

Erwin Kaminek

5G,
Mobilfunk
und deren
unterschiedliche
Wahrheiten

Mythen und Fakten

ISBN: 978-3-200-07288-6

Impressum

© 2021 Erwin Kaminek/Rechteinhaber

Autor und Herausgeber: Erwin Kaminek

Umschlaggestaltung, Illustration: Ing. Sonja Schnatzer

Cover-Bild: www.pixabay.com

Lektorat, Korrektur: Ing. Sonja Schnatzer

Verlag: Eigenverlag, Erwin Kaminek, 8262 Ilz 247

Tel. 0699 / 19 64 68 64

www.kaminek.at

ISBN: 978-3-200-07288-6

Druck: www.druckterminal.de

KDD Kompetenzzentrum Digital-Druck GmbH

Leopoldstraße 68 * D-90439 Nürnberg

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlegers und des Autors unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung und Verbreitung.

Die Ratschläge in diesem Buch sind vom Autor sorgfältig geprüft, dennoch kann keine Garantie und Haftung übernommen werden.

Fehler sind nicht ausgeschlossen. Für die Mitteilung eventueller Fehler ist Ihnen der Autor, Erwin Kaminek, dankbar.

Ein Vorwort mit Empfehlung

Dieses Buch behandelt anfangs die theoretischen Grundlagen zu 5G, sowie Mobilfunk im Allgemeinen und gibt danach Antworten auf all die Fragen, die mir bei den Messungen von Mobilfunkstrahlungen gestellt wurden. Auch die jeweiligen unterschiedlichen Interpretationen gaben Anlass, diese Aussagen genauer zu hinterfragen.

Die Grundlage und Struktur dieses Buches verdanke ich unter anderem meinen Vorträgen zu den Themen 5G und Mobilfunk, die ich im ClubComputer [23] halten durfte. Die Erkenntnisse und Meinungen aus den wertvollen, sowie respektvollen Diskussionen, die ich unter anderem mit Präsident DI Franz Fiala und den anderen Mitgliedern führen durfte, sind in diesem Buch ebenfalls berücksichtigt.

Eine weitere Hilfestellung für dieses Buch ist Ing. Sonja Schnatzer. Sie war seinerzeit schon in meiner Computerkabelfirma eine hervorragende Allroundmitarbeiterin. Als Team realisierten wir schon einmal ein Buchprojekt, bei dem sie, wie auch hier, als Lektorin und Korrektorin tätig war. In der Zwischenzeit hat sie sich selbständig gemacht und kümmert sich um die Potenzialentfaltung für kreative Unternehmerinnen. [24]

Mit im Boot sind ebenfalls langjährige Freunde und Mitarbeiterinnen die ihre Meinungen und Korrekturvorschläge kundgetan haben. Es waren dies Christof und Denise Sauerzapf, Ing. Peter Wenzl, Beatrix Walkner, Sissy Deim, Veronika Staudacher, Ilona Kaminek. Herzlichen Dank für eure Unterstützung.

Ich möchte Sie noch darauf hinweisen, dass natürlich alle geschlechtsspezifischen Ausführungen gleichermaßen in der weiblichen und männlichen Form gelten.

Empfehlung

Wenn Sie vor allem wissen wollen, wie Sie sich vor Strahlung schützen bzw. die Einflüsse der Strahlung auf ihr Leben möglichst minimieren können, sollten Sie die Kapitel „Praxis“ und „Wie kann ich mich vor Mobilfunkstrahlen schützen?“ besonders aufmerksam lesen. – Sollten dann noch immer Fragen offen sein, stehe ich Ihnen unter der Tel. 0699 / 19 64 68 64 gerne zur Verfügung oder Sie informieren sich ein wenig auf meiner Homepage www.kaminek.at.

Erwin Kaminek

Ilz, im Jänner 2021

Inhalt

Technische Grundsatzklärung.....	1
Die Klärung der Grundsatzfragen	1
Der klassische Transport	1
Der elektronische Transport.....	1
Modulationsverfahren	2
Frequenzen	3
Wellenlängen und Frequenzen.....	6
Berechnungsbeispiele für die Wellenlänge	8
5G Berechnung der Wellenlänge	9
5G Frequenz Zuordnung	9
Frequenzen und Versorgungsverpflichtung	10
5G-Versorgung flächendeckend bis 2027	11
5G Geschwindigkeit.....	12
5G in Kooperation mit Glasfaserleitungen	12
5G - Was spricht dagegen?	12
Elektrisches Feld	13
Magnetisches Feld.....	13
Elektromagnetisches Feld	13
Leistungsflussdichte.....	14
Strahlungsintensität	14
Strahlung vs. Wellen	15
Richtlinien und Studien.....	17

OVE R-23-1-2017-04-01	17
Phantomgrenzwerte	18
Salzburger Vorsorgewert	18
Reflex-Studie	18
STOA	19
ICNIRP	19
EMF-Portal der RWTH Aachen	20
Ärztammer	20
Österreichisches Parlament.....	20
Die Ravensburger Entscheidung.....	22
Rechtliche Situation.....	23
Klage in Vorbereitung	24
Was ist schädlich am Mobilfunk?	25
Allgemeines	25
Wer ist worauf sensibel?.....	26
Elektrosensibel.....	26
Mikrowellenstrahlung nicht nur beim Handy.....	29
Das Gesetz von Petkau	30
Die Pulsung.....	31
Resonanzwirkung.....	33
5G erschwert die Wettervorhersage.....	36
2 Fehlmeinungen aus den Jahren 1825 und 1895.....	37
Welchen Experten sollte man nun glauben?.....	38

Insektensterben durch Mobilfunk?.....	39
Zellschädigung durch Oxidation	39
Mobilfunk und dessen Verwandte.....	41
WLAN.....	41
SAR-Wert.....	41
Bluetooth.....	43
DECT-Telefone.....	44
Babyphon	46
Alarmanlagen	46
Gesundheitliche Auswirkungen	47
Meinungen zweier Institutionen.....	48
Athermische Effekte	49
Auswirkungen von 5G	52
Sind neue Grenzwerte für 5G erforderlich?.....	54
Die „gesunde“ Wärmeentwicklung.....	54
Umwelphysik und Biologie	54
Ist Vorsorge erforderlich?	56
Praxis.....	59
Terrassenwohnungen in Großstädten.....	59
Versteckte Antennen	59
WLAN-Router verursacht höhere Werte	60
Baumschäden durch Mobilfunk	60
Messwert-Beispiele	61

Messwert-Interpretation.....	62
Repeater bei schlechtem Empfang.....	62
Wie kann ich mich vor Mobilfunkstrahlen schützen? .	63
Der richtige Handy-Gebrauch.....	63
Abschirmmaterialien.....	64
Bei und für WLAN-Router.....	64
Für Räume.....	65
Keine Abschirmwirkung.....	67
Kann Alufolie abschirmen?	68
Psychologisch gefürchtet	69
Die psychologische Stärke eines Risikos.....	69
Die Sicherheitsfrage.....	71
Verweise, Links und Tipps.....	73
Standorte von Mobilfunkmasten.....	73
RTR (Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH)	74
App für Sendereinwählung	75
EMF-Portal der RWTH	75
Smartphone	76
Abkürzungen.....	77
Quellennachweise.....	83

Technische Grundsatzklärung

In diesem Kapitel behandle ich die Grundlagen der Datenübertragung bzw. die Übermittlung einer Information, sei es nun die Sprache, ein Text oder ein Bild.

Ein Einblick in die Grundbegriffe ist hilfreich beim Verständnis der folgenden Kapitel. Die wichtigsten Parameter sind: die Frequenz und die Strahlungsintensität des Senders bzw. die Leistungsflussdichte

Die Klärung der Grundsatzfragen

Der klassische Transport

Eine Information (Dokument, Brief) oder auch ein erzeugtes Produkt muss naturgemäß transportiert werden. Industriell gefertigte Produkte werden entweder in LKWs, Schiffe oder Flugzeuge verladen, welche dann mit einem Spediteur oder der Post transportiert werden. Am anderen Ende bzw. am Ziel müssen die Produkte wieder entladen werden. Um an die Information oder an das Produkt zu kommen, muss der Brief oder das Paket, welche von der Post transportiert wurde, vom Empfänger geöffnet werden.

Der elektronische Transport

Dieser Transportweg ist uns bekannt von Radio (MW, UKW, KW), Fernsehen, Internet, CB-Funk, Polizeifunk, Mobilfunk, usw. Auch hier wird mit Paketen, Protokollen und Adressen gearbeitet. Den Transport für die jeweiligen Informationen übernehmen entsprechend hohe Frequenzen.

Das gesprochene niederfrequente Wort (NF) muss, um es transportieren zu können, auch verladen werden. In der

Elektroniksprache nennt man das „aufmodulieren“ und zwar auf eine höhere Frequenz (HF). Also, das gesprochene Wort (NF) wird einem HF-Signal huckepack aufmoduliert. Am anderen Ende, beim Empfänger, muss dieses Signal wieder demoduliert (ausgepackt) werden. Viele werden noch aus den 80er Jahren den Begriff MODEM kennen. Dieses Kunstwort entstand aus MOdulieren und DEModulieren.

Modulationsverfahren

Beim Modulieren der Signale gibt es eine Vielzahl von Modulationsvarianten. Am bekanntesten sind jene der Radiotechnik. Für den Mittelwellenrundfunk (MW) kennen wir auch den Begriff Amplituden-Modulation AM. Bei Ultrakurzwellen (UKW) steht hin und wieder auch FM. FM steht für Frequenz-Modulation. Auch Phasenmodulation und Quadraturamplitudenmodulation sind recht bekannt. Alle bis jetzt genannten sind analoge Modulationsverfahren.

Auch die digitale Welt hat ihre Modulationsverfahren. Amplitudenumtastung (ASK), Phasenumtastung (PSK), Frequenzumtastung (FSK). Beim Pulsmodulationsverfahren gibt es eine Menge Spezifikationen, wie mit und ohne Codierung, bipolare und unipolare Pulsamplitudenmodulation, um nur einige zu nennen.

Es würde jetzt zu weit führen alle Modulationsarten hier im Detail zu beschreiben. Ich will nur klar machen, dass die Ursprungsquelle einer Information meist niederfrequenten Charakter hat. Um diese niederfrequente Information (meistens Sprache) transportieren zu können, muss ich diese einer hohen Frequenz aufmodulieren.

Frequenzen

Nachdem die Frequenzen und die daraus resultierenden Wellenlängen die Hauptursachen für die Mobilfunkkritiken sind, widme ich mich diesem Thema ausführlicher. Es geht dabei um die Frequenzen und deren Strahlungsintensität. Frequenzen werden in Hertz (Hz) gemessen. Wenn das Pendel einer Pendeluhr 1-mal in der Sekunde hin und zurück schlägt, so spricht man von einem Hertz. Die Super8 Filme in den 70er Jahren zeigten 18 Bilder in der Sekunde. Menschen hören in jungen Jahren im Durchschnitt Frequenzen zwischen 20 und 20.000 Hertz. Frequenzen lassen sich also in einem sehr beschränkten Ausmaß sehen und hören.

Beispiele für Frequenzen:

- 24 Hz – Bilder pro Sekunde bei der Projektion von Kinofilmen 35–70 mm
- 50 Hz unser 230 Volt Stromnetz
- 440 Hz – Der Kammerton a' (eingestrichenes a), für Instrumentenstimmung
- 32,768 kHz – Frequenz fast aller Schwingquarze von Quarzuhren.
- 44,1 kHz – Abtastrate für Audio-CDs
- 20 kHz bis 70kHz Induktionskochplatte
- 526,5 kHz und 1606,5 kHz Mittelwellenband (AM) Die Reichweite beträgt mit einer Bodenwelle an die 300km. Wird die Raumwelle verwendet, wird diese in der Nacht in Richtung Himmel geschickt und von der Heaviside-Schicht (Schicht der Ionosphäre, in 96-144 km Höhe) reflektiert. Damit erreicht man Reichweiten bis zum afrikanischen und amerikanischen Kontinent. Die Qualität war nicht besonders gut,

aber man erzielte große Reichweiten. Das Mittelwellenband verwendete dazu, wie vorher schon erwähnt, die Amplitudenmodulation (AM).

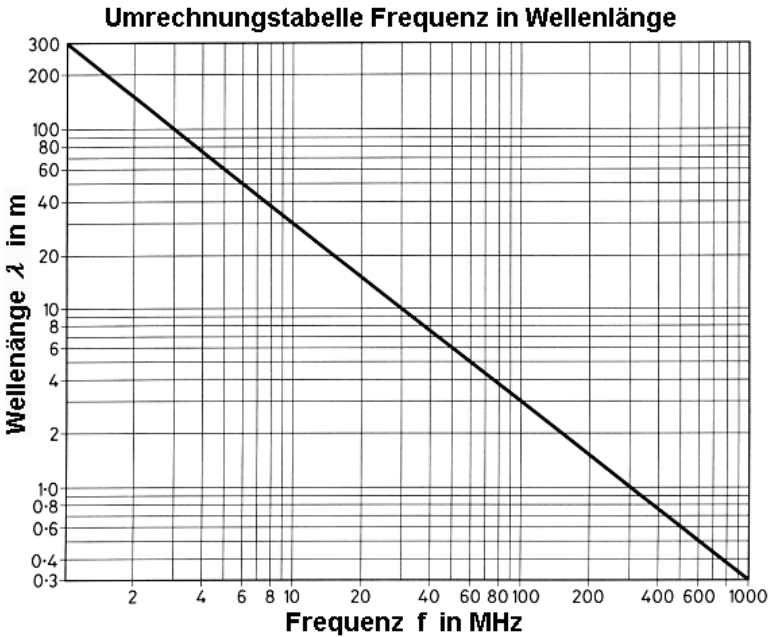
- 87,5–108 MHz – UKW-Hörfunk (FM steht für Frequenzmodulation). Hier beträgt die Reichweite lediglich an die 40km, allerdings mit besserer Qualität (klare Sprache, Stereo)
- 450 MHz – Höchste Taktfrequenz der Pentium-II-CPU (1998)
- ca. 500 MHz die digitalen TV-Sender, ORF, ATV, puls4, ZDF,
- 880–915 MHz – Sendefrequenzen für GSM 900 (D-Netz)
- 1,880–1,900 GHz – DECT (Schnurlostelefone)
- 1,900–1,920 GHz UMTS – TDD-Modus
- 1,920–1,980 GHz UMTS – FDD-Modus Uplink
- 2,010–2,025 GHz UMTS – TDD-Modus
- 2,110–2,170 GHz UMTS – FDD-Modus Downlink
- 2,400–2,4835 GHz – ISM-Band: Frequenzen für WLAN nach IEEE 802.11b, 802.11g und 802.11n oder ZigBee, Bluetooth und andere
- 2,455 GHz – Frequenz der Mikrowellen im Mikrowellenherd
- 3,6 GHz ist die 5G Frequenz die in Österreich derzeit verwendet wird. In naher Zukunft werden die Frequenzbänder 700MHz (0,7 GHz), 1,5 und 2,1 GHz versteigert. Der oft diskutierte Frequenzbereich von 26 GHz wird derzeit für Richtfunk genutzt.
- 5,000–5,835 GHz – Frequenzen für WLAN nach IEEE 802.11a, 802.11n und 802.11h

- 11,671 GHz TV-Empfangsfrequenz vom Satellit ASTRA 19,2° Ost
- 300 GHz (1000 μm) – fernes Infrarot, (engl. *far infrared*, FIR)
- 20 THz – fernes Infrarot, (engl. *far infrared*, FIR) (15 μm)
- 20 THz – langwelliges Infrarot (engl. *long wavelength IR*, LWIR), IR-C nach DIN (15 μm)
- 385–750 THz sichtbares Licht
- 379–476 THz – Frequenzbereich von rotem Licht (Wellenlänge 630–790 nm)
- 476–517 THz – Frequenzbereich von orangem Licht (Wellenlänge 580–630 nm)
- 517–535 THz – Frequenzbereich von gelbem Licht (Wellenlänge 560–580 nm)
- 535–625 THz – Frequenzbereich von grünem Licht (Wellenlänge 480–560 nm)
- 625–714 THz – Frequenzbereich von blauem Licht (Wellenlänge 420–480 nm)
- 714–788 THz – Frequenzbereich von violetterem Licht (Wellenlänge 380–420 nm)
- 15–150 PHz – weiche Röntgenstrahlung
- 150–30.000 PHz – harte Röntgenstrahlung
- >30 EHz – Gammastrahlung
- 322 EHz – Frequenz der energiereicheren Gammastrahlung von Cobalt-60
- >10.000 YHz – Kosmische Gammastrahlung

Weitere Infos zu Frequenzen finden Sie bei Wikipedia <https://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzband> oder bei RTR https://www.rtr.at/de/tk/FRQ_spectrum .

