

Grundlagen - EMF-Abschirmungen

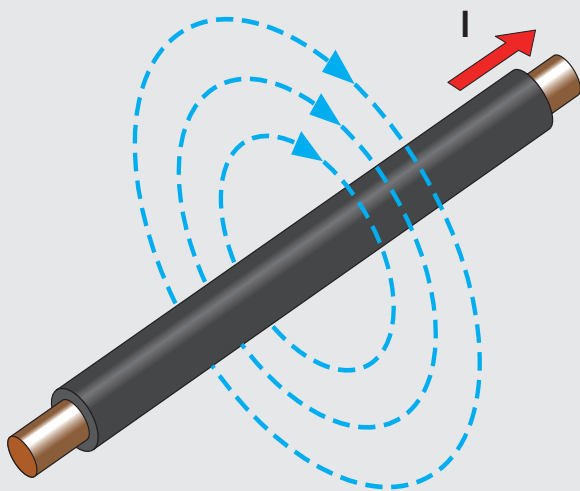
CFW-Kurzportrait

Die Firma CFW EMV-Consulting AG mit Sitz in Reute AR ist ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der magnetischen Abschirmtechnologie. Unsere Produkte und Dienstleistungen orientieren sich ausschliesslich an gesetzlichen und/oder technischen Grenzwerten im Einflussbereich der elektrischen Stromversorgung. Die geschäftlichen Ziele richten sich nach traditionellen Werten wie Qualität, Partnerschaft und Innovation. Diesen Werten verdanken wir unseren Erfolg – darauf bauen wir und werden auch in Zukunft darauf achten.

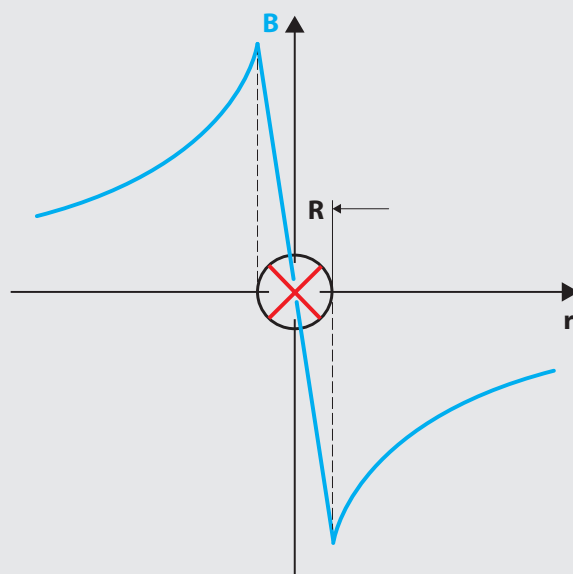
EMF*-Grundlagen

Nebst dem natürlichen Erdmagnetfeld wird unser Planet zunehmend auch von magnetischen Feldern belastet, welche auf die Elektrifizierung zurückzuführen sind, insbesondere auf die Erzeugung, Übertragung, Verteilung und auf den Verbrauch des elektrischen Stroms. Jeder stromdurchflossene Leiter wird von einem Magnetfeld umgeben dessen Intensität von der Stromstärke, der Umgebung sowie dem Abstand zum Leiter bestimmt wird.

Magnetfeld um einen stromdurchflossenen Leiter



Magnetfeldverlauf



Obwohl Ingenieure und Hersteller von elektrischen Anlagen und Geräten darauf achten sollten, dass die an die Umwelt abgegebenen magnetischen Felder möglichst gering sind, werden die gesetzlichen und/oder technischen Grenzwerte oftmals verletzt.

Grenzwertbetrachtungen

Tabelle 1:

Gesetzliche Grenzwerte (Personenschutz)	f	B
IGW* gemäss NISV (CH)	16.7 Hz 50.0 Hz	300 μ T 100 μ T
AGW* gemäss NISV (CH)	16.7 Hz 50.0 Hz	1 μ T/24h 1 μ T
SUVA (CH)	16.7 Hz 50.0 Hz	1500 μ T 500 μ T
Bundesamt f. Strahlenschutz (DE)	16.7 Hz 50.0 Hz	300 μ T 100 μ T
Elektrobiologie (EU)	16.7 Hz 50.0 Hz	0.02 - 0.10 μ T

