

Drei neue Technische Regeln zur Umsetzung der Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV)

Dr. Hauke Brüggemeyer



NLWKN

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

TREMF NF
Statische u. niederfrequente EMF

TREMF HF
Hochfrequente EMF

TREMF MR Magnetresonanzverfahren

Kapitel 4 Allgemeines
(Begriffsbestimmungen und Erläuterungen, physikalische Größen, Schutzkonzept, Expositionszonen)

Kapitel 5
Gefährdungsbeurteilung
Kapitel 6
Messen, Berechnen, Bewerten
Kapitel 7
Maßnahmen

Kapitel 5
Gefährdungsbeurteilung
Kapitel 6
Messen, Berechnen, Bewerten
Kapitel 7
Maßnahmen

Kapitel 5
Gefährdungsbeurteilung
Kapitel 6
Messen, Berechnen, Bewerten
Kapitel 7
Maßnahmen

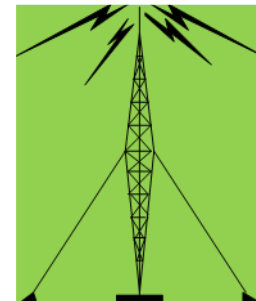
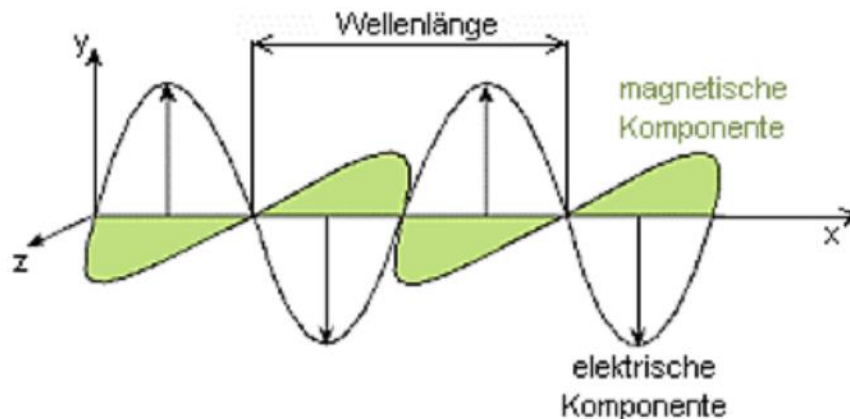
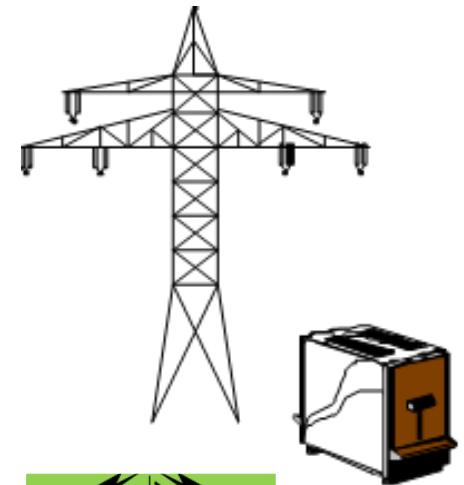
Anlage 1: Direkte und indirekte Wirkungen elektromagnetischer Felder
Anlage 2: Auslöseschwellen und Grenzwerte der EMFV
Anlage 3: Beispiele für Expositionen
Anlage 4: Verzeichnisse: Literatur, Abkürzungen, Formelzeichen
Anlage 5: Warn- und Hinweiszeichen
Anlage 6: Übersicht zu Maßnahmen
Anlage 7: Beispielformulare (Messbericht, Betriebsanweisung, ...)
Anlage 8: Beispiele für Gefährdungsbeurteilungen (pro Teil)
Ggf. weitere Anlagen notwendig

Warum sind die Technischen Regeln für elektromagnetische Felder so kompliziert?