Wellenlängen und Frequenzen

Die Wellenlänge steht, wie Sie in folgender Grafik sehen können, in direktem Zusammenhang mit der Frequenz:



Umrechnungstabelle [19]

<http://www.sengpielaudio.com/Rechner-wellenlaenge.htm>

Die Frequenzen, die beim Mobilfunk verwendet werden, zählen zur Kategorie nichtionisierende Strahlung.

Wichtig ist, dass zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung unterschieden wird. Zur ionisierenden Strahlung gehören Röntgen- und γ -Strahlung und ein Teil der UV-Strahlung. Jeder kennt den Sonnenbrand, den man sich im Sommer holt. Die Ionisierung bewirkt, dass Zell-

strukturen oder chemische Bindungen verändert werden und in weiterer Folge Krebs auslösen können.

Wellenlänge und Frequenz praktisch betrachtet

Die Wellenlänge ist wichtig, um die richtige Antenne zu bauen. Die Empfangsantenne muss die gleiche Struktur bzw. Größe, wie die abstrahlende Sendeantenne aufweisen.

Jetzt sieht man bei Mobilfunkmasten, aber auch bei TV- und Radiosendern, dass diese Antennen wesentlich größer sind, als das Handy bzw. das Empfangsgerät. Hier arbeitet man mit halben und viertel Wellenlängen. Man spricht dann auch von viertel- oder halblambda Antennen. Lambda (λ) ist der elfte Buchstabe im griechischen Alphabet und hat mehrere Bedeutungen. In der Elektronikbranche steht Lambda für Wellenlänge.

Um mit U-Booten unter Wasser vom Land aus kommunizieren zu können, benötigt man eine Sendeantenne mit einer Länge von 2,2 km. So ein Längstwellensender steht bei Grimeton, Gemeinde Varberg, in Schweden. Er wurde aber 1995 stillgelegt. Mit einer Sendefrequenz von 82 Hz beträgt die Eindringtiefe in Meerwasser etwa 300 Meter. Bei 15 kHz sind es nur mehr 20 Meter.

Nachdem ein U-Boot keine 2,2 km lang ist, hat die Empfangsantenne am U-Boot einen Spulencharakter. Das ist ein Ring mit entsprechender Windungszahl.

Ein weiteres Beispiel ist bzw. war auch der Mittelwellensender Bisamberg, mit 265m Höhe. Demontage im Februar 2010. Im Radio wurde die MW-Empfangsantenne mit einer Ferritstab-Antenne realisiert.

Berechnungsbeispiele für die Wellenlänge

Elektromagnetische Wellen breiten sich im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit

≈ **300 000 km/s** (~ 300.000 km/s = 300.000.000 m/s) aus.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektrischen Signalen über Lichtwellenleiter beträgt etwa 9/10 der Lichtgeschwindigkeit, also: ≈ **270 000 km/s**. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektrischen Signalen über Kupferleitungen beträgt etwa 2/3 der Lichtgeschwindigkeit, also: ≈ **200 000 km/s**.

Die Wellenlänge λ in Meter (m) wird berechnet, indem man die Lichtgeschwindigkeit c (m/s) durch die Frequenz f dividiert.

$$\lambda = c : f$$

Berechnen wir jetzt zum Beispiel die (Antennen) Wellenlänge von 88 MHz (UKW) aus.

$$\lambda = 300.000.000\text{m/s} : 88.000.000\text{Hz} = 3,409\text{m}$$

In der „Wellenlängentechnik“ arbeitet man auch mit $\frac{1}{4} \lambda$, das ergibt dann, $3,409\text{m} : 4 = 0,85\text{m}$. Das entspricht den ausziehbaren Antennen bei den Kofferradios.

5G Berechnung der Wellenlänge

Ein Beispiel noch vom 5G Mobilfunk mit 3,6GHz:

$$\lambda = 300.000.000\text{m/s} : 3.600.000.000\text{Hz} = 0,083\text{m} = 8,3\text{cm}$$

Die Antenne hätte somit eine Länge von 8,3cm. Würde man sich mit $\frac{1}{4} \lambda$ begnügen, reicht eine Länge von 2,075cm.

In der HF-Technik würde es noch viel mehr Parameter geben, wie die Periodendauer, die elektromagnetischen Wellen, Schall-Wellen, Terrahertz-Wellen, Resonanz, Dämpfung, Zwischenfrequenz, Zeitduplexbetrieb (TDD), Frequenzduplexmodus (FDD) und viele mehr. Diese Bereiche haben aber nur für HTL und UNI Studenten Relevanz.

5G Frequenz Zuordnung

Die Verwaltungen von Deutschland, Liechtenstein, Österreich und der Schweiz haben Koordinierungsprozeduren und -parameter beschlossen.

Dies erlaubt eine gleichwertige grenznahe Versorgung geographisch benachbarter Gebiete durch zwei oder mehr Funknetze gleicher oder unterschiedlicher digitaler Übertragungstechnologien, die dasselbe Frequenzband ohne Koordination nutzen. Diese Vereinbarung basiert darüber hinausgehend auf den Prinzipien der Frequenznutzung und Frequenzkoordinierung wie sie in der geltenden offiziellen ECC Empfehlung ECC/REC/(15)01 festgelegt sind (siehe auch www.ecodocdb.dk). Der bevorzugte Duplexbetriebsmodus im Teilband 3400-3600MHz ist der Zeitduplexbetrieb (TDD), wobei alternativ der Frequenzduplexbetriebsmodus (FDD) angewandt werden kann. Der

Duplexbetriebsmodus im Teilband 3600-3800MHz ist der Zeitduplexbetrieb (TDD) [17]

Frequenzen und Versorgungsverpflichtung

Die Auktion für die Vergabe der Bänder im Frequenzbereich 700, 1500 und 2100 MHz führte zu folgendem Ergebnis:

Bieter	Katastralgemeinden	Erlös in Euro
A1 Telekom	349	65.597.430
Hutchison	738	49.559.294
T-Mobile	615	86.720.240
Summe	1702	201.876.964

A1 verpflichtete sich bei dieser Auktion für 65.597.430,- Euro, 349 Katastralgemeinden zu versorgen.

Bei der Vergabe der 5G Frequenzen (3,4 – 3,8 GHz) gab es folgende Aufteilung:

Bieter	Frequenz
A1 Telekom	3,450 – 3,590 GHz
Hutchison (3)	3,600 – 3,690 GHz
T-Mobile	3,690 – 3,800 GHz
LIWEST und Salzburg AG	3,410 – 3,490 GHz
HOLDING GRAZ	3,410 – 3,460 GHz
MASS RESPONSE	3,410 – 3,440 GHz

5G-Versorgung flächendeckend bis 2027

In einer Pressekonferenz am 11.Sept.2020 gab RTR (die Rundfunk- und Telekommunikations Regulierungs GmbH) bekannt:

1) Bis Ende 2023 sind zu versorgen:

- 90% der Bevölkerung mit 30/3 Mbit/s
- 95% der Bevölkerung mit 10/1 Mbit/s
- Bevölkerung der Städte mit mehr als 10.000 Einw. und die dazugehörigen Stadtgebiete
- Verkehrswege
 - 98% der Autobahnen und Schnellstraßen
 - 98% ausgewählter Bahnstrecken
 - 90% der Bundes-und Landesstraßen
- Zumindest 450 Katastralgemeinden möglichst flächendeckend mit 30/3 Mbit/s

2) Bis Ende 2025 sind zu versorgen:

- 93% der Bevölkerung mit 30/3 Mbit/s
- 98% der Bevölkerung mit 10/1 Mbit/s
- Zumindest weitere 450 Katastralgemeinden möglichst flächendeckend mit 30/3 Mbit/s

3) 2022 bis 2027 sind zusätzlich zu versorgen:

- Je nach Zeitpunkt der Auswahl, die verbleibenden 802 Katastralgemeinden möglichst flächendeckend mit 30/3 Mbit/s [17]

5G Geschwindigkeit

Im heutigen LTE-Netz sind Verbindungsgeschwindigkeiten zwischen 30 und 50 Megabit pro Sekunde (Mbit/s) üblich. Im derzeitigen 5G-Netz sind Datenraten zwischen 200 und 500 Mbit/s die Regel. In der Praxis heißt das, dass im LTE-Netz der Download eines 1 GB großen Videos ungefähr 3 Minuten dauert, im 5G-Netz dauert das Herunterladen derselben Datei lediglich 17 Sekunden. [15]

5G in Kooperation mit Glasfaserleitungen

Um 5G überhaupt ausstrahlen zu können benötigt man wie in allen anderen G-Netzen Antennen. Diese Antennen nennt man bei 5G „Small Cells“, diese benötigen eine leistungsfähige Anbindung an Glasfasernetze. Mit dem Aufbau von 5G-Netzen werden also gleichzeitig neue Anforderungen an den Ausbau der Glasfasernetze gestellt, diese bilden eine entscheidende Grundlage für die schnelle 5G-Übertragung.

5G - Was spricht dagegen?

Solange sich die 5G-Betriebsfrequenz, von zurzeit 3,6 GHz für das Telefonieren, nicht ändert, spricht nichts dagegen. Diese Frequenz befindet sich im Rahmen der bisherigen WLAN- und Mobilfunktechnologie. Erst wenn die Frequenz erhöht wird, 80 GHz sind angedacht, muss die Situation neu bewertet werden. Siehe dazu auch das Kapitel „5G erschwert die Wettervorhersage“ wo mit 24 GHz gearbeitet werden soll, wodurch es zu Problemen kommen kann.

Bei den gesundheitlichen Aspekten wird es auf die Leistungsflussdichte (Sendeleistung) und Wellenlänge ankommen. Abhängig von diesen Faktoren dringt die Strahlung unterschiedlich in den Körper ein. Die Frequenz bestimmt,

wie tief, welches Gewebe und welche Zellen möglicherweise beeinflusst werden. Bei einer Frequenz von 900 MHz (GSM Generation) sind es wenige Zentimeter, ab mehr als 10 oder 60 Gigahertz nur noch wenige Millimeter.

Elektrisches Feld

Ein elektrisches Feld entsteht zwischen getrennten Ladungen mit unterschiedlichen Vorzeichen +/- . Beispiele: Die Straßenbahn fährt mit Gleichstrom. Die Gewitterwolken sind aufgeladen und entladen sich durch Blitz. Die statische Aufladung einer synthetischen Kleidung, die einem die Haare zu Berge stehen lässt. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter gemessen.

Magnetisches Feld

Ein Magnetfeld baut sich um einen stromdurchflossenen Leiter auf. Beispiel: Spulen bei Relais. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter gemessen. Die Flussdichte hat die Einheit Tesla.

Elektromagnetisches Feld

Beim elektromagnetischen Feld unterscheidet man zwischen niederfrequenten und hochfrequenten Felder. Beispiel: Niederfrequente Felder findet man bei der Strominstallation im Haus mit 50 Hz, Haushaltsgeräten, Eisenbahn mit 16,7 Hz. Hochfrequente elektromagnetische Felder nutzt man für die Übertragung von Bild, Ton und Daten, wie zum Beispiel für TV, Radio, Mobilfunk, Babyphon, Bluetooth, WLAN, Polizeifunk.

Leistungsflussdichte

Die Leistungsflussdichte hat mit dem britischen Physiker John Henry Poynting zu tun. Er kennzeichnete in der Elektrodynamik die Dichte und die Richtung des Energietransportes (Energieflussdichte) eines elektromagnetischen Feldes. In der Physik kennt man die Formel des „Poynting-Vektors“, benannt nach John Henry Poynting. Nachdem der Begriff des Energieflusses identisch mit dem physikalischen Begriff der Leistung ist, hat man daraus den Begriff Leistungsflussdichte kreiert.

Die Leistungsflussdichte wird in Watt pro Quadratmeter (W/m^2) gemessen. Beim Handy-Empfang spricht man aufgrund der geringen Leistungsflussdichte von Mikrowatt/Quadratmeter, $1 \mu\text{W}/\text{m}^2 = 0,000\ 001 \text{ W}/\text{m}^2$. Sollten Sie irgendwo die Angabe Volt pro Meter sehen, finden Sie im Internet (z.B. bei Google) eine Umrechnungstabelle.

Strahlungsintensität

Neben der Wellenlänge und der Frequenz hat die Sendeleistung einer Strahlenquelle (Mobilfunkmast, Handy, WLAN-Router, ...) eine besonders wichtige Bedeutung. Vergleichbar ist die Strahlenstärke mit den Schallwellen einer Verstärkeranlage. Eine leise berieselnde Musik wird sicher keine Gehörschäden verursachen. Aber mit vollen 200 Watt aus der Musikbox sind sehr wohl Langzeitschäden im Gehörgang zu erwarten (Schwerhörigkeit, Tinnitus).

Üblich ist, dass die Strahlungsintensität der elektrischen Felder in Volt pro Meter (V/m) gemessen werden und die elektromagnetischen Felder in Watt pro Quadratmeter (W/m^2).

Bezogen auf die Mobilfunkstrahlung beträgt die Strahlungsintensität bzw. Leistungsflussdichte laut internationaler Strahlenschutzkommission (ICNIRP), abhängig vom Frequenzbereich, $3,9 \text{ W/m}^2$ bis 10 W/m^2 . Die Empfehlungen der Ärztekammer und den Baubiologen liegen bei $10 \mu\text{W/m}^2$ bis $100 \mu\text{W/m}^2$.

Genau diese Unterschiede versucht man in den unterschiedlichsten Studien und Richtlinien zu erklären, zu begründen und festzulegen.

Strahlung vs. Wellen

Es ist alles sehr kompliziert, sagte schon ein österreichischer Bundeskanzler. Eingefleischte Techniker bezeichnen die Mobilfunkstrahlen nicht als Strahlung, sondern als Wellen oder Felder. Strahlung beginnt für diese Techniker erst ab der Ionisierung.

Ionisierende Strahlung ist eine Bezeichnung für jede Teilchen- oder elektromagnetische Strahlung (Röntgen), die in der Lage ist, Elektronen aus Atomen oder Molekülen zu entfernen. Durch diesen Prozess bleiben positiv geladene Ionen oder Molekülreste zurück (= Ionisation).

Wenn diese Strahlungsenergie auf biologisches Gewebe trifft, zum Beispiel im menschlichen Körper, wird sie vom Gewebe und Zellen aufgenommen (absorbiert) und die Zellstruktur kann sich langfristig verändern. In der Umgangssprache wird dann auch von Krebs gesprochen.

Alles was NICHT ionisierend ist, wird als elektromagnetische Felder oder Wellen bezeichnet. Die verschiedenen Be-

griffe beschreiben im Detail unterschiedliche physikalische Eigenschaften:

Ein "**Feld**" beschreibt die räumliche Verteilung einer Kraftwirkung.

Eine "**Welle**" beschreibt die Ausbreitung eines zeitlich veränderlichen Feldes im Raum.

Die "**Strahlung**" beschreibt den Energietransport.

Weil dem Laien diese Differenzierungen egal sind, ist umgangssprachlich meist von Strahlen die Rede. Die Wärmestrahlen, der Lichtstrahl, er strahlt wie ein lackiertes Hutschpferd, sie strahlt Freude aus, usw. Selbst in wissenschaftlichen Berichten kann man oft von Strahlung lesen, obwohl es „nur“ elektromagnetische Felder sind.

Auch ich habe mich in diesem Buch der Umgangssprache bedient und bezeichne die elektromagnetischen Felder der Mobilfunksender als Mobilfunkstrahlung.

Richtlinien und Studien

Es gibt eine Menge an Richtlinien und Studien. Die jeweiligen Institutionen verwenden diese nach ihren eigenen Vorstellungen.

OVE R-23-1-2017-04-01

Es handelt sich hierbei um eine Richtlinie des Österreichischen Verband für Elektrotechnik. Von den Befürwortern wird gerne darauf verwiesen und daraus zitiert. Im Verkaufs- und Ankündigungstext ist zu lesen:

„Die Grenzwerte der R 23-1 beinhalten einen 50-fachen Sicherheitsfaktor, um den Schutz der Allgemeinbevölkerung durch Beschränkung der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz inklusive besonderer Personengruppen wie Kinder, Schwangere, ältere oder kranke Personen umfassend zu gewährleisten.“

Im gleichen Ankündigungstext ist jedoch ebenfalls zu lesen, dass diese R-23-1 Richtlinie für Personen mit metallischen oder elektronischen Implantaten wie z. B. Herzschrittmachern, Defibrillatoren, Cochlea-Implantaten oder metallischen Prothesen keine Gültigkeit hat.

Wie ist das nun zu verstehen? Dürfen nun Personen mit Herzschrittmachern, Implantaten oder Prothesen nicht mehr außer Haus gehen? Oder kein Handy mehr benutzen? Diese Fragen blieben in der Richtlinie unbeantwortet.

