

EMF-Abschirmungen Made in Switzerland



Einleitung

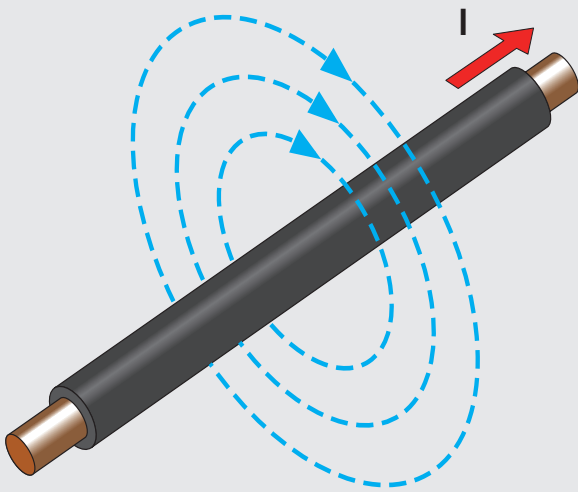
CFW-Kurzportrait

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.

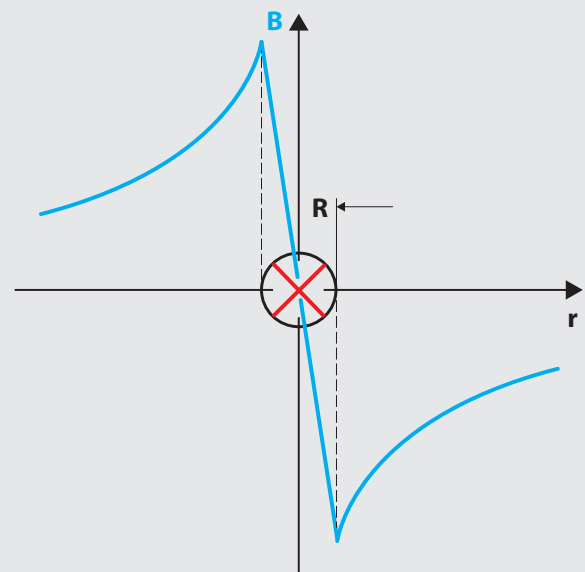
EMF*-Grundlagen

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.

* EMF = niederfrequente elektromagnetische Felder

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.

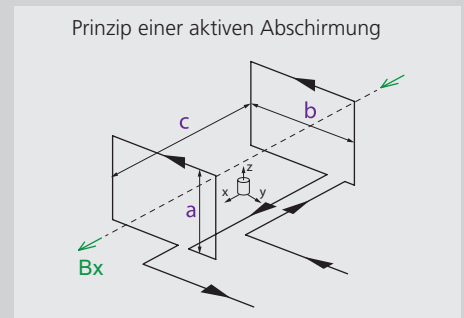
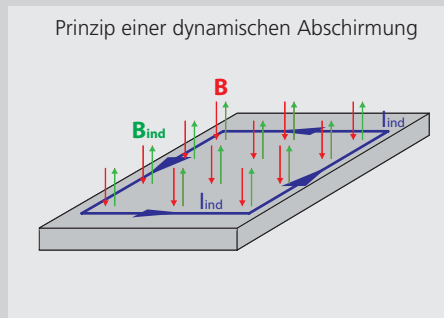
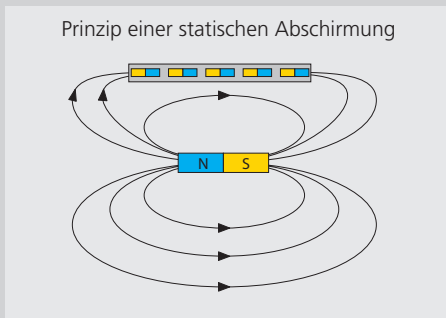
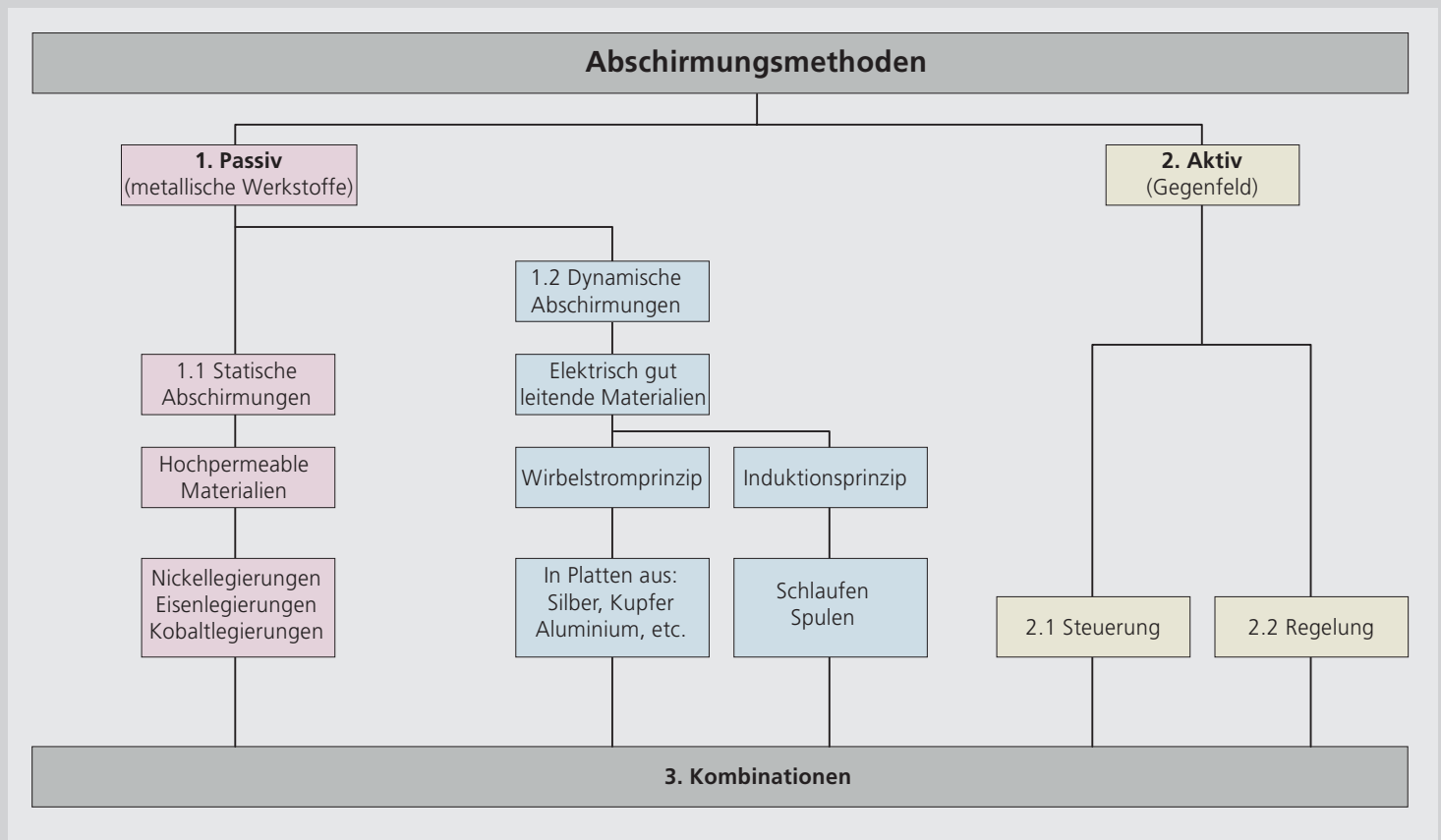
Massnahmen zur Reduktion der elektromagnetischen Felder sind gefragt, wenn die geforderten Mindestabstände nicht eingehalten werden können. Erhöhte Magnetfelder lassen sich grundsätzlich auf verschiedene Arten reduzieren, bzw. abschirmen. Unsere Firma hat einzigartige, kostengünstige Methoden entwickelt, 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!

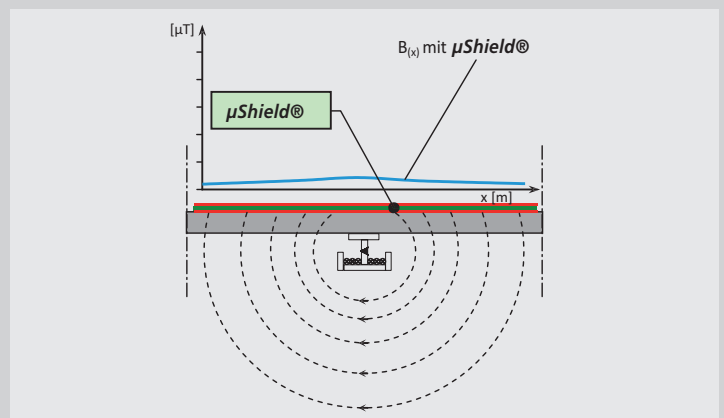
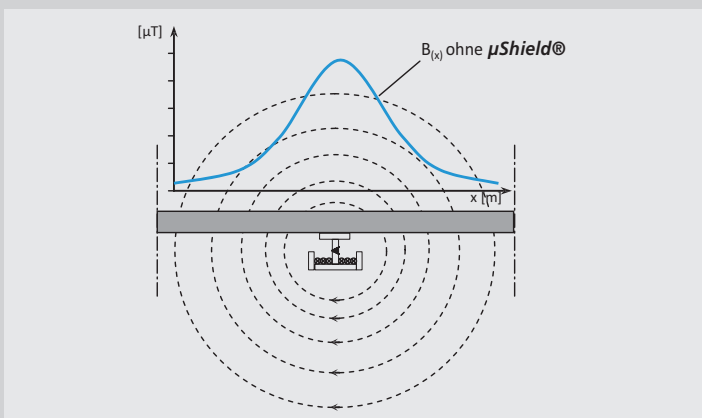


Das abgebildete Klassenzimmer ist durch die Energiekabel in dem darunterliegenden Kabeltrasse elektromagnetisch belastet.



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

Abschirmwirkung



* NISV = Verordnung zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung

EMF-Abschirmungen für Stromversorger

Abschirmungen für Trafostationen



CFW bietet mit den Abschirmgehäusen **TrafoMan**® für Transformatoren, sowie **PowerMan**™ für NS- und MS-Verteilungen, ein weltweit einzigartiges, patentiertes Abschirmkonzept.

Alle Abschirmgehäuse sind so konstruiert, dass diese auch nachträglich problemlos in die Trafostationen eingebaut werden können.

Mit **TrafoMan**® und **PowerMan**™ entfallen kostspielige und zeitraubende Wand-/ Deckenverkleidungen, die ohnehin nur in Sonderfällen eingebaut werden können.

Unzählige, erfolgreich durchgeführte Installationen beweisen deren Effizienz und Überlegenheit im harten, täglichen Einsatz.

Abschirmungen für Energiezentralen



Auch Hochleistungsenergieverteiler und Stromschienensysteme lassen sich in gleicher Art und Weise abschirmen. CFW hat für jeden Fall die passende, sichere und wirtschaftlichste Lösung, dies auch weit über die Landesgrenzen hinaus.

Das abgebildete Beispiel zeigt die nachträglich mit **PowerMan**™ und **PowerBloc**™ abgeschirmte NS-HV, bzw. Hochstromschiene eines Forschungs- und Klimarechenzentrums in Deutschland.

Alternativlösungen wären in diesem Fall nicht realisierbar!

EMF-Abschirmungen, direkt an den Feldquellen platziert, erzielen die höchst mögliche Effizienz und schützen auch das Technische Betriebspersonal.

Abschirmungen für Verteilerkästen



Das Abschirmgehäuse **VK 154** reduziert die EMF-Abstrahlung von Verteilerkästen um bis zu 95% und ist so konzipiert, dass es auch in rauher Umgebung ausserhalb des Verteilerkastens unauffällig angebracht werden kann.

Die Abschirmtechnologie entspricht dem hochwertigen CFW Standard und garantiert die Einhaltung des Anlagegrenzwertes gemäss der Verordnung zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) auch unmittelbar an der Gebäudeinnenwand.

Mit dem Abschirmgehäuse **VK 154** dürfen somit Verteilerkästen direkt an die Gebäudeausseiwände platziert werden.

Abschirmungen für Kabeltrassen/Stromschienen



Starkstromkabel, Kabeltrassen und andere Installationen verletzen häufig technische Grenzwerte insbesondere dann, wenn diese unterhalb von Rechenzentren, Labors oder medizinisch genutzten Räumlichkeiten verlegt sind, leider eine Alltagssituation.

Ein Fall für **PowerBloc™**!

Das Unterteil des zweiteiligen Abschirmgehäuses **PowerBloc™** wird über ein Kunststoffprofil am Kabeltrasse eingehängt und anschliessend mit dem Deckel schnell und einfach verschlossen.

