

Auf die Wissenschaft hören – nicht nur bei der Klimakrise, auch beim Mobilfunk

1. Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung im Vergleich
2. Ergebnisse der offiziellen Datenbank der Bundesregierung zu elektromagnetischen Feldern mit peer-reviewten Fachartikeln
3. Ergebnisse von Metastudien zu Auswirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung
4. Warum gibt es unterschiedliche Forschungsergebnisse?
5. Aussagen des Bundesamts für Strahlenschutz
6. Acht Forderungen für eine strahlungsarme Umwelt
7. Wie kann man sich schützen?
8. Lösungen / Alternativen
9. Energieverbrauch der Digitalisierung

1. Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung im Vergleich

Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Amtliche Grenzwerte der 26.BImSchV

10 Watt (W)/m² = 10.000.000 Mikrowatt (µW)/m² für ca. 2.000 MHz

•UMTS	61 V/m	~ 10.000.000	µW/m ²
•GSM 1800	58 V/m	~ 9.000.000	
•LTE 800	38 V/m	3.830.000	
•Schweiz (GSM 1800 Vorsorgewert innen)	6,1 V/m	100.000	
•Stadt Paris (öff. Gebäude) Italien Prov. Treno	2,0 V/m	10.000	
•GUS 1970, DDR 1983 (0,06 – 300 GHz, Bevölkerung)		9.975	
•Cherry 2000 (Salzburger Resolution + BioInitiative 2007)	0,2 V/m	1.000	
•STOA 2000 / BUND Gefahrenabwehrstandard	0,2 V/m	100	
•Salzburg 2002 aussen	0,06	10	
•Salzburg 2002 innen / BUND Vorsorgestandard	0,02	1	
•EUROPAEM 2026 (Empfehlung WLAN empfindliche Personen)	0,006	< 0,1	
•Handyfunktion gewährleistet (Angabe O ² für UMTS)	0,000 14	0,000 05	
•Natürliche Hintergrundstrahlung (bei 100 MHz Netze)	0,000 014	0,000 000 5	



$$S = E^2 / 377$$

$$E = \sqrt{S \cdot 377}$$

diagnose Funk

Zum Vergleich:

Natürliche Hintergrundstrahlung im Mikrowellenbereich:

0,000.000.5 µW/m² (Leistungsflussdichte) bei 100 MHz

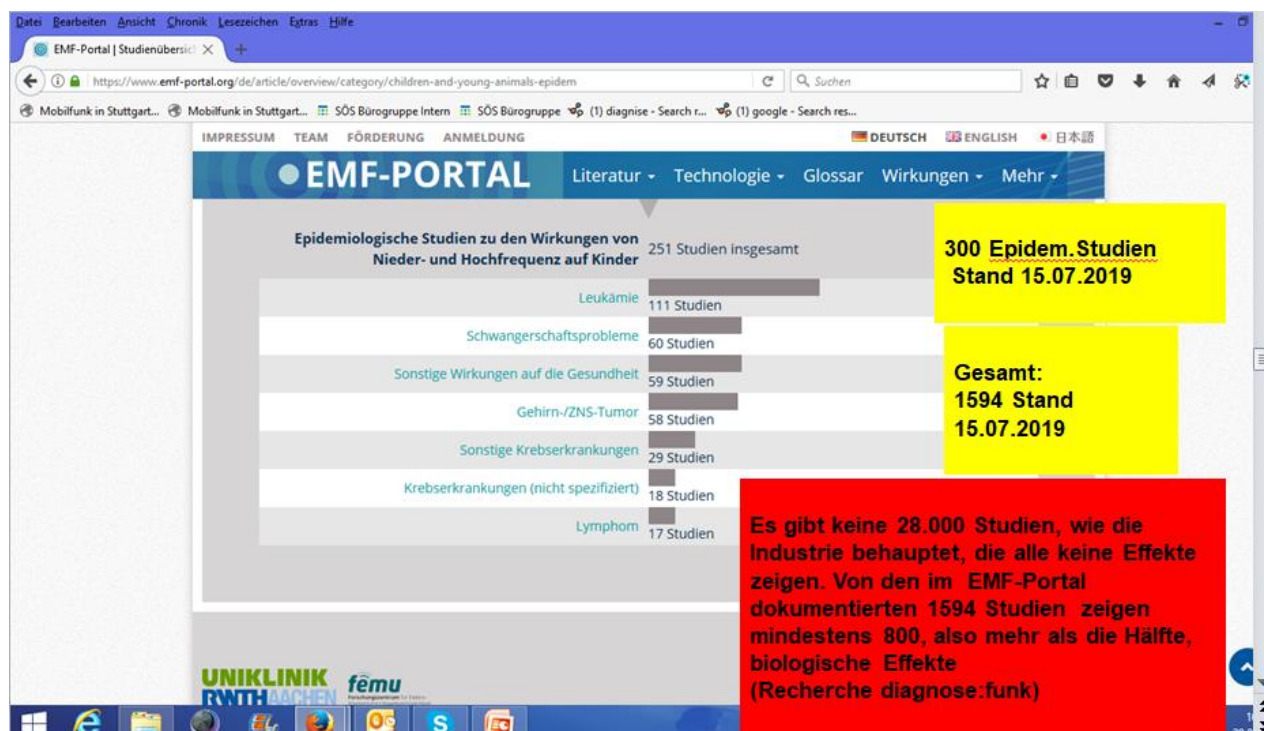
Heute beträgt die Strahlungsstärke in Städten ca. zwischen 1.000 µW/m² und 500.000 µW/m²