Phantomgrenzwerte

So orientiert sich die 26. BImSchV (Bundesimmissionschutzverordnung in Deutschland) an dem physikalischen Gesetz, dass der Energieeintrag mit der Folge einer für ein Biosystem kritischen Temperaturerhöhung der alleinige Bewertungsmaßstab ist. Biowissenschaftler wurden 1996 bei den Beratungen nur ergebnisorientiert in diese Diskussion einbezogen. Geändert hat sich bis heute daran nichts. [8]

Siehe dazu auch im Kapitel „Was ist schädlich am Mobilfunk?“ und „SAR-Wert“.

Salzburger Vorsorgewert

Dieser wurde von Dr. med. univ. Gerd Oberfeld Land Salzburg – Umweltmedizin ins Leben gerufen. An diesen Salzburger Vorsorgewert halten sich vor allem die Baubiologen, die in Deutschland wesentlich mehr vertreten sind, als in Österreich. Für ähnliche Werte plädiert auch die Ärztekammer.

Auf der FMK (Forum Mobilkommunikation) Homepage, das ist die Plattform der Mobilfunkbetreiber, ist allerdings zu lesen: „Der in der Diskussion immer wieder herangezogene sogenannte Salzburger Vorsorgewert wurde ohne wissenschaftliche Grundlagen und ohne kompetenzrechtliche Zuständigkeit im Jahre 1998 von der Landessanitätsdirektion Salzburg verlautbart.“

Reflex-Studie

Die Reflex-Studie (2004) wies nach, dass Mobilfunkstrahlung (GSM & UMTS) weit unterhalb der Grenzwerte zu DNA-Strangbrüchen führen kann und deshalb ein krebsför-

derndes Potential hat. Die Studie wurde von der EU finanziert und in einem europaweiten Forschungsverband unter der Leitung von Prof. Franz Adlkofer durchgeführt. Von Anfang an versuchte die Mobilfunkindustrie, die Ergebnisse in Zweifel zu ziehen. Ein Rechtsstreit gab dann Prof. Franz Adlkofer Recht.

STOA

STOA, die Wissenschaftsdirektion des Europäischen Parlaments, sagt, dass bei einer Langzeitbelastung die Strahlungsintensität nicht höher sein darf als $100\mu\text{W}/\text{m}^2$. Die Gegner bezweifeln das und meinen sogar, dass die STOA das gar nicht empfohlen hat. Es waren angeblich Dritte, die für ihre Behauptung die STOA nur als Vorwand nehmen.

ICNIRP

ICNIRP e.V. (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) ist ein Verein in 85764 Oberschleissheim, Ingolstaedter Landstraße 1.

Dieser private, industriennahe Wirtschaftsverein schlägt Strahlengrenzwerte für die ganze Welt vor. Auch hier werfen Gegner dem Verein vor, dass dieser ausschließlich wirtschaftliche Interessen vertritt und die Politik dessen Empfehlungen ungeprüft übernimmt. Der Ordnung halber seien jetzt noch ihre Richtlinien erwähnt:

ICNIRP GUIDELINES for limiting Exposure to electromagnetic Fields (100 KHz to 300GHz), PUBLISHED IN: HEALTH PHYS 118(5):483–524;2020

EMF-Portal der RWTH Aachen

Die Internet-Informationsplattform EMF-Portal der RWTH Aachen (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen) fasst wissenschaftliche Forschungsergebnisse zu den Wirkungen elektromagnetischer Felder (EMF) systematisch zusammen und stellt diese in englischer und deutscher Sprache zur Verfügung. Kernstück des EMF-Portals ist eine umfangreiche Literaturdatenbank mit einem Bestand von 32.071 Publikationen und 6.801 Zusammenfassungen einzelner wissenschaftlicher Studien zu den Wirkungen elektromagnetischer Felder. www.emf-portal.org/de

Ärzttekammer

Die Ärztekammer schreibt 2020: „Weder Mobilfunkgegner noch -befürworter können derzeit aussagekräftige Langzeitstudien präsentieren. Auf diesen Forschungsbedarf weisen auch viele namhafte Institutionen hin, u.a. das Deutsche Bundesamt für Strahlenschutz. Auch die vielfach getätigten Aussagen, dass „Funk gleich Funk“ sei, ist wissenschaftlich unhaltbar und darf nicht eine Verharmlosung der potenziellen Gesundheitsgefahren bewirken. Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) hat die Funkstrahlung aufgrund der Studienlage als möglicherweise krebserregend für den Menschen (Gruppe 2B) eingestuft“

Österreichisches Parlament

Die Studie, „5G-Mobilfunk und Gesundheit“, welche vom Österreichischen Parlament in Auftrag gegeben und im Jänner 2020 vorgelegt wurde, wurde von folgenden Institutionen durchgeführt. Institut für Technikfolgen-Abschätzung

(ITA), Österreichische Akademie der Wissenschaften, (ÖAW) Austrian Institute of Technology (AIT).

In einem ersten Schritt wurde eine Liste an relevanten Gremien erhoben. Diese umfasst letztlich drei global wirkende Gremien (WHO, IARC, ICNIRP), zwei Gremien der EU (SCENIHR und EAHC) und neun nationale Gremien (aus Australien, Neuseeland, Kanada, Großbritannien, Schweden, Niederlande, Frankreich und Deutschland).

Diese Bewertung ist sehr gut und neutral beschrieben. In der Zusammenfassung ist unter anderem zu lesen: Expertengremien kommen zu keiner einheitlichen und eindeutigen Aussage darüber, ob gesundheitliche Auswirkungen durch Mobilfunk allgemein oder mit 5G im Speziellen zu erwarten sind bzw. mit welcher Plausibilität und Wahrscheinlichkeit sie zu erwarten sind, welches Schadensausmaß damit verbunden sein könnte und wie Gesellschaft und Politik mit dieser Ungewissheit umgehen sollen.

Risikohypothesen speziell zu 5G fokussieren vor allem auf die neuen, deutlich höheren Mobilfunkfrequenzen nahe dem Millimeterwellenbereich. Auf Basis von Überlegungen zu frequenzspezifischen Absorptionsmustern und Wechselwirkungsmechanismen betreffen sie mögliche Schädigungen im Bereich der Augen und der Haut. Darüber hinaus gibt es begründete Wirkhypothesen in Bezug auf kleine und sehr kleine Organismen (Insekten, Pilze und Bakterien).

Alle Gremien stimmen darin überein, dass es allgemein zur gesundheitlichen Relevanz hochfrequenter elektromagnetischer

scher Felder des Mobilfunks noch Wissenslücken und Unklarheiten gibt und daher Forschungsbedarf besteht.

Die Ravensburger Entscheidung

Der Gemeinderat von Ravensburg hat am 18.02.2019 bei einer öffentlichen Sitzung die Digitalisierungsstrategie der Stadt Ravensburg vorgestellt. Ravensburg will Schutzzonen vor 5G-Strahlung für Elektrosensible schaffen. Die Stadt Ravensburg stellt sich proaktiv als 5G Modellkommune zur Verfügung. Das Vorhaben soll wissenschaftlich und medizinisch begleitet werden, um die Auswirkungen der Strahlenbelastung zu untersuchen. Ferner sollen für elektrosensible Menschen Zonen bzw. Räume mit reduzierter Strahlungsbelastung geschaffen werden. Im Zuge dieser Maßnahmen wird ein neues Mobilfunkkonzept erarbeitet.

Wie man sieht, können Gemeinden sehr wohl mit gutem Willen die Mobilfunkstrahlung im Ort ein wenig managen bzw. beeinflussen.

Rechtliche Situation

Es macht wenig Sinn, im Bereich Mobilfunk, Klage bei Gericht zu erheben. Die offiziellen Werte sind so hoch angesetzt, dass Sie keine Chance haben eine Klage in Österreich zu gewinnen.

Chancen haben Sie bei einer Neuerrichtung eines Mobilfunkmasten mit Bürgerinitiativen, insbesondere vor einer Bürgermeisterwahl. Oder Sie nehmen Verhandlungen mit den Mobilfunkbetreibern auf. Die Praxis hat gezeigt, dass die Betreiber für kleine Änderungen durchaus verhandlungsbereit sind, wie auch das Beispiel von Ravensburg auf der vorherigen Seite zeigt.

Gerichtliche Entscheidungen bezüglich Mobilfunks finden Sie auf der Homepage: <http://www.ralf-woelfle.de>

Hier drei österreichische Entscheidungen daraus.

2008 Kein Zusammenhang zwischen Mobilfunk und Gesundheitsproblemen.

Basierend auf mehreren Fachgutachten wies das Landesgericht Eisenstadt die Klage des Gemeindefacharztes Dr. Reinhold Jandrisovits und weiterer Bürger aus Müllendorf ab, die gehäufte Erkrankungen in dieser Gemeinde dem Betrieb einer Mobilfunkanlage anlasten wollten.

2005 OGH Wien weist Klage wegen Handymast ab

Der Oberste Gerichtshof hat die Klage einer Wienerin, die einen Mobilfunkmast als Ursache für Schlafstörungen und Migräne verantwortlich machen wollte, in letzter Instanz

endgültig zurückgewiesen. Der OGH hält in seinem Urteil fest, es könne kein Kausalzusammenhang zwischen der Sendeanlage und den behaupteten gesundheitlichen Beeinträchtigungen festgestellt werden.

2002 Mobilfunkunternehmen scheitern vor Gericht gegen den Salzburger Stadtrat Padutsch

Im Frühjahr 2002 zeigte das Forum Mobilkommunikation den Stadtrat Padutsch wegen Amtsmissbrauchs an, da er acht Bauakten für Mobilfunkmasten aus Gründen des Gesundheitsschutzes nicht weitergeleitet hatte. Am 4. Juli wurde er in erster Instanz von dieser Anklage freigesprochen, im Januar 2003 auch in der zweiten Instanz.

Klage in Vorbereitung

Mit einem interdisziplinären Team wird zurzeit unter dem Titel „Mobilfunk und Gesundheit“ in Deutschland eine juristische Klage auf den Weg gebracht.

Nach Einschätzung von Rechtsexperten bestehen auf dieser Grundlage aussichtsreiche Chancen zu einem Durchbruch im Sinne einer gesundheitsorientierten Neuregelung des Mobilfunks, einschließlich der aktuellen technischen Standards und 5G. [21]

Weitere Infos unter: www.kompetenzinitiative.com

Was ist schädlich am Mobilfunk?

Allgemeines

Der Mobilfunk an sich soll schon gefährlich sein, sagen die Gegner und jene die sich davor fürchten. Die Frage ist nur, wer oder was verursacht diese Furcht?

Ihren Anfang nimmt die Furcht durch mediale Berichterstattung, gepaart mit Unwissenheit, mangelnder oder einseitiger Aufklärung. Weiters vertreten die Lobbyisten ihre Meinung, dann kommen noch die Verschwörungstheoretiker hinzu, die durch ihre Wortmeldungen mehr auf sich, als auf die Sache selbst aufmerksam machen wollen. Damit wird diese Mobilfunkcausa zur Glaubensfrage.

Wem glaube ich mehr? Den Mobilfunkbetreibern, den Bau-
biologen, der Ärztekammer, den Physikern, den Zellular-
oder Genforschern?

Wenn es irgendwelche Pressemitteilungen gibt, ist es immer ratsam auf den Verfasser zu achten. Wer schreibt was und wozu?

Ich denke da nur an die 70er Jahre, wo es noch keinen Mobilfunk gab, dafür aber Berichte über Elektrosmog im Schlafzimmer. Man fürchtete sich vor der 230V 50Hz Leitung und forcierte daraufhin die Schlafzimmerfreischaltung. Heute ist diese Schlafzimmerfreischaltung fast in Vergessenheit geraten.

Wer ist worauf sensibel?

Ich vergleiche das gerne mit den Pollenallergikern. Die haben es „gut“. Sie gehen zum Arzt, werden getestet und im Ergebnis steht zum Beispiel: auf Gräserpollen und Birkenpollen empfindlich.

Fest steht aber auch, dass die Pollen für alle in der Luft herumschwirren. Die Einen haben überhaupt kein Problem damit, die Anderen leiden sehr darunter.

Ein weiterer Aspekt sind die Lebensmittelunverträglichkeiten. So lassen sich zum Beispiel verschiedene Kohlenhydrat-Unverträglichkeiten mit einem H2-Atemtest ermitteln.

Elektrosensibel

Und wie schaut das jetzt mit der Elektrosensibilität aus? Elektrosensible Menschen haben einen um 5 bis 7 Jahre längeren Leidensweg.

Auf der **Homepage www.psiram.com** gibt es sehr viel über die Elektrosensibilität zu lesen, so viel, dass es fast schon unübersichtlich wird. Darin zu finden sind auch die gesundheitlichen Beschwerden die auftreten können.

Zu den häufig genannten und dokumentierten Gesundheitsstörungen, die Patienten mit "Elektrosmog" in Verbindung bringen, zählen: [6]

- Nervosität, Unruhezustände, aber auch Müdigkeit
- Kopfschmerzen
- Herz-/Kreislaufprobleme
- Stechen in der Herzgegend
- Tinnitus-ähnliche Beschwerden

- Augenschmerzen, Nachlassen der Sehkraft
- Bluthochdruck
- Schwindel
- Verdauungsprobleme
- (extreme) Schlafstörungen und nächtliche Schweißausbrüche
- Verlust der Schamhaare durch Mobilfunk
- Schiefelage von Kinderzähnen durch Mobilfunkstrahlung
- verbrennungsartige Hautveränderungen (laut Neurologin Christine Aschermann aus 88299 Leutkirch)
Zitat: *..Der Patient kann nach eigenen Angaben sogar die verschiedenen Quellen elektromagnetischer Strahlung (z.B. W-LAN, DECT- oder Mobiltelefon, DVBT-Fernsehen) unterscheiden..*

Ob so manche hier genannte Beschwerden häufig sind bezweifle ich. Fest steht aber, dass es einen Großteil der Beschwerden schon vor dem Mobilzeitalter gab. Darin liegt auch die Schwierigkeit, eine genaue Zuordnung bzw. den Verursacher der Beschwerden zu eruieren.

Auf der Homepage www.psiram.com findet man auch Hinweise, wer Elektrosensibilitätstests durchführt. Da steht auch, dass die TU Graz Elektrosensibilitätstests mit niederfrequentem Strom (230V 50Hz) durchführt. Bei den Recherchen zu diesem Buch stellte sich heraus, dass es diese Tests gegeben hat, aber mit Pensionierung des zuständigen Professors wurden diese Tests nicht mehr weitergeführt.

Dies lässt die Theorie einer Modeerscheinung aufkommen. Angebot und Nachfrage regeln eigentlich alles. Keine Beirichterstattung bezüglich Schlafzimmerfreischaltung, ergibt auch keine Nachfrage und keine Befürchtungen.

Klar und kurz gegliedert findet man auch Infos zur Elektrosensibilität auf der **Quarks Homepage des WDR** [7] <https://www.quarks.de/technik/digitalisierung/elektrosensibilitaet-das-sagt-die-forschung/>

Darin befindet sich auch ein Verweis auf den Medizin- und Umweltphysiker Dr. Lebrecht von Klitzing [8], der auch Elektrosensibilitätsmessungen durchführt und folgende Information abgibt.

Die 26. BImSchV (Bundesimmissionsschutzverordnung) (Anm.: in Deutschland) orientiert sich an dem physikalischen Gesetz, dass der Energieeintrag mit der Folge einer für ein Biosystem kritischen Temperaturerhöhung der alleinige Bewertungsmaßstab ist. Biowissenschaftler wurden 1996 bei den Beratungen nur ergebnisorientiert in diese Diskussion einbezogen. Geändert hat sich bis heute daran nichts.

Die Grenzwerte wurden an einem Phantom entwickelt.

Die Fragestellung war: Kommt es zu einer Temperaturerhöhung ($> 0,5$ K) durch absorbierte HF-Energie?

- Feldquelle war: cw-Strahler (anstatt modulierter HF-Emittent)
- Messwerterfassung: Mittelwertbildung
- Expositionszeitraum: 6 min

Dieser theoretische Ansatz wurde übrigens an Leichen im Forschungszentrum Seibersdorf (Österreich) überprüft.

So erklärt sich die maximal zulässige (frequenzabhängige) Leistungsflussdichte für elektromagnetische Felder der Kommunikationstechnik (GSM, WLAN...) mit

10 W/m².

Basis der gesamten derzeitigen Grenzwertdiskussion zu elektromagnetischen, elektrischen und magnetischen Feldern ist die DIN/VDE 0848.

Nur zu Erinnerung, Baubiologen und Ärztekammer sprechen von max.

