

# Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

Wenn Ausfallzeiten und  
Sicherheit ein Thema sind



## "Smart Shield" Standardprodukte

- Schirmungskabelkanäle für Strom- und Datenleitungen
- Schirmungsplatten
- Elektromagnetisch geschirmte Transformatorenkammern

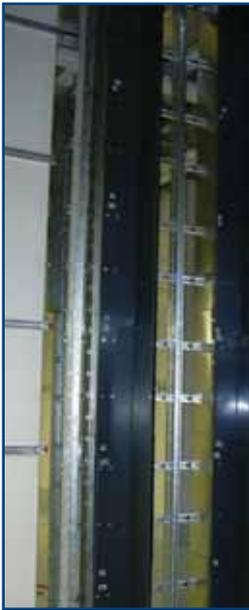
Schutz gegen elektromagnetische Felder für:  
Elektronische Geräte  
Menschen

AST





### 1. Warum Abschirmung?



#### Allgemeine Beschreibung

Stetiges Anwachsen von elektromagnetischen Felder (EMF), die durch Starkstromleitungen und/oder Stromschienen hervorgerufen werden, verursachen große Schäden innerhalb der Gebäudetechnik. Sie stellen eine weltweite Herausforderung an technische Berater und Materiallieferanten dar, die in Folge von neuen Standards die Aufgabe haben, die Auswirkung auf Menschen, Gebäudetechnik und Maschinen in akzeptablen Grenzen zu halten.

Die AST-Abschirmungstechnologie ist das Ergebnis von jahrelanger Erfahrung und von mehr als 500 erfolgreich durchgeführten Installationen. Dieses Wissen wurde bei der Entwicklung des neuen standardisierten Abschirmungskatalogs verwendet.

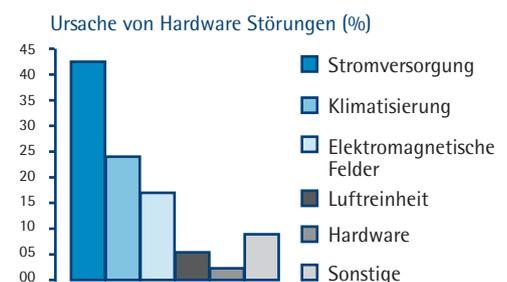
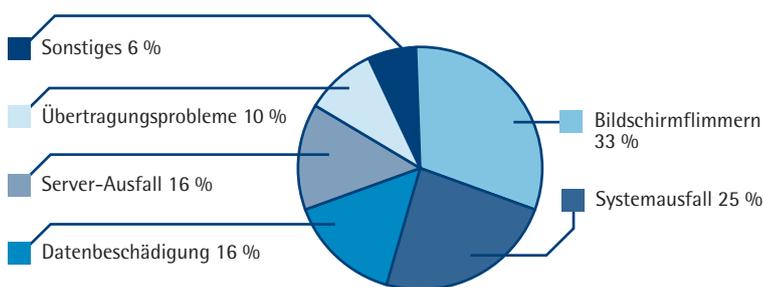
Die dauerhafte Einwirkung von EMF im Niederfrequenzbereich, hervorgerufen durch leistungsstarke elektrische Belastungen wie z.B. Starkstromleitungen, bewirkt eine Veränderung an elektronischen Geräten und kann das menschliche Wohlbefinden beeinträchtigen.

15% aller Störungen bei elektronischen Geräten (wie z.B. Server, Elektro-Medizin, PLCs ...) oder fehlerhafte Datenübertragungsnetze sind auf EMF zurückzuführen.

Bedingt durch den steigenden Stromverbrauch der Gebäudetechnik wachsen EMF schneller an und kreieren neue EMF Störquellen. Durch die räumliche Nähe derartiger Aufladungen werden immer mehr Personen und elektronische Geräte betroffen.

Die Einwirkung von EMF wird durch mehrere Normen zwingend eingeschränkt:

- Elektronisches Gerät und Maschinen: Die Belastungsgrenze wird durch die Norm IEC/EN 61000-4-8 auf 3,75 µT (Mikrotesla) festgelegt. Es ist Pflicht, das Umfeld unter diesem Wert zu halten, um so die Leistung von sensibleren Elektronikgeräten und Maschinen zu sichern. Die Norm IEC/EN 61000-4-3 setzt für EMF im Hochfrequenzbereich bei sensibler Elektronik eine Belastungsgrenze von < 1 v/m fest.
- Menschen: In Anlehnung an die Empfehlung der NCRP darf bei permanenter Einwirkung der Grenzwert von 1µT nicht überschritten werden, um die Sicherheit zu gewährleisten und Gesundheitsrisiken zu vermeiden.