➔ Die technische Strahlungsstärke ist ca. zwischen 200 Millionen- und 1.000 Milliarden-fach höher als die natürliche Hintergrundstrahlung auf der Erde

Eine gute Mobilfunkversorgung innerhalb von Gebäuden mit der im Versorgungsauftrag der Netzbetreiber geforderten Kapazität von 100 Mbit/s ist mit einer Leistungsflussdichte von weniger als 0,1 µW/m² gewährleistet¹.

¹ <https://www.lte-anbieter.info/technik/asu.php> - Empfangspegel-Vergleichstabellen

2. Ergebnisse der offiziellen Datenbank der Bundesregierung zu elektromagnetischen Feldern mit peer-reviewten Fachartikeln



3. Ergebnisse von Metastudien zu Auswirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung

WLAN – Review

> 100 Studien belegen die Risiken von WLAN- / 2,45 GHz Strahlung

"Der Review entstand nach einer intensiven weltweiten Recherche und Auswertung von über 100 Studien, die beeinträchtigende bis schädigende Wirkungen von 2,45 GHz und von WLAN für u.a. folgende Endpunkte dokumentieren:

- Fortpflanzung und Fruchtbarkeit (18 Studien und 8 Reviews)
- Gehirn und Gehirnentwicklung (12 Studien)
- Nervensystem und Verhalten (22 Studien)
- DNA-Schädigungen und Tumorrisiko (29 Studien)
- Zellmembran, oxidativer Zellstress (41 Studien und 1 Review)
- Organe (Herz, Leber, Schilddrüse) (7 Studien)
- Bakterien und Pflanzen (4 Studien)



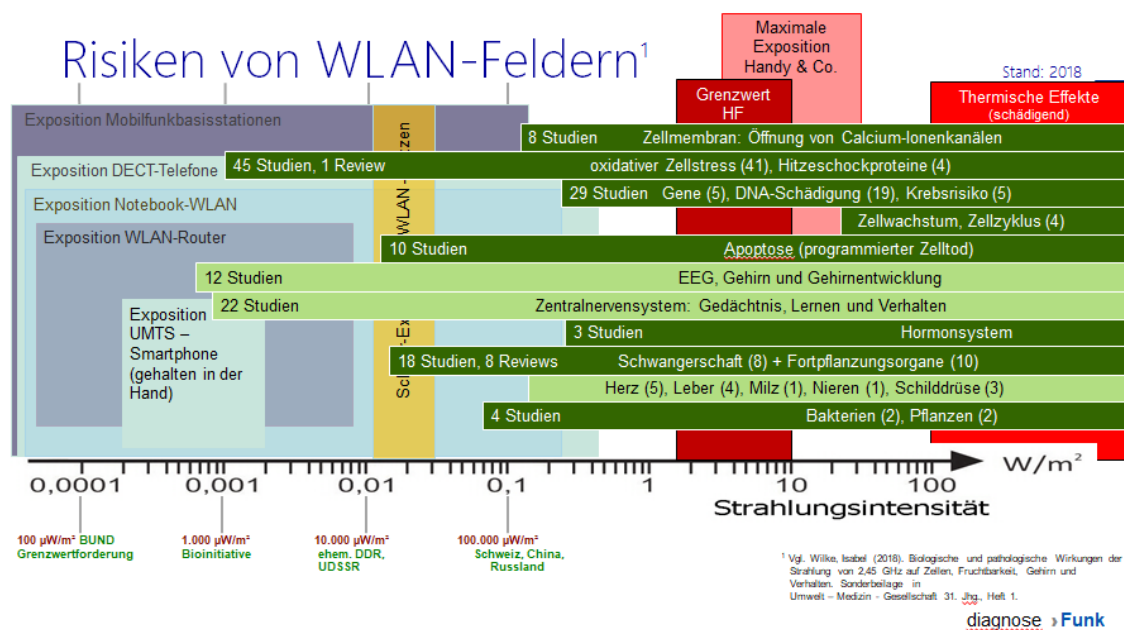
Äußerst brisant ist, dass die meisten der Studien **Schädigungen** auch bei Leistungsflussdichten bzw. SAR-Werten **unterhalb der Grenzwerte** dokumentieren, zum Teil sogar **bei sehr kleinen Intensitäten**:

ab Ganzkörper-SAR = **0,14 mW/kg**; (bei einer Maus sind das **~ 800 $\mu\text{W}/\text{m}^2$** ; nach J. N. Bernhard)
 derzeitiger Grenzwert = **80 mW/kg**

