

Gesundheit und Mobilfunk

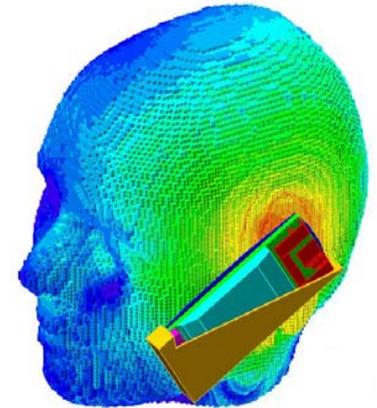
Forschungsschwerpunkte und Problemfelder



Priv.-Doz. Dr. Michaela Kreuzer

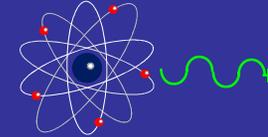
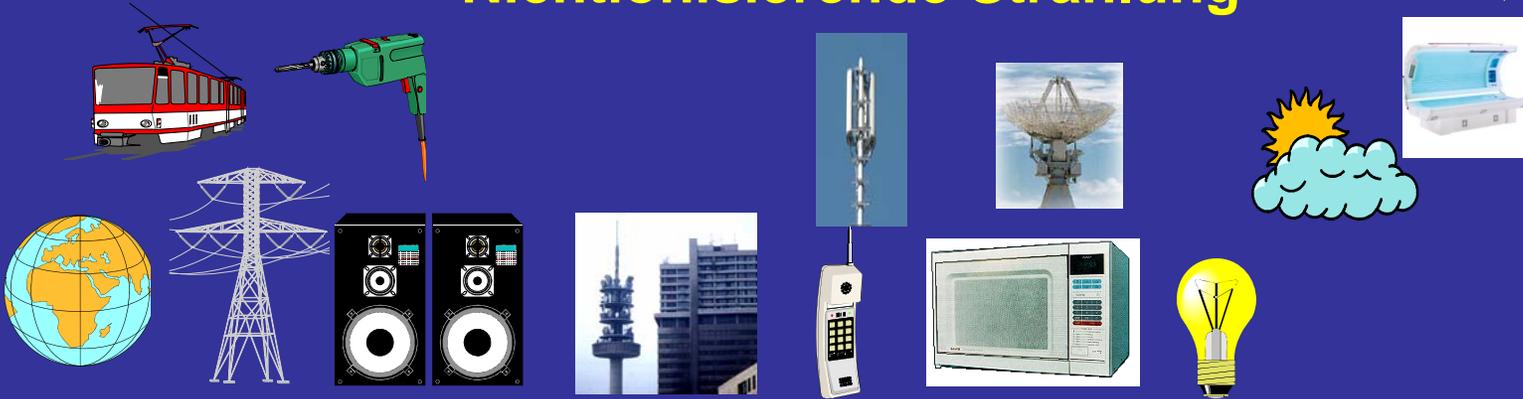
**Bundesamt für Strahlenschutz
Neuherberg/München**

