

Elektrosmog in Wohngebäuden



Grundlagen elektromagnetischer Felder – Maßnahmen zur Minimierung / Vermeidung

Elektromagnetische Spektrum Maßnahmen in der Architekturplanung

18. Juli 2017

Bauzentrum München

Dipl.-Ing. Jörn Gutbier

Freier Architekt (AKBW), Baubiologe (IBN)
Vorstandsvorsitzender Diagnose-Funk e.V.
Mitglied AG-EMF, AK-Immissionschutz BUND
Stadtrat in Herrenberg

Hauffstr. 9, 71083 Herrenberg
gutbier@a3e-architektur.de, 07032 944 16-3



Vorsorgeprinzip - Europäische Umweltagentur

EUA/EEA beklagt dessen Nicht-Anwendung



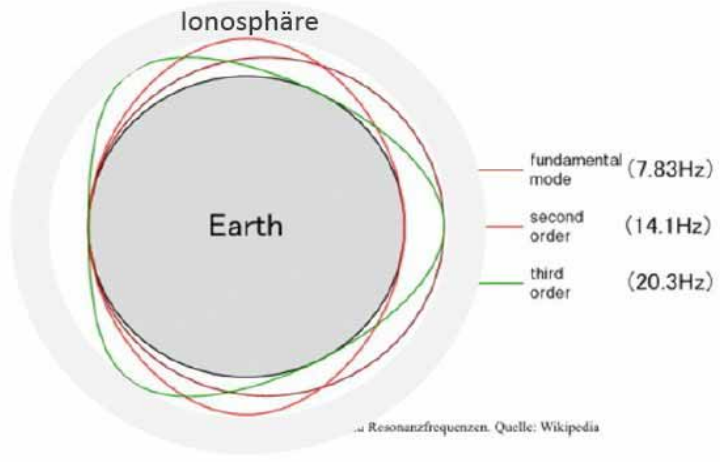
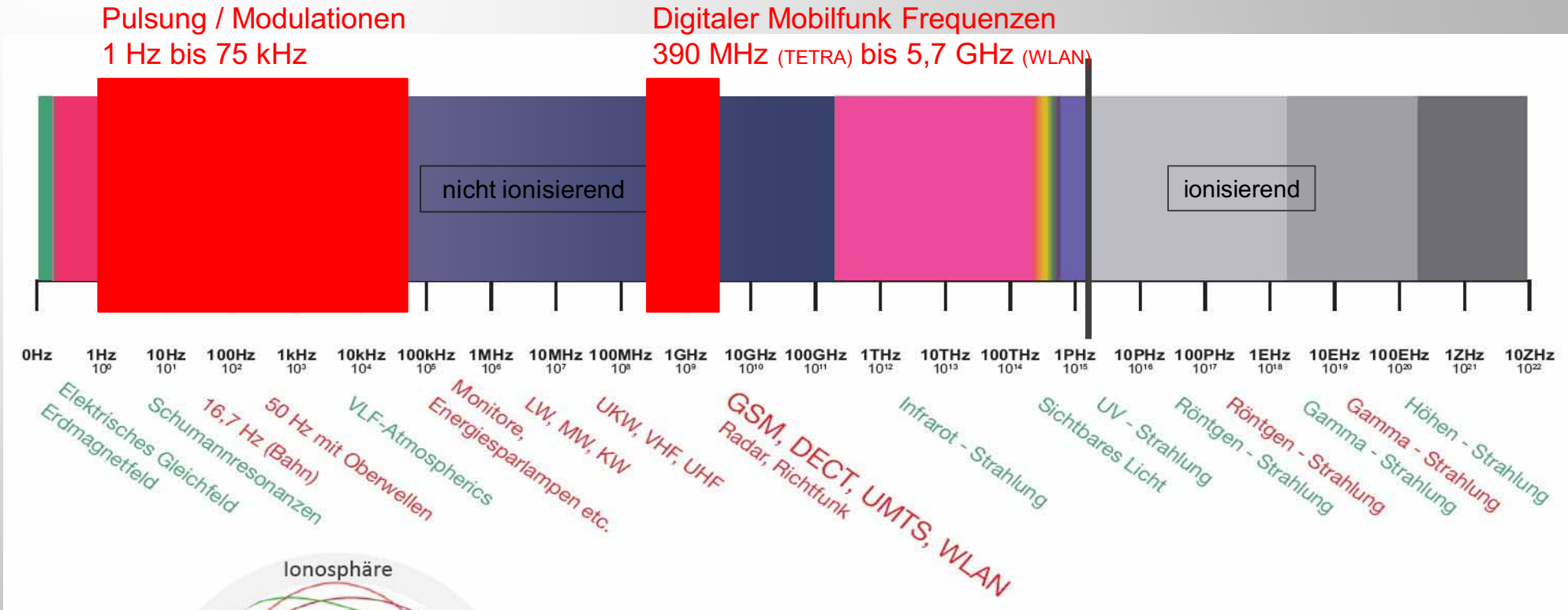
LLEW dokumentiert an 14 Beispielen/100 Jahren Technikgeschichte das Versagen politischer Vorsorge:

Heringsfischerei, **Radioaktive Strahlung**, Benzol, **Asbest**, Östrogenpräparat DES (Thalidomid), **PCB**, **Antibiotika** als Wachstumsförderer, Schwefeldioxid, **MTBE** als Bleiersatz in Kraftstoffen, **FCKW**, TBT (Tributylzinn), **BSE**, synthetische **Hormone**



- Es gibt keine Belege für eine Gesundheitsgefährdung durch Mobilfunk
- Die vorhandenen Grenzwerte schützen
- Nur zur Wirkung auf Kinder gebe es noch "Klärungsbedarf"