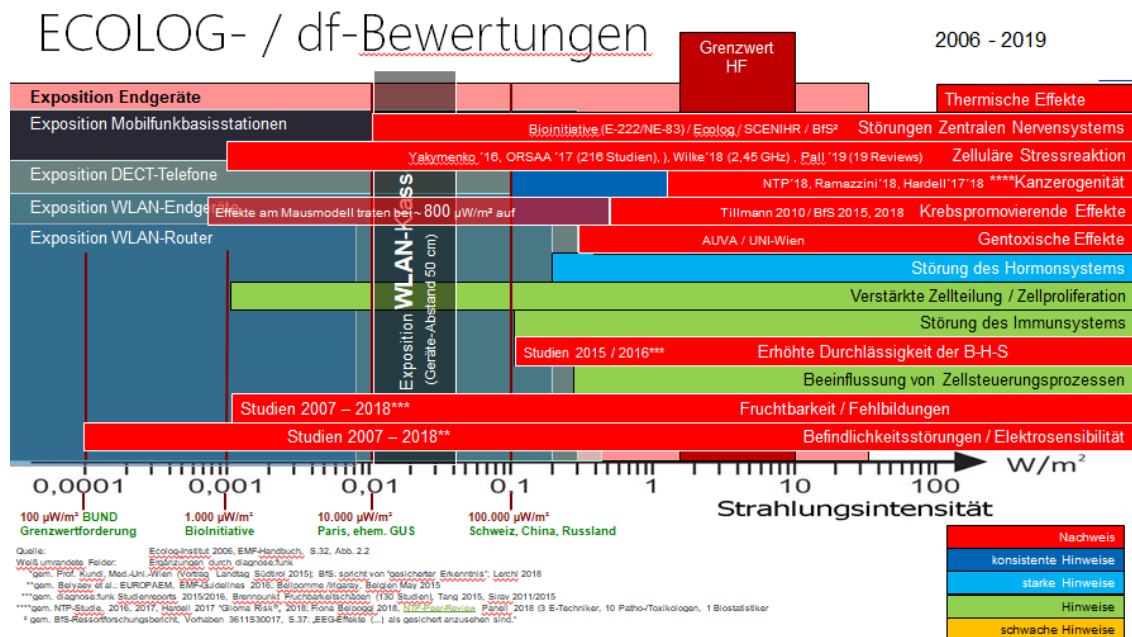
*Kommentar von Dr. Klaus Scheler, Physiker, Heidelberg

diagnose.funk

Studienergebnisse zu WLAN, dargestellt in Abhängigkeit von der Strahlungsintensität:

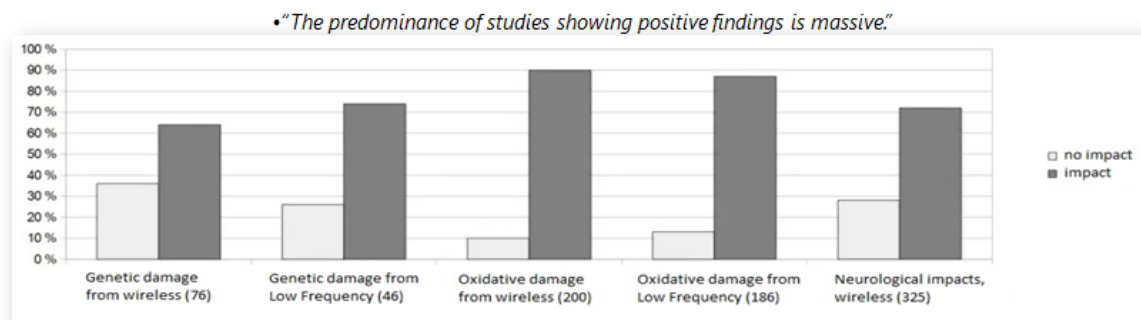


Studienergebnisse zu gesundheitlichen Effekten, dargestellt in Abhängigkeit von der Strahlungsintensität:



Erkenntnisse & Warnungen

Datenbank MEDLINE 1990 – 2017



• Grafik: Flydal 2018, Datenbasis Henry Lai 2017

Quelle: "Head of Swiss Radiation Protection Committee accused of 5G-swindle. Nordic countries deceived, too."

Einar Flydal 2018; cand. scient. and Master of Telecom Strategy, science blogger on EMF, health and the environment. He is retired from positions as a researcher and senior strategy adviser at Telenor ASA and as an adjunct assistant professor of telematics at NTNU (Norwegian University of Polytechnics).

• MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) ist eine öffentlich zugängliche bibliografische Datenbank des US-amerikanischen National Center for Biotechnology Information (NCBI)

diagnose.funk

Current US/international safety guidelines are based on only thermal (heating) effects, but many non-thermal effects occur at levels orders of magnitude lower than those allowed by these guidelines.