0,000 100 W/m² (= 100µW/m²)

Zwischen diesen Werten liegen Welten und eine Menge Streitereien von sogenannten Fachleuten.

Ich glaube, damit sind wir wieder bei der Glaubensfrage. Sicherheitshalber macht es daher Sinn, sich im Wohnbereich präventiv um den kleineren Wert von 100µW/m² zu bemühen.

Mikrowellenstrahlung nicht nur beim Handy

Die Gegner und Fürchter meinen, dass die Mikrowellenstrahlung gefährlich ist. Die Physiker sehen darin kein Problem, es entsteht ja nur Wärme. Die Biologen sagen hingegen, manche Zellen im Körper werden durchaus in Mitleidenschaft gezogen, während die Mobilfunkbetreiber beschwichtigen und die Mobilfunktechnologie samt 5G in den Himmel loben.

In manchen Kuranstalten legt man die Patienten auf einen Mikrowellengenerator. All jene die schon darauf lagen, waren begeistert. Die Wärme verursachte ein wohliges Gefühl.

Mikrowellengenerator im Therapiebereich.



Wenn man aufs Typenschild des Mikrowellengenerators schaut, ist man hin und weg:

Man sieht die Hochfrequenz mit 2.450MHz (=2,45GHz), welche genau die Frequenz eines Mikrowellenherdes hat und die HF-Leistung mit 250W.

Zuvor haben wir festgestellt, dass der Wert in der Kommunikationstechnik max. 10W/m² betragen darf.

Das Gesetz von Petkau

Hier greift das Gesetz von Petkau, welches besagt: „Eine geringe Dosis über lange Zeit ist schädlicher als eine große

Dosis über kurze Zeit.“ Diese Theorie publizierte der kanadische Wissenschaftler Dr. Abram Petkau bereits im Jahr 1972.

Beispiele zu diesem Gesetz von Petkau gibt es noch im Kapitel „Gesundheitliche Auswirkungen“.

Die Pulsung

Das Nagelbrett eines Fakirs könnte man als gepulste Matratze bezeichnen. Einen Impuls kann man mit einer spitzen Nadel hervorrufen oder mit einem dumpfen Hammerschlag, wie zum Beispiel der Arzt aufs Knie. Diese Impulse können periodisch wiederkehrend sein oder nur sporadisch auftreten.

Bei GSM gab es noch eine kontinuierliche Pulsung, mit 217 Zeitschlitzen in der Sekunde und einer Impulsbreite von $577\mu\text{s}$. GSM ist aber schon Schnee von gestern.

Das UMTS-Protokoll kann z. B. mit oder ohne Pulsung arbeiten. Es ist nicht mehr periodisch gepulst, es ist eher ein kontinuierliches Rauschen.

Auch LTE kann sowohl gepulst als auch ungepulst arbeiten. Als Laie hat man nicht wirklich die Möglichkeit es heraus zu finden.

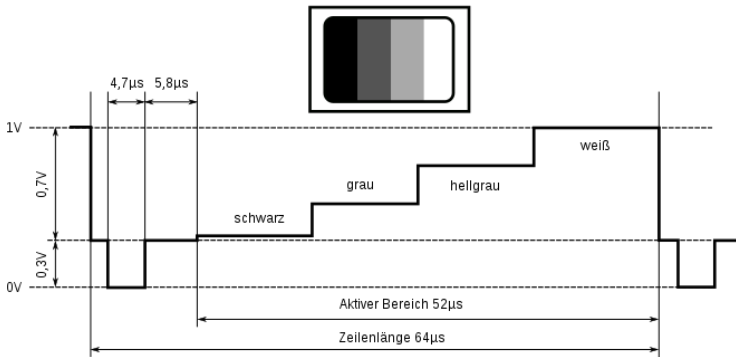
Meines Erachtens fehlt diesen Impulsen die Energie bzw. Leistung, um wirklich Schaden anrichten zu können. Vieltelefonierer mit dem Handy am Ohr sollten sich vielleicht ein anderes Procedere zum Telefonieren überlegen.

Beim Rufaufbau Handy weg vom Ohr, oder Kopfhörer mit Kabel verwenden, oder Lautsprecher auf laut schalten.

Bluetooth sendet zwar auch im GHz Bereich, aber mit einer geringeren Leistung.

Das klassische Fernsehsendersignal (seit den 50er Jahren) hatte auch eine Pulsung. Es ist die „Schwarzschulter“ (4,7µs) vom Zeilenrücklauf und dieser Zeilenrücklauf kommt 15.625 mal pro Sekunde.

Erklärung: Ein Fernsehbild besteht aus 625 Zeilen pro Fernsehbild und ein Fernsehbild wird 25 mal in der Sekunde „gezeichnet“. $625 \times 25 = 15.625$ Impulse pro Sekunde. Diese Pulsung blieb 70 Jahre medial unerwähnt. Ich habe fast den Eindruck, dass erst die mediale Berichterstattung die Pulsung beim Mobilfunk so richtig schädlich gemacht hat.



Der TV-Schwarzschulter-Impuls dauert 4,7µs (Mikrosekunden). Der GSM-Handy-Impuls dauert 577µs. [10]

Daraus ist ersichtlich, dass ein 577µs Impuls breiter ist, als ein nur 4,7µs breiter Impuls. Ein spitzer Gegenstand dringt schneller wo ein, als ein flacher! Zum Beispiel in die Zellstruktur des Menschen. Ein bildlicher Vergleich zwischen TV und Handy Impuls wäre: Es ist so, als würde man einen Nagel verkehrt herum einschlagen wollen.

Ungeklärt und unverständlich bleibt für mich, dass sich über den spitzeren Fernsehimpuls ($4,7\mu\text{s}$) den es seit den 50er Jahren gibt, noch niemand aufgeregt hat. Gerne würde ich mich über dieses Faktum aufklären lassen.

Resonanzwirkung

Um etwas in Resonanz (Schwingung) zu bringen, müssen beide Körper (Sender und Empfänger bzw. deren Antennen) die gleiche Wellenlänge aufweisen. Den Sänger, der das Glas mit seiner Stimme zerspringen lässt, gibt es nur in der Werbung. In der Praxis funktioniert dies nicht, sehr wohl aber unter Laborbedingungen. Nähere Informationen dazu siehe hier, www.youtube.com/watch?v=SMxosvzOJEw [11]

Ein anderes Beispiel zur Resonanzwirkung ist die Kinderschaukel. Wenn die Mutter zum richtigen Zeitpunkt das schaukelnde Kind anstupst, wird es immer höher schaukeln. Sie tritt mit dem Anstupfen zum richtigen Zeitpunkt mit der Schaukel in Resonanz, bis das Kind sich rund herumdreht oder von der Schaukel herunterfällt. Um die Schaukel aber rundherum zu drehen, wird immer mehr Energie benötigt, wie auch mit genügend Energie und Resonanzwirkung ein Glas zum Zerspringen gebracht wird.

Wie sollen nun Organe durch die Mobilfunkstrahlung in Resonanz kommen?

Ein UKW Radio hat zum Beispiel 88 MHz, das ergibt eine Wellenlänge von 3,4m. Die 5G Mobilfunkstrahlung mit 3,6G Hz hat eine Wellenlänge von 8,3cm. Dann haben wir noch den Polizei- und Rettungsfunk, die CB-Hobbyfunker,

WLAN, Schnurlostelefone, Alarmanlage im Haus, und so weiter. Wenn man all die Frequenzen noch mit $\frac{1}{4} \lambda$ und $\frac{1}{2} \lambda$ berechnet ergibt das ein Funkstrahlen-Konglomerat, welches nicht in der Lage ist, irgendwelche Körperteile in Schwingung zu versetzen, zumal der Körper immer in Bewegung ist. Auch im Schlaf zirkuliert das Blut, schlägt das Herz und atmet die Lunge. Ein weiterer wichtiger Aspekt fehlt, um in Resonanz zu kommen – die Energie.

Und weil ich nicht weiß, wer von den „Fachleuten“ Recht hat, empfehle ich präventiv eine Leistungsflussdichte beim Mobilfunk im Wohnbereich von $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$, im Kinderzimmer wären vorsichtshalber $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ empfehlenswert.

Das analoge Fernsehsignal konnte man nur mit der richtigen Antenne und Ausrichtung zum Sender empfangen. Für das 1. Programm war eine Antenne mit größerer Dipollänge (Wellenlänge) notwendig (z. B. 75cm für das südliche NÖ) und für das 2. Programm war die Dipollänge kürzer.

Je höher die Frequenz, desto kleiner die Wellenlänge!

Frequenz	Wellenlänge	Verwendung
30 bis 300 kHz	10 bis 1 km	LF U-Boot Funk, LW, MW,
30 bis 300 MHz	10 bis 1 m	VHF 1. Fernsehprogramm, UKW,
300 bis 3000MHz	100 bis 10 cm	UHF 2. Fernsehprogramm

3 bis 30 GHz 10 bis 1 cm SHF SAT, Mobilfunk, Mikrowellen, 5G

30 bis 300 GHz 10 bis 1 mm EHF Radar, 5G

Diese Frequenzbereiche sind überlappend, daher nochmals eine aufsteigende Auflistung zum besseren Verständnis, wobei den Mikrowellen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden soll.

Wechselstrom 16Hz Bahnstrom, 50Hz Haushaltsstrom

Radiowellen 30kHz LW, 300kHz MW, 100 MHz UKW,

Fernsehwellen bis 900 MHz

Mikrowellen 1 bis 300 GHz, Mobilfunk, 5G, Mikrowellenherd

Infrarot 300 GHz bis 400 THz, Wellenlänge: 1 mm und 780 nm

Sichtbares Licht Wellenlänge: 750 nm bis 380 nm, f = THz-Bereich

Ultraviolett 400 nm bis 200 nm, f = Peta-Hz

Röntgenstrahlen 1 nm bis 10 pm, f = 1 Exa-Hz

Gammastrahlen 1 pm bis 10 fm, f = Zetta-Hz

Wenn man nun die „gefährlichen“ Mikrowellen betrachtet, liegen davor die Radio- und Fernsehwellen. Danach kommt

Infrarot und das sichtbare Licht (Tageslicht). Warum sind die nicht gefährlich? Gefährlich wird es wieder bei der UV-Strahlung (Sonnenbrand) und bei den Röntgenstrahlen.

5G erschwert die Wettervorhersage

Meteorologen warnen: Der neue Mobilfunkstandard könnte die Genauigkeit von Prognosen um bis zu 30 Prozent reduzieren.

Experten der US-Wetterbehörde National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) haben den US-Telekomregulator FCC davor gewarnt, dass ein bestimmtes Frequenzband für den neuen Mobilfunkstandard 5G Wettervorhersagen massiv beeinträchtigen kann. Die FCC vergibt bereits Lizenzen für die Nutzung dieses Frequenzbandes. Die Vergabe sollte sofort eingestellt werden, warnt die NOAA - ansonsten drohen ernste Konsequenzen für die gesamte Bevölkerung des Landes. [15]

5G, ein aufdringlicher Frequenz-Nachbar für die Wettervorhersage

Konkret beanstandet wird ein Frequenzspektrum um 24 Gigahertz, berichtet Digital Trends. Dieses Spektrum liege nahe an der Frequenz 23,8 GHz, die für meteorologische Instrumente namens Advanced Microwave Sounding Units (AMSU - zu Deutsch: Mikrowellensonden) verwendet wird. AMSU werden üblicherweise in Satelliten verbaut. Sie messen Mikrowellenemissionen aus der Atmosphäre und sammeln wichtige Daten für die Höhenwetterkunde (Aerologie). Das nahe gelegene 5G-Frequenzband könne dazu führen, dass AMSU viel weniger aussagekräftige Daten sammeln können. [15]

<https://futurezone.at/science/warum-5g-die-wettervorhersage-erschweren-koennte/400499818>

2 Fehlmeinungen aus den Jahren 1825 und 1895

Die Röntgenstrahlen

Als am 8. November 1895 Wilhelm Conrad Röntgen die X-Strahlen entdeckte, die dann als Röntgenstrahlen bezeichnet wurden, bot man diese schon wenige Monate später auf Jahrmärkten und öffentlichen Bühnen als neue „Belustigung“ an. Für die Besucher wurde die geheimnisvolle Durchleuchtung der eigenen Knochen zur öffentlichen Attraktion. Erst später erkannte man die Gefährlichkeit der Strahlung.

Die Eisenbahn

Wissenschaftlich fundierte Hinweise gab es auch im 19. Jahrhundert bei der Einführung der Eisenbahn: Experten warnten im 19. Jahrhundert, dass Menschen ernsthaft Schaden nehmen, wenn sie mit der Eisenbahn schneller als 30km/h fahren. Als der englische Dampflokomotivbauingenieur George Stephenson 1825 die erste Eisenbahnstrecke beantragte, holte das britische Unterhaus ein Gutachten ein, die Pariser „Académie des sciences“ schrieb, dass die schnelle Bewegung der Reisenden (30km/h) eine Gehirnerkrankung, das sogenannte „Delirium furiosum“, hervorrufen könnte.

Weiteren Widerstand gab es von vielen Zeitgenossen, diese hielten die schnaufenden Ungetüme für höchst gefährliches Teufelszeug, Adelige fürchteten um ihre Fuchsjagden und die Kanalbesitzer um ihr Transportmonopol. [4]

Was wäre, wenn man diesen Panikmachern damals geglaubt hätte? Wir wären heute noch mit Pferdekutschen unterwegs.

Wobei genau bei dieser „Eisenbahngeschichte“ auch noch eine weitere Variante mit der Diagnose „Delirium furiosum“ im Umlauf war und zwar bei der Eröffnung der ersten deutschen Bahnverbindung am 7. Dezember 1835 zwischen Nürnberg und Fürth. Diese Behauptung ist umstritten, sagt die „Deutsche Internetbibliothek“. Nachzulesen auf der Homepage www.izgmf.de [5]

Seinerzeit gab es also schon die Verschwörungstheoretiker, genauso wie die Unwissenden, die sich am Jahrmarkt mit Röntgenstrahlen spielten.

Welchen Experten sollte man nun glauben?

Es gilt zu hinterfragen, wer sagt was in welcher Position? Was ist Sinn und Zweck einer Aussage?

Steht am Ende einer Aussage ein Produkt wie zum Beispiel der Verkauf eines 5G Handys, oder ein Amulette eines Esoterikers, welches alle Strahlen neutralisiert? Oder stammt die Aussage von einem Industrie-Pressesprecher der die 5G Technologie forcieren muss, oder einem Arzt, der praktische Erkenntnisse zu berichten hat, oder einem Journalist der einen redaktionellen Bericht verfasst hat und drei Seiten weiter ist ein Inserat zu dem Thema zu finden? Hausverstand und Bauchgefühl sind da nach wie vor gute Ratgeber.

Sicherheitshalber – auch ohne endgültige Gewissheit - empfehle ich, auf geringe Strahlungswerte zu achten.

100 μ W/m² Büro- und Wohnzimmerbereich, 10 μ W/m² im Kinderzimmer.

Insektensterben durch Mobilfunk?

Seit kurzem wird in Erwägung gezogen, ob durch Mobilfunk Insekten sterben. Es berichteten unter anderem: www.diagnose-funk.org, www.swr.de, www.quarks.de, www.mdr.de, die Zeitung Kurier, www.tv.orf.at/konkret.