mkreuzer@bfs.de



Nichtionisierende Strahlung

Ionisierende Strahlung

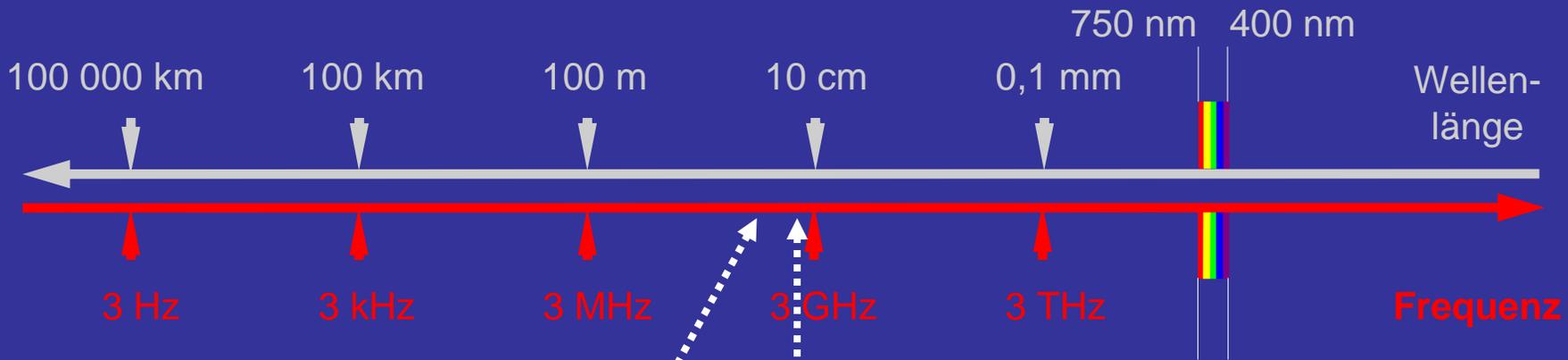


Niederfrequente Felder
Stat. Felder Audiofrequenzen

Hochfrequente Felder
Radiowellen Mikrowellen

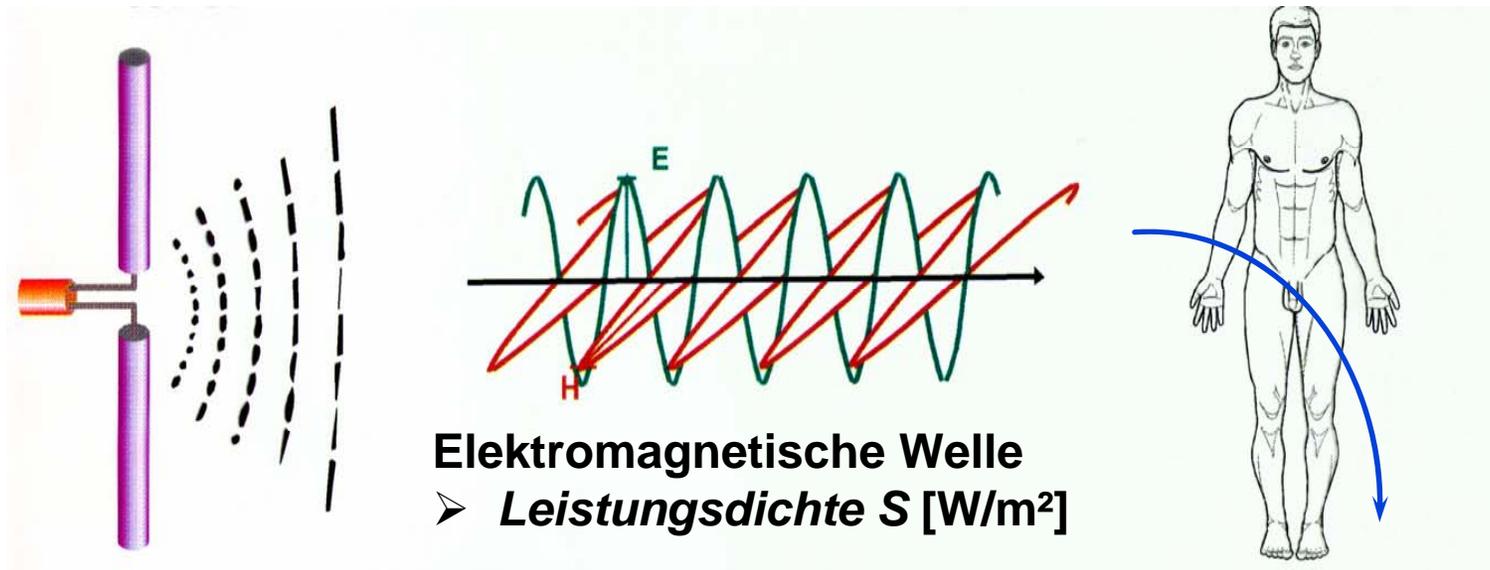
Optische Strahlung
IR Licht UV

Röntgen →
Gamma →



Mobilfunk-Sendefrequenzen:
D-Netz 900 MHz
E-Netz 1800 MHz
UMTS 2000 MHz

Physikalische Einwirkung



Elektromagnetische Welle
➤ **Leistungsdichte S [W/m²]**

Biologische Effekte
z.B. **Temperaturerhöhung**

Absorption im Körper
➤ **Spezifische Absorptionsrate (SAR)**
[W/kg]



Thermische Wirkungen

Gesundheitliche Schäden bei Erwärmung über +1° C

- Verhaltensänderungen, Stressreaktionen
- Einfluss auf temperaturempfindliche Organe (Hoden, Augenlinse)
- Missbildungsrate erhöht
- ab 41° C Kreislaufkollaps
- ab 42 ° C Tod durch Hitzschlag

Die Erwärmung ist auf < 1° C zu begrenzen



Grenzwerte für HF-Felder (26. BImSchV)

Einhaltung der Grenzwerte schützt vor allen nachgewiesenen, gesundheitsrelevanten HF-Wirkungen (100 kHz bis 10 GHz)

Ganzkörper-SAR > 4 W/kg → Temperaturerhöhung > 1°C

→ Basisgrenzwerte für die Bevölkerung

Spezifische Absorptionsrate SAR (über 6min und 10g)

Ganzkörper	0,08 W/kg
Kopf, Rumpf	2 W/kg
Gliedmaßen	4 W/kg

Wirkungen unterhalb der Grenzwerte ?