Lowered fertility (18 different reviews).
Changes in structure of testis, ovaries; lowered sperm count, quality; lowered number of follicles (eggs), increased spontaneous abortion, lowered levels of each of the 3 sex hormones, lowered libido

Neurological/Neuropsychiatric effects (25 reviews)
Insomnia, fatigue, depression, headache, lack of concentration/cognitive dysfunction, anxiety/stress agitation, memory dysfunction, etc. Major changes in brain structure seen in animals.

Cellular DNA damage, 3 types (21 reviews)
Single & double DNA breaks, oxidized bases (8-HOdG); cause both cancer and germ-line mutations

Apoptosis, programmed cell death (13 reviews)
Lead to both reproductive and neurodegenerative effects

Oxidative stress, free radical damage (19 reviews)

diagnose › Funk

➔ **Summe 96 mobilfunkkritische Reviews in peer reviewten Fachzeitschriften!**

Bedeutung dieser Reviews:

- Solange Veröffentlichungen in ‚peer reviewten‘ Fachzeitschriften nicht zurückgezogen wurden, gelten sie als ‚Stand des Wissens‘
- Zusammenfassungen solcher Veröffentlichungen („Reviews“) in peer reviewten Fachzeitschriften **sind höchster Stand der Wissenschaft**
- **Wissenschaftler, die das thermische Modell vertreten**, machten bisher keinerlei Gegen-darstellungen zu den inzwischen (Stand 9/2020) mehr als 100 mobilfunkkritischen Reviews in diesen Fachzeitschriften, um ihr Modell zu verteidigen.
 - ➔ **ihre Darstellungen haben nichts mit Wissenschaftlichkeit zu tun!**
 - ➔ **das „thermische Modell“ für die Grenzwertfestsetzung ist unwissenschaftlich!**
 - ➔ **das Bundesamt für Strahlenschutz ist unglaublich!**

4. Warum gibt es unterschiedliche Forschungsergebnisse?

Studienergebnis abhängig von Finanzierung

• 43 Studie mit gentoxischen Effekten

Studien-Finanzierung durch:

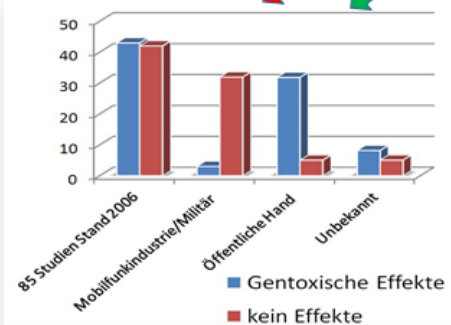
Mobilfunkindustrie/Militär	7 %
Öffentliche Hand	74 %
unbekannt	19 %

• 42 Studien ohne Effekte

Studien-Finanzierung durch:

Mobilfunkindustrie/Militär	76 %
Öffentliche Hand	12 %
unbekannt	12 %

Prof. Henry Lai "NATURE" (2006), Tabelle: Louis Slesin



Genotox Studies on RF/Microwave Radiation (Table 2)
Papers with Industry and U.S. Air Force Funding

Effect: Aitken (05); Baohong (05); Balode (96); Belyaev (05, 06); Busljeta (04); d'Ambrosio (02); Diem (05); Fucic (92); Gadha (03); Gandhi (05a, 05b); Garaj-Vrhovac (90, 91, 92, 99); Haider (94); Lai (95, 96, 97a, 97b, 05); Maes (93, 96, 97); Markova (05); Mashevich (03); Narasimhan (91); Paulraj (06); Phillips (98); Sarimov (04); Sarkar (94); Semin (95); Sykes (01); Tice (02); Trosic (01, 02, 04, 06); (DY)Zhang (06); (MB)Zhang (02); Zotti-Martelli (00, 05).

No Effect: Antonopoulos (97); Bisht (02); Chang (05); Ciaravino (91); Garson (91); Gorlitz (05); Gos (00); Hook (04); Kerbacher (90); Komatsubara (05); Koyama (04); Lagroye (04a, 04b); Li (01); Maes (95, 90, 01, 06); Malysa (97a, 97b, 98); McNamee (02a, 02b, 03); Meltz (90); Ono (04); Roti Roti (01); Sakuma (06); Scarfi (06); Stronati (06); Takahashi (02); Verschaeve (06); Vijayalaxmi (97a, 97b, 99, 00, 01a, 01b, 01c, 03); Zeni (03, 05).

■ Wireless Industry Funding (*partial); ■ USAF Funding (*partial); ■ No Funding Source Specified.

© Copyright 2006, Microwave News

Source: Adapted from Henry Lai

Diagnose-Funk e.V.

Zweifel ist ihr Produkt

"war game memo" – von Burson-Marsteller für Motorola

- Was tun mit harten wissenschaftlichen Fakten?
 - Wissenschaftlichkeit der Ergebnisse anzweifeln
 - Ggf. Wissenschaftler diskreditieren
 - Reproduzierbarkeit einfordern / –generell in Frage stellen
 - Eigene Forschung finanzieren und kontrollieren
 - Weltweit einheitliche Pressemitteilungen verbreiten
 - Schulung ausgesuchter Wissenschaftler für kritische Presseanfragen
 - Generell jedes Gesundheitsrisiko abstreiten

• **Kernbotschaft** aus einem Schreiben der PR-Agentur Burson Marsteller vom 12. Aug. 1994 an seinen Klienten Motorola. Zitiert aus Scheidsteger, "Thank you for calling", S.37. Hintergrund:

• Die Wissenschaftler Lai & Singh fanden 1994 DNA-Strangbrüche in Gehirnzellen.

• „Die Forschungsmethode war sehr solide und die Funde zweifelsfrei biologisch signifikant“.



diagnose Funk

5. Aussagen des Bundesamts für Strahlenschutz

Strahlenschutzkommission 1991:

„Über spezielle Effekte, die nicht auf der Erwärmung beruhen, wird in der Literatur seit ungefähr 15 Jahren berichtet. So können unter Sonderbedingungen, wie über amplitudenmodulierte HF-Felder, auch direkte Wirkungen auf Makromoleküle, Zellmembranen oder Zellorganellen induziert werden.“ (S.5)

„Die Membraneffekte wurden vielfach bestätigt, so daß ihre Existenz heute als gesichert gilt. Hervorzuheben ist, daß die SAR-Werte hierbei teilweise kleiner als 0,01 W/kg sind und damit erheblich unterhalb thermisch relevanter Intensitäten liegen.“ (S.6)

[SAR-Richtwerte: Ganzkörper 0,08 W/kg
 Teilkörper 2,0 W/kg]

Prof. Bernhardt, ehem. Chef des deutschen Bundesamts für Strahlenschutz, Mitglied vieler Strahlenschutzkommissionen und mitverantwortlich für die Grenzwerte:

(in 3sat, Risiko Elektromog, 29. Januar 1997)

“Wenn man die Grenzwerte reduziert, dann macht man die Wirtschaft kaputt, dann wird der Standort Deutschland gefährdet.”

Bundesamt für Strahlenschutz – März 2015



„Im Prinzip kann und muss daher geschlussfolgert werden, dass **tumorpromovierende Effekte** lebenslanger Exposition zu hochfrequenten elektromagnetischen Feldern im ENU-Mausmodell **als gesichert anzusehen sind**. Welche Mechanismen der tumorpromovierenden Wirkung in der Lunge und der Leber und den Lymphomen zugrunde liegen, darüber kann derzeit nur spekuliert werden. Auch darüber, warum erhöhte Tumorzinzen vermehrt in den Gruppen mit **schwacher und mittlerer Expositionstärke** (0,04 W/kg bzw. 0,4 W/kg) auftraten und nicht in der mit 2 W/kg am stärksten exponierten Gruppe.“ (S.37)
Veröffentlicht März 2015

Diagnose-Funkte.V.

57

Studie wurde zweimal (!) vom BfS identisch reproduziert mit dem gleichen Ergebnis:
→ der wissenschaftliche Nachweis ist erbracht

Die Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz, Dr. Inge Paulini (2019 in Nano-3sat-Video):

„Die Personengruppen, die wir besonders im Fokus haben, die besonders schützenswert sind - sind Kinder, Säuglinge, Kranke, alte Menschen. **Der Ausbau der 5G-Netze sollte auf jeden Fall so erfolgen, dass sensible Orte, Orte, wo diese Menschen sich aufhalten - Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser, – dass die erst mal ausgenommen werden.**“

Internetseite des BfS, Grenzwerte für hochfrequente Felder (abgefragt 30.03.2020):

„Grenzwerte schützen vor den **wissenschaftlich nachgewiesenen gesundheitlichen Risiken**. Im Bereich der hochfrequenten elektromagnetischen Felder zielen die Grenzwerte darauf ab, **gesundheitsrelevante Wärmebelastungen des Körpers auszuschließen.**“

