters human cardiac rhythm. *Bioelectromagnetics* 19, S. 98-106 (1998)
14. Braune, S., Wrocklage, C., Raczek, J., Gailus, T., Lücking, C. H.: Resting blood pressure increase during exposure to a radio-frequency electromagnetic field. *Lancet* 351, S. 1857-1858 (1998)
15. Floderus, B., Tornqvist, S., Stenlund, C.: Incidence of selected cancers in Swedish railway workers, 1961-79. *Cancer Causes Control* 5, S. 189-194 (1994)
16. Lou Gehrig's disease and EMF's. *Microwave News* 12 (1), S. 6 (1997)
17. Gantmacher F.R., Krein M.G.: Oszillationsmatrizen, Oszillationskerne und kleine Schwingungen mechanischer Systeme. Berlin 1960
18. Popp F.A., Modern physical aspects of mitogenetic radiation (biophotons). *Biophotonics*, Moscow, 1996
19. Müller H., Global Scaling. special 1, raum&zeit, 2002