Tabelle 2:

Technische Grenzwerte (Funktionsschutz)	f	B
Herzschrittmacher	16.7 Hz 50/60 Hz	15 μ T
Magnetresonanztomografie (MRT)	0.1 Hz 2 kHz	0,4 μ T
Elektroenzephalografie (EEG)	1 Hz - 100 Hz	0,2 μ T
Rasterelektronenmikroskop (REM)	0.01 Hz - 2 kHz	0,1 μ T
Transmissionsmikroskop (TEM)	0.01 Hz - 2 kHz	0,02 μ T

Aus den Tabellen 1 und 2 erkennt man, dass die technischen Grenzwerte teilweise massiv unter den gesetzlichen Grenzwerten (Personenschutz) liegen. Demzufolge kann der störfreie Betrieb diverser Geräte und Systeme in vielen Fällen nur mit entsprechenden Schutzmassnahmen, bzw. mit den in Tabelle 3 aufgeführten Sicherheitsabständen gewährleistet werden.

Tabelle 3:

Störquelle	AGW 1.0 μ T	MRT 0.4 μ T	EEG 0.2 μ T	TEM 0.02 μ T
Bahn 16.7 Hz	n.a	47 m	65 m	180 m
Freileitung	47 m	100 m	125 m	245 m
Erdkabel	5 m	12 m	15 m	37 m
Unterwerk	16 m	23 m	35 m	120 m
Trafostation	5 m	7 m	10 m	25 m

Tabelle 3 zeigt, dass die vorgeschriebenen Abstände zur Einhaltung des Personenschutzes (AGW) vergleichsweise gering sind im Vergleich zu den Mindestabständen von technisch empfindlichen Systemen.

Ohne aufwändige Schutzmassnahmen liesse sich beispielsweise ein Transmissionsmikroskop nur in einer Mindestdistanz von ca. 250 m zu einer Freileitung störfrei betreiben.