Das elektromagnetische Spektrum



Grenzwerte – Richtwerte - Empfehlungen



ICNIRP

International **C**ommission on **N**on-Ionizing **R**adiation **P**rotection
Richtlinien zu Nichtionisierender-Strahlung, veröffentlicht 1998

privater Verein mit Sitz in München

12 Mitglieder

berufen sich selbst

keiner Kontrolle unterworfen,

niemanden Rechenschaft schuldig

Grenzwerte – Richtwerte - Empfehlungen



Dr. Neil Cherry Lincoln University, New Zealand, 31.01.2000

“Kritik an der Einschätzung der Auswirkungen von Hochfrequenz- und Mikrowellenstrahlung auf die Gesundheit in den ICNIRP-Richtlinien”

Vorgehensweise der ICNIRP:

konstruktives–nicht–zur–Kenntnis–nehmen

Ergebnisse der ICNIRP:

selektiv - irreführend - unangemessen - fehlerhaft

Nach „traditionell“ wissenschaftlicher Bewertung sind gepulste Mikrowellen:

Mutagen Erbgutverändernd

Karzinogen Krebserregend

Teratogen Fehlbildend

Grenzwerte – Richtwerte - Empfehlungen



Amtliche Grenzwerte der 26.BImSchV

1 Watt (W) = 1.000.000 Mikrowatt (μW)



UMTS (2100 MHz)	61 V/m	~ 10.000.000	$\mu\text{W}/\text{m}^2$
GSM 1800	58 V/m	~ 9.000.000	
LTE 800	38 V/m	3.830.000	
Schweiz (GSM 1800 Vorsorgewert für Orte sensibler Nutzung)	6,1 V/m	100.000	
Stadt Paris (öftl. Gebäude) Italien Prov. Trendo	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	
Seletun-Gruppe 2011		170	

Grenzwerte – Richtwerte - Empfehlungen



STOA 2000 / BUND Gefahrenabwehrstandard	0,2 V/m	100	$\mu\text{W}/\text{m}^2$
Salzburg 2002 aussen	0,06	10	
Salzburg 2002 innen / BUND Vorsorgestandard	0,02	1	
Baubiologie SBM-2008 (unauffällig Werte am Schlafplatz)	0,006	< 0,1	
Bürgerwelle (Grenzwertforderung)	0,002	0,01	
Handyfunktion gewährleistet (Angabe O ² für UMTS)	0,000 14	0,000 05	
Natürliche Hintergrundstrahlung (bei 100 MHz Neitzke)	0,000 014	0,000 000 5	



Grenzwerte – Richtwerte - Empfehlungen



Die Grenzwerte (26.BISchV) schützen vor:

“kurzfristigen, unmittelbaren gesundheitlichen Auswirkungen (...) durch erhöhte Gewebetemperaturen”

Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)
Deutsche Ausgabe 1999

Erkenntnisse & Warnungen

Strahlenschutzkommission 1991 – vor dem Handyboom



„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	0,8 W/kg
	Teilkörper	2,0 W/kg

Erkenntnisse & Warnungen



Ergebnisse russischer Studien der 60, 70, 80er Jahre

Mikrowellensyndrom Dr. med. habil. Karl Hecht Berlin, Nov. 2005

“Gesundheitsstörungen des Menschen als Folge von schwacher elektromagnetischer Strahlung” – Schwerpunkt: “**Langzeitwirkungen**”
Prof. a.D. für Neurophysiologie, klinische & experimentelle Pathophysiologie, Stress-, Schlaf-, Chrono-, Umwelt- und Weltraummedizin
Beurteilung nach Auswertung von **878 russischen Studien** im Auftrag der Bundesregierung – die Arbeit wurde nie offiziell veröffentlicht.

Subjektive Beschwerden

Erschöpfung

Mattigkeit

Übermüdung

schnelles Ermüden bei Belastung

Leistungsminderung

Kopfschmerzen

Konzentrationsschwäche

Kopfschwindel

spontane Erregbarkeit

Erregung bei Anforderung

Herzschmerzen

Bauchschmerzen

Rückenschmerzen

Nacken-Schulter-Schmerzen

Gedächtnisverlust



Objektive Beschwerden

Schlafstörungen & Tagesmüdigkeit

nervale Erschöpfung (Neurasthenie)

Depression

Neurotizismus

EEG-Veränderungen

EKG-Veränderungen

Störungen der biologischen Rhythmen

Dystress

Herzkreislaufschwäche

Schilddrüsenüberfunktion

Ruhetremor der Finger

Tinnitus & erhöhte Infektionsanfälligkeit

Haarausfall

Blutungen im Verdauungstrakt

Blutbildveränderungen

Chromosomenbrüche

Erkenntnisse & Warnungen

USA Regierungsreport 1971 (OTP-Report)