In <https://science.orf.at/stories/3201814/> ist zu lesen:

„ ‚Plausible Studie‘: Handystrahlung und Insektensterben. Könnte Handystrahlung ein Grund für das Insektensterben in Europa sein? Diesen Schluss einer Übersichtsstudie deutscher Forscher haben österreichische Funkexperten bestritten. Der Umweltmediziner Hans-Peter Hutter hält die Arbeit hingegen für plausibel.“ Weiters ist zu lesen: „83 wissenschaftliche Studien aus aller Welt hat die Luxemburger Umweltorganisation AKUT gemeinsam mit dem Naturschutzbund Deutschland und der Initiative Diagnose Funk analysiert und daraus eine Metastudie erstellt. Fazit: Abseits von Pestiziden und dem Verlust von Lebensräumen habe auch die zunehmende Belastung der Umwelt mit elektromagnetischer Strahlung „vermutlich einen negativen Einfluss auf die Insektenwelt“.“ [20]

Zellschädigung durch Oxidation

In dem Editorial 'Mikrowellenstrahlung niedriger Intensität: ein neues Oxidationsmittel für lebende Zellen' in der Fachzeitschrift ‚Oxidants and Antioxidants in Medical Science‘ vom 29. März 2014 berichtet die Gruppe, dass von begutachteten 80 Studien 92,5 % (= 76 Studien) diesen Schädigungsmechanismus nachweisen. Dies sei ein "unerwartet starker nicht-thermischer Charakter bei den biologischen Wirkungen", schreibt die Forschergruppe. Mikrowellen-

strahlung der Mobilfunk-Endgeräte niedriger Intensität könne "zu mutagenen Wirkungen durch deutliche oxidative Schädigung der DNA" führen, weil "die erhebliche Überproduktion von ROS in lebenden Zellen bei Exposition durch Mikrowellenstrahlung ein breites Spektrum von Gesundheitsproblemen und Krankheiten verursachen könnte, einschließlich Krebs bei Menschen". [25]

Oxidativer Stress ist ein ausgelöstes Ungleichgewicht zwischen pro-oxidanten und anti-oxidanten Systemen, dies führt zu oxidativer Schädigung von Proteinen, Lipiden und der DNA. Es steht in enger Verbindung mit der Überproduktion reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) in lebenden Zellen [27]. Die Vorstellung, dass Mikrowellenstrahlung niedriger Intensität deutlichen oxidativen Stress in lebenden Zellen hervorrufen kann, wurde über viele Jahre angezweifelt. Die Logik ist einfach: Da elektromagnetische Wellen im Mikrowellenspektrum nicht dazu in der Lage sind, Moleküle zu ionisieren, können sie in lebendigem Gewebe keinen Schaden anrichten. In den letzten Jahrzehnten lenkte jedoch eine weltweite Zunahme bei der Verbreitung drahtloser Kommunikationssysteme, einschließlich Mobilfunk und WLAN, eine breite Aufmerksamkeit auf mögliche biologische Auswirkungen von Mikrowellenstrahlung niedriger Intensität. [25]

Mobilfunk und dessen Verwandte

Verwandt sind sie deshalb, weil sie alle im gleichen Frequenzbereich von 900 MHz bis 6 GHz liegen.

WLAN

WLAN steht für "Wireless Local Area Network". International ist auch der Begriff Wi-Fi gebräuchlich. Verwendet wird dieser vorwiegend in den USA, Großbritannien, Kanada, Niederlande, Spanien, Frankreich und in Hotels. Wenn man es genau nimmt sind WLAN und Wi-Fi jedoch nicht dasselbe. WLAN bezeichnet das Funknetzwerk, Wi-Fi hingegen die Zertifizierung durch den IEEE-802.11-Standard. Die Frequenzen liegen bei 2,4 GHz und 5,15 bis 5,85 GHz. Zusätzlich werden diese Frequenzen noch in Kanäle und Bandbreiten eingeteilt. Die Übertragungsraten sind bei WLAN-Routern mit einer 5-GHz-Frequenz bis zu 1.733 MBit/s schnell, auf der 2.4-GHz-Frequenz bis zu 800 MBit/s. Die weiteren Details hier zu erklären würde zu weit führen.

Entscheidend in unserem Fall sind die Frequenzen und die Strahlungsleistung. Je nach Norm wird bei den Strahlungsleistungen je nach Land und zwischen der Verwendung im Freien oder geschlossenen Räumen unterschieden.

Einen WLAN-Router am Schreibtisch sollten Sie meiden.

SAR-Wert

Der SAR Wert (Spezifische Absorptionsrate) hat nichts mit Frequenzen zu tun, ist aber eine Maßeinheit fürs Handy. Bei der „SAR-Wert“-Festlegung wurde nur die physikalische Wärmeentwicklung beim Handy gemessen, jedoch nicht die

biologischen Auswirkungen. Ob man bewusst oder unwissend auf die biologische Wirkung vergessen hat, lasse ich einmal dahingestellt.

Der SAR-Wert, von 2,0 W/kg, wird von mehreren Institutionen (WHO, ICNIRP, SSK, EU-Kommission) gutgeheißen. Je kleiner der SAR-Wert beim Handy ist, desto weniger wird das Gewebe beim Ohr erwärmt. Ein gutes Handy hat einen SAR-Wert von unter 0,8 W/kg. In Deutschland gibt es das Umweltzeichen „Blauer Engel“. Dieser „Blauer Engel“ wird nur für Smartphones mit einem SAR-Wert von unter 0,6 W/kg vergeben.

Wie hoch der SAR-Wert bei Ihrem Handy ist, können Sie unter anderem auf folgenden Homepages nachsehen:

www.bfs.de

www.handystrahlung.ch

www.handywerte.de

Der SAR-Wert wurde in der Zwischenzeit schon ergänzt bzw. modifiziert. Es gibt die Unterscheidung zwischen „am Ohr“ und „am Körper“. Des Weiteren hat die Zeitschrift „connect“ einen Strahlungsfaktor mit ins Spiel gebracht.

Der SAR-Wert ist nur die halbe Wahrheit, sagt connect. Wichtig ist auch die effektive Sendeleistung, die für die Kommunikation mit der Basisstation zur Verfügung steht und nicht vom Kopf absorbiert wird oder durch ein schlecht konstruiertes Handy verloren geht. Nähere Infos unter: www.connect.de.

Bluetooth

Für die Datenübertragung verwendet Bluetooth die Frequenzen von 2.402 bis 2.480 MHz. Diese Frequenzen liegen im freien ISM-Band (Industrial, Scientific and Medical) mit 79 Kanälen mit einer Bandbreite von 1 MHz. In der ersten Version (Juli 1999) erreichte man eine Geschwindigkeit von 732,2 Kbit/s. In der Version 5 hat man die Datenrate auf 2 Mbit/s erhöht. Ebenso sind die Reichweiten unterschiedlich und in Klassen eingeteilt. In Abhängigkeit der Leistung (mW) können Sie im Freien auf ca. 200 Meter kommen. Eine weitere Version ist das Betriebssystem „Bluetooth Mesh“ damit können Sie mehrere Bluetooth-Geräte zu einem Funknetzwerk zusammenschließen. Bluetooth ist so umfangreich geworden, dass Sie sich am besten bei Google kundig machen. Für „normale“ Anwendungen sollten Sie sicherheitshalber die Version, Klasse und Leistung hinterfragen.

Um aber bei den Strahlungswerten zu bleiben, empfehle ich, bei niedrigen Leistungen zu bleiben. Zum Beispiel Klasse 2 oder 3. Die Klasse 1 wirkt ähnlich wie ein Handy.

Klasse 1 hat 100 mW, Reichweite ca. 100 m

Klasse 2 hat 2,5 mW, Reichweite ca. 10 m

Klasse 3 hat 1 mW, Reichweite ca. 1 m

Bluetooth strahlt, wie oben schon erwähnt, auch im Mikrowellenbereich, ist aber wegen der geringen Leistung, bei Klasse 2 und 3, besser als das Handy direkt am Ohr. Noch besser wäre aber ein Kabelkopfhörer mit integriertem Mikrofon.

Vorsichtshalber würde ich von den „In-Ear“ Bluetooth-Kopfhörern abraten, weil diese „In-Ear“ Kopfhörer in das Ohr eingeführt werden, und dadurch sind sie näher am akustischen Nerven- und Hirngewebe, welches für die Mikrowellenstrahlung anfällig ist. Die Experten streiten sich aber noch, ob die geringe Bluetooth-Leistung überhaupt gesundheitliche Störungen hervorrufen kann.

DECT-Telefone

Ganz schlimm sind die alten DECT Telefone (Schnurlostelefon). Im Jahr 1993 wurden diese eingeführt und seit 2005 sind diese DECT Telefone der ersten Generation (CT1) nicht mehr zulässig. Begründung:

1. Die Benutzung ist aus technischer Sicht untersagt worden, weil die ursprünglichen Frequenzen jetzt für andere Bereiche zugeordnet wurden.
2. Der zweite Grund ist die enorme Strahlenbelastung.

Zu empfehlen ist ein DECT Telefon mit ECO-Mode

Leider ist der Begriff ECO-DECT nicht einheitlich definiert. Die jeweiligen Hersteller definieren ihren eigenen ECO-DECT-Mode.

Wenn sich die ECO Definition nur auf das Netzteil bezieht, weil es weniger Strom benötigt, so ist das ein schwaches Argument.

Eine Regelung der Sendeleistung des Mobilteiles und/oder der Basisstation in Abhängigkeit der jeweiligen Entfernung ist sinnvoll und empfehlenswert.

Noch besser wäre ein DECT-Telefon, wenn es nur strahlt, wenn Sie telefonieren. Diese Telefone können folgende Bezeichnungen haben, oder so ähnlich, wie oben schon erwähnt:

- Full Eco Mode,
- Blue Eco Mode
- Eco Modus+

„diagnose:funk“ schreibt in einer Aussendung:

Vorsicht: Ausgeliefert werden diese oft als Dauerstrahler! Bei diesen Geräten muss der Abschaltmodus erst aktiviert werden.

Verwenden Sie nur Geräte, die mit dem „Blauen Engel“ zertifiziert sind.

In Routern sind oft Sender für DECT-Funktelefonie integriert. Achten Sie auch hier auf Deaktivierung und Leistungsregelung.

Achten Sie bei kabelgebundenen Telefonen darauf, dass kein DECT-Dauersender für eine kabellose Telefon-Erweiterung integriert ist.

Je näher die Strahlungsquelle, desto größer das Gesundheitsrisiko. [25]

Weitere Infos: www.diagnose-funk.org/dect

Babyphon

Hier gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten, sowohl von der Funktionalität (nur Sprache, mit Kamera und Monitor, mit Beleuchtung und Lichtalarm), als auch von der Technologie (analog, digital, DECT-Modus, mit WLAN). Die Frequenzbereiche gehen von 40 MHz über 27 MHz (CB-Funk Bereich), oder die 433 MHz (Garagentor-Steuerungen), mit 1,8 GHz, 2,4 GHz und 5 GHz sind wir schon im Mobilfunk und WLAN-Bereich.

Vor einem Babyphon-Kauf erkundigen Sie sich bitte genauer bei mehreren Fachverkäufern, Testzeitschriften und Google. Grundsätzlich lässt sich sagen, ein analoges Babyphon strahlt nicht so sehr, wie ein digitales. Hängen Sie das Babyphon nicht am oder im Gitterbett auf. Platzieren Sie es so weit wie möglich weg vom Baby. Auch bei Babyphonen gibt es einen ECO-Mode (siehe dazu im vorigen Kapitel DECT-Telefone)

Alarmanlagen

Auch Alarmanlagen können auf der Mikrowellenfrequenz, um die 2,4GHz, arbeiten (steht in der Bedienungsanleitung). Diese senden nicht ständig, sondern meist in 3 Minutenintervallen. Wenn man nicht zu Hause ist, ist es egal. Wenn man aber einen Sensor im Schlafzimmer oberhalb vom Bett montiert hat, ist das nicht so gut. Ähnlich wie beim Babyphon.

Gesundheitliche Auswirkungen

Manche Strahlen können guttun, manche sind gesundheitsförderlich und andere können schädigen.

Sonnenstrahlen im Frühling können guttun. Wir brauchen sie u. a. auch für die Vitamin D Produktion. Zu viele Sonnenstrahlen über zu lange Zeit bewirken einen schädlichen Sonnenbrand.

Röntgenstrahlen sind grundsätzlich schädlich, können aber, selten angewendet, in der Medizin sehr hilfreich sein.

Radon, ein Edelgas, kommt in der freien Natur vor. In Gastein gibt es den Radonstollen, der für Therapiezwecke genutzt wird. Gerne wird auch geworben mit dem Slogan „Schmerzfrei durch Radon“.

Radon kann aber bei dauerhafter Einwirkung Lungenkrebs verursachen. Speziell, wenn in einem Altbau das Schlafzimmer ebenerdig liegt. Nähere Infos gibt es auf der Homepage des Ministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus [2], oder bei der AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH [3]

E-Mail: radonfachstelle@ages.at

Radon-Infoline: Jeden Mittwoch, 11:00 – 14:00 Uhr, unter Tel. 050 555-41800

Radon hat jetzt nicht direkt mit Mobilfunk zu tun. Es hat aber durch eine Überdosierung krankmachende Eigenschaften, genauso wie Sonnen- und Röntgenstrahlen, als auch zu viel Alkohol, übermäßige Kalorienzufuhr etc., ganz im Sinne von „was zu viel ist, ist zu viel“.

Die Dosis macht das Gift, sagte schon Paracelsus.

Damit sind wir wieder bei der Mobilfunkstrahlung angelangt. Auch hier gilt: Die Dosis macht das Gift. Baubiologen, Ärztekammer und der Salzburger Vorsorgewert definieren eine akzeptable Feldstärke die zwischen $10\mu\text{W}/\text{m}^2$ und $100\mu\text{W}/\text{m}^2$ liegen sollte.

Der durchschnittliche Wert in städtischen Wohnungen liegt zwischen $200\mu\text{W}/\text{m}^2$ und $400\mu\text{W}/\text{m}^2$. Dachterrassen-Wohnungen in Großstädten haben ca. $10.000\mu\text{W}/\text{m}^2$ bis $18.000\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Meinungen zweier Institutionen

Am 31.5.2011 wurde von der WHO unter anderem ein Bericht bzw. eine Empfehlung über hochfrequente elektromagnetische Felder herausgebracht. Je nachdem welche Position die jeweiligen Institutionen vertreten müssen, interpretieren sie ein und dasselbe Faktum folgendermaßen:

Das Ursprungsargument der WHO

Die WHO hat „Mobilfunk als möglicherweise krebserregend“, also in die Klasse 2B, eingestuft.

FMK (Forum Mobilkommunikation)

FMK ist der Zusammenschluss der Mobilfunkbetreiber. [12]

FMK-schreibt: „Die WHO hat „elektromagnetische Hochfrequenzfelder“ unabhängig von der Anwendung und der Sendeleistung in die Kategorie "2B" eingestuft. Das bedeutet, dass damit jede Funkanwendung und nicht nur Mobilfunk gemeint ist. Die WHO sagt klar, dass es „möglich“, aber „nicht wahrscheinlich“ ist, deshalb zu erkranken. Übrigens

gens befinden sich in dieser Risikokategorie auch Ginkgo-Biloba, Kokosnussöl und Aloe Vera.“ [12]

Hier will man mit der Erwähnung Kokosnussöl und Aloe Vera, was ja auch richtig ist, die Mobilfunkstrahlung etwas abschwächen, weil Kokosöl und Aloe Vera einen gesundheitlichen Touch haben.

BfS (Bundesamt für Strahlenschutz)

Das Bundesamt für Strahlenschutz der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, schreibt: [13]

„Die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat hochfrequente elektromagnetische Felder am 31.5.2011 in Gruppe 2B "möglicherweise krebserregend" der IARC-Skala eingestuft.“ Diese Einordnung bedeutet, dass es nach Einschätzung der IARC nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand begrenzte Hinweise auf eine krebserregende Wirkung dieser Felder auf den Menschen gibt. Diese stammen aus epidemiologischen Beobachtungen, können aber nur unzureichend beziehungsweise nicht durch experimentelle Befunde gestützt werden.

Athermische Effekte

In der wissenschaftlichen Fachwelt und auch in der Öffentlichkeit werden gesundheitsschädigende oder auch das Wohlbefinden beeinträchtigende Effekte diskutiert, die nicht direkt mit der Erwärmung im Organismus zu tun haben.

Diese werden athermische Effekte genannt.

Neben der Feldstärke gibt es auch andere Charakteristika wie Pulsung (Crest Faktor), zeitliche Verteilung etc., die hierfür wichtig sind. Daher muss für deren Beurteilung auch beachtet werden, welche Feldarten untersucht wurden. Die meisten Studien wurden an Mobiltelefonen durchgeführt oder unter Anwendung von Feldern, die ein Mobiltelefon simulieren.

Zu diesen Wirkungen zählen unter anderem folgende Einflüsse auf Regelmechanismen und Organsysteme bzw. Beeinträchtigungen von Organen. Hierzu wird angemerkt, dass sich die untenstehenden Auswirkungen auf das Telefonieren mit einem Mobiltelefon beziehen:

- Wohlbefinden: Epidemiologische Studien zeigen Zusammenhänge zwischen Intensität der Handynutzung und unspezifischen Befindlichkeitsstörungen wie z.B. Kopfschmerz und Nervosität
- Zentrales Nervensystem: Schlaf, Einflüsse auf Gehirnströme, Verhalten, Gedächtnis und andere Denkleistungen, Einflüsse auf Neurotransmitter (Botenstoffe, die der Weiterleitung elektrischer Impulse an Synapsen im Gehirn dienen)
- Immunsystem: Aktivierung von Abwehrreaktionen
- Hormonsystem: z.B. Veränderungen des Melatonin Haushalts (Hormon der Zirbeldrüse)
- Herz- Kreislaufsystem: Wirkung auf den Blutdruck

- Fertilität – Fortpflanzungsorgane: negativer Einfluss auf Spermienqualität
- Tumore: Zusammenhang zwischen Mobiltelefonnutzung und Tumoren im Kopfbereich
- Wirkungen auf Zellebene: z.B. Zellmembran-Durchlässigkeit, Transporte durch die Zellmembran, Einflüsse auf die Aktivität der Zelle (z.B. Eiweißsynthese), auf die Zellteilung und das Erbgut

Obwohl die Existenz von nicht mit Erwärmung in Zusammenhang stehenden Effekten auf Zellebene und im Tierversuch kaum mehr bestritten wird, gibt es kein Einvernehmen in der Wissenschaft darüber, ob diese Beobachtungen gesundheitlich bedeutsam bzw. auf den Menschen übertragbar sind und wie sich daraus Richtwerte ableiten lassen. [14] <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/222048.htm>

Über die Existenz von athermischen Wirkungen gibt es praktisch keine Zweifel mehr. Wie solche Effekte zustande kommen, ist jedoch bis heute nicht genau bekannt. Dieser Umstand erschwert auch beim heutigen Kenntnisstand die Beurteilung, ob und unter welchen Bedingungen hochfrequente elektromagnetische Felder des Mobilfunks zu einem Gesundheitsrisiko werden können. Klar ist jedenfalls, dass es sich um Wirkungen handeln muss, die nicht auf so einfachen Gesetzmäßigkeiten wie der Erwärmung beruhen.