→ nur kurzzeitige Wärmewirkung wird als gesundheitsrelevante Belastung anerkannt

6. Acht Forderungen für eine strahlungsarme Umwelt

1. Breitbandnetze (Glasfaser) als Eigenwirtschaftsbetrieb müssen als Teil der Daseinsvorsorge von den Kommunen betrieben werden. Keine Vergabe von Infrastrukturprojekten an ein Monopol. Glasfasernetze sind die Grundlage zur Umsetzung einer strahlungsarmen Mobilfunkversorgung.
2. Die Trennung der Indoor- und Outdoor-Versorgung zum Schutz der Wohnung vor Strahlung muss Grundlage jeder Mobilfunkplanung sein. Neue Technik muss nachweisbar zu weniger Elektrosmog führen. Kleinzellennetze sind nur dann sinnvoll, wenn sie zu einer deutlichen Senkung der Strahlenbelastung führen.
3. Ein Netz für alle: Es braucht nur ein Mobilfunknetz für alle Betreiber und Nutzer, wie bei Strom, Gas und im Straßenbau. Verpflichtendes Roaming für alle Mobilfunkbetreiber muss umgesetzt werden.
4. Unabhängige Technikfolgenabschätzung ist Pflicht. Sie muss durch eine industrie- und regierungsunabhängige Kommission unter Beteiligung bürgerschaftlicher Interessenverbände erfolgen. Ohne Bewertung der Forschungsergebnisse über die Wirkungen der 5G-Frequenzen auf Mensch, Tier und Natur darf 5G nicht eingeführt werden.
5. Beweislastumkehr: Industrie und Staat müssen die Gesundheitsverträglichkeit der Mikrowellenstrahlung belegen.
6. Umweltschutz ist Pflicht, die Kommune muss über den Netzausbau (zur SmartCity) ein Gutachten zum ökologischen Fußabdruck vorlegen.
7. Das Recht, analog leben zu können, ohne digitale Überwachung, ist ein Grundrecht. Die Datenerfassung darf nur mit ausdrücklicher Zustimmung jedes Bürgers erfolgen. Von Jugendlichen unter 16 Jahren dürfen keine Daten erfasst werden.
8. Erhalt und Schaffung von funkf freien Gebieten für elektrohypersensible Menschen

7. Wie kann man sich schützen?

Einschub: Wie man sich schützen kann



Statt WLAN → Verkabeln / Neue Access-Points, die nur bei Anforderung senden

WLANRouter in 0,2 Meter
WLAN-Access-Point
(Ecolog - Institut)

205 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

149 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Tablet WLAN, 19 cm
(Diagnose-Funk Messung)

32.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Laptop in 0,5 Meter
(IMST Studie)

27 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

BUND Empfehlung:

1 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$

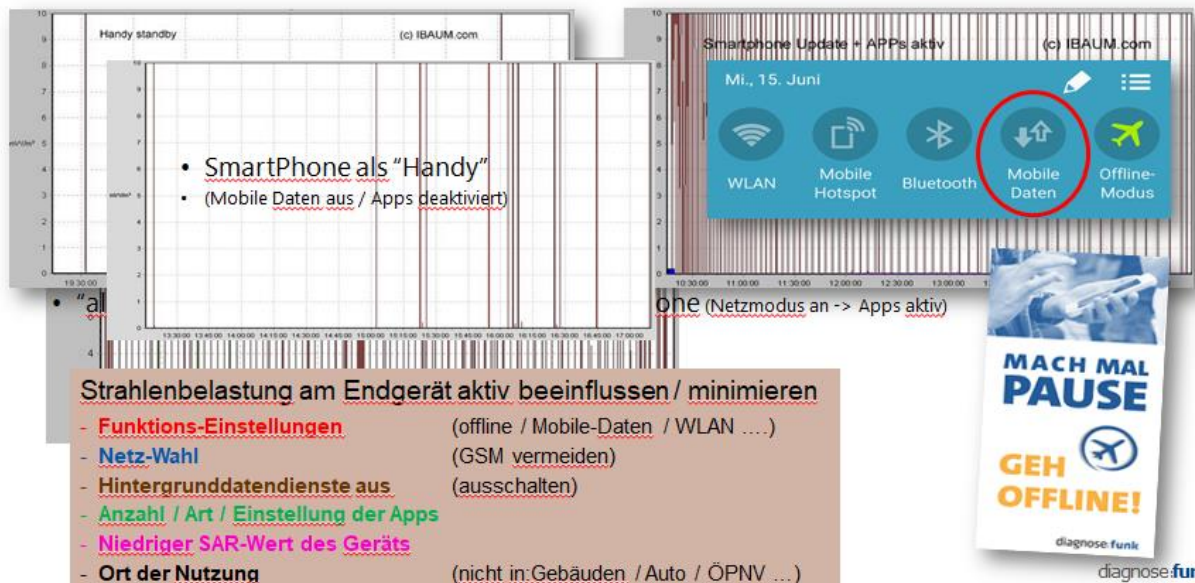


Diagnose-Funk e.V.