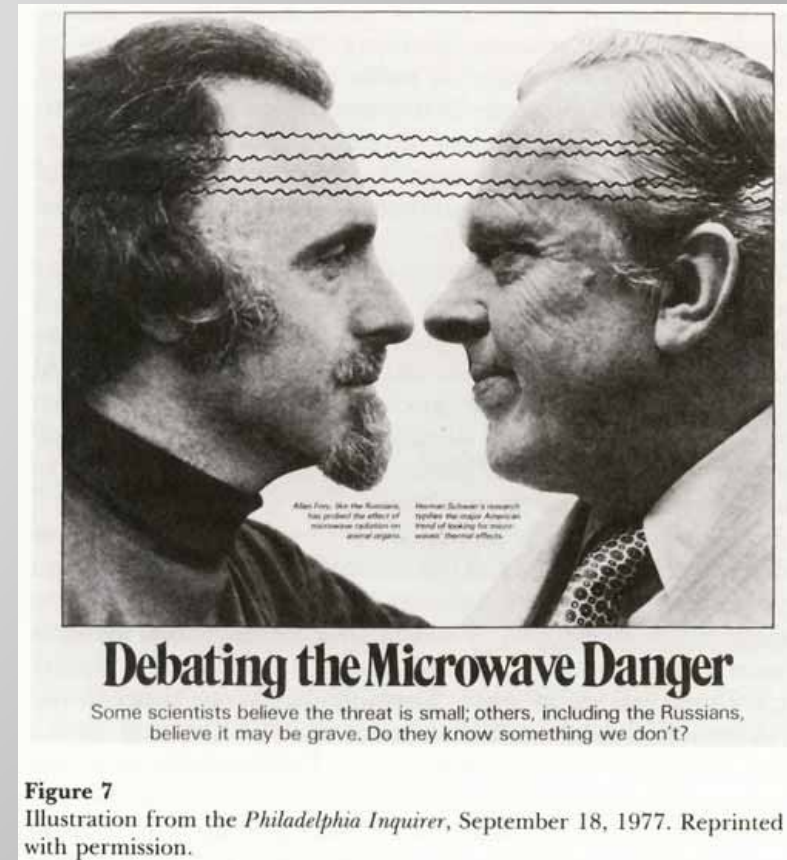
“Die Folgen einer Unterschätzung oder Missachtung der biologischen Schädigungen, die infolge lang andauernder Strahlenexposition auch bei geringer ständiger Strahleneinwirkung auftreten, können für die Volksgesundheit einmal verheerend sein.”

Zitiert nach Paul Brodeur "Mikrowellen, die verheimlichte Gefahr",
Pfriemer Verlag 1987, S.29/30, Originaltitel: "The Zapping of America"

Literaturempfehlung

„Die Ursprünge der US-amerikanischen
Sicherheitsstandards für Mikrowellenstrahlung“

www.mobilfunkstudien.de



Erkenntnisse & Warnungen

Datenbank der Bundesregierung - EMF-Portal - Stand 15. Feb. 2017



1.364 Mobilfunkstudien eingestellt

1.112 experimentell medizinisch-biologische Studien
252 epidemiologische Arbeiten

> 700 Mobilfunkstudien zeigen Effekte (Auswertung diagnose:funk)

The screenshot shows the EMF-Portal website. At the top, there are navigation links for IMPRESSUM, TEAM, FÖRDERUNG, ANMELDUNG, and language options (DEUTSCH, ENGLISH, 日本語). The main header features the EMF-PORTAL logo and a navigation menu with Home, Literatur, Technologie, Glossar, Wirkungen, and Mehr. Below the header, there is a 'Home' section with a description of the portal as an internet information platform for scientific research on electromagnetic fields (EMF). It mentions a database of 23,621 publications and 5,779 summaries. There are also buttons for 'Neue Publikationen' and 'Neue Zusammenfassungen'. A 'Aktuelles' section lists recent news items, such as '02.08.16 Studienteilnehmer gesucht' and '02.06.16 Start der BioEM2016 in Gent, Belgien'.

The screenshot shows the cover of a publication titled 'diagnose:funk'. The subtitle is 'Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung'. The main title is 'WLAN verstört Ameisen. Neue Studien zu WLAN und zu Wirkungen nicht-ionisierender Strahlung auf die Reproduktionsorgane, auf Pflanzen, auf oxidativen Zellstress und DNA-Schädigungen.' Below the title, there is a summary of the content, mentioning studies on WLAN effects on ants, reproductive organs, and oxidative cell stress. A sidebar on the right indicates 'STUDIEN RECHERCHE 2015 - 4'. At the bottom, there is contact information for 'diagnose:funk'.

Erkenntnisse & (Ent-)Warnungen

„Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk“, Dez. 2016



„Das Projekt hat das Ziel, die unterschiedlichen Risikobewertungen (...) einander gegenüberzustellen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.“

Stiftung Risiko-Dialog St.Gallen im Auftrag des **BfS**
(Bundesamtes für Strahlenschutz, Deutschland)

Bioinitiative	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
Tumore im Kopfbereich				
Tumore bei Kindern				
Andere Tumore				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
Melatonin				
Stress				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
Verhalten				
Stammzellen				
Genotoxizität				
Elektrophysiologie				

BfS	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
Tumore im Kopfbereich				
Tumore bei Kindern				
Andere Tumore				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
Melatonin				
Stress				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
Sensibilität Kinder				
Thermische Wirkung				
Nicht-thermische Wirkung				

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

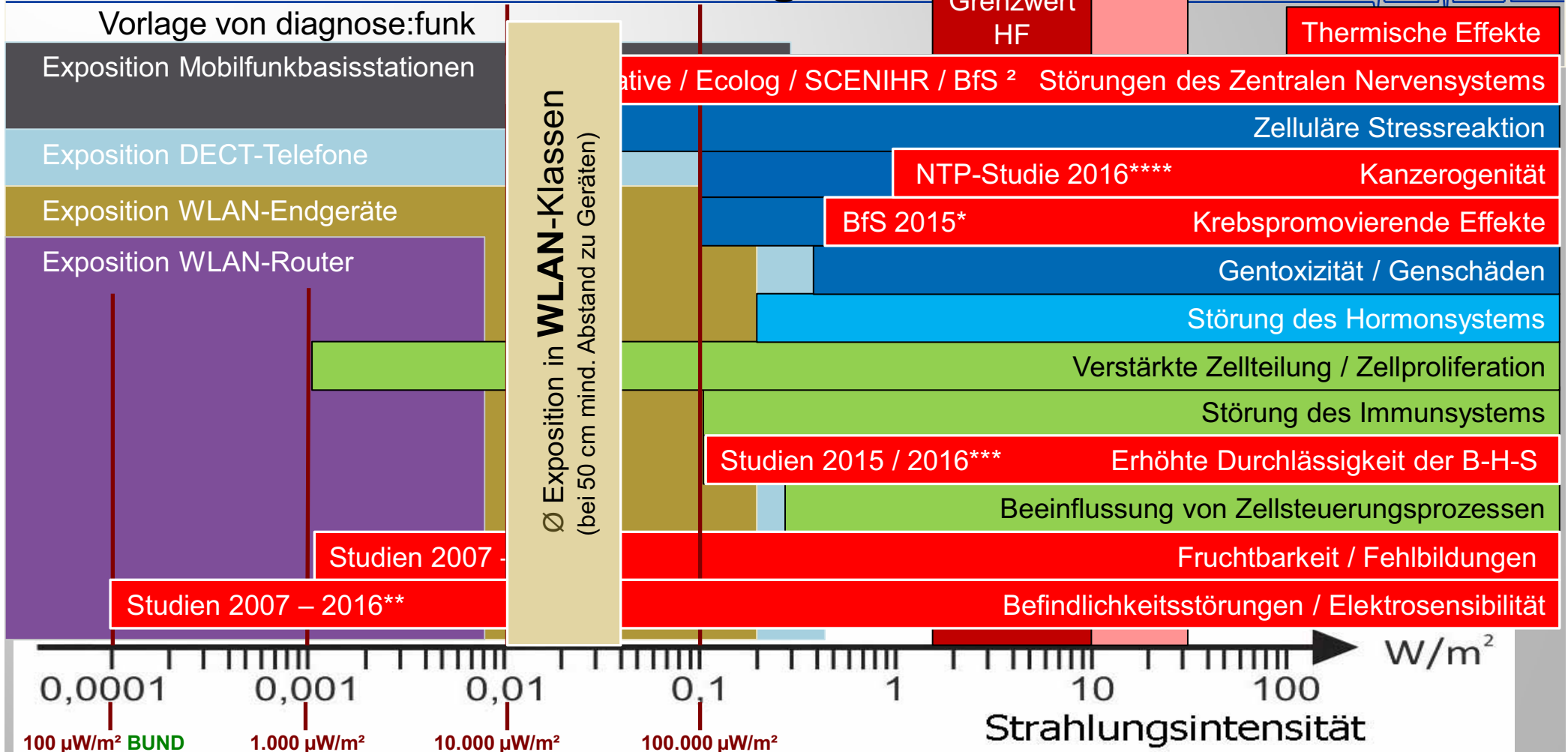
Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Erkenntnisse & Warnungen

2006 - 2017



Quelle: Ecolog-Institut 2006, EMF-Handbuch, S.32, Abb. 2.2
 Weiß umrandete Felder: Ergänzungen durch diagnose:funk

- *gem. Aufstellung von Prof. Kundi, Med.-Uni.-Wien (Vortrag Landtag Südtirol 2015)
- **gem. Belyaev et al.: EUROPAEM, EMF-Guidelines 2016; Bellpomme /Irigaray, Belgien May 2015
- ***gem. diagnose:funk Studienreports 2015/2016; Brennpunkte; Tang 2015; Sirav 2011/2016
- ****gem. NTP-Studie, u.a. Coment from BioInitiative: www.bioinitiative.org/cell-phone-radiation-study-confirms-cancer-risk/
- ² gem. BfS-Studie „Divergierende Risikobewertung im Bereich Mobilfunk“, Dez. 2016

Dipl.-Ing. Jörn Gutbier

Erkenntnisse & Warnungen



„Nahezu alle wissenschaftlichen Organisationen weltweit, die mit dem Strahlenschutz der Bevölkerung befasst sind, sei es mit der Erstellung der Sicherheitsstandards oder als Berater von Regierungen, werden von der Industrie mit Hilfe von Wissenschaftlern, die sich ihrer besonderen Gunst erfreuen, kontrolliert.“

„Wer bei dieser Sachlage immer noch annimmt, dass seine Gesundheit beim staatlichen Strahlenschutz in guten Händen sei, dem ist wohl nicht mehr zu helfen.“

Prof. Dariusz Leszczynski

Bericht von der BioEM2015 in Melbourne, Australien

- **Parliament of Canada:** Expert in hearing on cell phone radiation and health; Safety
- **IARC:** Expert to Working Group on Non-Ionizing Radiation. Lyon, France, M
- **US Senate:** Expert in hearing “The Health Effects of Cell Phone Use”. Washington, leitete ~10 Jahre die finnische Strahlenschutzagentur STUK



Lösungen

Resolution des Europarats vom 06.05.2011



“Die potentiellen Gefahren durch elektromagnetische Felder und ihre Auswirkungen auf die Umwelt“

Minimierung der Strahlenbelastung

Einführung von Vorsorgewerten

Aufklärung durch gezielte Informationskampagnen

Schutz für Elektrosensible

Strenge Regeln für Funk an Schulen

Entwicklung neuer Technologien

Unabhängige Forschung & Schutz kritischer Wissenschaftler

Bericht: Komitee für Umwelt, Landwirtschaft und lokale und regionale Angelegenheiten
Jean Huss, Group Socialist, Mandatsträger der Grünen Partei Luxemburg, Doc. 12608, 06.05.2011

Vorsorgeprinzip

Grundprinzip europäischen Rechts & Leitlinie politischen Handelns



ALARA

as low as reasonably achievable

so niedrig wie **vernünftiger / angemessener Weise** erreichbar

ALASTA

as low as scientifically and technically achievable

so niedrig wie **wissenschaftlich und technisch** erreichbar

Maßnahmen in der Architekturplanung

ALASTA - so niedrig wie wissenschaftlich und technisch erreichbar



- Kabel-Kommunikation wo immer möglich / geboten
- Wenn Funk - keine Dauerstrahler
- Volle Kontrolle über die eingesetzte Leistung
- Verwendung strahlungsarmer Technologien
- Schutz gegen ungewollte Einstrahlung von Außen/Nachbarn

Empfehlungen / Richtwerte HF-EMF

EUROPAEM, EMF-Leitlinien 2016 (Deutsche Anlagen-Grenzwerte: 2,5 bis 10 W/m²)



Tabelle 3: Richtwerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung (HF)

HF-Quelle MAX PEAK / PEAK HOLD	Exposition am Tag	Exposition in der Nacht	empfindliche Personengruppen ¹⁾
Rundfunk (FM, UKW)	10.000 µW/m ²	1000 µW/m ²	100 µW/m ²
TETRA	1000 µW/m ²	100 µW/m ²	10 µW/m ²
DVB-T	1000 µW/m ²	100 µW/m ²	10 µW/m ²
GSM (2G) 900/1800 MHz	100 µW/m ²	10 µW/m ²	1 µW/m ²
DECT	100 µW/m ²	10 µW/m ²	1 µW/m ²
UMTS (3 G)	100 µW/m ²	10 µW/m ²	1 µW/m ²
LTE (4G)	100 µW/m ²	10 µW/m ²	1 µW/m ²
GPRS (2,5 G) mit PTCCH* (8,33 Hz Puls)	10 µW/m ²	1 µW/m ²	0,1 µW/m ²
DAB+ (10,4 Hz Puls)	10 µW/m ²	1 µW/m ²	0,1 µW/m ²
WLAN 2,4/5,6 GHz (10 Hz Puls)	10 µW/m ²	1 µW/m ²	0,1 µW/m ²

*PTCCH = Packet Timing Advance Control Channel

Auf der Grundlage von: BioInitiative (9, 10); Kundi and Hutter (260); Leitfaden Senderbau (221); PACE (42); Seletun Statement (40). ¹⁾Vorsorgeansatz beruht auf einem Faktor 3 (Feldstärke) = und einem Faktor 10 (Leistungsflussdichte). Siehe auch IARC 2013 (24) und Margaritis et al. (267).

Empfehlungen Baubiologie, SBM-2015 (Schlafplatz)

Vergleichswerte SBM-2015	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extreme auffällig
A3 Elektromagnetische Strahlung Strahlungsdichte: Maßeinheit: Mikrowatt pro Quadratmeter (µW/m ²)	< 0,1	0,1 - 10	10 - 1.000	> 1.000

Werte gelten für einzelne Funkdienste, Angaben beziehen sich auf Spitzenwerte (peak), nicht für Radar. Digitale, periodisch gepulste Signale sind kritischer zu bewerten als analoge und nicht gepulste Signale.

Wohnhaus

HF-geschirmte Außenhülle (Adamantan 0,3), KNX-System, WLAN (2,4 GHz), geschirmte E-Installation – bis zur Leuchte



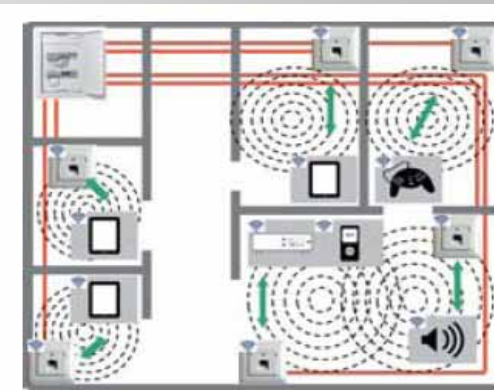
Metallischer Bodenkanal mit eingelegtem LAN/WLAN Accesspoint im Gartengeschoss

Schirmdämpfung der Blechrinne ca. 90 %
Funkverbindung auch in 14 m Entfernung



Regelbare WLAN/LAN-Accesspoints

WLAN (2,4 Ghz), IEEE 802.11 b/g/n, PoE, 3 W max. Leistungsaufnahme



REICHWEITEN-EINSTELLUNG

Ein besonderes Merkmal des AC WLAN ist die Möglichkeit der Reichweiteneinstellung.

Es kann sichergestellt werden, dass das jeweilige **Signal im Raum verbleibt** und somit dem User maximale Bandbreite zur Verfügung gestellt wird. So kann z. B. im privaten Umfeld **vermieden werden, dass Kinder- oder Schlafzimmer bestrahlt werden**. Darüber hinaus kann das WLAN Modul **auch komplett deaktiviert werden**, wenn ein drahtloses Netz nicht benötigt wird. Der RJ45-Anschluss steht selbstverständlich immer zusätzlich zur Verfügung. Die **Reichweiteneinstellung** wird über die regulierbare Sendeleistung im WLAN **Konfigurationsmenü** eingestellt.

Allgemeines

Der AC WLAN PoE erweitert die Nutzungsmöglichkeiten moderner, mobiler Netzwerktechnologien bei geringer Leistungsaufnahme und strahlungsarmer Funkemission.

Mit den Funktionseinstellungen optimieren Sie die Abgrenzung unter einzelnen Accesspoints und vermeiden Überkopplungen der WLAN-Bereiche und Einbußen bei den Datenraten.

Ausführliche Benutzerinformationen finden Sie unter www.rutenbeck.de

Wohnung

Abgeschirmte Wohnung

Abstr.	Bezeichnung	Einheit	Wert
1	Fläche	m ²	17,82
2	Fläche	m ²	12,09
3	Fläche	m ²	5,23
4	Fläche	m ²	14,45
5	Fläche	m ²	9,60
6	Fläche	m ²	8,66
7	Fläche	m ²	1,6
8	Fläche	m ²	2,32
9	Fläche	m ²	2,30
10	Fläche	m ²	1,6
11	Fläche	m ²	1,6
12	Fläche	m ²	1,6
13	Fläche	m ²	1,6
14	Fläche	m ²	1,6
15	Fläche	m ²	1,6
16	Fläche	m ²	1,6
17	Fläche	m ²	1,6
18	Fläche	m ²	1,6
19	Fläche	m ²	1,6
20	Fläche	m ²	1,6

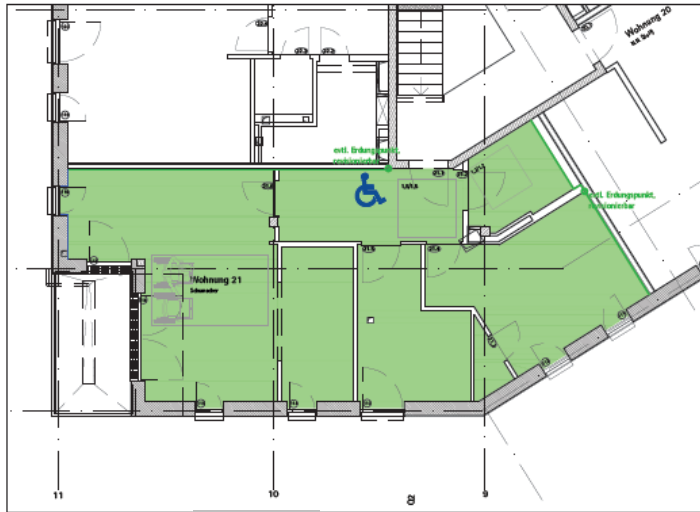
GK-Wohnungstrennwand zweilagig beplankt
wohnungsseitig 50 µm Alufolie dazwischen,
aufgekleistert, revisionierbar geerdet.

Arbeitszimmer
Computerarbeitsplatz
Accesspoint
DECT-Telefon
WLAN-to-Go
usw.

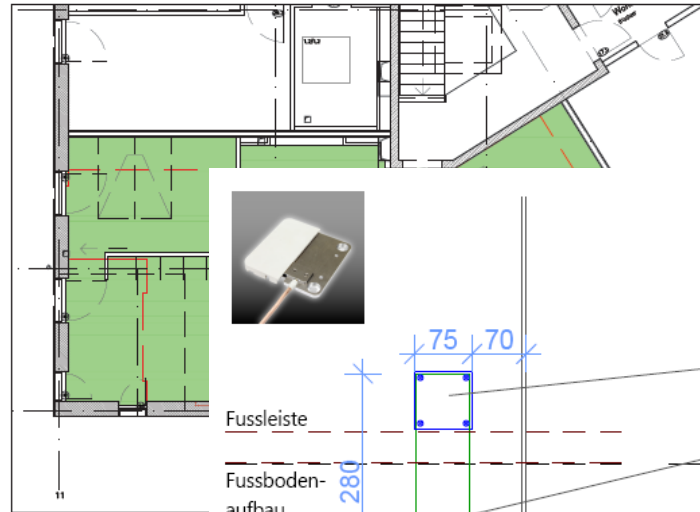
Schlafplatz

Wohnung

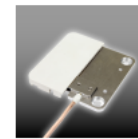
Abgeschirmte Wohnung, 2.OG im Mehrfamilienwohnhaus



Planausschnitt 2. OG - Whg 21 / 1:100
- abzuschirmende Wohnung -



Planausschnitt DG - Whg 28 / Hen



Fussleiste

Fussboden-

aufbau

GK-Wand

Stb.-Wand

Ansicht

Schnitt

Erdungsanschluss revisionierbar

- GK-Wand, 1.-und 2. Lage
- Abschirmung Aluminiumfolie, 0,05 mm, aufgekleistert auf 1. Lage
- "Erdungsplatte Wand GW" von Fa. YShield aufgeschraubt über Kontaktblech
- Aluminium Kontaktblech ~ 0,5 mm, Breite 70 mm, Länge ~ 400 mm, zwei Falze, 100 mm zwischen GK-Platten, 280 mm auf Decklage hochführen ca. 70 mm über OK-Fussleisten führen

Maßnahmen zur Abschirmung gegen Elektrosmog - 2. OG, Whg 21.

Armierungsgewebe

z.B. AES-Gewebe, STD, geerdet
Maschenweite 4mm
wenn Leitungen vorhanden, Erdung nach VDI: Erdungsband im Wandsockelbereich mit Kalkschlämme zu überputzen

Anstrich unter MW

z.B. HSF54, Fa. YShield; Ausführungshinweise beachten!
Anstrich unter Mauerwerk, plus 10cm beidseitig (hochführen des Anstrichs ist nicht erforderlich)

Aluminiumfolie auf Rohfußboden

z.B. Firma Korff, keine Erdung erforderlich
d=50µm

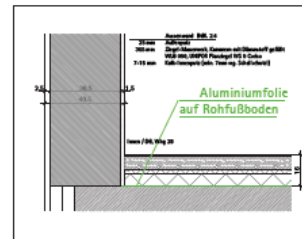
Aluminiumfolie zw. GK-Platten

z.B. Firma Korff
d=50µm,
Erdungspunkte mittels Alublech, d=0,3mm

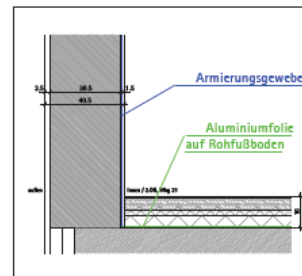
Hinweise:

- Die Aluminiumfolien sind immer überlappend (5-10cm) zu verlegen, evtl. Risse müssen überdeckt werden.
- Zur Trennung von Wand- zu Bodenabschirmung ist die Aluminiumfolie im Wandbereich 2cm oberhalb des Rohfußbodens anzusetzen.

Ausführungsdetails



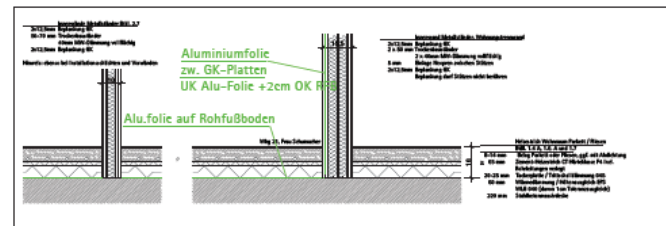
Maßnahme Decke über 2.OG, Whg 28_M 1:20



Maßnahmen Decke über 1.OG &



Maßnahmen Whg 28_M 1:20



Maßnahmen GK-Wohnungstrennwände, Whg 21_M 1:20

Telekom warnt vor Speedports`

Telekom empfiehlt keine Router in kleine Wohnungen zu installieren



Sicherheitshinweise und Datensicherheit (Fortsetzung)

Kabel

Vermeiden Sie Belastung (z. B. durch Möbel) oder Beschädigung (z. B. durch Knicke) von DSL- oder LAN-Kabeln, da diese zu Einschränkungen oder Ausfall der Internetverbindung führen können.

Ihr Speedport funktioniert nur einwandfrei an einer ordnungsgemäß installierten und dafür zugelassenen Steckdose bzw. Telefondose. Verwenden Sie ausschließlich das Netzteil und das DSL-Kabel aus der Verpackung Ihres Speedport.

Funksignale

Die integrierten Antennen Ihres Speedport senden und empfangen Funksignale bspw. für die Bereitstellung Ihres WLAN. Vermeiden Sie das Aufstellen Ihres Speedport in unmittelbarer Nähe zu Schlaf-, Kinder- und Aufenthaltsräumen, um die Belastung durch elektromagnetische Felder so gering wie möglich zu halten.

Notrufe

Bei einem Stromausfall kann nicht über die an Ihnen Festnetz-Telefone telefoniert werden. Wir empfehlen Ihnen, jederzeit ein Mobiltelefon im Haushalt bereitzuhalten, um Notruf absetzen können.

Gerätepasswort, WLAN-Name und WLAN-Schlüssel
Auf dem Typenschild und im Router-Pass finden Sie das Gerätepasswort, den WLAN-Namen und den WLAN-Schlüssel. Wir empfehlen Ihnen, diese Daten umgehend zu ändern und sie auf dem Router-Pass zu bewahren. Geben Sie sichere Passwörter für den Zugang zu WLAN. Verwenden Sie eine Mischung aus Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen. Sie erhöhen die Sicherheit, indem Sie E-Mail-Adressen, Geburtstage und Namen verwenden.

???



Optisches WLAN

VLC – Visible Light Communication – LiFi (Light-Fidelity)



Trennen der Innen und Außenversorgung



Nachbarn schützen mit 60 GHz WLAN (quasi optisch – kaum Durchdringung von Bauteilen.

Erste Router: **NETGEAR** R9000 Nighthawk X10, **TP-Links** Talon AD7200 – bis zu 4,6 Gbit/s; IEEE 802.11 ad

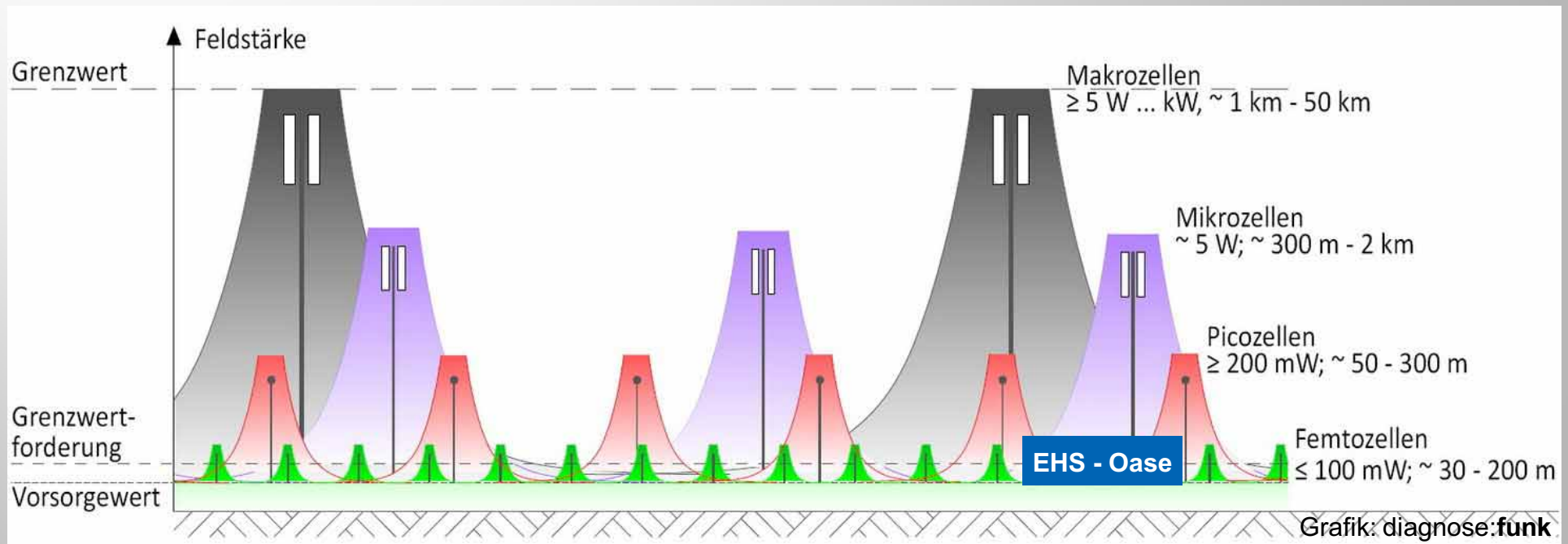


St.Gallen Wireless



„Ein (innerörtliches) Makrozellennetz missachtet das Selbstbestimmungsrecht der Bürger!“

Harry Künzle, Amtsleiter Technische Betriebe St. Gallen, 05.12.2014



- Trennen von Innen- und Außenversorgung
- Ein Netz für alle Anbieter
- Optimiertes Kleinzellen-Netz (in verdichteten Siedlungsräumen)

St.Gallen Wireless

Optimiertes Kleinzellen-Netz, Verzicht` auf totale Indoorversorgung



Fotos: Stadt St.Gallen



Kleinstzellen: effektive Sendeleistung 0,1 W

Abstand 10 m < 80 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Abstand 20 m < 20 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, hinter einer Hauswand < 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Makro-Sektor-Sendeanlage (Eingangsleistung 20 W / ~800 W [EIRP]), 100 m Abstand ~ 6.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Hier gibt es viel aufzuräumen ...



Sicheres Bauen braucht Regeln

Bauphysikalische Standards erweitern um EMF



Wärmeschutz

Sommer & Winter

Feuchteschutz

Wasserdampfdiffusion, Schlagregen- & Tauwasserschutz

Schallschutz

Luft- & Körperschallschutz

Brandschutz

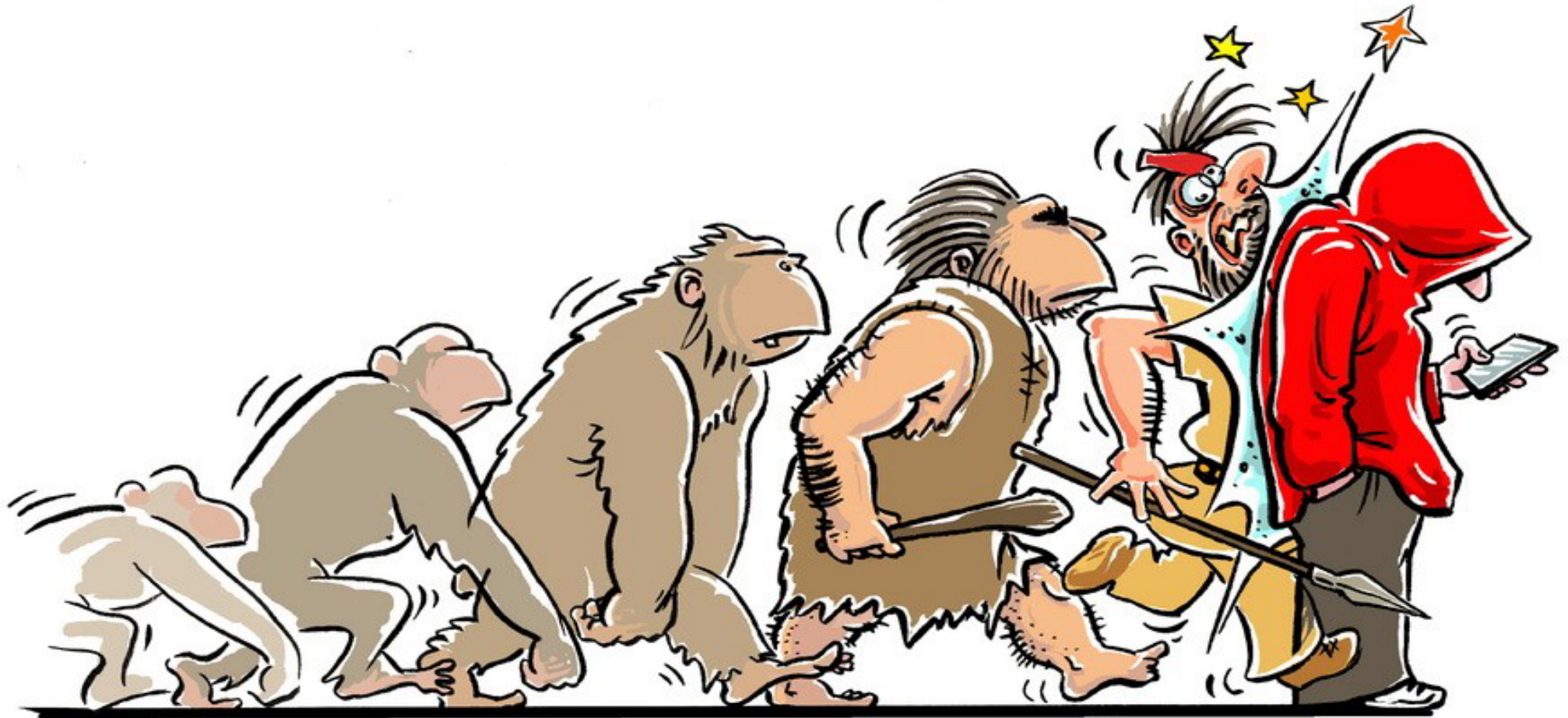
Anlagen, Baustoffe & Brandausbreitung

Licht / Wohngifte / Radon

EMF / EMV ?

Emissionsschutz – Immissionsschutz (vor toxischer Strahlung & Feldern)

Danke für die Aufmerksamkeit!



Riemann