Kabel und Trasse sind somit abgeschirmt und dank der isolierten **PowerBloc™** Konstruktion können sich auch keine störenden Längsströme aufbauen.



EMF-Abschirmungen für Netzbetreiber

Abschirmungen für Erdkabeltrassen



Die aktuellen Umweltgesetze verlangen bei der Planung von neuen Hochspannungstrassen auch die Prüfung der Erdverlegung.

CFW bietet mit **CableMan**® Typ RBA 001, bzw. Typ RBA 011, topmoderne Abschirmelemente für Erdkabeltrassen, damit auch bei geringen Grabentiefen die Immissionsgrenzwerte diskussionslos eingehalten werden können.

Das **CableMan**® Abschirmkonzept überzeugt nicht nur durch den einfachen Aufbau und die flexiblen Anwendungsmöglichkeiten, die vorteilhaften Eigenschaften erlauben erstmals auch eine raumplanerisch optimierte Leitungsführung und damit beträchtliche Kosten- und Zeitersparnisse.

Abschirmungen für Rohrblöcke



CableMan® Typ RBA 111 erfüllt die höchsten Ansprüche und wird dann eingebaut, wenn der Rohrblock oder das Trasse in nächster Distanz zu empfindlichen Zonen verläuft, d.h. wenn der Anlagegrenzwert ($1 \mu\text{T}$) schon im Nahbereich eingehalten werden muss.

Mit **CableMan**® Typ RBA 111, dem einzigartigen, exklusiv von CFW angebotenen Abschirmsystem, wird jedes Kabelsystem vollständig eingeschirmt.

CableMan® Typ RBA 111 erfüllt somit auch den CH-Anlagegrenzwert in unmittelbarer Nähe zum Rohrblock, bzw. Erdkabeltrasse.

Mittels Machbarkeitsstudie und Grenzwertnachweis liefern wir unseren Kunden im Vorfeld alle relevanten Informationen zur erfolgreichen Umsetzung eines umweltfreundlichen und intelligenten Projekts.

EMF-Abschirmungen für Forschung, Entwicklung und Medizin

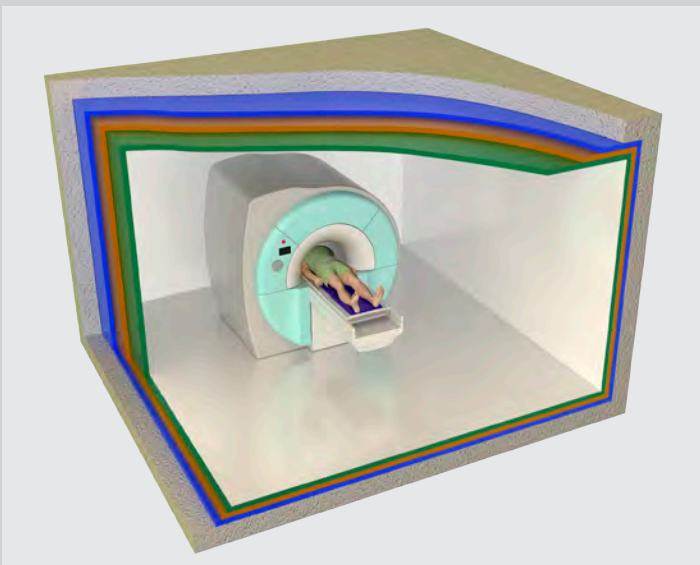
Abschirmkabinen



Mit **mrShield®** hat CFW eine völlig neuartige *magnetische Abschirmkabine* entwickelt, die bei EEG-Messungen und in der Forschung von atomaren Strukturen (REM, TEM, etc.) als Immissionsschutz eingesetzt wird.

mrShield® ist das Ergebnis einer mehrjährigen Entwicklungsarbeit mit dem Ziel, ein hoch wirksames, universelles, *magnetisches Abschirmsystem* zu bauen, das zu einem Bruchteil des Preises einer herkömmlichen NiFe-Abschirmung (Mumetall) angeboten werden kann. Mit **mrShield®** hat die Firma CFW dieses ehrgeizige Ziel mehr als erreicht. Das Schreckgespenst „unbezahlbar“ existiert in der magnetischen Abschirmtechnik nicht mehr!

Flächen- und Raumabschirmungen



Magnetresonanztomographen (MRT) erzeugen hohe magnetische Gleichfelder. Die Feldstärken in den umliegenden Räumen dürfen dabei den Wert von 5 Gauss (500 μ T) nicht überschreiten. Andererseits reagieren MRT's aber auch sehr sensibel auf äussere Störfeldeinflüsse und müssen in bestimmten Fällen auch dagegen geschützt werden.

Mit **μ Shield®** lösen wir diese Probleme pragmatisch und unkompliziert. Je nach Situation kommen einfache Teilabschirmungen bis hin zu geschlossenen Abschirmhüllen zum Einsatz.

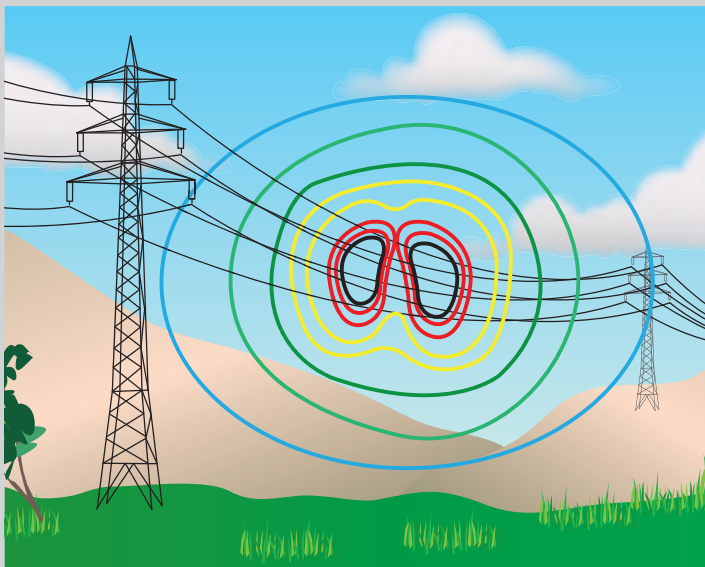
Eigene Messungen und Berechnungen liefern uns die passenden Daten damit die zu treffenden Massnahmen auf das Nötigste reduziert werden können.

Die Ergebnisse überzeugen und lassen sich mit herkömmlichen Abschirmungsmethoden nicht mehr vergleichen.



EMF-Dienstleistungen

EMF - Simulationen



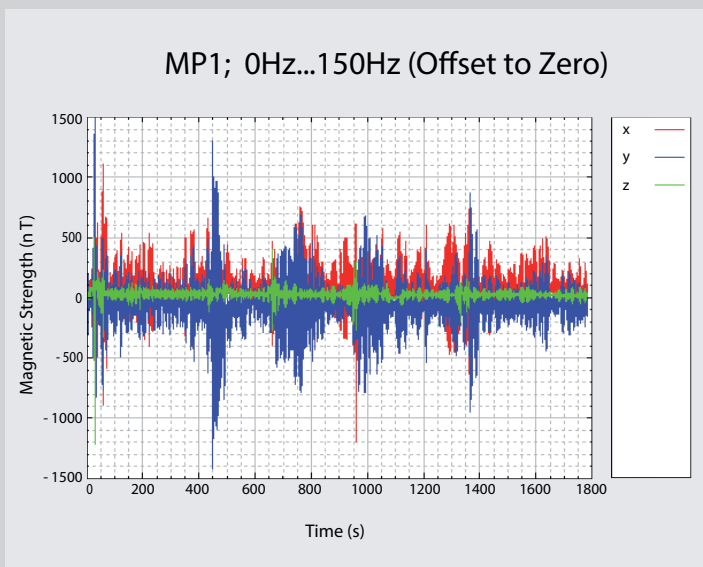
Elektromagnetische Felder belasten unsere Umwelt zunehmend. Die Gesetzgeber stehen in der Verantwortung und erlassen entsprechende Gesetze bzw. Grenzwerte. CFW engagiert sich seit Jahren für den rechnerischen Grenzwertnachweis und war massgebend an der Umsetzung beteiligt.

Mit Hilfe der Software Winfield® EFC 400 erstellen wir Feldberechnungen gemäss VDE 0848 für:

- Bahn- und Hochspannungsfreileitungen
- Trafostationen und Energiezentralen
- Erdkabel und Erdkabeltrassen
- Unterwerke und Schaltanlagen
- Sende- und Radaranlagen, etc.

Exklusiv und nur von CFW erhalten unsere Kunden den Grenzwertnachweis auch mit Implementierung unserer Abschirmungen.

EMF - Messungen



Nebst den gesetzlichen Grenzwerten existieren auch technische Grenzwerte, d.h. es gibt eine Vielzahl EMV*-sensibler Geräte, deren Störfestigkeit weit unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte liegen kann.

In gewissen Fällen empfiehlt sich eine messtechnische Aufnahme der Istzustände über einen geforderten Zeitraum. CFW besitzt modernste Messgeräte und Messeinrichtungen, die es erlauben alle denkbaren Probleme im Frequenzbereich von 0 Hz ... 100 kHz zu analysieren.

Für Langzeitaufnahmen im Bereich der Energieversorgung stehen uns über 100 Datenlogger zur Verfügung. Durch Synchronisation der Feldstärkemessungen mit der Aufnahmezeit lassen sich so exakte 2D- und 3D-Feldstärkenprofile erstellen, die einzigartig sind.

* EMV = Elektromagnetische Verträglichkeit

CFW-Schulungszentrum

Theorieraum



Um die CFW-Produkte fachgerecht einsetzen zu können, wird Wissen über Spezifikationen, Einsatzgebiete, Kosten, Umweltverträglichkeit, Verfügbarkeit und weitere Aspekte vorausgesetzt.

Im CFW-Schulungszentrum vermitteln wir dieses Wissen. Unsere EMV-Experten führen Sie in Intensivschulungen in die komplexen Thematiken der EMF-Abschirmung ein. Dabei erhalten Sie einen fundierten Einblick in die Wirkungsmechanismen unserer hochwirksamen EMF-Abschirm-Produkte.

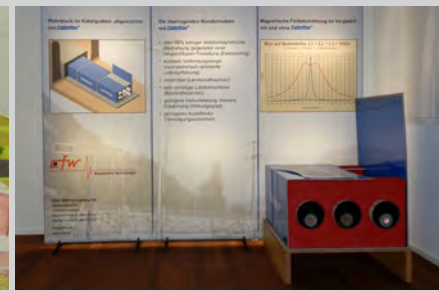
Test- und Demoanlagen



Unser Anspruch an Qualität ist in allen Bereichen der EMF-Abschirmung sehr hoch. Um dem gerecht zu werden, haben wir in unserem Hauptsitz in Reute eine zentrale Fortbildungs- und Begegnungsstätte zur Verfügung, die keine Wünsche offen lässt. Herzstück des neuen Zentrums ist die grosszügig angelegte Test- und Demonstrationsfläche.

Die Praxis steht bei unseren Schulungen im Vordergrund. Die meisten theoretischen Grundlagen lassen sich auf unseren hauseigenen Test- und Demonstrationsanlagen realitätsgetreu nachbilden.





Branchenkenner setzen auf CFW

CFW EMV-Consulting AG beschäftigt sich seit mehr als 20 Jahren mit der Entwicklung und Herstellung von EMF Abschirmsystemen. Unsere patentrechtlich geschützte Produktpalette "Made in Switzerland" bietet unseren Geschäftspartnern entscheidende Marktvorteile.

- CFW Produkte, gepaart mit firmeneigenem Know-how und preisgekrönter Innovationskraft bieten die besten Voraussetzungen um die hohen Ansprüche der gesetzlichen und technischen Grenzwerte in jeder Situation erfüllen zu können.
- In der hauseigenen Fortbildungs- und Begegnungsstätte vermitteln wir unseren Kunden das nötige Fachwissen in der Planung, Anwendung sowie dem Umgang mit unseren Produkten. An eigens gebauten Simulationsanlagen zeigen wir Ihnen das Zusammenspiel verschiedener Abschirmungsmechanismen, bzw. wie unsere Theorie in der Praxis funktioniert.
- CFW EMV-Consulting AG ist ein starker und zuverlässiger NISV-Partner mit dem nötigen Ehrgeiz zur konsequenten Umsetzung einer kundenorientierten Win-Win-Strategie. Profitieren Sie von unseren einzigartigen und umfangreichen EMF-Dienstleistungen, je früher desto besser.



CFW EMV-Consulting AG

Dorf 42

CH-9411 Reute

Tel. +41 71 891 57 41

Fax +41 71 891 65 68

info@cfw.ch | www.cfw.ch

