



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern – TREMF

Dr.-Ing. Peter Jeschke | BAuA, Gruppe „Physikalische Faktoren“

Arbeitsschutzfachtagung 2022 | Potsdam, den 15. September 2022

Kontakt: physical.agents@baua.bund.de

Regelungen in Deutschland

1. **DGUV-V15 und Arbeitsschutzverordnung zu EMF**
2. **Zweck und Aufbau der TREMF**
3. **Technische Regel zur EMFV „Magnetresonanzverfahren“**
4. **Unterschiede zwischen DGUV-R 103-013 und TREMF**
5. **Erfüllungsaufwand am Beispiel
„Vereinfachte Gefährdungsbeurteilung“**



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

DGUV-V 15
und
Arbeitsschutzverordnung zu EMF

Europäisches Konzept bezogen auf Arbeitsschutz

Sicherheit bei der Arbeit = sichere Produkte + sichere Benutzung



Hersteller

Arbeitgeber

Art. 114

Art. 153

Gestaltung sicherer und
gesundheitsgerechter Produkte
(Beschaffenheit)



Anforderungen an die
Benutzung von Produkten
(Betrieb)

Regelungen für Beschäftigte

EU-RL und EU-VO



Berufsgenossen-
schaftliches Recht

GG
§ SGB
SGB VII

§ UVV
DGUV Vorschrift 15

DGUV-Regel 103-013
DGUV-Information 203-038, 203-043
DGUV Grundsatz



Staatliches
Arbeitsschutzrecht

GG
§ Gesetze
ArbSchG

§ Verordnungen
EMFV

Allgemein anerkannte Regeln der
Technik (DIN, VDE, TREMF, ...)

DIN VDE 0848, EN 50413,
EN 50527-2-1, ...



Produkt-
sicherheitsrecht

GG
§ Gesetze
ProdSG, PSA-DG, ...

§ Verordnungen
z. B. MaschVO (9. VO ProdSG)

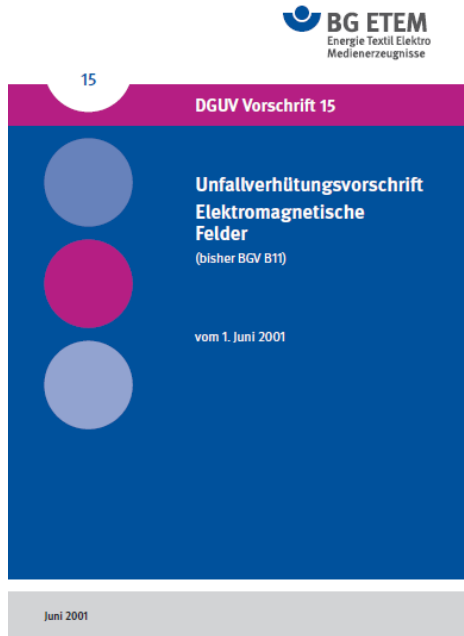
Allgemein anerkannte Regeln
der Technik (harmonisierte
Normen aus Amtsblatt der EU)

rechtsverbindlich
konkretisierend

Quelle: www.bpb.de | eigene Darstellung

DGUV Vorschrift 15 und Regel 103 013

Schutzziele



Konkretisierung, Erläuterung



Quelle: eigene Darstellung

Arbeitsschutzverordnung zu EMF und Technische Regeln

Schutzziele

Ein Service des Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz
in Zusammenarbeit mit der juris GmbH - www.juris.de

Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern - EMFV)

EMFV

Ausfertigungsdatum: 15.11.2016

Volltext:

Arbeitschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern vom 15. November 2016 (BGBl. I S. 2531)

Fußnote

(+++ Textnachstrich ab: 19.11.2016 +++)

(+++ Zur Anwendung vgl. § 2 Abs. 10 +++)

Die V wurde als Artikel 1 der V v. 15.11.2016 i 2531 von der Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates beschlossen. Sie ist gem. Art. 4 dieser V am 19.11.2016 in Kraft getreten.

Inhaltsübersicht

	Abschnitt 1 Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen
§ 1	Anwendungsbereich
§ 2	Begriffsbestimmungen
	Abschnitt 2 Gefährdungsbeurteilung; Fachkundige Personen; Messungen, Berechnungen und Bewertungen
§ 3	Gefährdungsbeurteilung
§ 4	Fachkundige Personen; Messungen, Berechnungen und Bewertungen
	Abschnitt 3 Expositions Grenzwerte und Auslösschwellen; Festlegungen zum Schutz vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder
	Unterabschnitt 1 Expositions Grenzwerte und Auslösschwellen; allgemeine Festlegungen zum Schutz vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder
§ 5	Expositions Grenzwerte und Auslösschwellen für elektromagnetische Felder
§ 6	Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Gefährdungen von Beschäftigten durch elektromagnetische Felder
	Unterabschnitt 2 Besondere Festlegungen zum Schutz vor Gefährdungen durch statische Magnetfelder
§ 7	Besondere Festlegungen für die Überschreitung der Expositions Grenzwerte für sensorische Wirkungen bei Tätigkeiten im statischen Magnetfeld über 2 Tesla
§ 8	Besondere Festlegungen für die Überschreitung der Auslösschwellen für die Projektilwirkung von ferromagnetischen Gegenständen im Streufeld von Anlagen mit höherem statischen Magnetfeld (> 100 Millitesla)
§ 9	Besondere Festlegungen für die Überschreitung der oberen Auslösschwelle für die Beeinträchtigung von implantierten aktiven oder am Körper getragenen mechanischen Geräten in statischen Magnetfeldern
	Unterabschnitt 3 Besondere Festlegungen zum Schutz vor