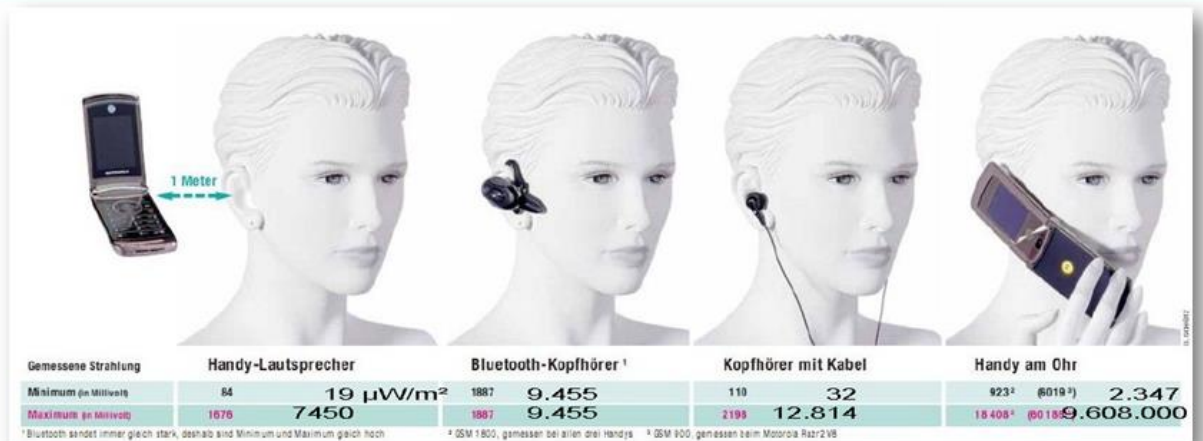
10

SmartPhones – ständig ungefragt online

Apps verursachen Strahlenbelastung im Minutentakt



Selbstschutz – Der Abstand ist Dein Freund



Smartphone – Nutzungsbedingungen: 15 – 25 mm Abstand !!!

Diagnose-Funke.V.

16

Wie man sich schützen kann

Gerät	Abstand in Meter	Leistungsflussdichte ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) (Peak)
Bluetooth	0,2	25.490
Heizungs-Funksteuerung	0,5	1.086
Funk-Heizkostenermittler	1	513
Funk-Lichtschalter	0,1	140
DECT-Mobilteil	1	9.880
DECT-Basis	1	34.568
PC-Tastatur	1	0,38
Kopfhörer-Sendestation	1	325
Web-Cam	1	239
WLAN-Access-Point	0,2	149.204
WLAN Client (Router, Stick)	0,2	205.411
Babyphone (446 MHz)	0,2	191.645
Wetterstation (434 MHz)	1	9,5

Elektromagnetische Expositionen in AACC-Umgebungen (Anytime, Anywhere Communication and Computing), H.P. Neitzke u.a., ECOLOG-Institut, EMF-Monitor Dez. 2010

Diagnose-Funke.V.



22

8. Lösungen / Alternativen

Indoor:

- 1) Funk (DECT-Telefone, WLAN, Bluetooth, etc) ersetzen durch Kabel
- 2) **Zwischenlösung: strahlungsminimiertes WLAN**
Leistungsminimierte Router und Endgeräte, kein 10 Hz Bereitstellungssignal, Einschalten nur bei Bedarf, raumweise Versorgung, Hinweise im Umfeld des Installationsortes
- 3) **Visible light Communication (VLC) dort, wo Kabellösungen schwierig sind (Konferenzräume, etc.):**

VLC / LiFi Kommunikation mit Licht

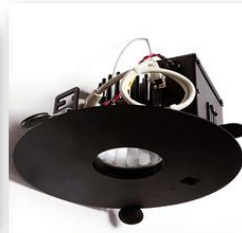
Marktreife Geräte werden beworben (Infrarot / sichtbares Licht)



Bilder: www.signify.com/it (mit Infrarot)



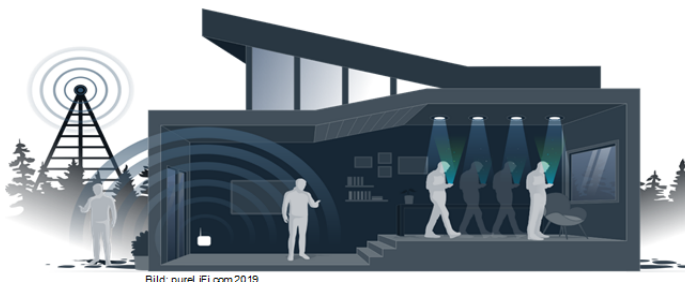
Bilder: www.lifi.com (mit sichtbarem Licht)



diagnose.funk

„Mehr Daten mit weniger Strahlung“

- **Netsharing / Roaming:** Ein Netz für alle (Minimierungsfaktor 3 – 5)
- **Innen & Außen trennen:** Grundrecht Schutz der Wohnung (60 – 300)
- **Kleinzellennetze:** Funkstrecke kurz & emissionsarm
- **Abschaltung / Leistungsregelung:** z.B. ECO-WLAN
- **Neue Mobilfunktechnik:** VLC / LiFi - Kommunikation mit Licht/Infrarot



Nachbarn schützen mit 60 GHz WLAN quasi optisches Verhalten, kaum Bauteildurchdringung.