Ebenfalls erschwerend für die Bewertung ist, dass für ähnliche Experimente widersprüchliche Ergebnisse vorliegen. Dies ist allerdings nicht überraschend, da beispielweise die Expositionsbedingungen, also jene Situationen, in denen

etwa Versuchstiere den Mikrowellen ausgesetzt wurden, im Einzelnen sehr komplex sind.

Insgesamt gibt es trotz jahrzehntelanger Auseinandersetzung um diese Fragestellung und zahlreicher Beobachtungen von Wirkungen im Bereich niedriger Feldstärken weder Einigkeit über die Wirkungsmechanismen noch über deren gesundheitliche Bedeutung.

Aus Sicht der öffentlichen Gesundheit gibt es für diese Fälle einen pragmatischen Weg, nämlich eine Orientierung in Richtung Vorsorge und umsichtiger Vermeidung.

Selbstverständlich müssen die Auswirkungen schwacher Hochfrequenz-Strahlung auf den Menschen weiter wissenschaftlich untersucht werden, um bestehende Erkenntnislücken zu beseitigen. [14]

Auswirkungen von 5G

Die Absorption bzw. Aufnahme der hochfrequenten elektromagnetischen Felder findet im Milli- oder Zentimeterwellenbereich (Wellenlänge im Bereich von 1 bis 10 mm bzw. 1 bis 10 cm) sehr nahe an der Körperoberfläche statt. Solche Wellen dringen also nicht tief in den Körper ein. Die Eindringtiefe ist im Vergleich mit den älteren Mobilfunkgenerationen wie GSM gering.

Während direkte Wirkungen auf innere Organe nicht zu erwarten sind, betreffen mögliche Auswirkungen die Haut und die Augen. Dort könnten sie zu gesundheitsrelevanten biologischen Wirkungen führen. Beispielsweise können die Schweißdrüsen mit ihrer räumlichen Struktur und ihren die-

lektrischen Eigenschaften wie Antennen wirken. Aus ärztlicher Sicht müsste die Exposition der Augen besondere beachtet werden, denn es ist seit langem bekannt, dass Millimeterwellen, aber auch niedrigere Frequenzen im Mikrowellenbereich zu Katarakten („Grauer Star“) und zu Läsionen der retinalen Nervenschicht (Netzhaut) führen können. Jedenfalls sind bei einer gesundheitlichen Bewertung von Basisstationen und Endgeräten (Handys) ihre spezifischen Expositionsbedingungen (Dauer, Zeitmuster, Feldstärke etc.) zu berücksichtigen. [14]

Insgesamt sind hinsichtlich der Höhe der Belastung speziell die Handys zu beachten. Bei üblichen Abständen der Anrainerinnen und Anrainer zu den Basisstationen sind die Intensitäten (Leistungsdichten) in der Regel sehr gering und liegen meist auch unterhalb von medizinisch abgeleiteten Zielwerten für den vorsorgenden Gesundheitsschutz. [14]

Diese Aussage hat sich in meiner Praxis allerdings nicht bestätigt. Bei meinen Messungen stelle ich immer wieder fest, dass die empfohlenen Richtwerte vom Salzburger Vorsorgewert, der Ärztekammer und den Baubiologen immer wieder überschritten werden. Der Vorsorgewert liegt in Aufenthaltsräumen mit längerer Verweildauer (Wohnbereich, Büro) bei $100\mu\text{W}/\text{m}^2$, im Kinderzimmer $10\mu\text{W}/\text{m}^2$. Ob diese Werte in der Praxis eingehalten werden, kann man nur vor Ort messen.

Auf Basis der Datenlage von Studien zu Handys, speziell aufgrund der Einstufung der WHO-IARC von Mikrowellen als „möglicherweise krebserregend“, ist ein verantwortungsvoller, maßvoller Umgang mit dem Handy und insbe-

sondere eine Vermeidung der Exposition des Kopfes anzuraten. Dazu hat der Oberste Sanitätsrat eine Reihe von einfachen Möglichkeiten empfohlen wie etwa „wenn möglich, nicht bei schlechtem Empfang telefonieren“. Bei Befolgung dieser Regeln kann die persönliche Strahlenbelastung einfach und effizient minimiert werden. Auf die Vorteile eines Handys wie z.B. lebensrettende Notrufe muss man dabei nicht verzichten. [14]

Sind neue Grenzwerte für 5G erforderlich?

Wird 5G in höheren Frequenzen als 10 GHz verwendet, werden neue Richtwerte von Nöten sein. Zumindest ist der Einfluss auf das komplexe Immunsystem der Haut sowie auf die Schweißdrüsen, dringend zu berücksichtigen. Analoges gilt für die empfindlichen Zellen in der Netzhaut. Auch hier ist Vorsicht angebracht. [14]

Die „gesunde“ Wärmeentwicklung

Die Elektroniker und Physiker reden in Verbindung mit hohen Frequenzen immer nur von einer Wärmeentwicklung die ja nicht schädlich sein kann. Die biologischen Auswirkungen werden aber kaum hinterfragt und „biologische Richtlinien“ gibt es schon gar nicht. Die vermeintlich „gesunde Wärme“, kann entzündliche Vorgänge im Körper auch verschlechtern.

Umwelphysik und Biologie

Dr. Lebrecht von Klitzing - Medizinphysiker schreibt dazu: Für das Leben auf der Erde stellt die Sonnenenergie die allein entscheidende physikalische Einflussgröße dar. Das von ihr emittierende elektromagnetische Spektrum bestimmt

das gesamte Geschehen, sei es das Wetter oder auch die Existenzgrundlage des gesamten Biosystems. Für den Einzelnen sind diese einflussnehmenden Parameter nur in Teilbereichen wahrnehmbar. So wird die als Wärme empfundene Energieabsorption individuell in einem relativ engen Bereich als „angenehm“ oder „unangenehm“ empfunden. Es ist prinzipiell eine „ja/nein“-Entscheidung, die der Einzelne für sich trifft. Anders dagegen sieht es für den höheren Frequenzbereich des elektromagnetischen Spektrums, beim Licht aus. Hier spielen die einzelnen Frequenzanteile, insbesondere die Lichtfarbe eine entscheidende Rolle für das Biosystem. Ein hoher Rot-Anteil hat eine andere physiologische Wirkung als der im höheren Frequenzbereich liegende Blau-Bereich der zum Beispiel die Synthese des Hormons Melatonin steuert, welches wiederum eine zentrale Funktion in der gesamten Bioregulation darstellt (z.B. „circadianer Rhythmus“).

Für den anschließenden nicht sichtbaren UV-Bereich gilt sowohl eine positive Wirkung (z.B. auf die Vitamin-D-Produktion), als auch eine negative hinsichtlich möglicher Hauterkrankungen. Die entsprechenden Frequenzbereiche (UV-A/UV-B) liegen zwar dicht beieinander, unterscheiden sich jedoch erheblich in ihrer biologischen Wirkung aufgrund der frequenzabhängigen Eindringtiefe.

Ein weiteres Thema ist die ionisierende Strahlung, die teils natürlichen Ursprungs ist, aber durch technische Gegebenheiten als zusätzliche, in der Gesamtmenge zunehmende Emissionsquelle gesehen werden muss.

Nicht nur elektromagnetische Felder, auch elektrische und magnetische Felder wirken auf Biosysteme, wobei hier das gesamte Wirkungsspektrum keineswegs bekannt ist. So scheint es zwar gesichert, dass die sogenannte Wetterfühligkeit bei entsprechend empfindlichen Personen mit der elektrischen Aktivität der Atmosphäre zusammenhängt, ein plausibles Wirkungsmodell fehlt hier jedoch. Eine andere Situation ist gegeben bei dem Erdmagnetfeld, das für die räumliche Orientierung bei Zugvögeln und Meeressäugern eine Notwendigkeit darstellt.

Mit der Industrialisierung sind diese für die Evolutionsgeschichte wichtigen physikalischen Gegebenheiten durch technisch erzeugte elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder verändert worden, was derzeit im Fokus der Diskussionen hinsichtlich einer gesundheitlichen Relevanz bei entsprechenden Expositionen steht.

Dieses sind Beispiele aus dem gesamten Spektrum der Umweltphysik, wobei nicht immer sofort erkennbare Änderungen dieser auf uns wirkenden „Felder“ einen Einfluss auf das individuelle Biosystem haben. Somit sollten auch die derzeit sehr kontrovers geführten Diskussionen zur Klimaerwärmung reduziert werden auf die physikalische Ebene, da nur hier eindeutige Antworten zu erwarten sind. [16]

Ist Vorsorge erforderlich?

Angesichts der Einstufung der Weltgesundheitsorganisation und nach wie vor bestehender wissenschaftlicher Unsicherheiten hinsichtlich möglicher Langzeitwirkungen intensiver Handynutzung und langfristiger Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern insgesamt ist

eine vorsorgeorientierte Vorgangsweise ratsam. Besonders was die Auswirkungen auf Kinder betrifft, können noch nicht alle Fragen befriedigend beantwortet werden.

Bis relevante Forschungsergebnisse vorliegen, ist auch hinsichtlich dieser 5. Mobilfunkgeneration ein umsichtiger und vorsorglicher Umgang angebracht. Dies entspricht auch den bisherigen Empfehlungen des Obersten Sanitätsrats (OSR) in Österreich, dem wichtigsten Gremium der öffentlichen Gesundheit. Auch die Landesumweltreferenten haben sich jüngst für einen vorsorgeorientierten Umgang mit 5G ausgesprochen.

Dies bedeutet nicht, dass eine Anwendung neuer Technologien prinzipiell abzulehnen ist.

Eine frühzeitige, fundierte und umfassende Auseinandersetzung mit den gesundheitlichen sowie ökologischen und sicherheitsrelevanten Aspekten dieser neuen Technologie ist nötig. Bis ausreichende Untersuchungsergebnisse vorliegen, gilt es, Belastungen weitgehend für den Einzelnen (Empfehlungen für den Handygebrauch), als auch für die Bevölkerung generell (Situierung von Antennen) zu minimieren bzw. umsichtig zu vermeiden. [14]

Die Informationen in diesem Kapitel stammen vorwiegend vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung [14], weil ich der Meinung war, dass diese die Problematik des Mobilfunks am besten beschrieben hat.

Eine Minimierung der Strahlenbelastung, wie das Amt der Oberösterreichischen Landesregierung schreibt, erreichen Sie bei Handys nur durch richtigen Gebrauch (siehe dazu

Kapitel „Wie kann ich mich vor Mobilfunkstrahlen schützen?“) und in Wohnungen mit nahegelegenen Sender mittels entsprechender Abschirmungsmaßnahmen. Ob überhaupt Abschirmungsmaßnahmen gesetzt werden müssen, kann nur durch Messungen der Leistungsflussdichte vor Ort gemessen werden. Durch diese Messung wird die Quelle geortet und die Intensität der Strahlung festgestellt.

Informationen zur Messung der Strahlenbelastung in Wohnungen finden Sie unter anderem auf meiner Homepage www.kaminek.at

In weiterer Folge werden Tipps zur Strahlungsminimierung besprochen – falls notwendig. Siehe dazu auch nachfolgendes Kapitel „Wie kann ich mich vor Mobilfunkstrahlen schützen?“.

Praxis

Terrassenwohnungen in Großstädten

Terrassenwohnungen in Großstädten sind sehr beliebt und teuer. Leider ist aber die Leistungsflussdichte (Strahlungsinintensität) in vielen Fällen sehr hoch. Messwerte bis $18.000\mu\text{W}/\text{m}^2$ sind keine Seltenheit. Maximal $100\mu\text{W}/\text{m}^2$ wären Ärztekammer oder Baubiologen konform.

Warum nur in Großstädten? Weil in ländlichen Gebieten eine andere Senderstruktur vorhanden ist. Da befindet sich oft nur ein Sender außerhalb der Ortschaft auf einem Hügel und dieser versorgt die ganze Ortschaft. In Großstädten sind die meisten Sender auf Dächern montiert. Das Sendesignal ist meist stärker als am Land, weil dieses durch mehrere Wohnblöcke hindurch muss, damit im dritten Wohnblock im Erdgeschoss auch noch telefoniert werden kann.

Versteckte Antennen

Einige Mobilfunkantennen werden bereits in „Rohren“ versteckt, welche dann einem Kamin ähneln. Ob dieses Verstecken absichtlich mit verheimlichen zu tun hat, oder ob man durch verkleidete Mobilfunkmasten die Umgebung architektonisch nicht verschandeln möchte, kann ich nicht beurteilen.

Oft werden Mobilfunkantennen auch in Kirchtürmen montiert. Dies hat mehr Vorteile als Nachteile. Man sieht sie nicht. Es bringt der Kirche etwas Geld ein. Die Antennen befinden sich oberhalb der Häuser und es gibt weniger Beschwerden und Befürchtungen, weil man sie nicht sieht.

Sehr oft werden die Antennen auch den baulichen Gegebenheiten angepasst. Wenn zum Beispiel ein Balkon mit Gitterstäben umzäunt ist, so gibt es dann auch eine Stabantenne, die in die bauliche Struktur passt. Für WLAN-Versorgung im öffentlichen Bereich werden oft quadratische Bauformen verwendet, die sich gut an der Hausfassade oder Beleuchtungskörpern (Straßenlaterne) integrieren lassen.

WLAN-Router verursacht höhere Werte

Des Öfteren werde ich auch wegen dem Mobilfunksender am Nachbarhaus gerufen. In der Wohnung angekommen, stelle ich dann fest, dass am Schreibtisch in Handreichweite der WLAN-Router steht. Die Leute sind dann überrascht, dass das Messergebnis des WLAN-Routers, bei der Sitzposition am Schreibtisch, $1.850\mu\text{W}/\text{m}^2$ anzeigt. Bei abgedrehtem WLAN-Router sind es dann nur mehr $200\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Baumschäden durch Mobilfunk

PULS-SCHLAG e.V. ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein zum Schutz der Menschen, Tiere und Pflanzen vor künstlichen elektromagnetischen Feldern und Wellen im Frequenzbereich unterhalb der Wärmestrahlung. Auf deren Homepage finden sich umfangreiche Dokumentationen mit Fotos über Baumschäden, verursacht durch Mobilfunk. So das Credo dieses Vereines. www.puls-schlag.org [18]

Frau Dr. Cornelia Waldmann-Selsam, praktische Ärztin, die seit ca. 13 Jahren u.a. auch im Oberland von Bayern Baumschäden im Umfeld von Sendemasten dokumentiert, hält immer wieder Vorträge mit Besichtigungsterminen ab. Die

zahlreichen eindrucksvollen Bilder zeigen, welche dramatischen Auswirkungen bestehende Mobilfunk-Anlagen auf unsere Natur haben.