Es gibt bisher keinen wissenschaftlichen **Nachweis** von gesundheitsrelevanten Wirkungen *unterhalb* der Grenzwerte, aber

einzelne **Hinweise** auf Wirkungen bei schwacher Exposition (*unterhalb* der Grenzwerte)

- oft widersprüchlich
- nicht reproduziert
- gesundheitliche Relevanz unklar



Nicht-nachgewiesene Einzelhinweise

- **Beeinflussung des Zentralen Nervensystems (ZNS)**
(⇒ kognitive Leistung, Schlaf-Wach EEG, Schlafqualität)
- **Beeinflussung der Hormonproduktion**
- **Änderungen der Konzentration von Botenstoffen (Calcium)**
- **Beeinflussung der Blut-Hirn-Schranke**
- **Genotoxische (erbgutschädigende) Effekte**
- **Befindlichkeitsstörungen**
- **Krebserkrankungen**
- **....**



Weitere offene Fragen

- Sind **Kinder** gegenüber Mobilfunkfeldern empfindlicher als Erwachsene ?
(Nerven-Immunsystem noch in Entwicklung, etc.)
- Charakterisierung des Phänomens „**Elektrosensibilität**“
(Personen, die unspezifische Symptome berichten und diese auf Mobilfunk zurückführen)
- Was sind die **Langzeitfolgen** von Mobilfunk ?
(bisher z.T. zu kurze Latenzzeiten)



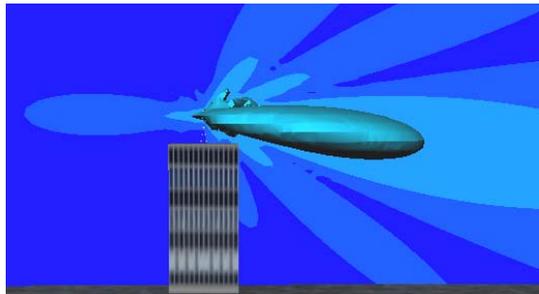
Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF)

- Volumen 17 Mio. € (anteilig BMU und Netzbetreiber)
- Federführung des Bundesamtes für Strahlenschutz
- Durchführung 2002 bis 2006
- Forschungsschwerpunkte (52 Forschungsvorhaben)
 - Biologie
 - Epidemiologie
 - Dosimetrie
 - Risikokommunikation
- <http://www.emf-forschungsprogramm.de>

DMF-Programm: Dosimetrie

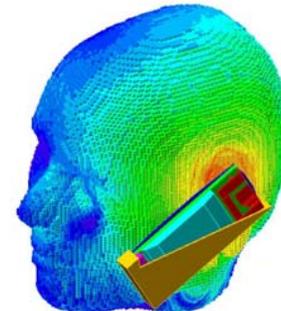
- **Bestimmung der realen Feldverteilung**
- **Bestimmung der tatsächlichen Exposition in der Bevölkerung**
- **Geeignete Dosimetrie für Epidemiologie und Biologie**

Basis- station



- **Fernfeldexposition**
- **Ganzkörperexposition**
- **Strahlung dauernd vorhanden**
- **Geringe absorbierte Leistung**

Handy



- **Nahfeldexposition**
- **Teilkörperexposition**
- **nur während Verbindung**
- **höhere absorbierte Leistung**

DMF-Programm: Biologie

- Experimentelle Labor - und Feldstudien an Probanden
Kognition, Wach- und Schlaf- EEG, Schlafqualität, Sinneswahrnehmung (Auge, Ohr), Beschwerden von elektrosensiblen Personen
- Zellebene (in vitro)
Melatonin, Genotoxizität, Genexpression
- Tierexperimente
Krebsentstehung, Verhalten, Tinnitus, Immunsystem, Blut-Hirn-Schranke, Kognition



DMF-Programm: Epidemiologie

➤ Fall-Kontroll Studien

Tumoren des Kopfbereichs ↔ Handynutzung (INTERPHONE)
Uvealmelanom ↔ Handynutzung, Funkgeräte, etc.
Kinderleukämie ↔ starke Radio- und Fernsehsender

➤ Kohortenstudien

beruflich hoch HF-EMF-Exponierte (*nicht machbar*)
internationale Handykohorte (*nicht machbar*)

➤ Querschnittsstudien

Befindlichkeitsstörungen bei Erwachsenen ↔ Basisstationen
Akute Gesundheitseffekte bei Kindern ↔ Mobilfunk

Ausblick und Zusammenfassung

- Nach derzeitigem Kenntnisstand gibt es keine belastbaren Hinweise auf gesundheitliche Effekte durch Mobilfunk unterhalb der bestehenden Grenzwerte.
- ***Vorsorgepaket BfS:***
 - Forschung zu Kenntnislücken
 - Reduzierung der Exposition
 - Information und Transparenz
- Aktuelle Risikobewertung nach Abschluss des DMF-Programms: Ende 2007