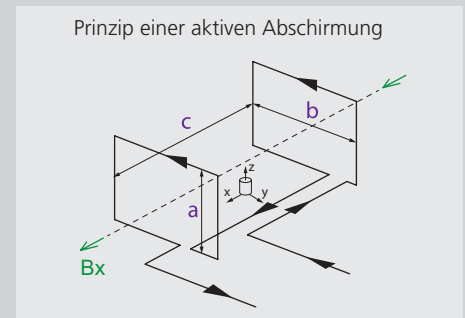
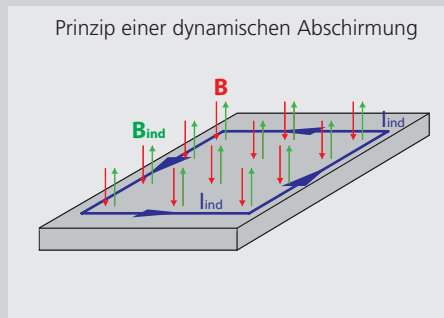
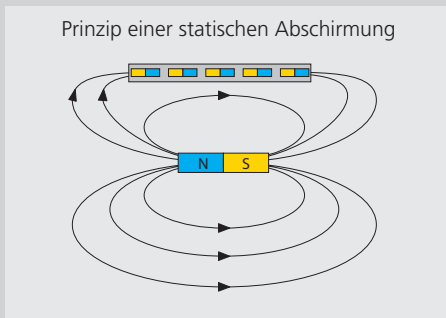
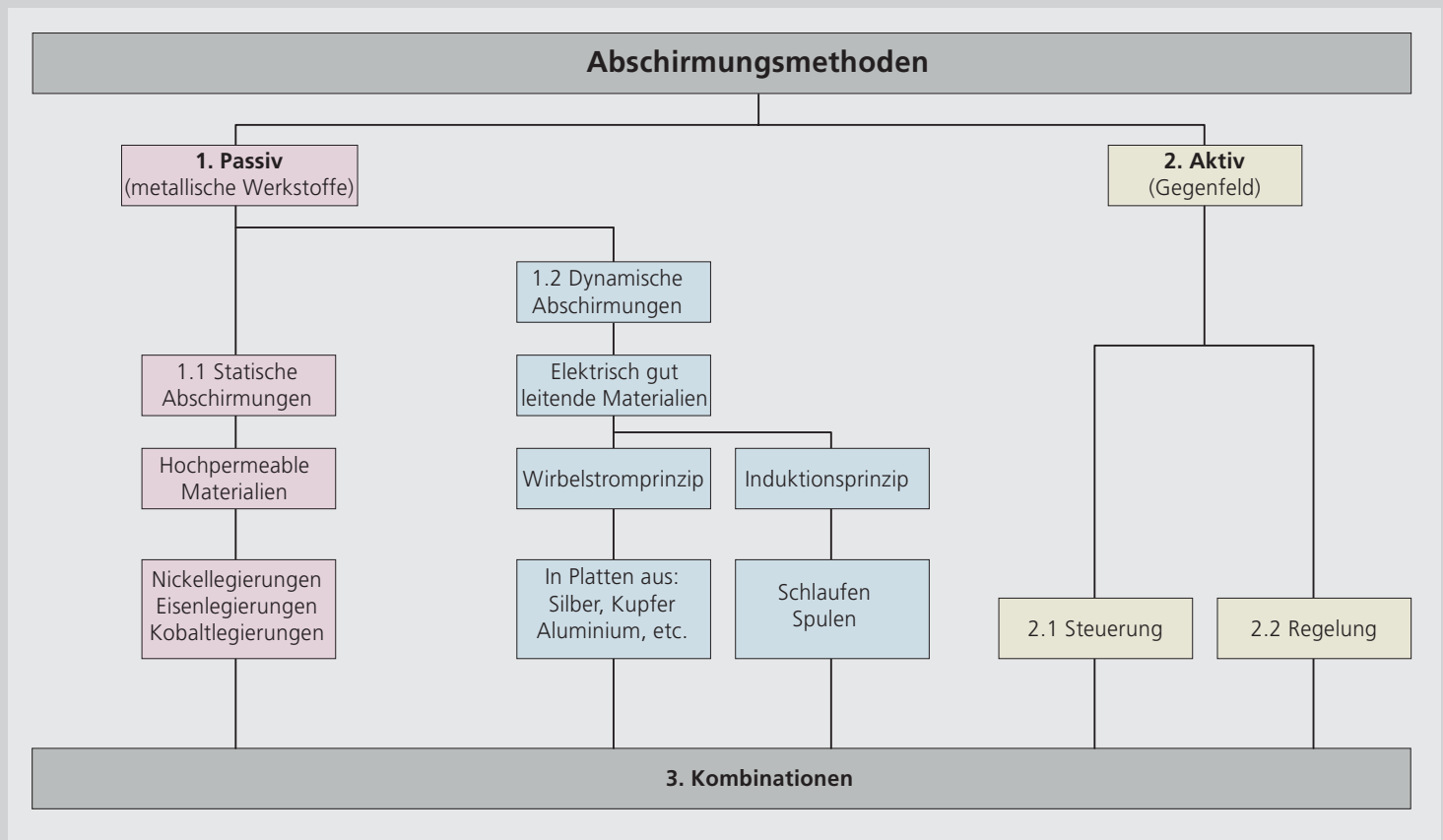
Massnahmen zur Reduktion der elektromagnetischen Felder sind gefragt, wenn die geforderten Mindestabstände nicht eingehalten werden können. Erhöhte Magnetfelder lassen sich grundsätzlich auf verschiedene Arten reduzieren, bzw. abschirmen. Unsere Firma hat einzigartige, kostengünstige Methoden entwickelt, magnetische Felder hochwertig abzuschwächen, rein passiv in Zusammenarbeit verschiedener, sorgfältig ausgesuchter Materialien (**μ Shield®**) oder für höchste Ansprüche passiv/aktiv kombiniert (**mrShield®**).



* IGW = Immissionsgrenzwert

* AGW = Vorsorgengrenzwert in der Schweiz

Übersicht diverser Abschirmungsmethoden



Mit der statischen Abschirmungsmethode versucht man den magnetischen Fluss umzuleiten, bzw. zu kanalisieren. Die Schirmwirkung ist abhängig von der magnetischen Leitfähigkeit (μ_r), der Materialdicke (d) sowie der Störfeldfrequenz (f).

Mit der dynamischen Abschirmungsmethode wird das Störfeld (B) mittels Wirbelstrom geschwächt. Die Schirmwirkung ist abhängig von der elektrischen Leitfähigkeit (γ), der Materialdicke (d) sowie der Störfeldfrequenz (f).

