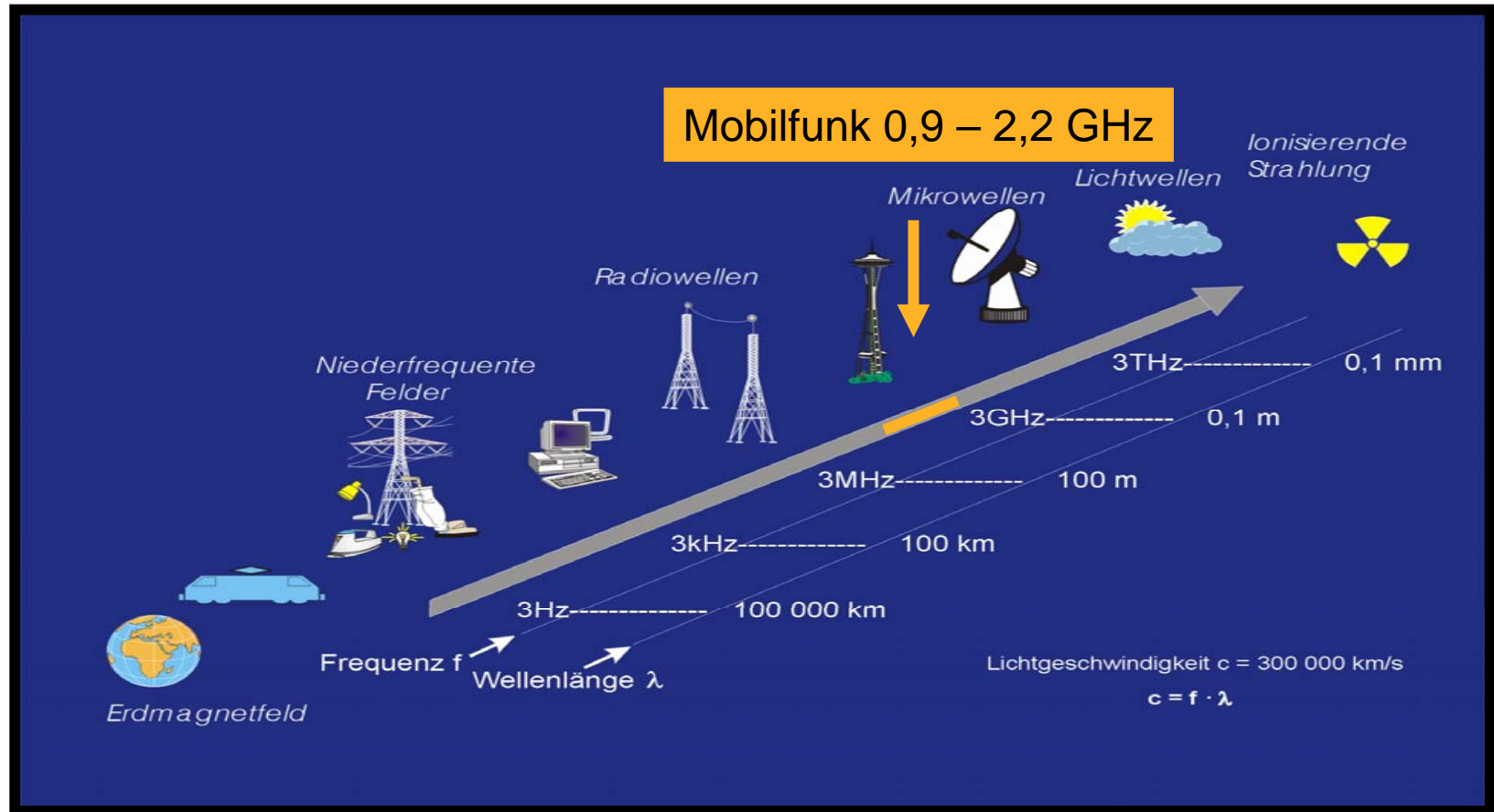


# MOBILFUNK UND SCHULE

## A. Grundlagen der Mobilfunktechnik



# HOCHFREQUENTE FELDER



**FREQUENZBEREICH: 30 kHz bis ca. 300 GHz**



# QUELLEN HOCHFREQUENTER FELDER

## SENDEANLAGEN



UKW-Rundfunk  
Fernsehen  
Mobilfunk  
Satellitenfunk

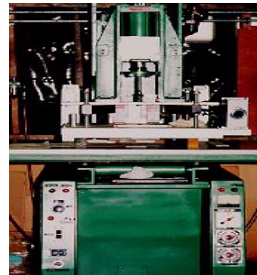


## HAUSHALT



Mikrowelle  
Garagentoröffner  
W-LAN, DECT

## ARBEITSPLATZ



Mikrowellen-Erwärmung  
Gebäudesicherung  
Antennentechnik



## MEDIZIN



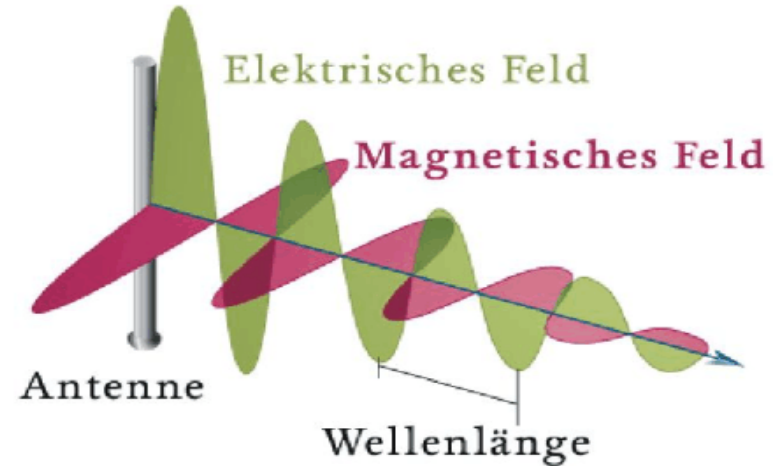
Diathermie  
(Kurzwellen, Mikrowelle)  
Kernspintomographie



# PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN

## Ausbreitung:

Elektromagnetische Felder breiten sich als Welle im Raum aus und transportieren Energie



**Frequenz  $f$  :**

**Anzahl Schwingungen pro Sekunde**  
1/Sekunde = 1 Hertz = 1Hz

**Wellenlänge  $\lambda$ :**

**Wegstrecke für eine volle Schwingung**

**Lichtgeschwindigkeit  $c$  :** **Ausbreitungsgeschwindigkeit**  
 $c = 300.000.000$  Meter/Sekunde

**Zusammenhang:**

$$c = \lambda f$$



# MOBIL- UND DATENFUNKNETZE



**Frequenz**                      **Leistung**                      **Übertragungsart**  
**Endgerät**

(Mittelwert/Spitzenwert )

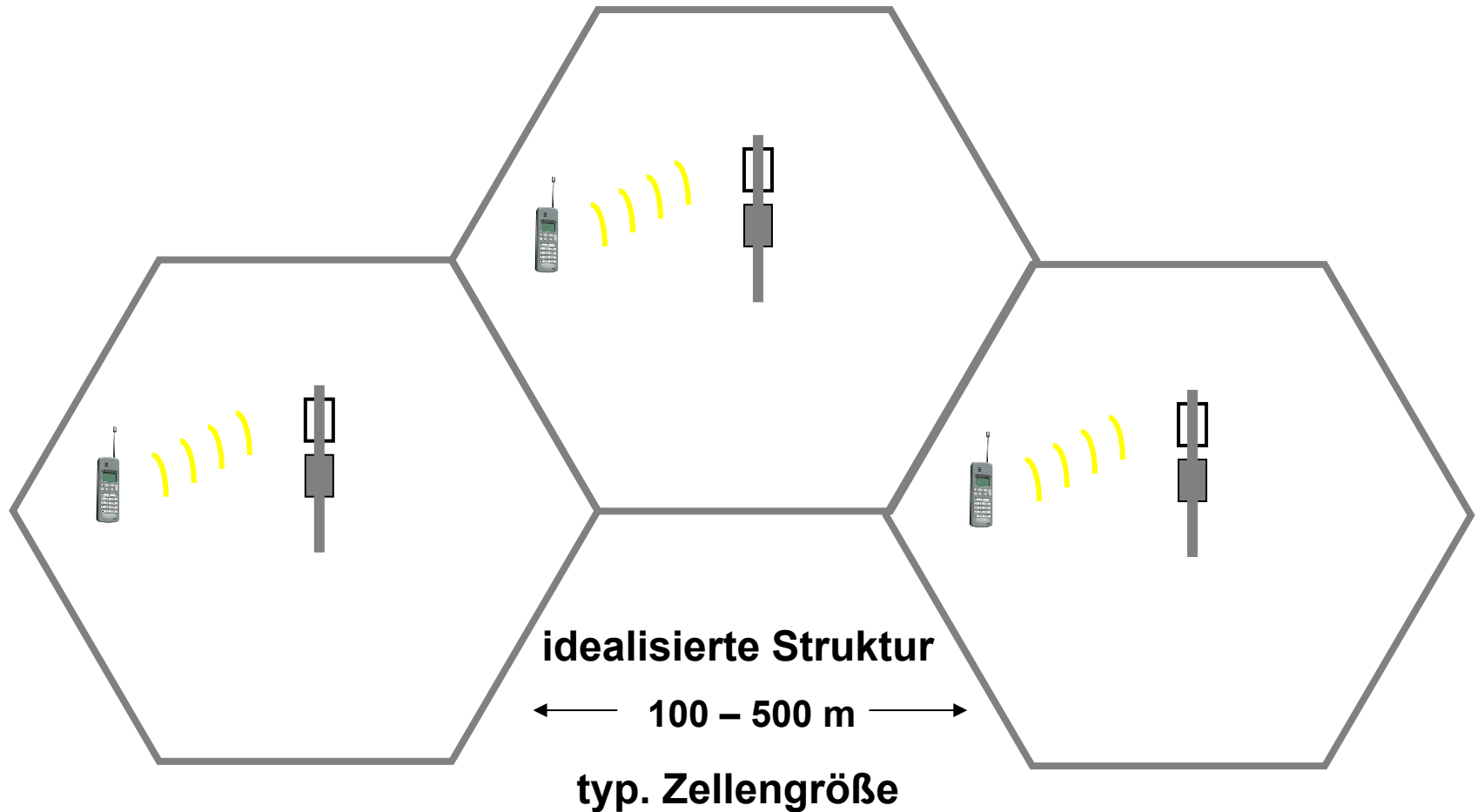
D-Netz	um 900 MHz	0,25 / 2 W	gepulst – TDMA
E-Netz	um 1.850 MHz	0,125 / 1 W	gepulst – TDMA
UMTS	1.970–2.200 MHz	0,125 W	kontin. – CDMA (Sonderanwendung gepulst)
DECT-Telefone	um 1.900 MHz	0,01 / 0,25 W	gepulst – TDMA
WLAN, Bluetooth	2.450 MHz 5.200 MHz	0,001 – 0,1 W	frequency hopping

TDMA: Time Division Multiple Access

CDMA: Code Division Multiple Access



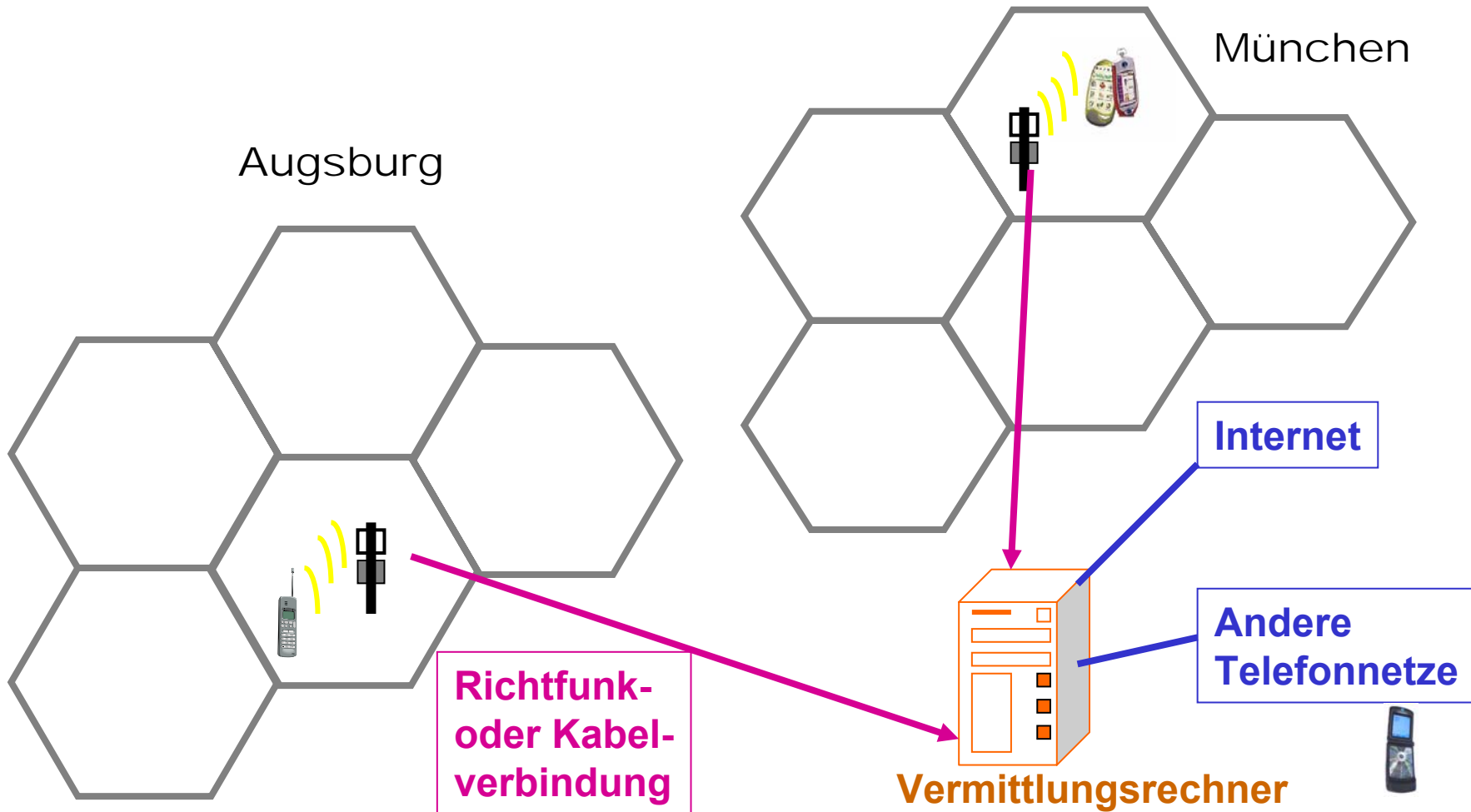
# FUNKZELLEN



**FAZIT: Das Handy kommuniziert im Netz mit kleinen Basisstationen**



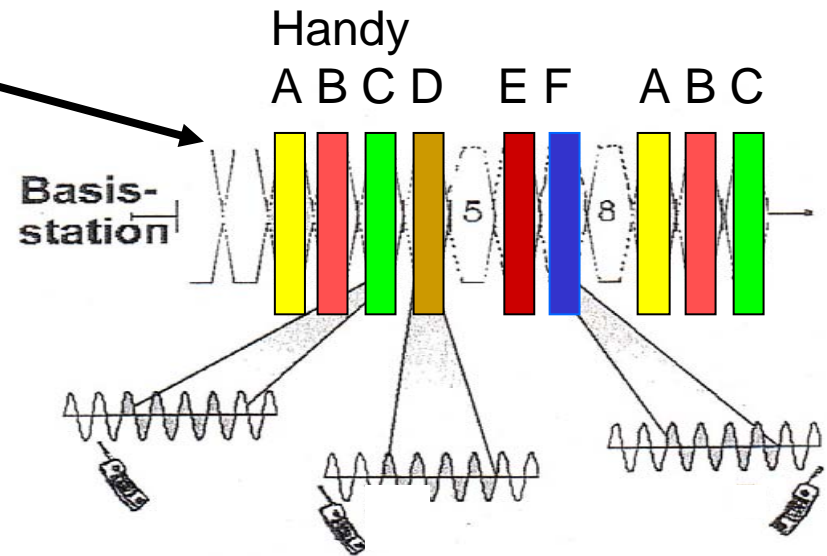
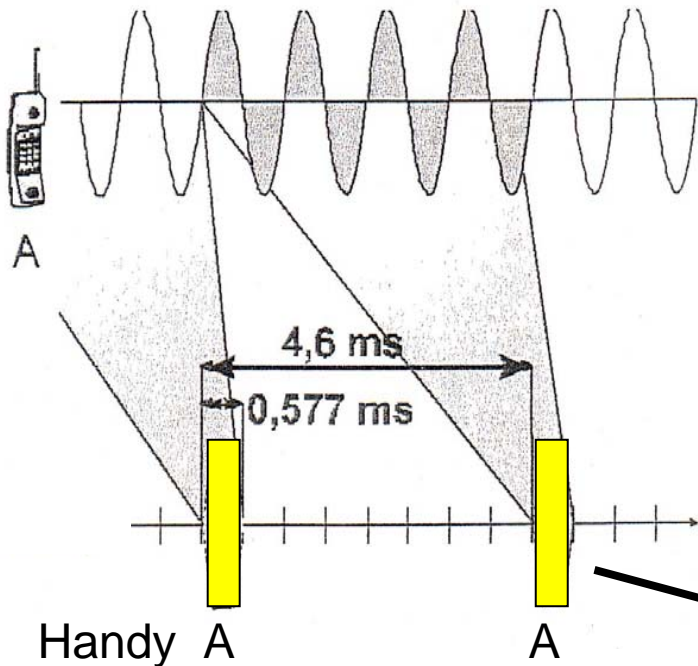
# ÜBERTRAGUNGSWEGE MOBILFUNK





# Das TDMA- (Zeitschlitz-)Verfahren bei GSM-Telefonen:

Jedes Handy komprimiert die Information und belegt nur einen von 8 Zeitschlitzen mit 0,577 ms Dauer



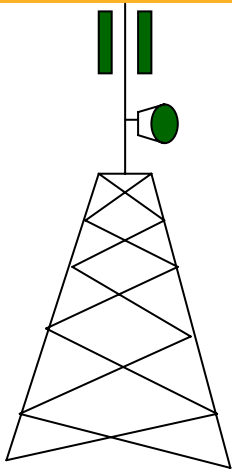
**GSM 900:**  
124 Kanäle je 8 Zeitschlitz

**GSM 1800:**  
374 Kanäle je 8 Zeitschlitz

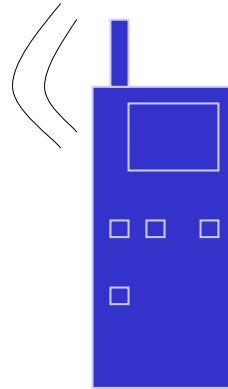
**FAZIT:** Die Information wird komprimiert in einem Zeitschlitz übertragen



# LEISTUNGSREGELUNG MOBILTELEFON

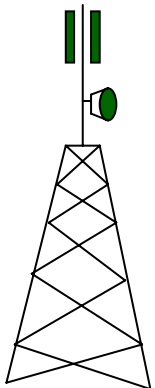


gute  
Verbindung

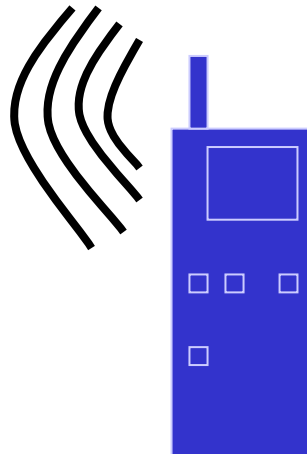


Strahlungsleistung  
Handy:

gering  
**0,1 Watt**



schlechte  
Verbindung



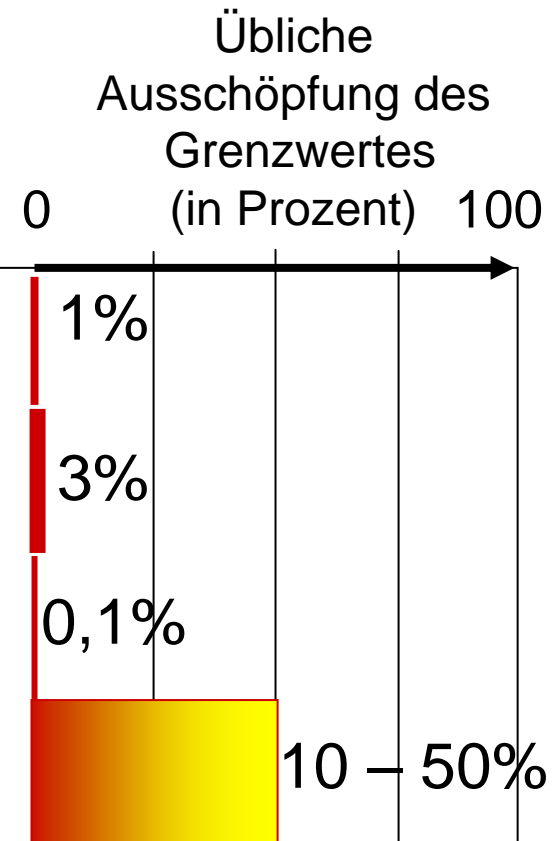
hoch  
**1 Watt**

**FAZIT: Gutes Mobilfunknetz – geringe Exposition beim Telefonieren!**



# TYPISCHE MESSWERTE VON HOCHFREQUENZQUELLEN

<i>Funksystem</i>	<i>Typische Entfernung</i>	<i>Typischer Messwert</i>	<i>Grenzwert</i>
<b>Fernsehen</b>	1500m	0,02 W/m <sup>2</sup>	2 W/m <sup>2</sup>
<b>UKW</b>	1500m	0,06 W/m <sup>2</sup>	2 W/m <sup>2</sup>
<b>Mobilfunk-Basisstation</b>	50 m	0,0045 W/m <sup>2</sup>	4,5 W/m <sup>2</sup>
<b>Handy</b>	1cm = 0,01 m	0,2 bis 1 W/kg	2 W/kg



**FAZIT: Die Grenzwerte werden derzeit bei weitem nicht ausgeschöpft!**