- Seite 1 von 19 -

Konkretisierung, Erläuterung

Art.-Nr. 064582**

G 3191 A

GEMEINSAMES MINISTERIALBLATT

Seite ***

des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz / des Bundesministeriums der Finanzen
des Bundesministeriums des Innern und für Heimat / des Auswärtigen Amtes
des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales / des Bundesministeriums der Verteidigung
des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft / des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
des Bundesministeriums für Gesundheit / des Bundesministeriums Digitalität und Verkehr
des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
des Bundesministeriums für Bildung und Forschung / des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen / der Bauingenieure der Bundesregierung für Kultur und Medien

HERAUSGEGEBEN VOM BUNDESMINISTERIUM DES INNERN UND FÜR HEIMAT

73. Jahrgang ISSN 0939-4729

Berlin, den 11. 11. 2022

Nr.xy

INHALT

Antlichter Teil

Seite

Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP NI, Statische und zeitveränderliche elektrische und magnetische Felder im Frequenzbereich bis 10 MHz, Teil „Allgemein“	***
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP NI, Statische und zeitveränderliche elektrische und magnetische Felder im Frequenzbereich bis 10 MHz, Teil 2 „Bewertung der Gefährdungen durch statische und zeitveränderliche elektrische und magnetische Felder im Frequenzbereich bis 10 MHz“	***
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP NI, Statische und zeitveränderliche elektrische und magnetische Felder im Frequenzbereich bis 10 MHz, Teil 2 „Messung, Bewertung und Bewertung von Exposition gegenüber statischen und zeitveränderlichen elektrischen und magnetischen Feldern im Frequenzbereich bis 10 MHz“	***
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP NI, Statische und zeitveränderliche elektrische und magnetische Felder im Frequenzbereich bis 10 MHz, Teil 2 „Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Gefährdungen durch statische und zeitveränderliche elektrische und magnetische Felder im Frequenzbereich bis 10 MHz“	***
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP IH, Elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 100 MHz bis 300 GHz, Teil „Allgemein“	***xy
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP IH, Elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 100 MHz bis 300 GHz, Teil 1 „Übersicht über die Gefährdungen durch elektromagnetische Felder im Frequenzbereich 100 MHz bis 300 GHz“	***
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP IH, Elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 100 MHz bis 300 GHz, Teil 2 „Messung, Bewertung und Bewertung von Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 100 MHz bis 300 GHz“	***
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP IH, Elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 100 MHz bis 300 GHz, Teil 3 „Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Gefährdungen durch elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 100 MHz bis 300 GHz“	***
Bk. v. 04.12. Bekannmachung von Technischen Regeln, TREMP MR, Magnetostromverfahren	***

Quelle: eigene Darstellung

Aufbau der Arbeitsschutzverordnung zu EMF

Abschnitt 1 (§§ 1-2), Abschnitt 2 (§§ 3-4)

Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen, Gefährdungsbeurteilung; Fachkundige Personen; Messungen, Berechnungen und Bewertungen

Abschnitt 3 (§§ 5-18)

Expositionsgrenzwerte und Auslöseschwellen; allgemeine Festlegungen für Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder; Besondere Festlegungen (stat. Felder, NF, HF, MRT)

Abschnitt 4 (§§ 19-20)

Unterweisung der Beschäftigten; Beratung durch den ABS

Abschnitt 5 (§§ 21-22)

Ausnahmen; Straftaten und Ordnungswidrigkeiten

Anhang 1: Physikalische Größen

Anhang 2 Nichtthermische Wirkungen: Expositionsgrenzwerte und Auslöseschwellen für statische und zeitveränderliche elektrische und magnetische Felder bis 10 MHz

Anhang 3 Thermische Wirkungen: Expositionsgrenzwerte und Auslöseschwellen für zeitveränderliche elektromagnetische Felder von 100 kHz bis 300 GHz

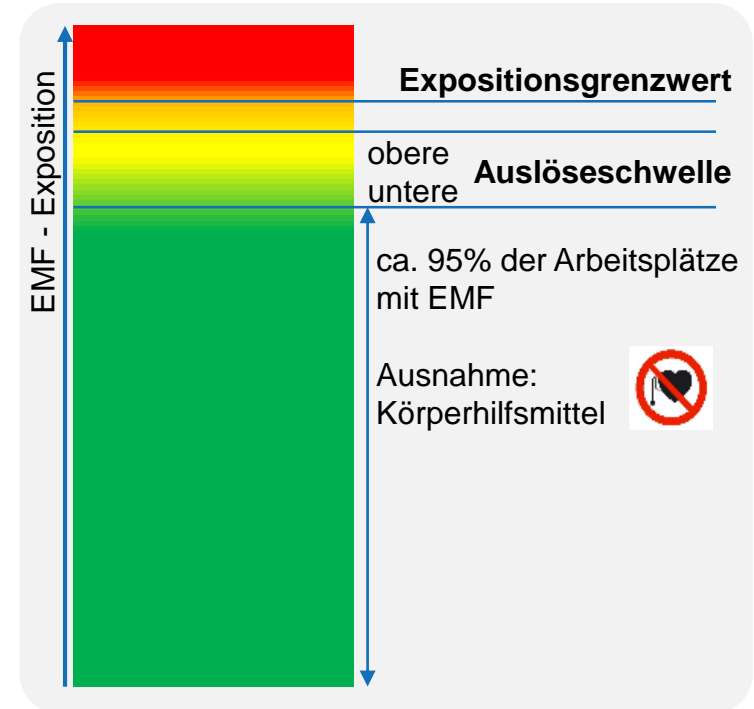
Schutzkonzept der Arbeitsschutzverordnung zu EMF

Expositionsgrenzwerte (§ 2 Absatz 5 EMFV)

- maximal zulässige Werte
- festgelegt aufgrund von wissenschaftlich nachgewiesenen Wirkungen auf den menschlichen Körper

Auslöseschwellen (§ 2 Absatz 6 EMFV)

- festgelegte Werte von direkt messbaren physikalischen Größen
- Unterscheidung:
 - E-Felder, B-Felder
 - Wirkungen



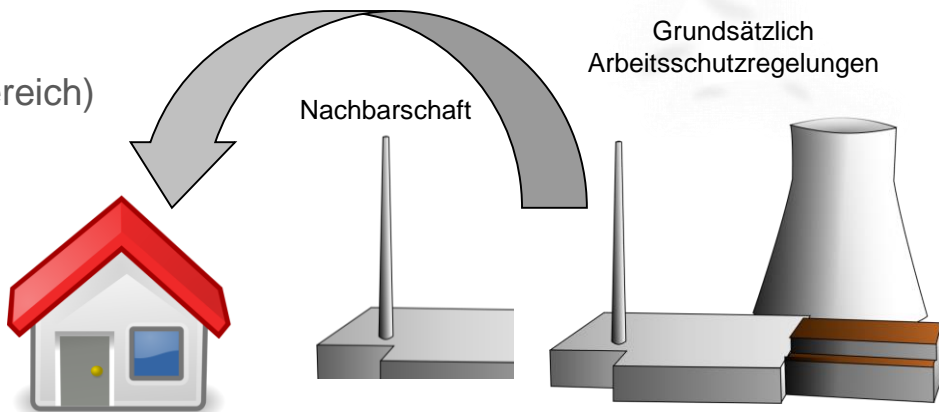
Quelle: eigene Darstellung

Regelungen für Allgemeinbevölkerung

Abgrenzung zum Arbeitsschutz

- Bei beruflichen Tätigkeiten bzw. Versicherten nach SGB VII gelten die Regelungen des Arbeitsschutzes!
- Die 26. BImSchV bzw. Ratsempfehlung zu EMF 1999/519/EG kann auf dem Unternehmensgelände zur Anwendung kommen.
- Gesetz der Nachbarschaft:
An der Grundstücksgrenze (i. S. Verfügungsbereich)
gilt die 26. BImSchV bzw. 1999/519/EG!

Außerhalb Werksgelände
26. BImSchV / 1999/519/EG



Quelle: S Joosten und eigene Darstellung



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Zweck und Aufbau der Technischen Regeln zur EMFV

Zweck der Technischen Regeln zur EMFV

Zielgruppe

- Arbeitgeber
- Fachkundige betriebliche Arbeitsschutzakteure, Fachkräfte für Arbeitssicherheit

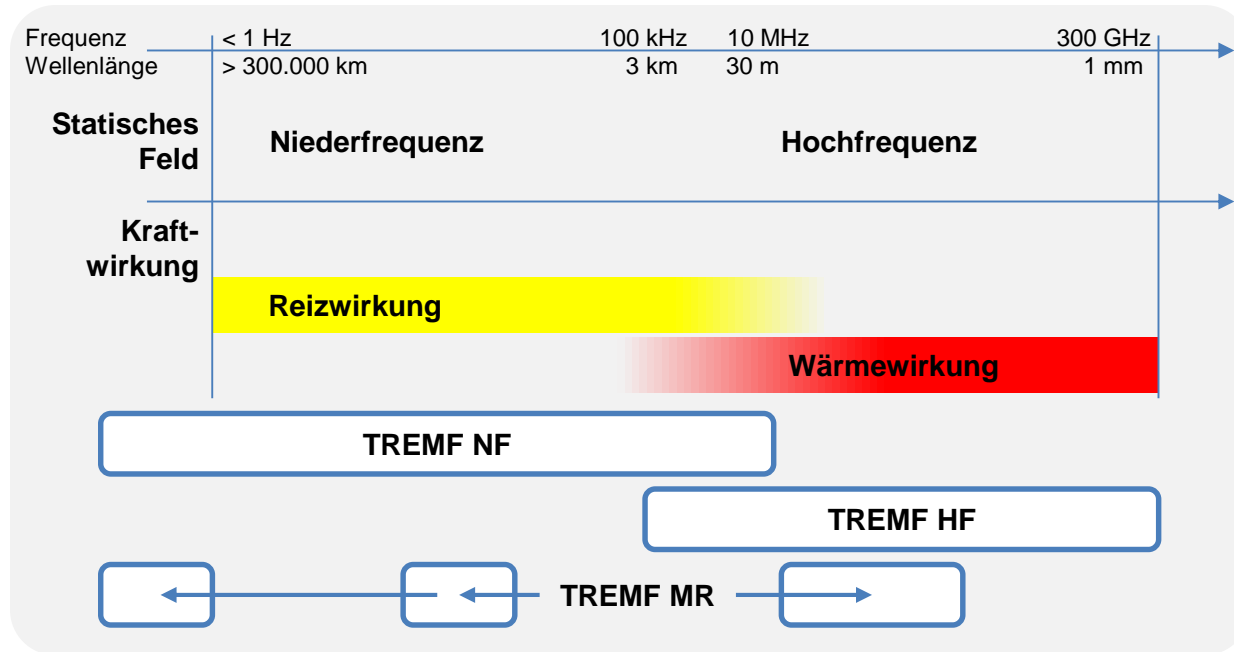
Anspruch

- Arbeitgeber unterstützen, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und entsprechende Schutzmaßnahmen abzuleiten
- Vermutungswirkung:
 - bei Anwendung kann davon ausgegangen werden, dass die Vorschriften (also das Schutzziel) der Arbeitsschutzverordnung zu EMF eingehalten werden

Zeitraumen

- Bekanntmachung angestrebt für 1. Quartal

Anwendungsbereich der Technischen Regeln zur EMFV



Quelle: eigene Darstellung

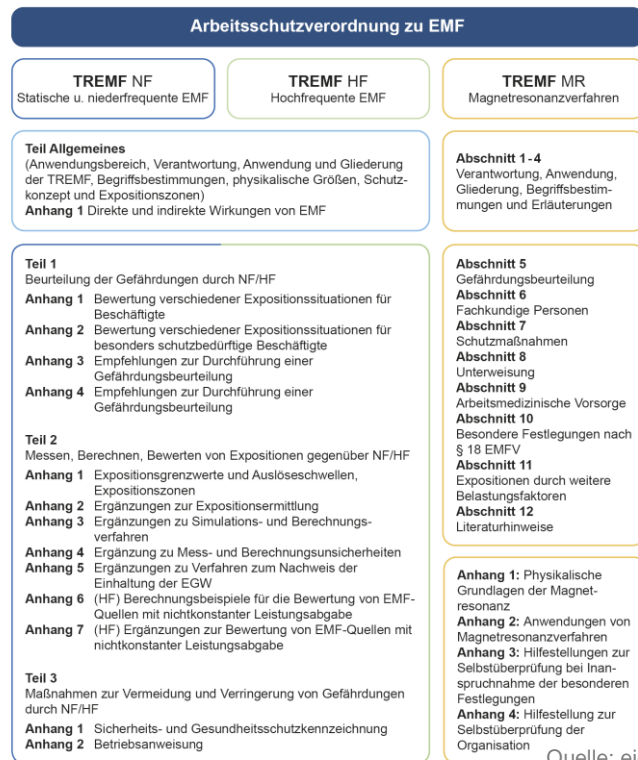
Aufbau der Technischen Regeln zur EMFV

Unterschiede u. a. bei:

- Wirkungen
- Messungen
- Maßnahmen

Struktur der TREMF:

- 3 Teile mit Kapiteln und Anhängen
- stat. und niederfrequente EMF
- hochfrequente EMF
- Magnetresonanzverfahren



Quelle: eigene Darstellung



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Technische Regel zur EMFV

„Magnetresonanzverfahren“

Technischen Regeln zur EMFV - Magnetresonanzverfahren

starke EMF eine Herausforderung für Arbeitsschutz

- z. B. unbemerktes Überschreiten von Expositionsgrenzwerten

konkretisiert TREMF NF&HF im Hinblick auf Arbeitsverfahren mit MR

- praxisnahe Hilfestellungen und Erläuterungen
- Anleitung zur Erfüllung der besonderen Festlegung nach §18 EMFV



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

**Unterschiede zwischen
DGUV-R 103-013
und
Technischen Regeln zur EMFV**

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

Geltungsbereich/ Anwendungsbereich

- Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (EMF) im Frequenzbereich $0 \text{ Hz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$

Ausnahmen

- **DGUV-V15**

- Bei Anwendung der 26. BImSchV
- Bei gewollter medizinischer Einwirkung von EMF

- **EMFV**

- Berühren von unter Spannung stehenden elektr. Teilen
- Vermutete Langzeitwirkungen von EMF



Quelle: ASR A1.3

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

Adressaten

- Unternehmer
- Versicherte
(Mitwirkungspflicht in DGUV-V15 verankert)
- Arbeitgeber
- Arbeitnehmer
(Mitwirkungspflicht indirekt über Unterweisung und Eigenschutz → z.B. Implantatversorgung)

Ziel

- Keine unzulässige Exposition
→ unmittelbare Wirkung
- Keine unzulässigen mittelbaren Wirkungen
- Keine unzulässige Exposition
→ direkte Wirkung
- Keine unzulässigen indirekten Wirkungen

Bewertung gepulster Felder

- Zeitbereichs-Bewertungsmethode (ZBM)
- Anwendung der Methode der gewichteten Spitzenwerte (WPM)

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

Begriffe

- Versicherte = Beschäftigte
- Unternehmer = Arbeitgeber
- Versicherte mit Körperhilfsmittel = Besonders schutzbedürftige Beschäftigte
- Kurzzeitexposition
- Wirkungen
 - unmittelbar = direkt, mittelbar = indirekt
- Sachkunde = Fachkunde
- hochfrequente Ströme (Körperstrom) = Induzierte Ströme durch Gliedmaßen
- Berührungsspannung \neq (=) Kontaktstrom
- Stromdichte \neq interne elektrische Feldstärke

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

Schutzkonzept

- Basiswerte = Expositionsgrenzwerte
- Abgeleitete Werte = Auslöseschwellen

Bereiche der Arbeitsstätte

- Expositionsbereiche \neq Arbeitsbereiche

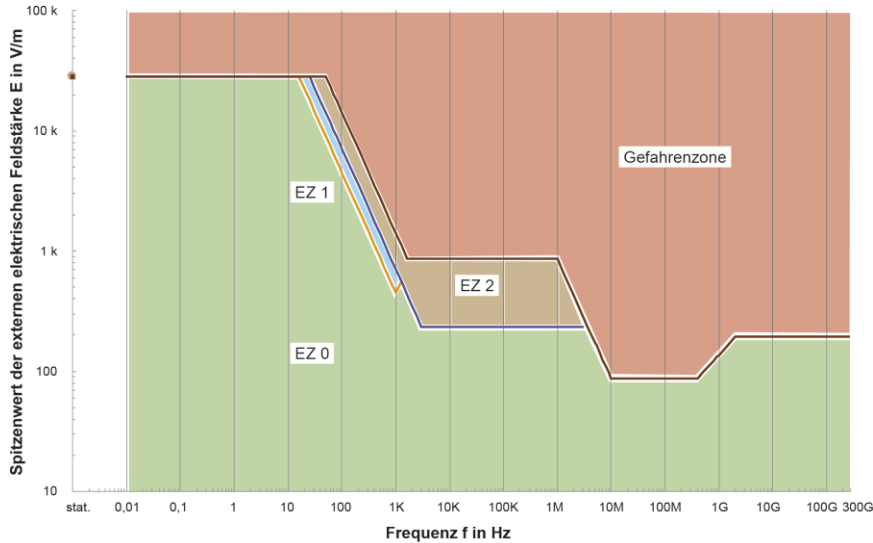
Aufbewahrungsfrist

- Bei Überschreitung der oberen Auslöseschwelle 20 Jahre
- Bereich erhöhter Exposition: 10 Jahre nach Außerbetriebstellung