Die aktive Abschirmung wirkt wie eine ideale dynamische Abschirmung, d.h. der Wirbelstrom wird künstlich, mittels Aktor (Spulenpaar) erzeugt. Die Schirmwirkung wird vom Aufbau sowie der Ausführung des Reglers bestimmt.

μ Shield® – Basis aller EMF-Abschirmungen von CFW

μ Shield® ist ein von CFW entwickeltes und geschütztes Abschirmsystem das seit vielen Jahren primär gegen niederfrequente elektromagnetische Felder (EMF) von Bahn- und Hochspannungsleitungen, Trafostationen oder Erdkabel eingesetzt wird. μ Shield® besteht aus mehreren Schichten Weicheisen, die zwischen Aluminiumplatten eingebettet sind. μ Shield® wird in vorgefertigten Platten- oder Gehäuseformen eingesetzt, um technische und/oder gesetzliche Grenzwerte erfüllen zu können, insbesondere die verschärften CH-Grenzwerte gemäss der Verordnung zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV*) vom 1. Feb. 2000. In dieser seit Jahren eingesetzten statisch/dynamischen Materialkombination sorgt μ Shield® für höchste Abschirmwirkung bei garantiert niedrigsten Kosten!

Im Gegensatz zu Nickellegierungen (auch Mumetalle genannt) enthält μ Shield® keine gesundheitsgefährdenden Stoffe und kann überall bedenkenlos eingesetzt werden ohne Altlasten zu hinterlassen.

Dank dem einzigartigen, mehrlagigen Abschirmverfahren ermöglicht μ Shield® eine simple, unterbrechungsfreie Verlegung der Abschirmschichten. Gefährliche und unnötige Schweissarbeiten entfallen!

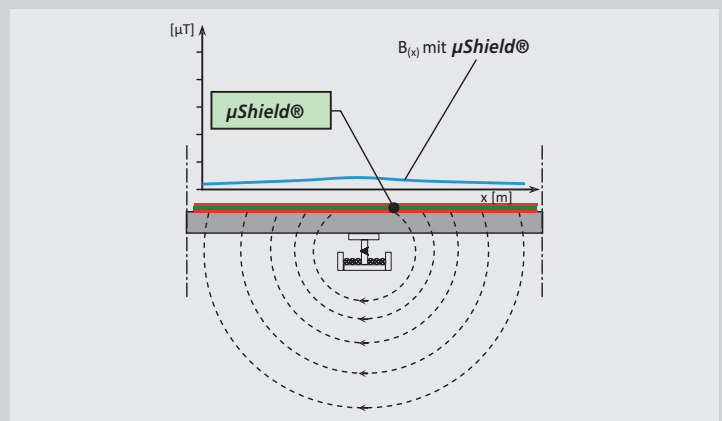
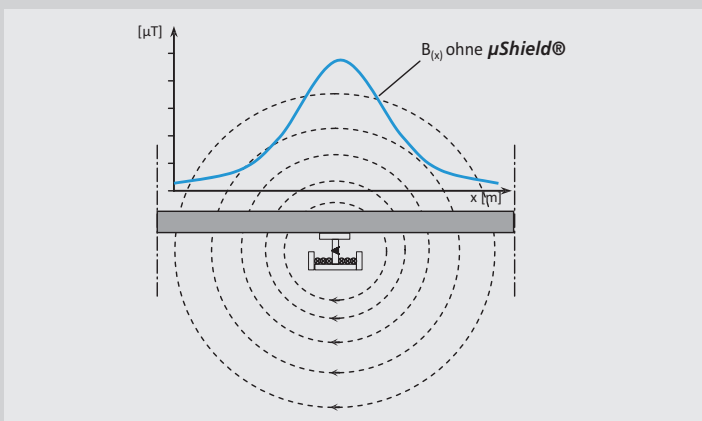


Das abgebildete Klassenzimmer ist durch die Energiekabel in dem darunterliegenden Kabeltrasse elektromagnetisch belastet.



Mit der μ Shield® - Boden- / Wandabschirmung wird das Klassenzimmer vorschriftsmässig "entmagnetisiert".

Abschirmwirkung



* NISV = Verordnung zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung