

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Inhalt
 - Grundlagen
 - Internationale Empfehlungen gemäss ICNIRP
 - Unfallverhütungsvorschrift BGV B11 (Deutschland)
 - Expositionsbereiche klassischer Entmagnetisierer
 - Schutzkonzepte Maurer-Degaussing Maschinen

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Grundlagen

Für die allgemeine Bevölkerung wurden betreffend Strahlenschutz, internationale Empfehlungen durch die Strahlenschutzkommission ICNIRP abgegeben.

Der Arbeitsschutz betreffend elektromagnetischer Felder unterliegt anderen Normen und ist meistens national geregelt. In Deutschland wird z.B. die Unfallverhütungsvorschrift BGV B11 angewendet. Der sichere Betrieb von Entmagnetisiergeräten erfordert die Einhaltung von Grenzwerten!

Entmagnetisiermaschinen mit Wechselfeldprinzip arbeiten mit einem niederfrequenten elektromagnetischen Feld. Die sicherheitsrelevante Feldkomponente ist bei Entmagnetisiergeräten die magnetische Feldstärke. Die Stärke des Magnetfeldes ist im Wirkungsbereich des Entmagnetisiergerätes am grössten und nimmt mit zunehmender Distanz gemäss der Formel $1/r^2$ ab (r = Distanz zum Wirkungsbereich).



Warnschild für Elektromagnetisches Feld

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Internationale Empfehlungen gemäss ICNIRP

Aufgabe der ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) ist die wissenschaftliche Analyse und Bewertung des Kenntnisstands zur gesundheitlichen Wirkung von elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern, optischer Strahlung und Laser. Aus der Arbeit der ICNIRP sind Grenzwertempfehlungen und Richtlinien entstanden, von denen die ICNIRP-Guidelines von 1998 die bekanntesten sind. Diese Richtlinien haben lediglich empfehlenden Charakter.

Für elektromagnetische Felder (50 / 60Hz) empfiehlt ICNIRP folgende Grenzwerte:

0,01 mT	Maximalwert für beruflich tätige Personen, empfohlen aber nicht verabschiedet
0,10 mT	Aktueller Grenzwert in Deutschland und Empfehlung für Privatpersonen
0,50 mT	Empfehlung für beruflich tätige Personen, täglicher, ständiger Aufenthalt
1,00 mT	Grenzwert für die Privatpersonen, täglicher Aufenthalt für wenige Stunden
5,00 mT	Grenzwert für beruflich tätige Personen, täglicher Aufenthalt für wenige Stunden

Grenzwerte sind RMS-Werte

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- **Vorschrift BGV B11 (Deutschland)**

Die BGV B11 (berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit) regelt den Arbeitsschutz für Bereiche, in denen elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder zur Anwendung kommen. Die Unfallverhütungsvorschrift legt die zulässigen Werte zur Bewertung von Expositionen (=Einwirkung des elektromagnetischen Feldes auf Personen) und die Mess- und Bewertungsverfahren fest.

Gemäss BGV B11 wird ein Betriebsgelände in Expositionsbereiche unterteilt.

Für die Bewertung der Expositionsbereiche muss die Frequenz f der Feldquelle (z.B. Entmagnetisierspule) bekannt sein. Die Messung der Grenzwerte muss mit einer normgerechten Sonde von 100cm^2 Fläche erfolgen.

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Vorschrift BGV B11 (Deutschland)

Gemäss BGV B11 ergeben sich für die Expositionsbereiche folgende Grenzwerte:

	Für Extremitäten	Bereich erhöhter Exposition 2h/d	Expositionsbereich 1
Grenzwert [mT]	318,25 / f	127,3 / f	67,9 / f
Beispiel f = 50Hz	$318,25 / 50 = 6,37 \text{ mT}$	$127,3 / 50 = 2,55 \text{ mT}$	$67,9 / 50 = 1,36 \text{ mT}$

Grenzwerte sind RMS-Werte

Expositionsbereich 1:

Bereich, in denen eine Exposition oberhalb der Grenzwerte für die Allgemeinheit nur vorübergehend erfolgt.