Angabe der Referenzwerte

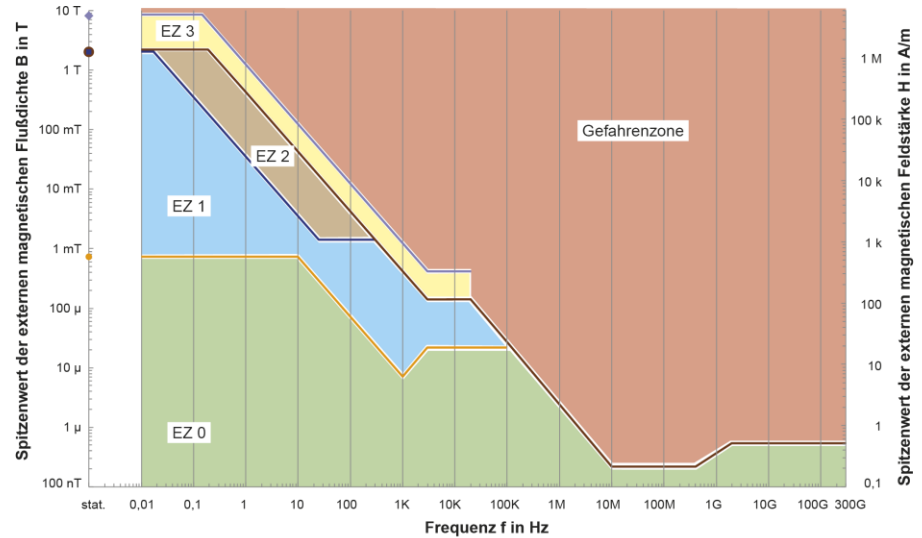
- DGUV-V15: Zulässige Werte als Effektivwerte
- EMFV: Auslöseschwellen als Spitzenwerte (NF) und Effektivwerte (HF)

Expositionszonen für elektr. und magn. Felder



— Schwellenwert aktive Implantate
— untere Auslöseschwelle
— obere Auslöseschwelle bzw. Auslöseschwelle für therm. Wirkung

Erläuterung EZ - Expositionszone

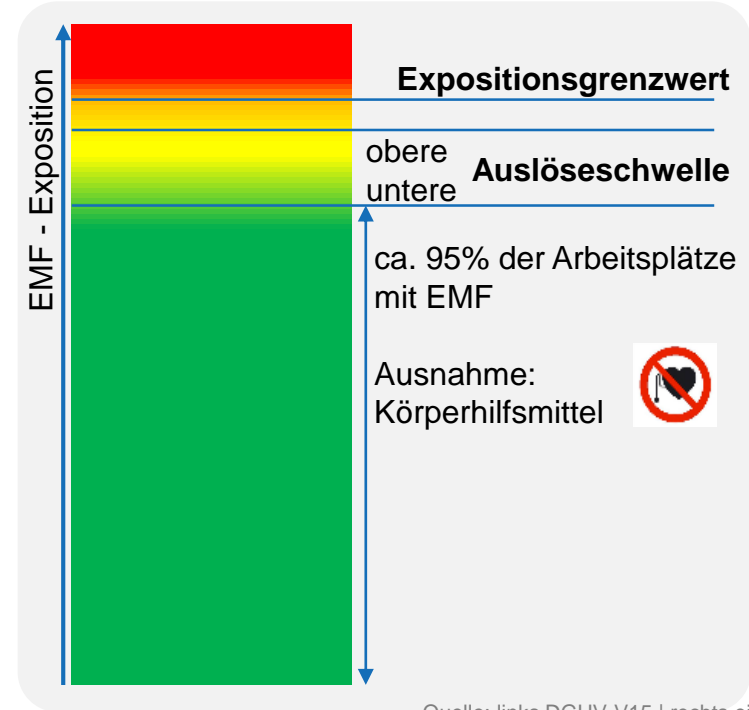
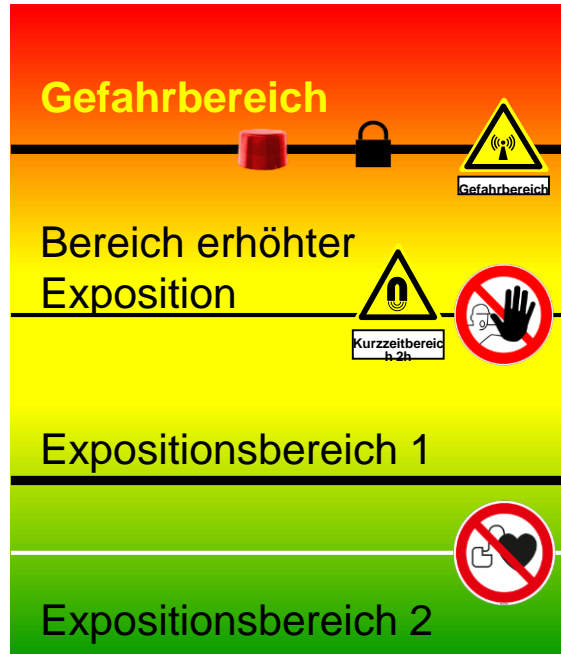


— Schwellenwert aktive Implantate
— untere Auslöseschwelle
— obere Auslöseschwelle bzw. Auslöseschwelle für therm. Wirkung
— Auslöseschwelle für die Exposition von Gliedmaßen

