

**Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN  
Rosenheim**



**Niederfrequente elektrische und magnetische  
Wechselfelder im Gebäuden**

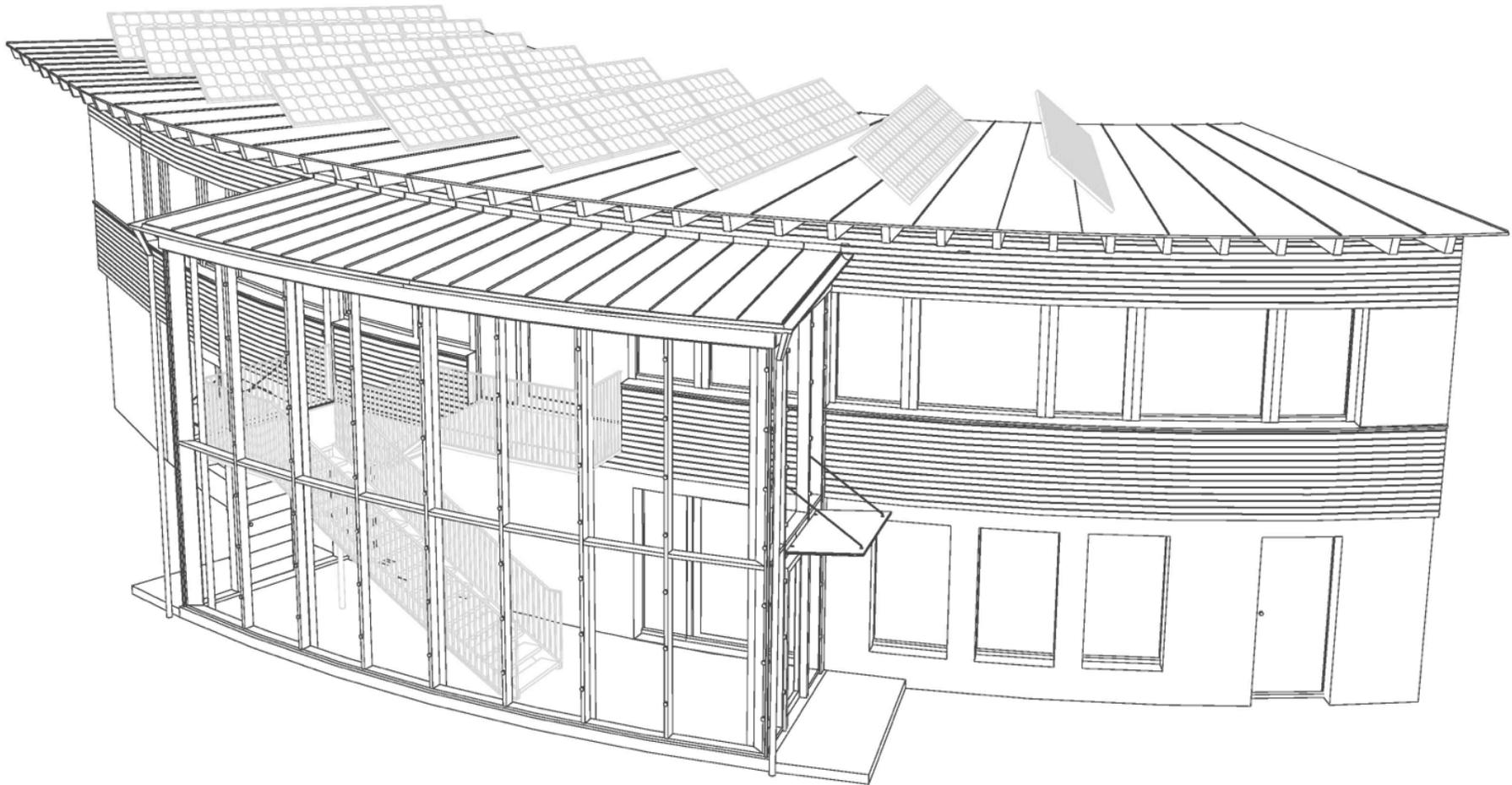
**Vortrag 18.07.2017**

**Johannes Schmidt, Baubiologie und Messtechniker IBN**



Baubiologie ist die  
Lehre von den  
**ganzheitlichen**  
Beziehungen  
zwischen den  
Menschen und  
ihrer Wohn- und  
Arbeitsumwelt

# Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN in Rosenheim



[www.NeubauIBN.baubiologie.de](http://www.NeubauIBN.baubiologie.de)

# Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN



# Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN



# Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN

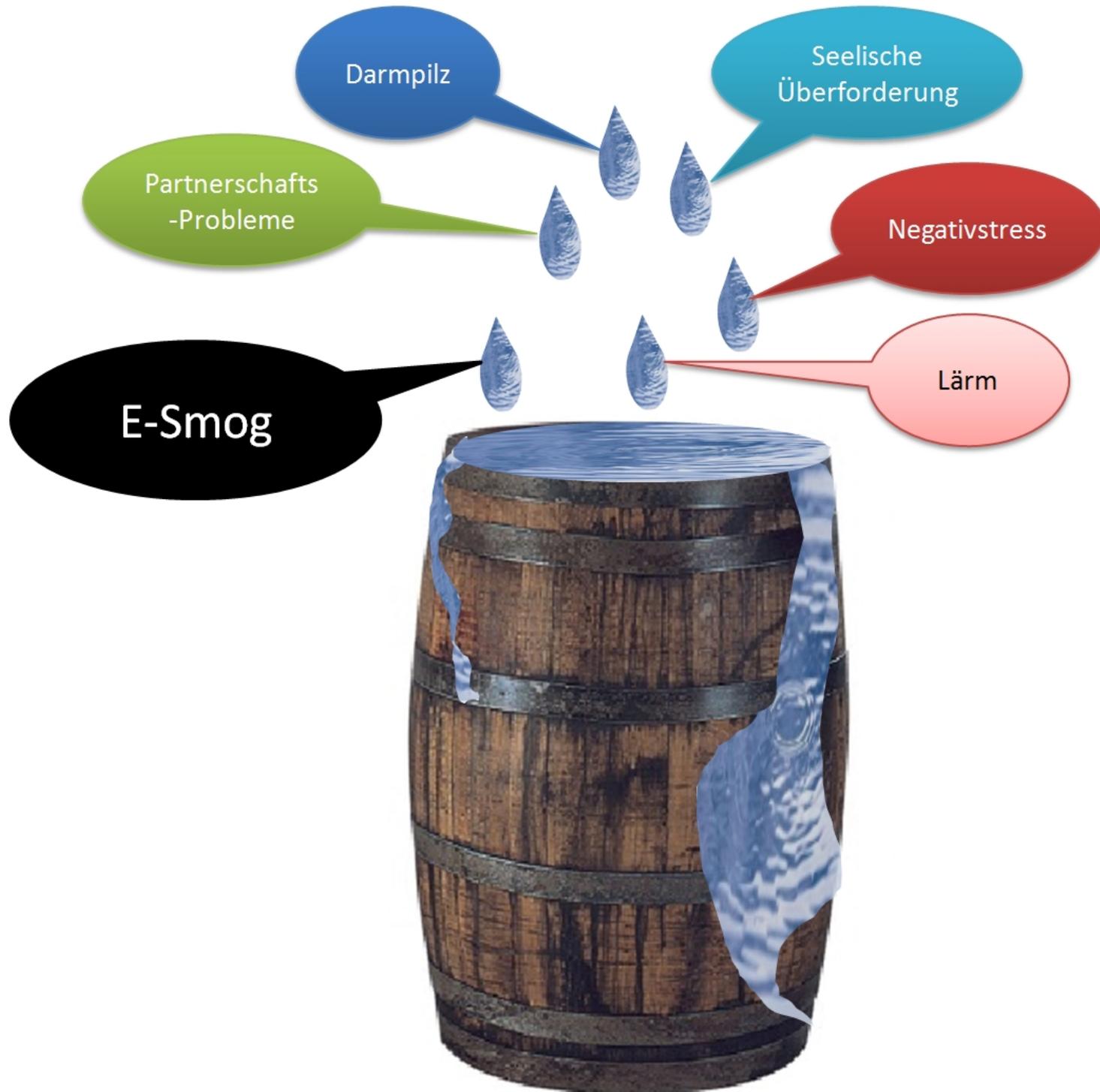


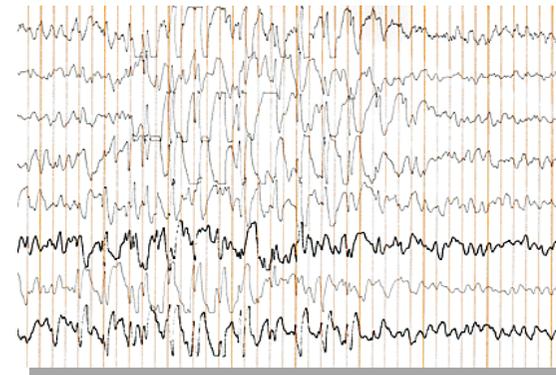
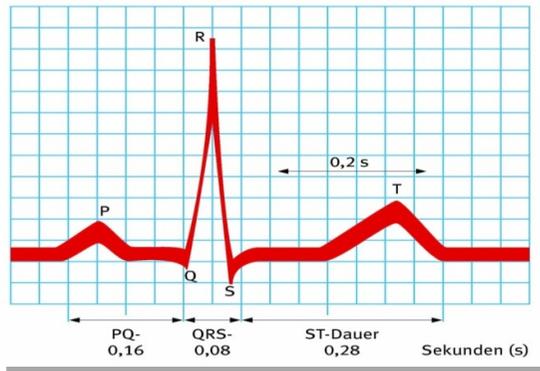
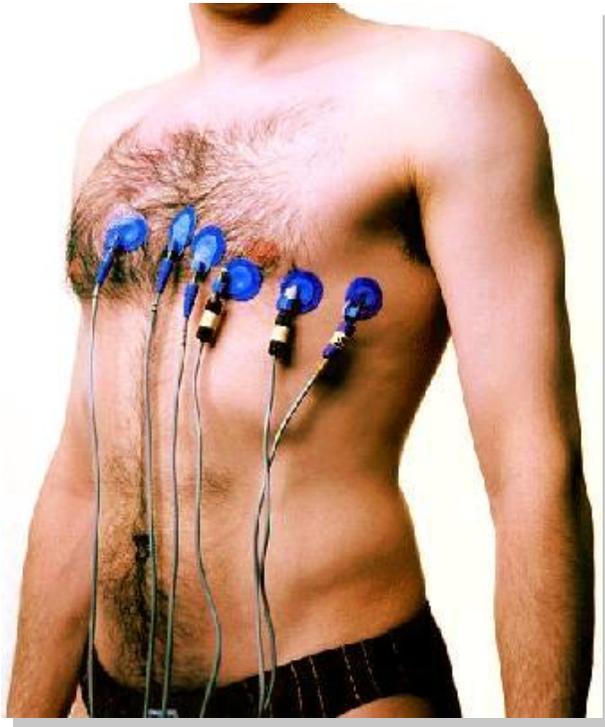
# Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN





**Ganzheitlich** ist ein Gebäude,  
das „gesund“, nachhaltig und gut gestaltet ist





# **Frequenzen beim Menschen**

**Herz: 1 – 4 Hz**

**Gehirnströme: 1 – 50 Hz**

**Zellkommunikation: 0,5 –  
1000 Hz**

# Pulsung



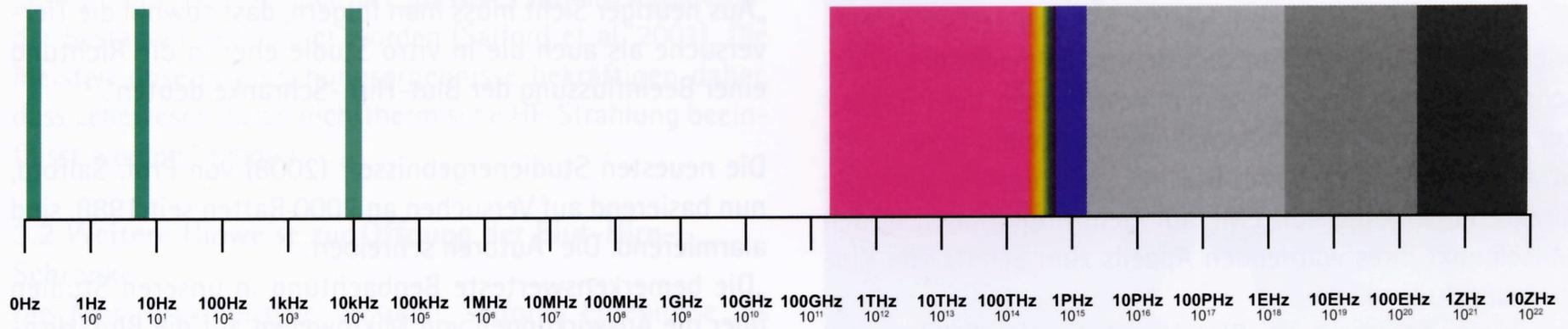
- **TETRA: 0,98 Hz      17,65 Hz      70,6 Hz**
- **WLAN: 10 Hz**
- **DECT: 100 Hz**
- **GSM: 217 Hz - 1736 Hz**
- **UMTS: 150 Hz (TDD) und 1500 Hz (FDD)**
- **LTE: Mix gepulster und ungepulster Signale...**

# **Pulsung**

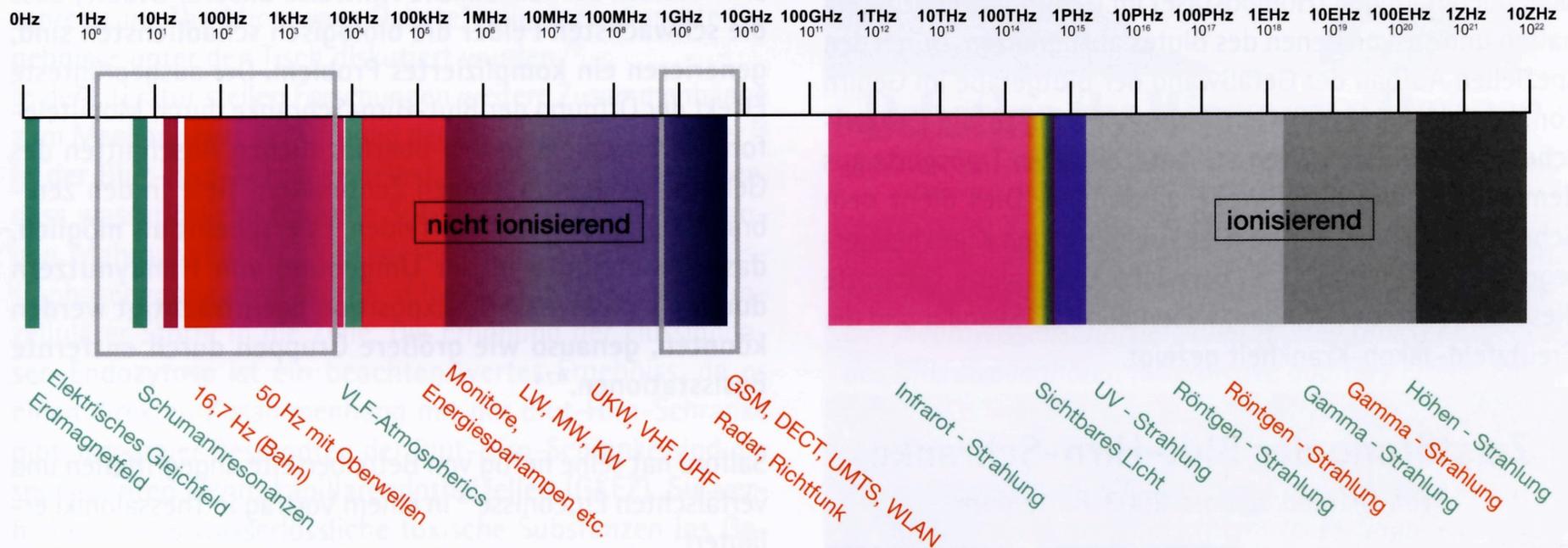
**50 Hertz beim Hausstrom**

**16  $\frac{2}{3}$  Hz beim Bahnstrom**

# Das natürliche elektromagnetische Spektrum



# Das heutige elektromagnetische Spektrum



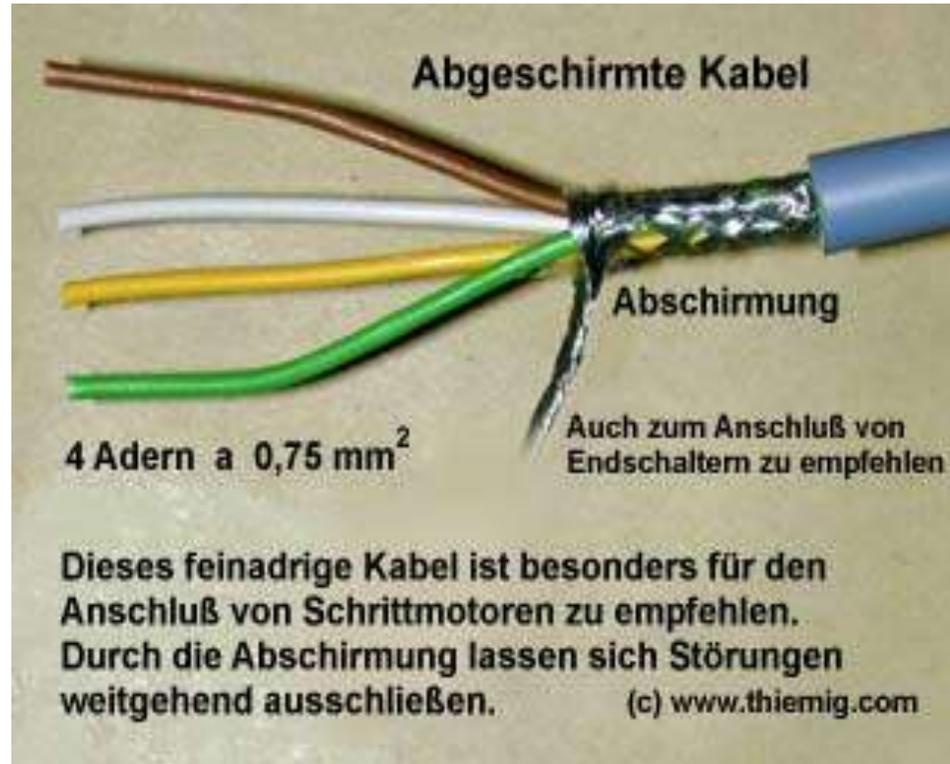
**Legende** Grün: Natürliche Strahlung Rot: Technisch erzeugte Strahlung Graue Rahmen: Sende- und Pulsungsfrequenzen des Mobilfunks

# Elektrik

## Netzfreischalter



## Abgeschirmte Kabel



# Elektrik



# Elektrizität





# Bahnstrom



# Ohne Ausbreitung elektrischer Felder



# Standard der Baubiologischen Messtechnik SBM

Ergänzung zum Standard der baubiologischen Messtechnik SBM-2008

## BAUBIOLOGISCHE RICHTWERTE FÜR SCHLAFBEREICHE

Baubiologische Richtwerte sind Vorsorgewerte. Sie beziehen sich auf Schlafbereiche, die besonders empfindliche Regenerationszeit des Menschen und das damit verbundene Langzeitrisiko. Sie basieren auf dem aktuellen baubiologischen Erfahrungs- und Wissensstand und orientieren sich am Erreichbaren. Darüber hinaus werden wissenschaftliche Studien und andere Empfehlungen zur Bewertung herangezogen. Es geht bei der baubiologischen Messtechnik um die professionelle Erkennung, Minimierung und Vermeidung kritischer Umwelteinflüsse in Gebäuden im individuell machbaren Rahmen. Anspruch und Ziel ist, bei ganzheitlicher Beachtung aller Standardpunkte und sachverständiger Zusammenstellung der vielen Diagnosemöglichkeiten die Quellen von Auffälligkeiten identifizieren, lokalisieren und einzuschätzen zu können, um ein möglichst unbelastetes und naturnahes Lebensumfeld zu schaffen.

**Unauffällige** Werte bieten ein Höchstmaß an Vorsorge. Sie entsprechen natürlichen Umweltmaßstäben oder dem häufig anzutreffenden und nahezu unausweichlichen Mindestmaß zivilisatorischer Einflüsse.

**Schwach auffällig** heißt: Vorsichtshalber und mit besonderer Rücksicht auf empfindliche oder kranke Menschen sollten Verbesserungen umgesetzt werden, wann immer es geht.

**Stark auffällig** ist aus baubiologischer Sicht nicht mehr zu akzeptieren. Es besteht Handlungsbedarf. Sanierungen sollten bald durchgeführt werden. Neben zahlreichen Fallbeispielen weisen wissenschaftliche Studien auf biologische Effekte und gesundheitliche Probleme hin.

**Extrem auffällige** Werte bedürfen konsequenter und kurzfristiger Sanierung. Hier werden teilweise internationale Richtwerte und Empfehlungen für Innenräume und Arbeitsplätze erreicht oder überschritten.

Treten bei einzelnen oder bei unterschiedlichen Standardpunkten mehrere Auffälligkeiten auf, sollte die Gesamtbewertung kritischer ausfallen.

Prinzipiell und übergeordnet gilt:

**Jede Risikoreduzierung ist anzustreben. Richtwerte sind Orientierungshilfen. Maßstab ist die Natur.**

Die kleingedruckten Angaben in den Schlusszeilen der einzelnen baubiologischen Standardpunkte dienen der vergleichenden Orientierung z.B. mit rechtlich verbindlichen Grenzwerten oder anderen Richtwerten, Empfehlungen und Forschungsergebnissen oder natürlichen Maßstäben.

Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche SBM-2008  
Seite 1

<b>unauffällig</b>	<b>schwach auffällig</b>	<b>stark auffällig</b>	<b>extrem auffällig</b>
--------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------

### A FELDER, WELLEN, STRAHLUNG

#### 1 ELEKTRISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

<b>Feldstärke</b> erdbezogen in Volt pro Meter	V/m	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
<b>Körperspannung</b> erdbezogen in Millivolt	mV	< 10	10 - 100	100 - 1000	> 1000
<b>Feldstärke</b> potentialfrei in Volt pro Meter	V/m	< 0,3	0,3 - 1,5	1,5 - 10	> 10

Werte gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sind kritischer zu bewerten.

DIN/VDE 0848: Arbeit 20.000 V/m; Bevölkerung 7000 V/m; BlmSchV: 5000 V/m; TCO: 10 V/m; US-Kongress/EPA: 10 V/m; Kinderleukämie-Studien: 10 V/m; Studien oxidativer Stress, Bildung freier Radikale, Melatoninabsenkung: 20 V/m; BUND: 0,5 V/m; Natur: < 0,0001 V/m

#### 2 MAGNETISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

<b>Flussdichte</b> in Nanotesla	nT	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500
---------------------------------	----	------	----------	-----------	-------

Werte gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sind kritischer zu bewerten. Netzstrom (50 Hz) und Bahnstrom (16,7 Hz) werden einzeln erfasst.

Bei intensiven und häufigen zeitlichen Feldschwankungen sind Langzeitaufzeichnungen durchzuführen - besonders auch über Nacht - und hierbei das 95. Perzentil zur Bewertung heranzuziehen.

DIN/VDE 0848: Arbeit 5.000.000 nT; Bevölkerung 400.000 nT; BlmSchV: 100.000 nT; Schweiz: 1000 nT; WHO/IARC: 300-400 nT "potentiell krebserregend"; TCO: 200 nT; US-Kongress/EPA: 200 nT; DIN 0107 (EEG): 200 nT; BiolInitiative: 100 nT; BUND: 10 nT; Natur: < 0,0002 nT

#### 3 ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN (Hochfrequenz)

<b>Strahlungsdichte</b> in Mikrowatt pro Quadratmeter	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	< 0,1	0,1 - 10	10 - 1000	> 1000
---	--------------------------	-------	----------	-----------	--------

Werte gelten für einzelne Funkdienste, z.B. GSM (D-/E-Netze), UMTS, WiMAX, TETRA, Radio, Fernsehen, DECT, WLAN... Angaben beziehen sich auf Spitzenwerte. Richtwerte gelten nicht für Radar.

Kritischere Funkwellen wie z.B. gepulste bzw. periodische Signale (Mobilfunk, DECT, WLAN, digitaler Rundfunk...) sollten speziell bei stärkeren Auffälligkeiten empfindlicher und weniger kritische wie z.B. ungepulste bzw. nichtperiodische Signale (UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle, analoger Rundfunk...) speziell bei schwächeren Auffälligkeiten großzügiger bewertet werden.

Ehemalige baubiologische Funkwellen-Richtwerte SBM-2003: gepulst < 0,1 keine, 0,1-5 schwache, 5-100 starke, > 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  extreme Anomalie; ungepulst < 1 keine, 1-50 schwache, 50-1000 starke, > 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  extreme Anomalie

DIN/VDE 0848: Arbeit bis 100.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Bevölkerung bis 10.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; BlmSchV: bis 10.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Mobilfunk: Schweiz bis 100.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Salzburger Resolution / Ärztekammer 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; BiolInitiative 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  außen, EU-Parlament STOA 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Salzburg 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  außen, 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  innen; EEG-, Immunstörung: 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Handyfunktion: < 0,001  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Natur: < 0,000.001  $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Prinzipiell und übergeordnet gilt:  
**Jede Risikoreduzierung ist anzustreben. Richtwerte sind Orientierungshilfen. Maßstab ist die Natur.**

Die kleingedruckten Angaben in den Schlusszeilen der einzelnen baubiologischen Standardpunkte dienen der vergleichenden Orientierung z.B. mit rechtlich verbindlichen Grenzwerten oder anderen Richtwerten, Empfehlungen und Forschungsergebnissen oder natürlichen Maßstäben.

Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche SBM-2008 Seite 1	<b>unauffällig</b>	<b>schwach auffällig</b>	<b>stark auffällig</b>	<b>extrem auffällig</b>
--	--------------------	------------------------------	----------------------------	-----------------------------

## A FELDER, WELLEN, STRAHLUNG

### 1 ELEKTRISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

<b>Feldstärke</b> erdbezogen in Volt pro Meter	<b>V/m</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>1 - 5</b>	<b>5 - 50</b>	<b>&gt; 50</b>
<b>Körperspannung</b> erdbezogen in Millivolt	<b>mV</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>10 - 100</b>	<b>100 - 1000</b>	<b>&gt; 1000</b>
<b>Feldstärke</b> potentialfrei in Volt pro Meter	<b>V/m</b>	<b>&lt; 0,3</b>	<b>0,3 - 1,5</b>	<b>1,5 - 10</b>	<b>&gt; 10</b>

Werte gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sind kritischer zu bewerten.

DIN/VDE 0848: Arbeit 20.000 V/m, Bevölkerung 7000 V/m; BlmSchV: 5000 V/m; TCO: 10 V/m; US-Kongress/EPA: 10 V/m; Kinderleukämie-Studien: 10 V/m; Studien oxidativer Stress, Bildung freier Radikale, Melatoninabsenkung: 20 V/m; BUND: 0,5 V/m; Natur: < 0,0001 V/m

### 2 MAGNETISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

<b>Flussdichte</b> in Nanotesla	<b>nT</b>	<b>&lt; 20</b>	<b>20 - 100</b>	<b>100 - 500</b>	<b>&gt; 500</b>
---------------------------------	-----------	----------------	-----------------	------------------	-----------------

Werte gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sind kritischer zu bewerten. Netzstrom (50 Hz) und Bahnstrom (16,7 Hz) werden einzeln erfasst.

Bei intensiven und häufigen zeitlichen Feldschwankungen sind Langzeitaufzeichnungen durchzuführen - besonders auch über Nacht - und hierbei das 95. Perzentil zur Bewertung heranzuziehen.

DIN/VDE 0848: Arbeit 5.000.000 nT, Bevölkerung 400.000 nT; BlmSchV: 100.000 nT; Schweiz: 1000 nT; WHO/IARC: 300-400 nT "potentiell krebserregend"; TCO: 200 nT; US-Kongress/EPA: 200 nT; DIN 0107 (EEG): 200 nT; BiolInitiative: 100 nT; BUND: 10 nT; Natur: < 0,0002 nT

### 3 ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN (Hochfrequenz)

<b>Strahlungsdichte</b> in Mikrowatt pro Quadratmeter	<b><math>\mu\text{W}/\text{m}^2</math></b>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>0,1 - 10</b>	<b>10 - 1000</b>	<b>&gt; 1000</b>
---	--	-----------------	-----------------	------------------	------------------

Werte gelten für einzelne Funkdienste, z.B. GSM (D-/E-Netze), UMTS, WiMAX, TETRA, Radio, Fernsehen, DECT, WLAN... Angaben beziehen sich auf Spitzenwerte. Richtwerte gelten nicht für Radar.