Dr. Cornelia Waldman–Selsam ist mit weiteren Ärzten Mitinitiatorin des Bamberger Appells (2004) und Mitglied im ärztlichen Qualitätszirkel „Elektromagnetische Felder in der Medizin-Diagnostik, Therapie, Umwelt“. Sie ist für ihre Erhebungen im Umfeld von Mobilfunksendeanlagen und ihre Fallbeschreibungen aus allen Teilen Deutschlands bekannt. Eine Auswahl bietet die von ihr herausgegebene Publikation „Dokumentierte Gesundheitsschäden unter dem Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder“. www.aerzte-und-mobilfunk.eu [19]

Messwert-Beispiele

- 1 bis 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Salzburger Vorsorgewert
- 150 bis 400 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ in Wiener Wohnungen
- 40 bis 500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ auf Ortsstraßen im ländlichen Bereich
- 600 bis 2000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ bei WLAN Routern, bis ca. 1,5m Entfernung
- 1000 bis 2000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ auf öffentlichen Straßen in Wien (im Durchschnitt), vereinzelt bis 7000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
- 10 000 bis 16 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ auf Terrassen bei Dachgeschosswohnungen in Großstädten)
- 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ lt. Verordnung der zulässige Höchstwert in Österreich

Die in der Mitte befindlichen Messwerte sind praktische Erfahrungswerte, die ich vor Ort gemessen habe. Die erste Zeile nennt den Salzburger Vorsorgewert. Die letzte Zeile den höchst zulässigen Wert in Österreich. [22]

Messwert-Interpretation

Sehr gerne wird von den Mobilfunkbetreibern die „schönere“ Ausdrucksform gewählt. Wenn zum Beispiel ein Wert von $400 \mu\text{W}/\text{m}^2$ gemessen wird, so ist dieser Wert gegenüber dem Salzburger Vorsorgewert um das 40fache überhöht. Hingegen macht der Messwert zum zulässigen Höchstwert ($10\text{W}/\text{m}^2$) nur ein 25-tausendstel aus ($1/25000$). In einer Beurteilung klingt 25-tausendstel besser, als um das 40-fache überhöht. Bei beiden Varianten reden wir von ein und demselben Messergebnis, $400 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Einmal wird von oben herab Bezug genommen ($10\text{W}/\text{m}^2$) und das andere Mal von unten hinauf ($10\mu\text{W}/\text{m}^2$).

Ein weiteres Beispiel. Wenn ein Mobilfunkmast „vor der Haustüre steht“ bzw. vis-à-vis am Dach, meinen die Mobilfunkbetreiber: „Seien Sie froh, ein nahe liegender Mobilfunkmast reduziert die Sendeleistung ihres Handys.“ Diese Aussage ist zwar richtig, wenn aber die Strahlungsdichte im Raum durch den Mobilfunkmastsender ($11.000\mu\text{W}/\text{m}^2$, schon gemessener Wert) permanent höher liegt (24 Stunden), als die Strahlungsdichte beim Einwahlvorgang (2 bis 4 Sekunden) des Handys, so ist das keine reelle Kundeninformation, im Sinne des Kunden, der sich über überhöhte Strahlenbelastung Sorgen macht.

Repeater bei schlechtem Empfang

Bei schwachem Mobilfunksignal googlen Sie einmal „Repeater für Mobilfunk“. Beratung und Infos bekommen Sie auch bei www.antenneshop.at

Aber ACHTUNG – nicht alle Repeater sind erlaubt.

Wie kann ich mich vor Mobilfunkstrahlen schützen?

Der richtige Handy-Gebrauch

Das Ziel dieser Empfehlungen ist Vermeidung unnötiger Expositionen, um einen strahlungsreduzierten Umgang mit dem Handy zu erreichen.

- In Situationen, wo man zwischen Handy und Festnetz wählen kann, sollte das Festnetz genutzt werden.
- Kurze Gespräche führen.
- Wenn möglich, nicht bei schlechtem Empfang telefonieren.
- Möglichst wenig im Auto telefonieren.
- Beim Verbindungsaufbau ein wenig zuwarten, bevor das Handy an den Kopf geführt wird (gilt für ältere Handys mit GSM Technologie).
- Headsets oder andere Freisprecheinrichtungen benutzen.
- Handy im eingeschalteten Zustand über Nacht in einiger Entfernung vom Bett (nicht auf oder unter dem Kopfpolster) platzieren.
- Achten Sie beim Kauf eines Handys auf niedrige SAR-Werte.

- Tragen Sie das Handy möglichst nicht unmittelbar am Körper.
- Eher per SMS, WhatsApp etc. kommunizieren statt telefonieren.

Die Informationen stammen vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung [14] wobei diese Richtlinien sinn- gemäß die Ärztekammer auch so sieht.

Abschirmmaterialien

Bei und für WLAN-Router

In der Praxis kommt es oft vor, dass der WLAN-Router am Schreibtisch neben dem Monitor steht. Die Strahlenbelastung für den am Arbeitsplatz Sitzenden liegt zwischen $1500\mu\text{W}/\text{m}^2$ und $2300\mu\text{W}/\text{m}^2$. Empfehlung der Baubiologen und Ärztekammer max. $100\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Die beste Lösung wäre, den WLAN-Router zu verkabeln und die WLAN-Funktion abzuschalten. Einerseits geht das nicht immer und andererseits haben nicht alle WLAN-Router diese Abschaltfunktion. Die zweitbeste Lösung wäre, den WLAN-Router in einem anderen Raum zu platzieren. Im Vorraum, Abstellkammer oder Keller, mindestens jedoch 2m vom Sitzplatz entfernt.

Abhilfe bzw. eine Reduzierung der Strahlenbelastung erzielt man auch mit einem aus der Küche bekannten runden Spritzgitter. Kosten ca. 5 Euro. Man winkelt den Haltegriff des Spritzgitters 90 Grad ab, schiebt den Haltegriff unter den WLAN-Router, sodass sich der WLAN-Router hinter

dem Spritzgitter befindet. Die Strahlenbelastung beträgt dann nur mehr an die $100\text{W}/\text{m}^2$ bis $200\mu\text{W}/\text{m}^2$ [22]

Eine Dokumentation mit Fotos finden Sie auf:

<https://www.kaminek.at/2019/09/wlan-router-am-schreibtisch-ein-no-go/>

Für Räume

Beim Neueinzug in eine Wohnung kann man bei Bedarf diese Wohnung, oder auch nur eine Wand, mit einer Abschirmwandfarbe bestreichen. Sinnvoll ist diese Maßnahme nur, wenn man die Strahlenwerte kennt und auch die Richtung bzw. Quelle orten kann, woher die Strahlung kommt.

Wichtig ist, wenn ein Raum sehr gut abgeschirmt ist, sollte man von diesem Raum mit einem Handy nicht telefonieren. Durch die Abschirmungsmaßnahme muss das Handy auf höchste Leistung schalten, damit es den nächst liegenden Mobilfunkmast erreicht. In Ausnahmefällen ja, aber als Büro- oder Aufenthaltsraum mit vielen Telefonaten am Tag, ist ein abgeschirmter Raum nicht geeignet.

Eine Dokumentation mit Fotos finden Sie hier:

<https://www.kaminek.at/2018/11/abschirmen-mittels-wandfarbe/>

Das Ergebnis in kurzen Worten:

Außenbereich:	$685\mu\text{W}/\text{m}^2$
Innenbereich ohne Wandfarbe:	$320\mu\text{W}/\text{m}^2$
Innenbereich mit Wandfarbe:	$17\mu\text{W}/\text{m}^2$

Noch eine Spezifikation bei leitenden Grafitanstrichen: Sie müssen diese Anstriche erden. Diese Erdung benötigen Sie nicht für die Grundfunktion der Abschirmung, sondern lt. ÖVE für den Schutz Ihrer Person bei möglichen Stromschlägen, woher diese auch immer kommen mögen.

Eine kompetente Beratung bezüglich Abschirmwandfarbe und Erdungsmaterial bekommen Sie bei der Firma

www.yshield.com

Telefon: 0049 / 8531317130

E-Mail: info@yshield.com

Ich selbst durfte bei der Firma schon vor Ort Wandanstriche durchführen und testen.

Weitere Firmen die sich auf Abschirmungen spezialisiert haben.

www.schirmungstechnik.de

SCHIRMUNGSTECHNIK plant, liefert und montiert elektromagnetisch geschirmte Räume für Industrie, Medizintechnik und zum Abhörschutz. 76287 Rheinstetten, Gewerbering 23.

www.aaronia.de

Aaronia AG ist ein Technologie-Unternehmen mit Sitz in 54597 Strickscheid in der Eifel / Deutschland.

Der heutige Gegenstand des Unternehmens ist die Entwicklung, der Handel und der Vertrieb von Messgeräten, Technologien, sowie der Abschirmung von nieder- und hochfrequenten Feldern jeglicher Art.

www.yshield.com

YSHIELD GmbH & Co. KG, 94099 Ruhstorf, Rotthofer Straße 1, Deutschland, Telefon: 0049 / (0)8531317130, entwickelt und produziert seit 2003 Produkte zur Abschirmung elektromagnetischer Felder, seit 2009 auch industrielle Heizbeschichtungen.

Keine Abschirmwirkung

Die Funktionalität von irgendwelchen Amuletten die man sich umhängt oder Steinen, die man im Wohnzimmer aufstellt oder teuren Aufklebern die man auf der Handyrückseite aufklebt, bezweifle ich. Wir befinden uns da auf der Esoterikschiene und auf der Glaubensebene. Wenn Sie sich mit diesem Glauben beruhigter fühlen und besser schlafen können, heiligt das Mittel den Zweck.

Bei den Handyaufklebern kann man vielleicht noch Glück haben. Zumindest sollten Sie wissen, wo sich im Inneren des Handys der Antennenteil befindet, denn genau dort sollten Sie dann an der Außenseite den metallischen Aufkleber platzieren. Diese Aufkleber sind meistens nur an die 2cm² groß.

Die Frage, die sich aber stellt, ist: Wieviel kostet dieser Aufkleber? Meistens viel zu viel. Bei Google, oder in Elektronikgeschäften bekommt man zum Beispiel selbstklebende Kupferbänder mit 10m Länge zu einem Preis von 9 Euro. Damit könnten Sie an die 140 Handys bekleben. Sollte Sie keine 140 Handys bei sich zu Hause liegen haben, gibt es auch Meterware. Um keine Missverständnisse aufkommen zu lassen: Metallfolien erfüllen schon die gewünschte Abschirmwirkung. Ich wollte einerseits nur die Kosten-Nutzen

Frage klären und andererseits aufmerksam machen, dass man bei einer 2cm² kleinen Folie Glück haben muss, diese an die richtige Stelle zu kleben, um den Zweck zu erfüllen.

Wichtig wäre dann noch das Handy richtig zu tragen. Die beklebte Seite des Handys muss dem Körper zugewandt sein, damit die Strahlung des Handys nicht den Körper bestrahlt.

Kann Alufolie abschirmen?

Ein klares Jein. Aluminium kann keine magnetischen Felder abschirmen. Die relative Permeabilität von Aluminium beträgt 1,000022. Elektrische Felder können jedoch besser abgeschirmt werden. Beim Mobilfunk sind in einigen Metern Entfernung von der Antenne die elektrische Feldstärke E und die magnetischen Feldstärke H zueinander proportional: $E=377\text{Ohm} \times H$ (377 Ohm ist der Feldwellenwiderstand des freien Raumes). Das Ergebnis aus E und H ist dann die Leistungsflussdichte S. [28]

S in W/m ²	E in V/m	H in A/m
0,01	1,94	0,0051
0,2	8,68	0,023
10	61,4	0,61

Nachdem der magnetische Anteil der elektromagnetischen Strahlung sehr gering ist, kann eine Alufolie durchaus hilfreich sein. Die Praxis hat gezeigt, dass Alufolien auch eine Abschirmwirkung haben.

Psychologisch gefürchtet

Die psychologische Stärke eines Risikos

Ein weiterer Aspekt ist die Befürchtung. Alles was das Hirn sich denkt, wird früher oder später umgesetzt. In den 70er Jahren schrieb Joseph Murphy schon von „Die Macht des Unterbewusstseins“, oder „Gedanken als Medizin“ von Dr. Marcus Täuber.

www.wissenschaft.de [1] schreibt in einem Artikel:

„In der Forschung hat man festgestellt - Was in unseren Gehirnen passiert, hat auch einen entscheidenden Einfluss auf unseren Körper und damit unsere Gesundheit! Positiv eingestellte Menschen leiden seltener an Herzerkrankungen, hohem Blutdruck und haben im Allgemeinen einen gesünderen Blutzuckerpegel.

Stress und Krankheiten

Stress, den jeder Mensch in irgendeiner Situation und Form – der eine mehr, der andere weniger – hin und wieder mal empfindet, macht zwar per se nicht krank, er kann aber, wenn er lange anhält, zum Krankwerden beitragen.“

Und jetzt beginnt es kompliziert zu werden. Mögliche Beschwerden, die ich tatsächlich habe, sind die nun vom Langzeitstress oder vom nahegelegenen Mobilfunkmast?

Die Sicht auf einen neu errichteten Mobilfunkmast kann bereits Stress verursachen, Kopfschmerzen bereiten oder Schlafstörungen hervorrufen, obwohl der Sender noch gar nicht in Betrieb ist.

Die persönliche Wahrnehmung deckt sich mitunter oft nicht mit objektiven Risiken.

So werden zum Beispiel Mobilfunkmasten weit kritischer betrachtet, als die eigenen Handys als Endgeräte, bzw. auch Schnurlostelefone oder WLAN-Router im eigenen Wohnzimmer.

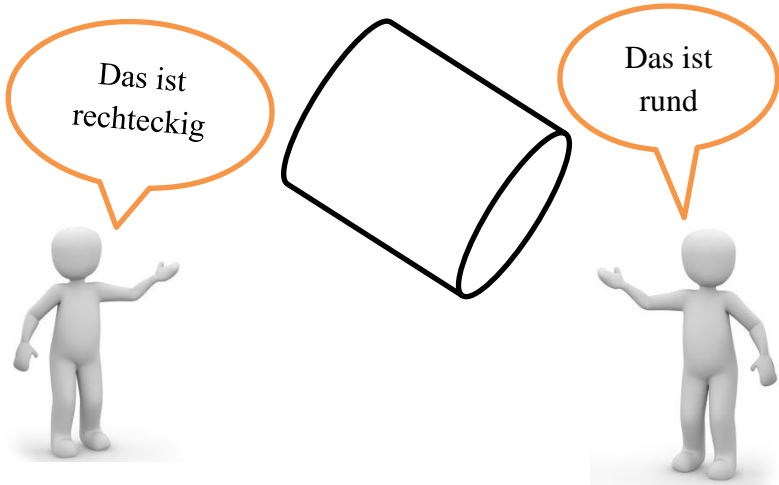
Dies liegt darin begründet, dass ein freiwillig übernommenes Risiko subjektiv geringer eingeschätzt wird als ein fremdbestimmtes.

Jede Information lässt Gedanken entstehen, ob nun positiv oder negativ sei einmal dahingestellt. Diese Gedanken werden wiederum in Emotionen umgewandelt und setzen schlussendlich Energie in Bewegung.

Der Kopf macht aus seiner Gedankenwelt etwas, das in manchen Fällen der Wahrheit nicht entspricht. Manche sagen auch, er bildet sich das ein.

Wie kommt nun diese Gedankenwelt zustande?

Zum Beispiel durch Gespräche mit Freunden. Hier gilt wiederum, einem guten Freund glaubt man eher mehr, als einem, den man nicht leiden kann. Oder durch Informationen aus Zeitungen oder Fernsehen, durch Erlerntes aus Schule oder Universitäten, durch Erfahrungen und Erlebtes, durch eine bezahlte Interessenskundgebung, eines Pressesprechers einer Firma oder durch einseitige Sichtweise. Da hilft es oft, seinen Standpunkt zu ändern.



Wer hat nun Recht von den beiden? Keiner! Sie lügen aber auch nicht, weil sie von ihrem Standpunkt aus nur eine Fläche sehen.

Würden beide ihren Standpunkt ändern und einen Schritt aufeinander zugehen, würden Beide erkennen, dass die Sache weder rund noch rechteckig, sondern in Wahrheit ein Zylinder ist.

Ob nun ein überhöhter Strahlenwert eines Mobilfunksenders nach Vorgabe der Baubiologen oder des Salzburger Vorsorgewertes vorliegt, oder in einer Gedankenwelt vorhanden ist, kann man nur messtechnisch erfassen.

Die Sicherheitsfrage

Der Strahlenwert kann messtechnisch objektiv erfasst werden. Das ist sicher. Allerdings wird das Messergebnis je nach Institution unterschiedlich interpretiert. Siehe dazu auch im Kapitel „Praxis“ unter „Messwert-Interpretation“

Die Institutionen verstehen es, die Messergebnisse psychologisch immer zu ihren eigenen Gunsten zu formulieren.

Jetzt kommt es nur noch darauf an, wem Sie mehr glauben, den Elektronikern, den Physikern, den Biologen, den Zeitungsjournalisten oder Ihrer eigenen Gedankenwelt. Über all diese Möglichkeiten sollten Sie Ihren Hausverstand walten lassen.

Nachdem sich die Experten beider Seiten immer noch streiten und mit einer Studie nach der anderen aufwarten bzw. diese zitieren, stehen Sie in der Mitte und wissen nicht wie Ihnen geschieht. Gesundheitsbewusste Menschen wählen vorsichtshalber den risikoloser Weg, sie versuchen bis zur endgültigen Klärung, ob Mobilfunk nun schädlich ist oder nicht, strahlungsärmer bis max. $100\mu\text{W}/\text{m}^2$ zu leben.