Anmerkung:

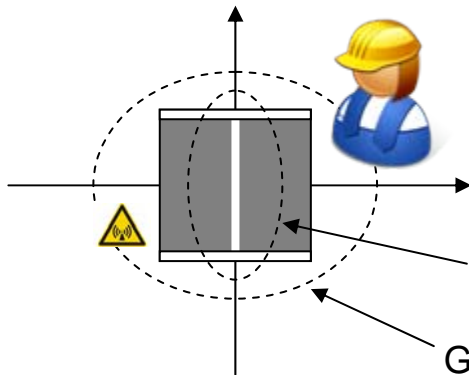
Impulsartige Felder von Maurer Magnetic AG Entmagnetisiermaschinen entsprechen den Grenzwerten von kontinuierlichen Feldern.

(erfolgt aus Rechnung gemäss BGV B11, Punkt 3 gepulste Felder)

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Expositionsbereiche klassischer Entmagnetisierer
 - Manuelles Arbeiten, üblicher Plattenentmagnetisierer

Qualitatives Diagramm der Expositionsbereiche.
Ansicht von oben.



Grenzwert BGV B11 für Extremitäten; Radius $r \sim 100\text{mm}$;
innerhalb des Kreises grösser als $6,37\text{mT}$

Grenzwert für Expositionsbereich 1; Radius $r \sim 250\text{mm}$;
innerhalb des Kreises grösser als $1,36\text{mT}$

Die Beurteilung der Felder wurde mit dem Messgerät Narda ELT-400 mit normgerechter 100cm^2 Sonde durchgeführt.



Fazit:

Die zulässigen Grenzwerte werden überschritten, wenn die Teile von Hand über die Platte gezogen werden. Eine Handlungseinrichtung (z.B. Förderband) ist für normgerechte Arbeit vorzusehen.

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Expositionsbereiche klassischer Entmagnetisierer
 - Manuelles Arbeiten, üblicher Handentmagnetisierer

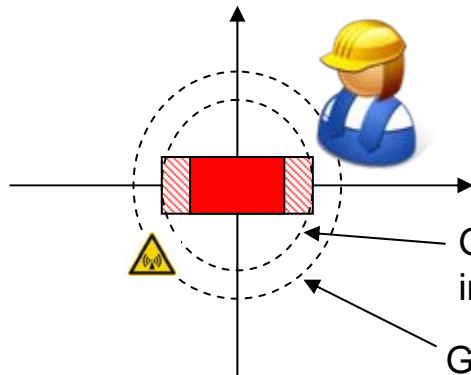
Der für die Versuche verwendete Handentmagnetisierer Typ MM HE2 erzeugt einen kleinvolumigen Streufluss. Im Bereich des Handgriffes wurden Felder unter 0,4mT gemessen. Solange nicht der Wirkungsbereich an der Unterseite des Entmagnetisierers berührt wird, werden die Grenzwerte für beruflich tätige Personen gemäss BGV B11 und ICNIRP nicht überschritten.



Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Expositionsbereiche klassischer Entmagnetisierer
 - Manuelles Arbeiten, üblicher Tunnelentmagnetisierer

Qualitatives Diagramm der Expositionsbereiche.
Schnittansicht von oben.



Grenzwert BGV B11 für Extremitäten; Radius $r \sim 250\text{mm}$;
innerhalb des Kreises grösser als $6,37\text{mT}$

Grenzwert für Expositionsbereich 1; Radius $r \sim 550\text{mm}$;
innerhalb des Kreises grösser als $1,36\text{mT}$



Fazit:

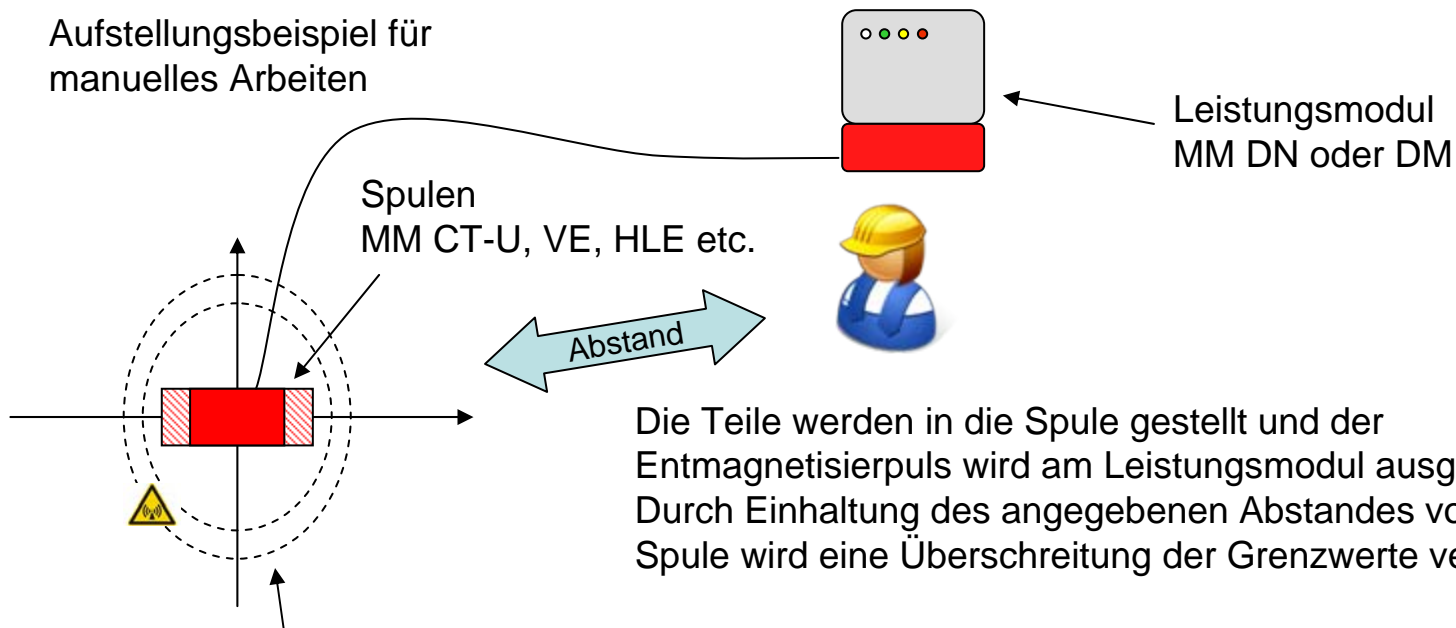
Überschreitung der erlaubten Grenzwerte, wenn sich die Person nahe an der Spule aufhält. Eine Handlungseinrichtung (z.B. Förderband) ist für normgerechte Arbeit vorzusehen.

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Schutzkonzepte der Maurer-Degaussing Maschinen
 - Schutz durch Abstand und / oder Abschirmung



Aufstellungsbeispiel für
manuelles Arbeiten



Die Teile werden in die Spule gestellt und der Entmagnetisierungspuls wird am Leistungsmodul ausgelöst. Durch Einhaltung des angegebenen Abstandes von der Spule wird eine Überschreitung der Grenzwerte vermieden.

Optional kann der Streufluss mit zusätzlichen Abschirmblechen abgeschwächt werden.

Grenzwert-Linien BGV B11:
Für Extremitäten; $r \sim 350\text{mm}$;
Für Expositionsbereich 1; $r \sim 750\text{mm}$

Arbeitsschutz bei Entmagnetisiergeräten

- Maurer Magnetic AG, Ihr Spezialist für
 - Industrielle Entmagnetisiermaschinen
 - Magnetismus-Messtechnik
 - Entmagnetisierung als Dienstleistung
 - Troubleshooting in Magnetismus
 - Magnete und Magnet-Systeme