- I. Es gibt elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder
- II. Feld ist nicht gleich Feld
 1. Frequenz
 2. Feldstärke
- III. Biologische Wirkung ist von Frequenz und Feldstärke abhängig

I. Grund: Es gibt elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder

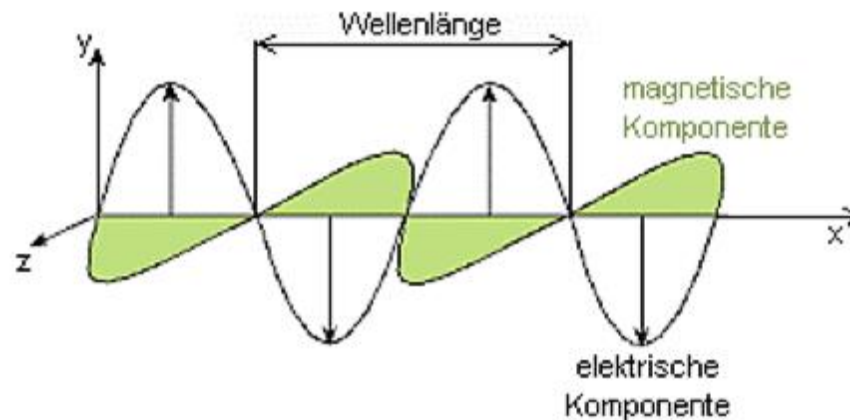
- Je nach Feldquelle können
 - elektrische Felder
 - magnetische Felder
 - elektromagnetische Feldergetrennt oder gemeinsam auftreten!



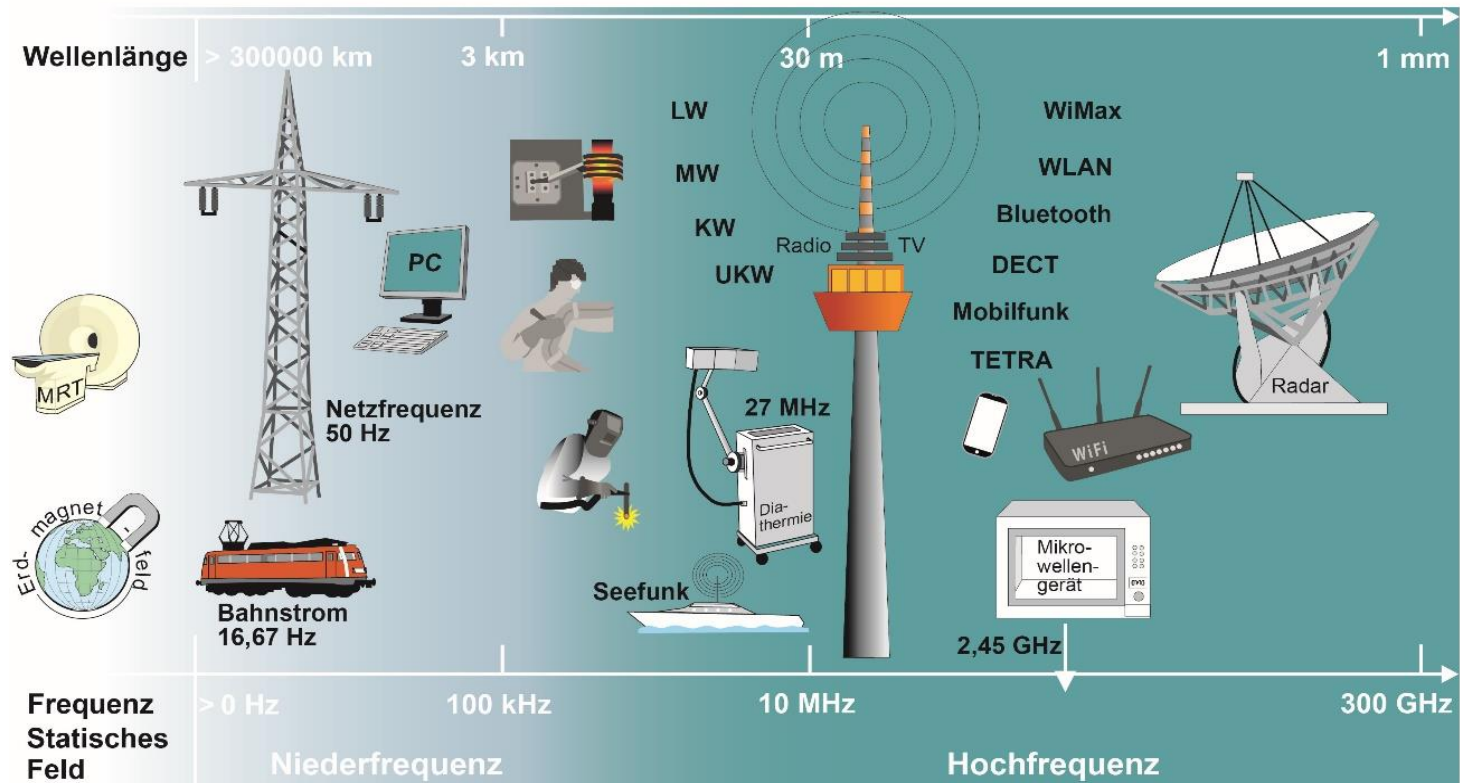
II. Grund: Feld ist nicht gleich Feld

1. Aspekt: Frequenz

- Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder werden zu allererst durch die Frequenz oder Wellenlänge beschrieben.



Elektromagnetisches Spektrum - Quellen



II. Grund: Feld ist nicht gleich Feld

2. Aspekt: Feldstärke

- Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder können an Arbeitsplätzen mit sehr unterschiedlichen Feldstärken (Intensitäten) auftreten:
 - Kernspintomograph (0 Hz) 2 T
 - Entmagnetisierungsanlage (50 Hz) 1 mT
 - zivilisatorischer Hintergrund (50 Hz) ca. 0,1 μ T

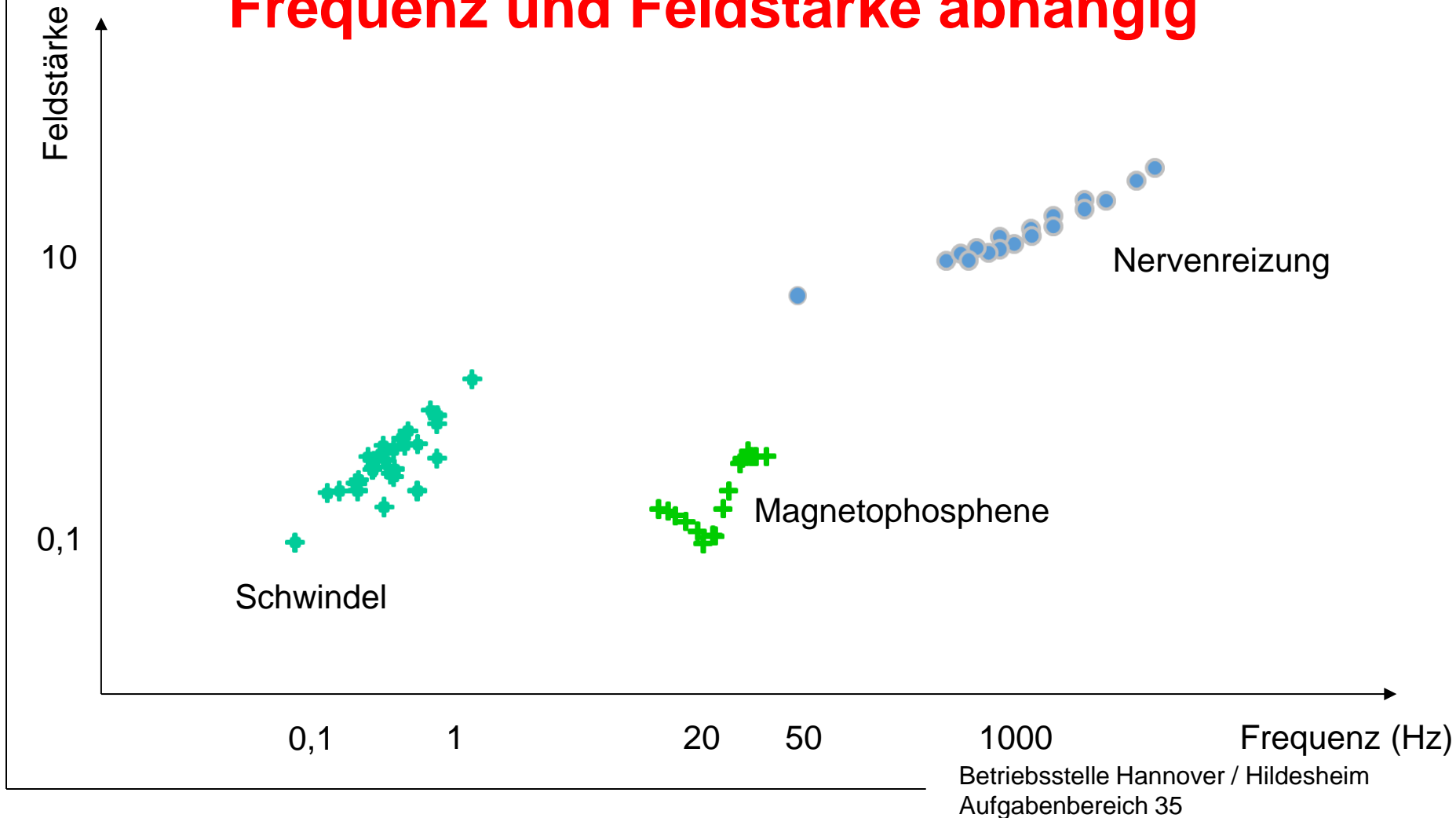
1 T = 1.000 mT = 1.000.000 μ T
1 km = 1.000 m = 1.000.000 mm

1 T	10^0	Brocken (Harz)
1 mT	10^{-3}	Kind
1 μ T	10^{-6}	Floh

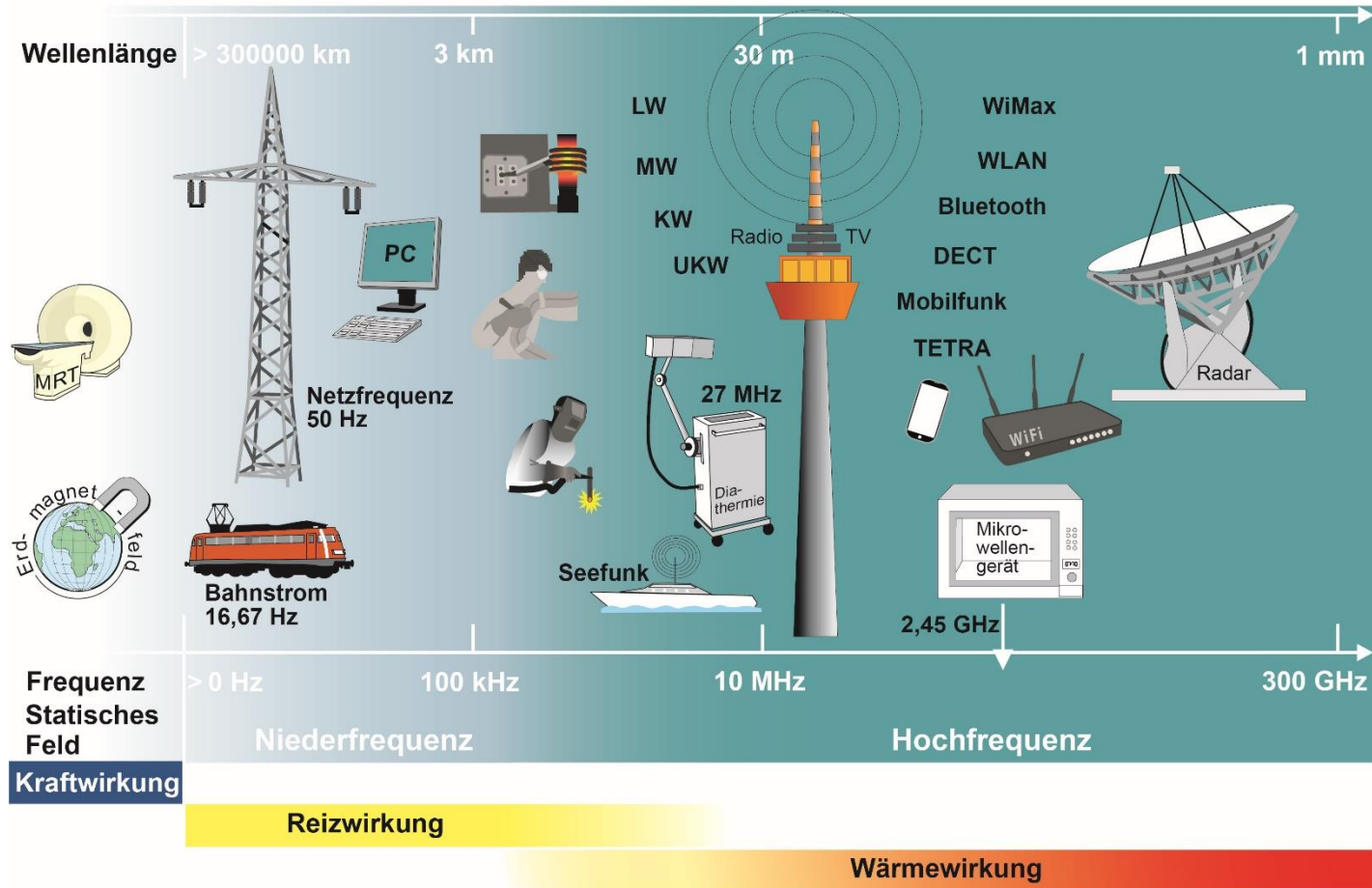
Biologische Wirkungen, die Grundlagen für die Expositionsgrenzwerte sind:

- Direkte Wirkungen
 - Wärmewirkungen (Erwärmung / Verbrennung)
 - Reizwirkung
 - Nerven, Muskeln (peripher / zentral)
 - Sinnesorgane (Auge, Ohr, Geschmack)
- Indirekte Wirkungen
 - Beeinflussung von Implantaten
 - aktive (z.B. Herzschrittmacher)
 - passive (z.B. künstliche Gelenke)
 - Kontaktströme (z.B. Berührung leitfähiger Gebilde)
 - Kraftwirkung (z.B. Projektilwirkung im MR)
 - Auslösung zündfähiger Strukturen (z.B. Zünder)

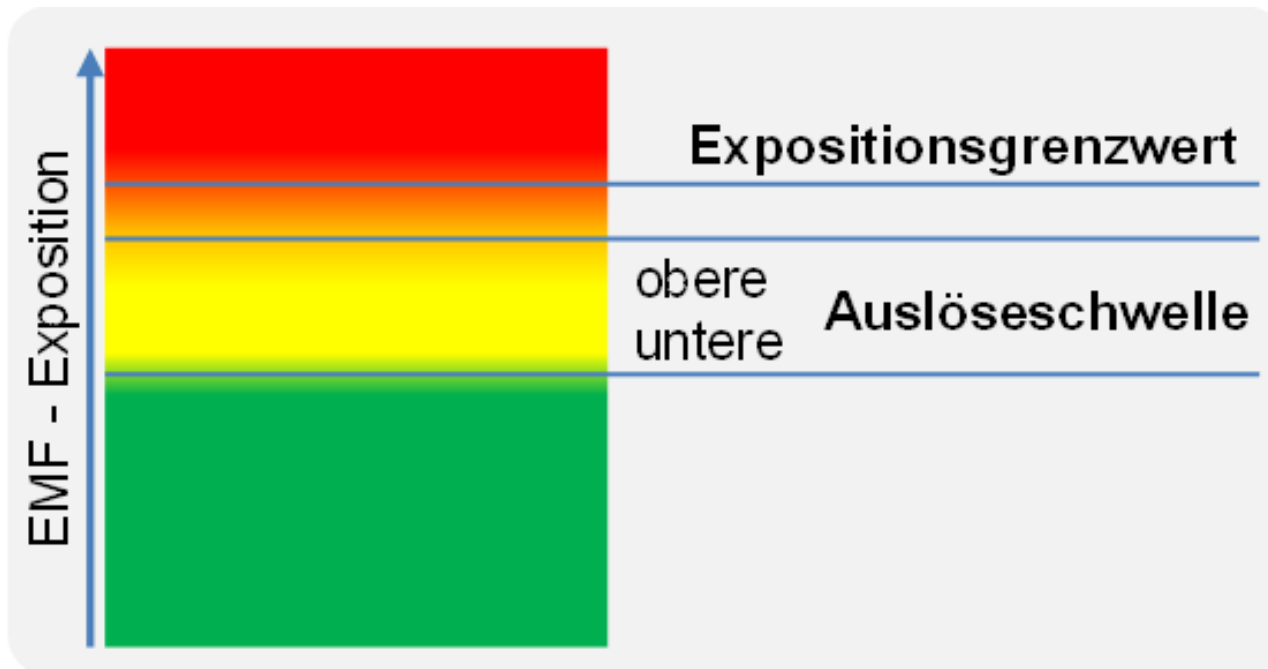
III. Grund: Biologische Wirkung ist von Frequenz und Feldstärke abhängig