Kritischere Funkwellen wie z.B. gepulste bzw. periodische Signale (Mobilfunk, DECT, WLAN, digitaler Rundfunk...) sollten speziell bei stärkeren Auffälligkeiten empfindlicher und weniger kritische wie z.B. un gepulste bzw. nichtperiodische Signale (UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle, analoger Rundfunk...) speziell bei schwächeren Auffälligkeiten großzügiger bewertet werden.

Ehemalige baubiologische Funkwellen-Richtwerte SBM-2003: gepulst < 0,1 keine, 0,1-5 schwache, 5-100 starke, > 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  extreme Anomalie; un gepulst < 1 keine, 1-50 schwache, 50-1000 starke, > 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  extreme Anomalie

DIN/VDE 0848: Arbeit bis 100.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Bevölkerung bis 10.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; BlmSchV: bis 10.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Mobilfunk: Schweiz bis 100.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Salzburger Resolution / Ärztekammer 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , BiolInitiative 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  außen, EU-Parlament STOA 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Salzburg 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  außen, 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  innen; EEG-, Immunstörung: 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Handyfunktion: < 0,001  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Natur: < 0,000.001  $\mu\text{W}/\text{m}^2$

# Kosten

Neubau EFH:  
abgeschirmte Leitungen, Dosen...

Bestand:  
Gebäude-Check  
NF-Einbau  
Neue Leitungen  
Abschirmung (Nachbarn)

# 25 GRUNDREGELN DER BAUBIOLOGIE

## BAUPLATZ



- 01 Bauplatz ohne natürliche und künstliche Störungen
- 02 Wohnhäuser abseits von Emissions- und Lärmquellen
- 03 Dezentralisierte, lockere Bauweise in durchgrünten Siedlungen
- 04 Wohnung und Siedlung individuell, naturverbunden, menschenwürdig und familiengerecht
- 05 Keine sozialen Folgekosten verursachend

## BAUSTOFFE UND SCHALLSCHUTZ



- 06 Baustoffe natürlich und unverfälscht
- 07 Geruchsneutral oder angenehmer Geruch ohne Abgabe von Giftstoffen
- 08 Verwendung von Baustoffen mit geringer Radioaktivität
- 09 Orientierung des Schall- und Vibrationsschutzes am Menschen

## RAUMKLIMA



- 10 Natürliche Regulierung der Raumluftfeuchte unter Verwendung feuchtausgleichender Materialien
- 11 Geringe und rasch abklingende Neubaufeuchte
- 12 Ausgewogenes Maß von Wärmedämmung und Wärmespeicherung
- 13 Optimale Oberflächen- und Raumlufttemperaturen
- 14 Gute Luftqualität durch natürlichen Luftwechsel
- 15 Strahlungswärme zur Beheizung
- 16 Das natürliche Strahlungsumfeld wenig verändernd
- 17 Ohne Ausbreitung elektromagnetischer Felder und Funkwellen
- 18 Weitgehende Reduzierung von Pilzen, Bakterien, Staub und Allergenen

## RAUMGESTALTUNG



- 19 Berücksichtigung harmonischer Maße, Proportionen und Formen
- 20 Naturgemäße Licht-, Beleuchtungs- und Farbverhältnisse
- 21 Anwendung physiologischer und ergonomischer Erkenntnisse zur Raumgestaltung und Einrichtung

## UMWELT, ENERGIE UND WASSER



- 22 Minimierung des Energieverbrauchs unter weitgehender Nutzung erneuerbarer Energiequellen
- 23 Baustoffe bevorzugt aus der Region, den Raubbau an knappen und risikoreichen Rohstoffen nicht fördernd
- 24 Zu keinen Umweltproblemen führend
- 25 Bestmögliche Trinkwasserqualität

[www.baubiologie.de](http://www.baubiologie.de)

[www.25grundregeln.baubiologie.de](http://www.25grundregeln.baubiologie.de)

***Der Mensch ist Teil der Natur.***

***Da sind wir gesund, bleiben es, werden es.***



***Das gilt für draußen genauso wie drinnen.***

# Schlafräume

**Natürliche Materialien,  
Frei von EMF**

**für gesunden Schlaf,**

**Regeneration**

**und gute Träume.**



**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit**

-

**Fragen ?**