So, wie zum Beispiel gesundheitsbewusste Menschen weniger Kalorien aufnehmen, Alkoholexzesse vermeiden, nicht rauchen, weniger Zucker zu sich nehmen, also alles mit Maß und Ziel konsumieren, unter dem Motto von Paracelsus – die Menge (Dosis) macht das Gift.

Verweise, Links und Tipps

Standorte von Mobilfunkmasten

Im Senderkataster www.senderkataster.at findet man die Standorte der Mobilfunkmasten. Auf einem Sendemast sind meist mehrere Antennen von unterschiedlichen Anbietern. Daher sind bei einem Standort mehrere Angaben mit der jeweiligen Sendeleistung, in Watt ersichtlich.

In den Erläuterungen auf der Senderkataster Homepage ist folgender Text zu lesen: „Die Leistungsangaben beziehen sich auf die Antenneneingangsleistung und erfolgen in Watt. Die Leistung ist nicht mit den Immissionen im Umfeld eines Standortes gleichzusetzen, die abhängig von Tageszeit und Nutzung variieren und nur durch eine Messung vor Ort bestimmt werden können! Immissionen werden als Leistungsflussdichte in W/m^2 angegeben.“

Warum bei den allgemeinen Daten (wenn man mit der Maus über den Senderstandort fährt) einmal von Sendeleistung und bei den Erläuterungen von einer Antenneneingangsleistung zu lesen ist, entzieht sich meiner Kenntnis.

Die Messungen vor Ort haben gezeigt, dass Antennen mit einer 50 Watt Leistung die wenigsten Probleme im Wohn-Schlafzimmerbereich bereiten. Ab 80 Watt kommt es darauf an in welche Richtung die Antenne strahlt und durch wie viele Mauern das Signal durchmuss. Den tatsächlichen Strahlungswert kann man nur vor Ort messen.

Ein weiteres Kriterium ist die Strahlungsrichtung. Diese Strahlungsrichtung ist im Senderkataster leider nicht zu se-

hen. Wenn der Sender mit freiem Auge sichtbar, also nicht verbaut oder versteckt ist, kann man die Senderichtung erkennen. Wenn der Sender zum Beispiel mit 240 Watt in die entgegengesetzte Richtung, weg von ihrem Haus sendet, haben Sie gute Karten. Jede Sendeantenne hat eine Hauptkeule und einige Nebenkeulen. Die Nebenkeulen können auch ein klein wenig nach hinten strahlen. Diese Strahlenwerte sind aber harmlos.

RTR (Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH)

Die RTR ist unter anderem die Schlichtungsstelle für Kommunikationsprobleme, dazu gehören zum Beispiel zu hohe Telefonrechnungen, Störungen bei Empfangsgeräten (TV, Radio, Handy, ...). Sie finden aber auch Informationen zu sämtlichen Neuerungen bei und für die Kommunikationstechnologie. Auf der Homepage www.rtr.at steht: „Am 1. April 2001 wurde per Gesetz die Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR-GmbH) gegründet. Die RTR-GmbH besteht aus den zwei Fachbereichen Medien sowie Telekommunikation und Post und unterstützt als Geschäftsstelle die Kommunikationsbehörde Austria (KommAustria), die Telekom-Control-Kommission (TKK) und die Post-Control-Kommission (PCK).

Die Mitarbeiter der RTR-GmbH bereiten als Experten in unterschiedlichen Wissensgebieten (Recht, Technik, Frequenzmanagement und Wirtschaft) die Entscheidungen der beiden Regulierungsbehörden auf und tragen dazu bei, Österreich an der Spitze der Informationsgesellschaft zu platzieren und Wettbewerb auf den Kommunikationsmärkten nachhaltig zu sichern. Gleichzeitig arbeiten die Mitarbeiter

auch für die von der RTR-GmbH selbstständig verantwortlichen Bereiche.“

Ein Blick auf die Homepage der RTR ist empfehlenswert.

App für Sendereinwählung

Von den unzähligen Apps (Programm-Applikationen für Handys), möchte ich Ihnen eine nennen. Diese App ist zwar nicht lebensnotwendig, aber es ist nett zu wissen, mit welchem Mobilfunkmast ich verbunden bin.

In meinem Garten hatte ich freie Sicht zu einem Mobilfunkmast. Ich war der Meinung, dass dieser „mein Sender“ war. Der Empfang war relativ schlecht. Ich nahm also mein Messgerät und versuchte die Feldstärke und die Sendequelle zu eruieren. Bei einem schwachen Signal ist auch die Sendequelle etwas schwieriger zu ermitteln, zumal der zweite Mobilfunkmast nicht zu sehen war. Der langen Rede kurzer Sinn, die App „Network Cell Info Lite“ gab mir sämtliche Informationen über die Geschwindigkeit, Signalstärke, den Standort des Mobilfunkmastes bei dem das Handy eingeloggt war und vieles mehr. Als Laie sind Sie mit all den Angaben vermutlich überfordert, aber in der integrierten Google Maps sehen Sie eindeutig den zugeordneten Sender. Natürlich müssen Sie einige Zugriffe in den Grundeinstellungen ihres Handys erlauben. Installiert habe ich die App auf einem Android Handy. Ob es die App auch für iOS (Apple) gibt, kann ich nicht sagen.

EMF-Portal der RWTH

Die Internet-Informationsplattform EMF-Portal der RWTH Aachen (Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule

Aachen), fasst wissenschaftliche Forschungsergebnisse zu den Wirkungen elektromagnetischer Felder (EMF) systematisch zusammen und stellt diese in englischer und deutscher Sprache zur Verfügung. Kernstück des EMF-Portals ist eine umfangreiche Literaturdatenbank mit einem Bestand von 32.071 Publikationen und 6.801 Zusammenfassungen einzelner wissenschaftlicher Studien zu den Wirkungen elektromagnetischer Felder.

Smartphone

„Smartphone“ ist eine von vielen Zeitschriften vom CDA Verlag. Mit dem SMARTPHONE MAGAZIN holen Sie sich 148 Seiten Tricks, Tipps, Reportagen, Tests ins Haus sowie umfangreiche Kaufberatung und Ranglisten. Mit seinen leicht verständlichen Inhalten, zahlreichen Bildern und Grafiken ist es für die große Masse der Handy-Nutzer bestimmt. Die PLUS-Variante bietet für die Abonnenten zusätzlich ein Goodie in Form eines weiteren Magazins, einer CD oder spezieller Inhalte.

Im zwei Mal jährlich erscheinenden Apps Magazin präsentiert das Smartphone Magazin-Team auf 100 Seiten die besten Neuheiten in Sachen Apps.

In einem vier Mal pro Jahr erscheinenden WhatsApp-Ratgeber informiert der Verlag, wie Sie WhatsApp noch effizienter nutzen können. Interessante Hintergrundgeschichten und Reports runden das vielfältige Angebot ab.

Österreich-Support: 07269 / 60220-11

www.smartphonemag.de und www.cda-verlag.com [26]

Abkürzungen

λ Lambda, in der Elektronikbranche steht Lambda für Wellenlänge, ist der elfte Buchstabe im griechischen Alphabet, hat den Zahlwert 30 nach dem milesischen System

AKUT Aktionsgruppe für Umwelttoxikologie, Luxemburg

AM Amplitudenmodulation, Modulationsverfahren bei MW

BEMFV Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder

BImSchV Bundes-Immissionsschutzgesetz-Verordnung, abgeändert auch BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz, beide in Deutschland

CB-Funk Citizens Band Radio, vorwiegend für Hobbyfunker

CDMA Code Division Multiple Access

CPU Central Processing Unit, Recheneinheit für Computer

DECT Digital Enhanced Cordless Telecommunications, Funktechnik für Schnurlostelefone

DIN/VDE Deutsche Industrienorm / Verband Deutscher Elektrotechniker

DNA englisch: deoxyribonucleic acid, Erbgut

DVBT Digital Video Broadcasting – Terrestrial, deutsch etwa: Digitale Videoübertragung – Antennenfernsehen

EAHC Executive Agency for Health and Consumers, EU Kommission

ECC European Electronic Communications, der Europäischen Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation (CEPT), referenzierten Entscheidungen beginnen mit ECC/DEC/... und Empfehlungen mit ECC/REC/...

EMF elektromagnetische Felder

FCC US-Telekomregulator

FDD Frequency Division Duplex

FDMA Frequency Division Multiple Access

FM Frequenzmodulation, Modulationsverfahren bei UKW

FMK Forum Mobilkommunikation, Zusammenschluss aller Mobilfunkbetreiber

GB Giga Byte, Größeneinheit der Digitaltechnik, 1 Byte besteht aus 8 Bit, 1 GB sind 1 000 Mega Byte

GHz Giga Hertz = 1 000 000 000 Hz

GPRS General Packet Radio Service

GSM Global System for Mobile Communication, 2G

HF Hochfrequenz

Hz Hertz, Maßeinheit für Frequenz (Schwingung)

IARC Internationale Agentur für Krebsforschung

ICNIRP International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers, weltweiter Berufsverband von Ingenieuren

IEEE 802.11b veraltete Datenübertragung aus dem Jahr 1999 von maximal 11 MBit/s

ISM Band Industrial, Scientific and Medical Band, Frequenzbereiche für Hochfrequenz-Geräte in Industrie, Wissenschaft, Medizin, Haushalt die lizenzfrei genutzt werden können

kbit/s Kilobit pro Sekunde

kHz Kilohertz, 1000 Hz

KW Kurzwelle

LTE Long Term Evolution, nachdem es sich bei LTE um die vierte Handynetze-Generation handelt, steht auf den Handybildschirmen manchmal auch 4G

Mbit/s Mega-Bit pro Sekunde

MHz Megahertz, 1 000 000 Hz

MW Mittelwelle, auch Mega Watt, aber in diesem Buch nicht relevant

mW Milliwatt, 0,001 W

μ W Mikrowatt, 0,000 001 W

NOAA Oceanic and Atmospheric Administration,
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik, früher
ÖVE. Eine OVE-Richtlinie darf nicht im Widerspruch zu
einer ÖVE/ÖNORM stehen

PHz Petahertz, 1 000 000 000 000 000 Hz, Bereich der
Röntgenstrahlen

RTR Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR-
GmbH), Information und Schlichtungsstelle für Rundfunk
Telefon und Post

RWTH Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule
Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen
Telefon: +49 241 80-1
www.rwth-aachen.de

SAR spezifische Absorptionsrate

SCENIHR Scientific Committee on Emerging and Newly
Identified Health Risks, EU Kommission

SSK die deutsche Strahlenschutzkommission

TDD Time Division Duplex

TDMA Time Division Multiple Access

TESLA Maßeinheiten für die magnetische Flussdichte, frü-
her verwendete man auch Gauß dafür, 10 000 Gauß = 1
Tesla

THz Tera Hertz, 1 000 000 000 000 Hz, sichtbares Licht
400–790 THz

UKW Ultrakurzwelle, manchmal auch mit FM bezeichnet

UMTS Universal Mobile Telecommunications System, 3G
UTRA UMTS Terrestrial Radio Access

UV Strahlung, Ultraviolettstrahlung oder auch Schwarzlicht genannt, ist eine elektromagnetische Strahlung im optischen Frequenzbereich (Licht)

UV-A Strahlung lässt die Haut vorzeitig altern

UV-B Strahlung, bräunt die Haut und produziert Vitamin D

W/m² Maßeinheit für Leistungsflussdichte einer elektromagnetischen Strahlung, selten auch (PFD) Power Flux Density genannt. Ein millionstel Teil wird dann mit $\mu\text{W}/\text{m}^2$ bezeichnet.

Wi-Fi Wireless Fidelity, Zertifikat nach dem IEEE-802.11-Standard. WLAN und Wi-Fi sind Synonyme für kabellose Datenübertragung

WLAN Wireless Local Area Network, ein kabelloses lokales Netzwerk, International wird auch der Begriff Wi-Fi verwendet

Quellennachweise

[1] <https://www.wissenschaft.de/gesellschaft-psychologie/der-einfluss-von-gedanken-und-gefuehlen-auf-die-gesundheit/>

www.wissenschaft.de ist ein Internetangebot der
Konradin Medien GmbH
Ernst-Mey-Straße 8
70771 Leinfelden-Echterdingen

[2] Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und
Tourismus, Stubenring 1, 1010 Wien,
E-Mail: service@bmlrt.gv.at

[3] Gesellschafter der AGES, Republik Österreich (Eigen-
tümerversreter sind das Bundesministerium für Soziales,
Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz und das Bun-
desministerium für Landwirtschaft, Regionen und Touris-
mus)

Tel. +43 5 0555-0
E-Mail: management@ages.at
www.ages.at

[4] Westdeutscher Rundfunk Köln
Anstalt des öffentlichen Rechts

Appellhofplatz 1
50667 Köln
www1.wdr.de

[5] https://izgmf.de/Aktionen/Meldungen/Archiv_07/eisenbahnkrankheit/eisenbahnkrankheit.html

IZgMF c/o Heidrun Schall
Zinnienstraße 12
80939 München

[6] www.psiram.com

[7] Westdeutscher Rundfunk Köln
Anstalt des öffentlichen Rechts
Appellhofplatz 1
50667 Köln
Postanschrift: 50600 Köln

[8] Umweltphysikalische Messungen
Dr. Lebrecht von Klitzing - Medizinphysiker
Schwimmbadweg 21
D-36466 Wiesenthal (Rhön)
www.umweltphysik.com

[9] ZeitenSchrift Verlag GmbH
Benjamin Seiler
Grundstrasse 16
CH-6343 Rotkreuz
www.zeitenschrift.com

[10] <https://de.wikipedia.org/wiki/Fernsehsignal>

[11] Welt der Wunder Sendebetrieb GmbH
Hofmannstraße 51 - Haus B
81379 München
www.weltderwunder.de

[12] Forum Mobilkommunikation – FMK
Mariahilfer Straße 37-39, A-1060 Wien
www.fmk.at

[13] www.bfs.de
https://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/wirkung_node.html;jsessionid=A7C8D30C0A9599276DCD01B811798E62.1_cid349
Bundesamt für Strahlenschutz
Willy-Brandt-Straße 5
38226 Salzgitter
Deutschland

[14] Amt der Oö. Landesregierung • 4021 Linz, Landhausplatz 1 www.land-oberoesterreich.gv.at ,
Abteilung Umweltschutz, 4021 Linz, Kärntnerstraße 10-12
Telefon (+43 732) 77 20-145 43

[15] Futurezone GmbH, Leopold-Ungar-Platz 1
1190 Wien, Österreich, www.futurezone.at

[16] Umweltphysikalische Messungen
Dr. Lebrecht von Klitzing - Medizinphysiker
Schwimmbadweg 21, D-36466 Wiesenthal (Rhön)
www.umweltphysik.com

[17] Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR-GmbH), A-1060 Wien, Mariahilfer Straße 77-79
Tel.: 01 / 58058-0
www.rtr.at

[18] Puls-Schlag e.V.
Michael Martin
Nördliche Hildapromenade 12
76133 Karlsruhe
www.puls-schlag.org

[19] Diese Webseite wird treuhänderisch verwaltet von
Alexander Sengpiel, Sohn von Eberhard Sengpiel. Vorwie-
gend für Mikrofonaufnahmetechnik und Tonstudioteknik
<http://www.sengpielaudio.com>

[20] Österreichischer Rundfunk, Stiftung öffentlichen
Rechts
Würzburggasse 30, 1136 Wien
Telefon: +43 (1) 87878-0
Hotline: +43 (1) 87070-30

[21] Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt
und Demokratie e.V.
Geschäftsstelle
Dr. Peter Ludwig
Parallelstr. 26
D-66125 Saarbrücken
www.kompetenzinitiative.com

[22] Erwin Kaminek
Mobilfunkmessungen
8262 Ilz und 1210 Wien
Telefon: 0699 / 19 64 68 64
www.kaminek.at

[23] ClubComputer
Siccardsburggasse 4/1/22
1100 Wien
Mail: buero@clubcomputer.at
Telefon: +43 1 6009933-11
www.clubcomputer.at

[24] Ing. Sonja Schnatzer
WebDesign & Potenzialentfaltung
für kreative Unternehmerinnen
Mail: sonja@sonjaschnatzer.com
Web: www.sonjaschnatzer.com

[25] diagnose:funk
Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor
elektromagnetischer Strahlung e. V.
Postfach 15 04 48
70076 Stuttgart
Telefon: +49 (0) 6936704203
www.diagnose-funk.org

[26] CDA Verlags- und Handelsges.m.b.H.
Bundesstraße 9
4341 Arbing
Tel: 07269 / 60220

[27] Halliwell B. Biochemistry of oxidative stress. Biochem
Soc Trans 2007; 35:1147-50.

[28] Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Web: www.lfu.bayern.de