NETGEAR R9000 Nighthawk X10, TP-Links Talon AD7200

bis zu 4,6 Gbit/s IEEE 802.11 ad



diagnose.funk

Outdoor:

- 1) **FTTH** (fibre to the home), d.h. **Glasfaser zu jeder Wohnung**
- 2) (siehe auch Punkt 6):
Die Trennung der Indoor- und Outdoor-Versorgung zum Schutz der Wohnung vor Strahlung muss Grundlage jeder Mobilfunkplanung sein. Neue Technik muss nachweisbar zu weniger Elektromog führen. Kleinzellennetze sind nur dann sinnvoll, wenn sie zu einer deutlichen Senkung der Strahlenbelastung führen.
- 3) **Ein Netz für alle:** Es braucht nur ein Mobilfunknetz für alle Betreiber und Nutzer, wie bei Strom, Gas und im Straßenbau. **Verpflichtendes Roaming** für alle Mobilfunkbetreiber muss umgesetzt werden.

Lösungen

Ergebnisse der Mini-Watt-Studie I und II – „Politik will aber darf nicht ...“



Technik	Reduktion in dB	minimaler Faktor	maximaler Faktor
Neuartige Netzstruktur			
Relaisbasierte Pico-Zellen	-10 bis -20	-10	-100
Selbstorganisierende Netze (ad-hoc-Netz)	-3 bis -10	-2	-10
Hochfliegende Plattformen (20 km)	-9	-8	-8
Intelligente Antennensysteme			
Strahlformung und Interferenzreduktion	-3 bis -10	-2	-10
Mehrantennensysteme MIMO	-2 bis -10	-0,33	-10
Innovative Signalverarbeitung			
Mehrträgerverfahren	0 bis -7	0	-5
Störungsunterdrückung	-3	-2	-2

- „Im Bereich Dosimetrie war es ein Ziel, die Möglichkeiten zur **Minimierung der HF-Exposition der Bevölkerung durch regionale integrierte Netzplanung** zu untersuchen. Um die bestehenden Mobilfunknetze zu evaluieren und Strategien zur Minimierung zu entwickeln, sind Informationen über den Netzaufbau verschiedener Betreiber erforderlich. **Leider haben die Netzbetreiber in diesem Projekt der Zusammenarbeit nicht zugestimmt.** Sie sehen in der Offenlegung der Netzstrategie **ureigenste Unternehmensinteressen** tangiert.“
- Rede des **BFS**-Präsidenten Wolfram König zum 3. **BFS**-Fachgespräch Mobilfunk (28.4.2005)

diagnose**funk**

Digitalisierung: „Worüber wir reden müssen.“

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen



"Digitalisierung kann ohne klare Rahmenbedingungen als **Brandbeschleuniger** des steigenden **Energie-** und **Ressourcenbedarfs** sowie der Treibhausgasemissionen wirken."

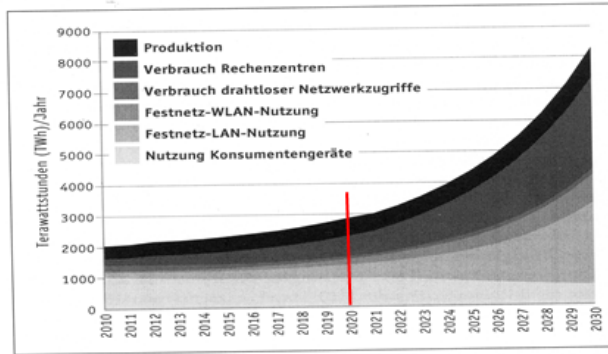


Abbildung 3: Globaler Stromverbrauch von Informations- und Kommunikationstechnologien (Erläuterung auf S. 238).

WBGU fordert eine **gesellschaftliche Debatte**, **Technikfolgenabschätzung**, den **gestaltenden Staat** und eine **demokratische Legitimation**.

Ausrichtung an den Nachhaltigkeitszielen der UN-Agenda 2030

„... das künftige Schicksal der planetarischen Umwelt (wird) massiv vom Fortgang der digitalen Revolution abhängen“

Es geht um den:

„... **schieren Fortbestand des Anthropos auf der Erde**“

→ Grafik aus Lange/Santarius, *Smarte Grüne Welt*, S. 34, oekom-Verlag München 2018

diagnose.funk

- ➔ Verdreifachung des Energieverbrauchs der Digitalisierung bis 2030
(Ausbau der Erneuerbaren Energien in diesem Tempo äußerst fraglich!)

2019 hat die Digitalisierung (IKT) schon ca.10 % des weltweiten E-Energiebedarfs verbraucht!

Nebenbemerkung:

Untersuchung des französischen Think Tanks Shift Org:

80 % des weltweiten Datenverkehrs 2018 entfallen auf Videos,

- davon 60 % auf On-Demand-Streaming,
- davon 27 % auf Online-Pornographie wie Pornhub und Youporn
(d.h. 27 % des gesamten weltweiten Streaming-Angebots bzw.
13 % des gesamten weltweiten Datenverkehrs für Pornographie)