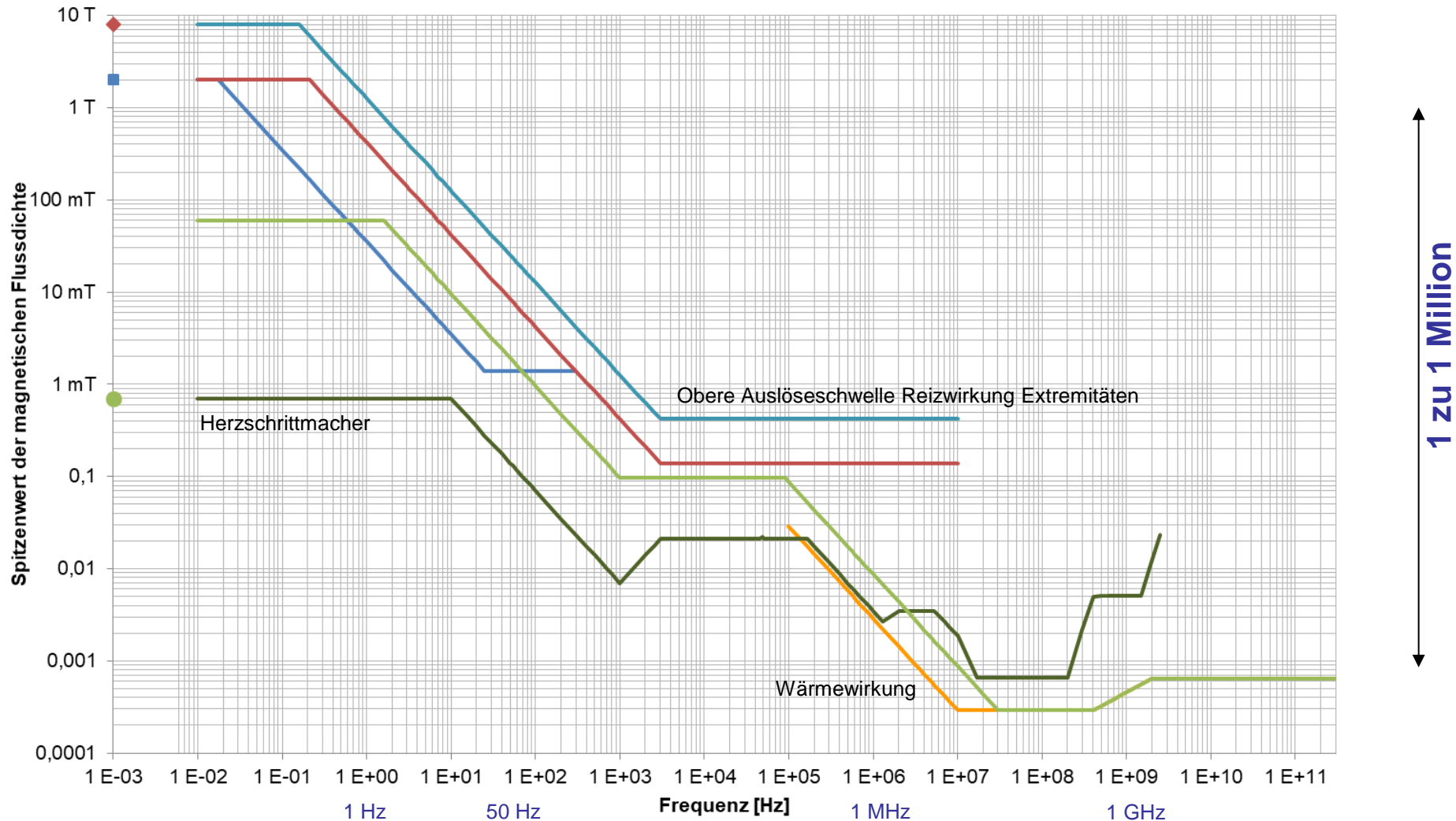
Biologische Wirkung - Frequenz



Sicherheit im elektromagnetischen Feld



Auslöseschwellen für verschiedene Wirkungen



**Um Beschäftigte vor
tatsächlichen oder möglichen
Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit
zu schützen und gleichzeitig
unnötige Einschränkungen der Nutzung von
elektromagnetischen Feldern zu vermeiden
sind die Auslöseschwellen und
Expositionsgrenzwerte je nach
Frequenzbereich sehr unterschiedlich.**

Auf Grund der unterschiedlichen biologischen Wirkung in den Frequenzbereichen wurden drei Technische Regeln erarbeitet

- TREMF NF
 - für statische und niederfrequente Felder
- TREMF HF
 - für hochfrequente Felder
- TREMF MR
 - Magnetresonanzverfahren