Erläuterung: EZ - Expositionszone

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

Schutzkonzept



Quelle: links DGUV-V15 | rechts eigene Darstellung

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

Sonderfälle

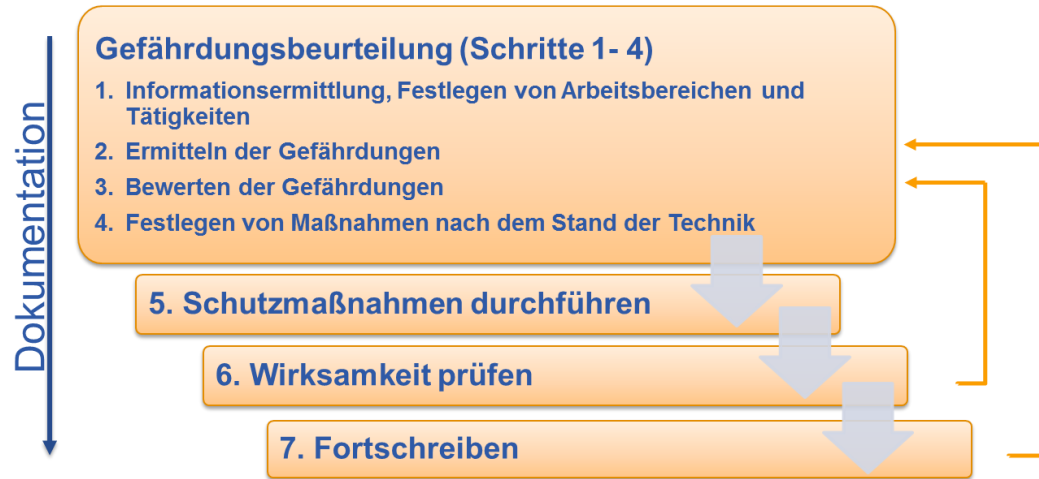
- Mobilfunkbasisstationen
- Versuchsanlagen und ortveränderliche Quellen
- Anlagen mit hohen statischen Magnetfeldern
- Instandhaltung, Erprobung

Ausnahmen

- Anlagen mit hohen statischen Magnetfeldern
- Medizinische MR-Anlagen
- Besondere Festlegungen bei statischen Magnetfeldern
- Besondere Festlegungen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 10 MHz
- Besondere Festlegungen im Frequenzbereich von 100 kHz bis 300 GHz

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

1. Festlegen der Expositionsbereiche
2. Ermittlung der auftretenden EMF
3. Vergleich mit zulässigen Werten
4. Maßnahmen bei Überschreitungen

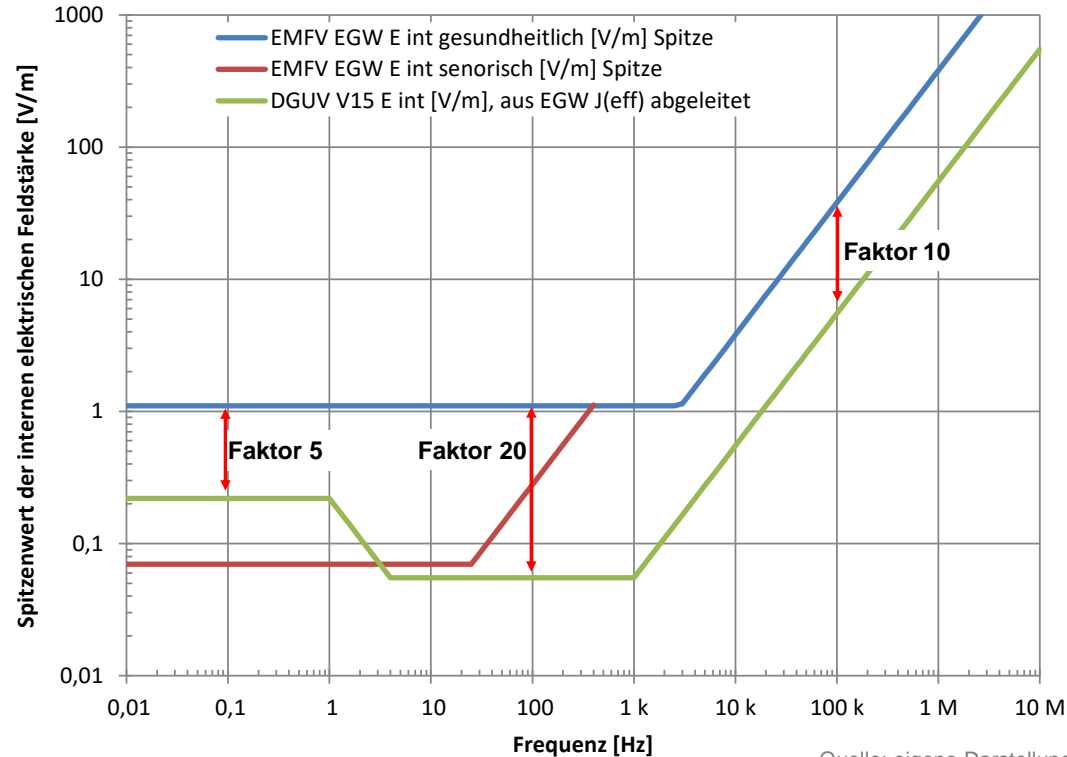


Quelle: eigene Darstellung

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

EMFV: Expositionsgrenzwert DGUV-V15: Basiswerte

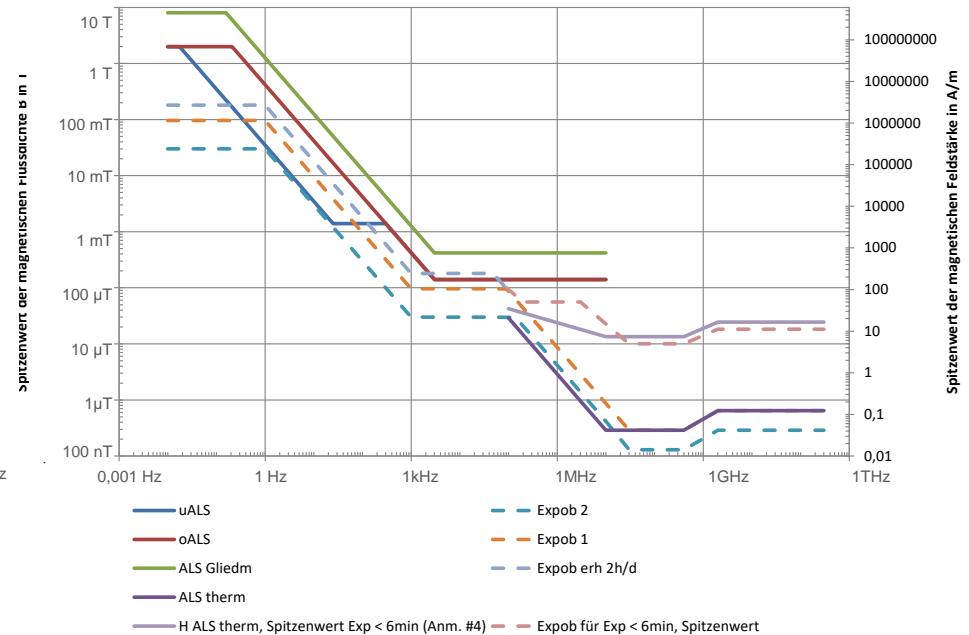
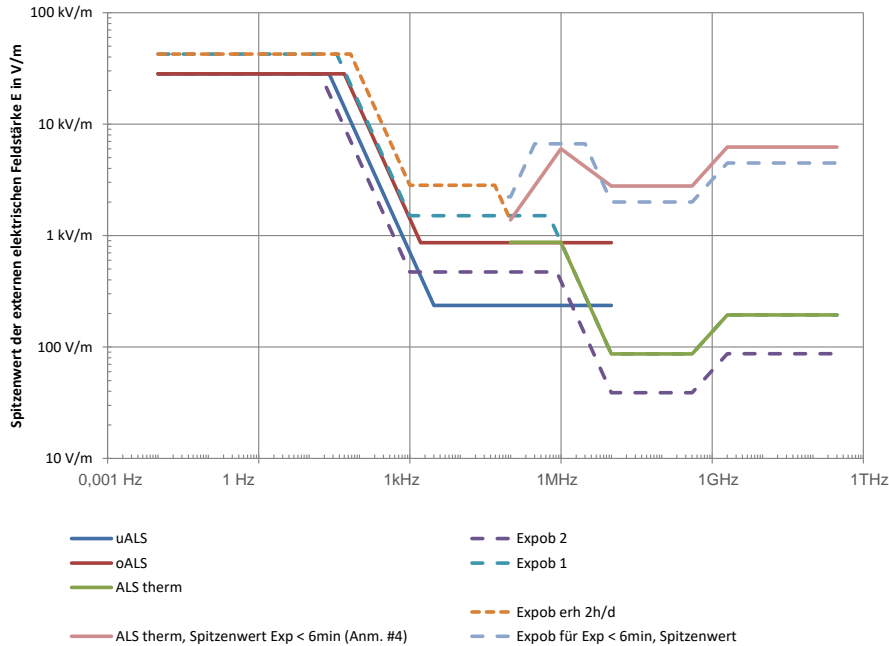
- EMFV ist weniger strikt im NF Bereich (Faktor 5 bis 20)



Quelle: eigene Darstellung

Vergleich DGUV-R 103-013 und TREMF

Auslöseschwellen und zulässige Werte



Quelle: eigene Darstellung

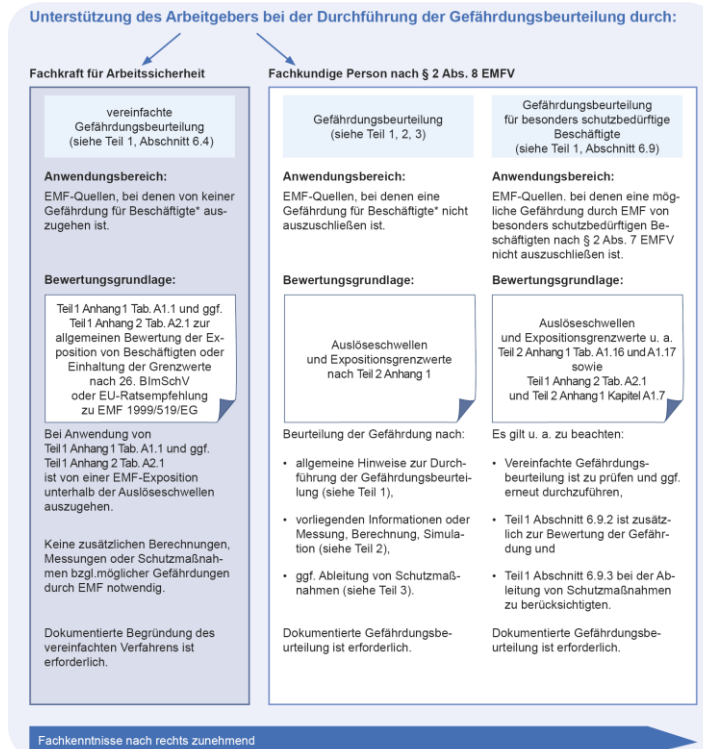


Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

**Erfüllungsaufwand
am Beispiel
„Vereinfachte Gefährdungsbeurteilung“**

Varianten zur Beurteilung möglicher Gefährdungen

- Vereinfachte Gefährdungsbeurteilung
- Vereinfachte Gefährdungsbeurteilung für besonders schutzbedürftige Beschäftigte
- Gefährdungsbeurteilung
- Gefährdungsbeurteilung für besonders schutzbedürftige Beschäftigte



Quelle: eigene Darstellung, TREMF Teil Allg. Abschnitt 3.1

Vereinfachte Gefährdungsbeurteilung

bisher nach DGUV-R 103-013

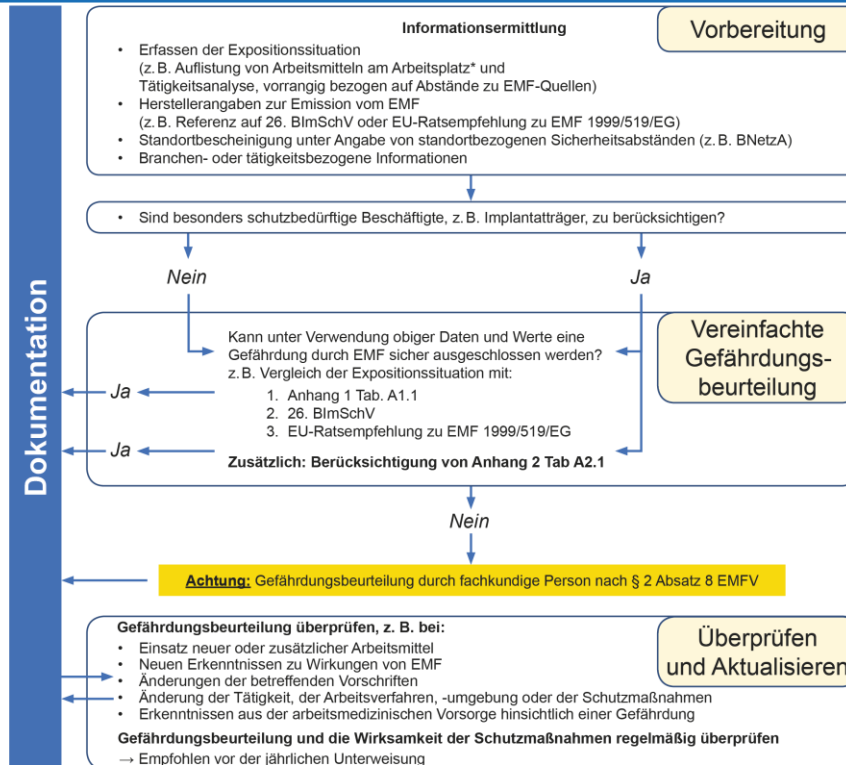
- Zulässige Werte des Expositionsbereichs 2 werden eingehalten
- Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich – unabhängig vom Expositionsbereich
- WICHTIG: § 12 (mittelbare Wirkungen / Implantate) bleibt hiervon unberührt

zukünftig

nach Technischen Regeln zur EMFV

- Untere Auslöseschwelle bzw. Auslöseschwelle für thermische Wirkungen werden nicht überschritten
→ für EMF-Quellen, bei denen von keiner Gefährdung auszugehen ist
- Vereinfachung: keine zusätzl. Berechnungen, Messungen oder Schutzmaßnahmen notwendig

Vereinfachte Gefährdungsbeurteilung



Quelle: eigene Darstellung

Einladung zur Informationsveranstaltung

Dresdner Treffpunkt „Handlungshilfen zur Gefährdungsbeurteilung nach EMFV“

- online
- **Mittwoch, den 02.11.21
von 10.00 Uhr bis 13.00 Uhr**
- **Anmeldung über
www.baua.de/emf → Termine**

Dresdner Treffpunkt "Handlungshilfen zur Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern"

Informationsveranstaltung

Termin: 2. November 2022, 10:00 Uhr bis 13:00 Uhr

 [Zum Kalender hinzufügen](#)

Veranstaltungsort:

Online
WebEx

Inhalt:

Nach Einführung der Technischen Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (TREMf) kann nun die Beurteilung des Gefährdungsfaktors elektromagnetische Felder anhand der TREMF erfolgen. Um die Anwendung der TREMF zu erleichtern, stellen das Institut für Arbeitsschutz der DGUV und die BAuA ausgewählte Handlungshilfen vor. Bringen Sie gerne betriebliche Fragestellungen zur Diskussion mit

Themen:

1. Anforderungen an und Interpretation von Herstellerinformationen
2. Gefährdungsbeurteilung an ausgewählten Beispielen:
 - Beurteilung nicht-sinusförmiger niederfrequenter magnetischer Felder mit Hilfe der BEMF-Software
 - Elektronische Warensicherungssysteme mit Hilfe von BGHW-Checklisten
 - Hochfrequenz-Schweißanlage
 - vereinfachte Gefährdungsbeurteilung
 - individuelle Gefährdungsbeurteilung für besonders schutzbedürftige Beschäftigte unter Berücksichtigung des implantierten Elektrodentyps (unipolar vs. bipolar)

Hinweis:

Anmeldung unbedingt erforderlich.

Teilnahmeentgelt: Ein Teilnahmeentgelt wird nicht erhoben.

Veranstalter: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Zielgruppen: Vorkenntnisse durch Anwendung der EMFV/ TREMF bzw. DGUV-V15/ DGUV-R 103-013, Arbeitgebervertreter, Aufsichtspersonen der Unfallversicherungsträger, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Gewerbeaufsichtspersonen, Sicherheitsbeauftragte

Kontakt (fachlich):

Dr. Peter Jeschke

Kontakt

Telefon: 0231 9071-2271

 JESCHKE.PETER@BAUA.BUND.DE

Adresse

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und
Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1-25