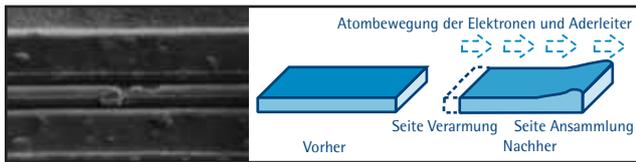


Ursache für EMF: Dreiphasiges STRÖMKABEL (A)	Mindestsicherheitsabstand für Computer, elektronisches Gerät und Maschinen gemäß Standard IEC/EN (in Metern)	Mindestsicherheitsabstand für Personen gemäß Standard NCRP (in Metern)
100	1,35	2,6
300	1,60	3,2
500	3,03	5,8
1000	4,29	8,31
3.000	5,26	10,1
5.000	9,6	18,6

EMF-Ursache: Dreiphasen BUSBAR (A)	Mindestsicherheitsabstand zu Computern, elektronischem Gerät und Maschinen gemäß Standard IEC/EN (in Meter)	Mindestsicherheitsabstand zu Personen gemäß Standard NCRP (in Meter)
100	1,35	2,6
300	1,60	3,2
500	3,03	5,8
1000	4,29	8,31
3.000	5,26	10,1
5.000	9,6	18,6

### Auswirkung von EMF auf elektronische Geräte

1.- Elektromigration: verursacht unterbrochene Bänder und Kommunikationsprobleme



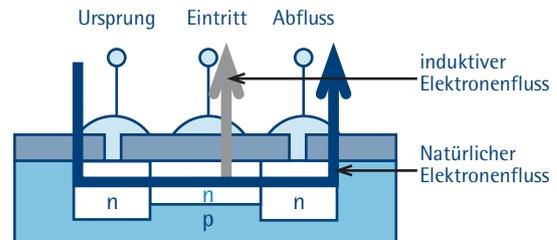
3.- Antennen-Effekt: EMF Störquellen und einige Elektronen werden abgestrahlt, dadurch werden die verjüngten Streifen in Antennen umgewandelt.



Detail eines beschädigten Streifens in einem integrierten Kreislauf

5.- Hardwareverfall und -zerstörung.

2.- Hot Electron Effekt: induziert Transienten, löst Logikfehler aus und zerstört Transistoren.



4.- Bildverzerrung:



Bild unverzerrt

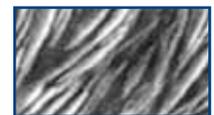


Bild verzerrt durch elektromagnetische Felder

### Auswirkung von EMF auf Menschen

- UV-Strahlen verursachen Haut- (Verringerung der Langerhans-Zellen) und Augenprobleme.
- Infrarot Strahlen bewirken Wärme
- Radiofrequenz (R.F.) lösen Wärme und bioelektrische Störungen aus, können genetische Übertragungsprobleme auslösen und greifen das Nerven- und Herz-System an.

Einige aktuell durchgeführte relevante Studien:

- National Institute of Occupational Health (Magnetfelder und Krebs: Zellenuntersuchung. Bo Holmberg), Krebstumor-Studien und EMF-Auswirkung.
- Division of Biomedical and Behavioral Sciences, National Institute for Occupational Safety and Health (OSHA) (Cincinnati). (Auswirkung von EMF auf Hautzellen, J. Snawder, R. Edwards): Tumorforschung und Magnetfelder von 100  $\mu\text{T}$  über einen Zeitraum von 14 Tagen.
- Electric Power Research Institute (Palo Alto) (Magnetic Fields and Animal Cells, J. Mc.Cann, R. Kavet, C. Rafferty): Forschung bei Tumoren und Magnetfeldern.

Bemerkung: Obwohl keine der Studien einen direkten Zusammenhang zwischen EMF und menschlicher Gesundheit nachweisen können, empfiehlt AST dringend die Anwendung des ALARA Prinzips (As Low As Reasonable Achievable) in Übereinstimmung mit der NCRP-Empfehlung.

## 2. Ursprung von EMF

### Magnetische und elektrische Felder bei Niederfrequenz (0 Hz-100 kHz)

#### Magnetfelder:

- Transformatoren
- Niederspannungsschaltanlagen
- Niederspannungsleitungen (Straßenbahnüberleitungen und Stromschienen)
- Hochspannungsleitungen (an Masten, unterirdisch)
- Zug- und U-Bahn Linien
- USV
- Sonstiges: Gewitter, Maschinen, elektrische Heizung

#### Elektrisches Feld:

- Hochspannungsleitungen

### Elektrische Felder bei Hochfrequenz (100 kHz - 10 GHz)

- Radarstationen, Radiosender, Mobiltelefon-Stationen, Wechselstrom Antriebe

### 3. Vorteile der Abschirmung

Prüfen Sie die Grenzwerte aus den Normen für EMF und stellen Sie sicher, dass die Werte für alle Geräte und sich in der Nähe befindlichen Personen eingehalten werden:

- Kabelkanäle (dienen der Abschirmung und auch als Netzverteiler)
- Elektroschränke
- Transformatoren

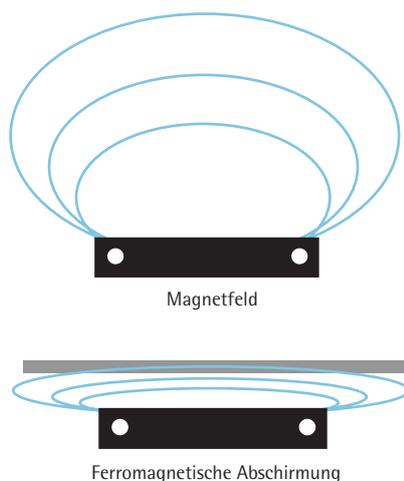
durch:

- Standardisierte Produkte.
- Sonderlösungen auf Anfrage.
- Bieten ein sicheres Umfeld für elektronische Geräte und Personen.
- Abschirmungsprodukte sind nach IEC Standards zertifiziert.
- Geeignet für jede Art von Gebäude (Bürogebäude, Krankenhäuser, Halbleiter-Fabriken usw.) und Anwendungen.
- Komplette schlüsselfertige Installation von einem einzigen Lieferanten, standardisiert im Katalog (Kanäle, Haltevorrichtungen, Stützen usw.)
- Einfache Installation.
- Kabelkanäle sorgen für geeignete Luftkühlung der Kabel.
- Geeignet sowohl für horizontale als auch vertikale Kabelführung.
- Mehrere Modelle, Abmessungen und Abschirmungsleistungen, geeignet für jeden Zweck und jeden Einsatz.
- Höchste Sicherheit.
- Einfache Auswahl.
- Die abgeschirmten Kabelkanäle sind überlappt, um den geringsten EMF Austritt zu gewährleisten ("Belt-Technik").
- Nachweis durch Zertifikate.
- CE gekennzeichnet.
- Erdungspunkte.
- strapazierfähige Konstruktion.
- 10 Jahre Garantie.
- korrosionsgeschützte Verarbeitung.

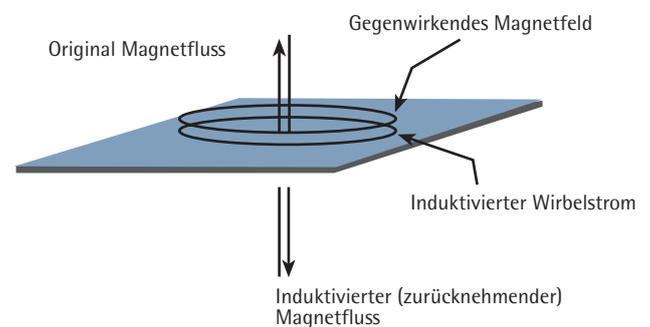
### 4. Abschirmungstechnologie

#### Niederfrequenz Magnetfelder: Hybride Technologie

Passive Abschirmung durch Feldschwächung



Eddy-Current-Effekt



Die AST Abschirmungslösung besteht aus einer kostengünstigen Hybrid-Technologie, die durch die Verwendung von hochpermeablen und hochleitfähigen Materialien einen doppelten Effekt von EMF-Aufnahme hervorruft und gleichzeitig das verbleibende Magnetfeld durch einen "Wirbelstrom" Effekt (eddy current) in das restliche Feld zurückweist.

Durch die Überlappung der einzelnen Kabeltrassen-Segmenten wird der Austritt von EMF auf ein Mindestmaß reduziert.

### 5. Grenzen und Standards

#### Magnetische und elektrische Felder mit Niederfrequenz

Normen und Empfehlungen	
Elektronisches Gerät	Menschen
<p>Magnetfeld - Niederfrequenz</p> <p>* EN/IEC 1000-4-8 für elektronisches Gerät bis zu 3,75 <math>\mu\text{T}</math></p> <p>Empfehlung NCRP: Maximales Magnetfeld 1 <math>\mu\text{T}</math></p> <p>Anforderungen der Hersteller von Halbleitern: Magnetfeld darf 0,03 <math>\mu\text{T}</math> nicht überschreiten</p> <p>Anforderungen der Hersteller von Kernspintomographiegeräten (Kernspinresonanz): Erlaubtes Magnetfeld bis zu 1 <math>\mu\text{T}</math></p> <p>Sonstiges:</p> <p>Weltweit reelle Erfahrungsfälle: Bildschirmflimmern ab einem Magnetfeld von 0,4 <math>\mu\text{T}</math></p>	<p>Magnetfeld - Niederfrequenz</p> <p>ICNIRP: zugelassener Wert für Magnetfelder bei 100 <math>\mu\text{T}</math></p> <p>ICNIRP/ACGIH: Norm für Menschen mit Herzproblemen bis zu 50 <math>\mu\text{T}</math></p> <p>* NCRP: Empfohlene Höchstgrenze: 1 <math>\mu\text{T}</math> * AGNIR-HPA: Empfohlene Höchstgrenze 0,4 <math>\mu\text{T}</math></p> <p>Sonstiges: Länder wie die Schweiz, Neuseeland und einige Staaten der USA, bis zu 1 - 2 <math>\mu\text{T}</math></p> <p>Niederfrequenz Magnetfeld</p> <p>ICNIRP / ACGIH: Norm für Menschen bis zu 5 kV/m ICNIRP / ACGIH: Menschen mit Herzproblemen bis 1 kV/m</p>

\* Anwendbarer Standard

\* Anwendbarer Standard

### 6. Normen

#### EN61000-4-8

Test	Wert (Höchstgrenze)	Norm
Magnetfeld bei 50 Hz	3 A/m 3,75 $\mu\text{T}$	EN61000-4-8

### 7. Empfehlungen

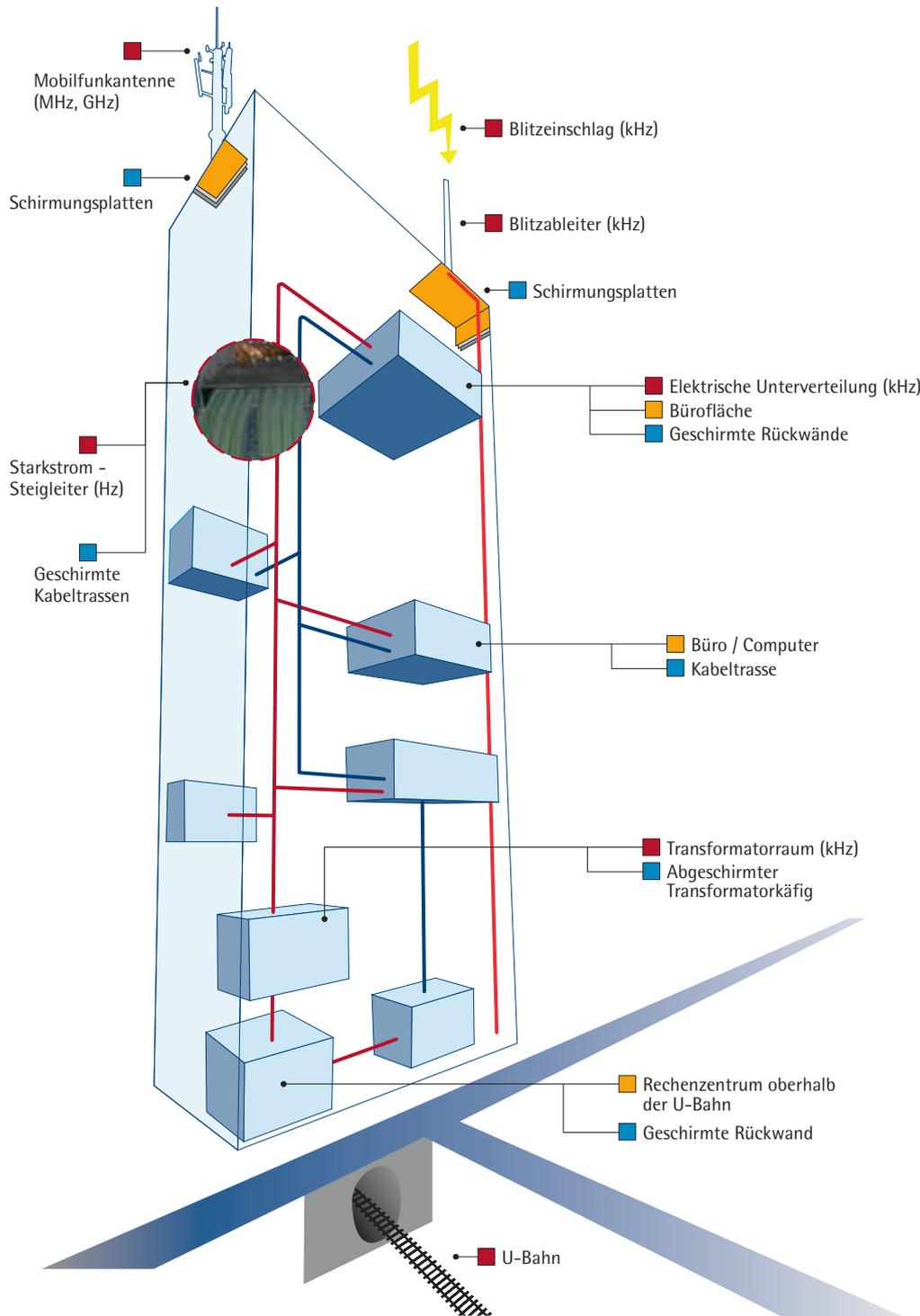
#### Richtlinien und Empfehlungen für EMF aus NCRP (Entwurf)

Untenstehend wird das Kapitel 8 vom 13. Juni 1995 aus dem Bericht der NCRP (National Council Radiation of Protection), Unterpunkt "Scientific Committee 89-3 89-3", über Magnetfelder im Niederfrequenzbereich, die Rückschlüsse und Empfehlungen enthalten.

“ 8.4.1.3 Option 3: Folgen einer Strahlenbelastung von 1  $\mu\text{T}$  und 100 V/m: Bei umfangreichen Beobachtungen wurden Bio-Effekte festgestellt in Feldern bei dieser Stärke durch den Bereich von isolierten Zellen bei Tieren und Menschen. (...). Viele Haushalte und Arbeitsplätze befinden sich zwar innerhalb der Grenzwerte, jedoch sollten Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, um das Gesundheitsrisiko zu verringern ”

### 8. Allgemeine Einsatzmöglichkeiten

Wie werden Menschen und elektronische Einrichtungen vor EMF geschützt



Elektro Magnetische Felder	
■	EMF Erzeuger
■	EMF Probleme
■	EMF Lösungen



#### Vorteile für ein EMV-Gebäude:

- kompletter Schutz für :
- Hardware: Elektronische Zerstörung, Leistungsverlust, Bildschirmflimmern, Beschädigung der Festplatte, ...
  - Software: Datenverlust, Datenverfälschung, nachlassende Netzwerkgeschwindigkeit, ...
  - Menschen: Kurz- und Langzeitleiden, Kopfschmerzen, Migräne, Kinderleukemie, ...

# Geschirmte Kabelkanäle (Strom und Daten)

"Smart Shield": Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung



## 1. Auswahlhilfe

Standardprodukte (Patent angemeldet)

EMF Quelle Abstand von Quelle bis zur betroffenen Zone	100 A	300 A		500 A		1kA		3 kA		5 kA	
	Kabel	Kabel	Bus Bar	Kabel	Bus Bar						
< 0,8 m	Auf Anfrage	ST	ST	HPT	ST	HPT	HPT	UHPT	UHPT	Auf Anfrage	Auf Anfrage
0,8 - 1,5 m	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	HPT	HPT	UHPT	HPT
> 1,5 m	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST

ST ~ Standardkanal    HPT ~ Hochleistungskanal    UHPT ~ Ultra-Hochleistungskanal

Bemerkung: Tabelle nach IEC 61000-4-8 (Schutz elektronischer Anlagen) < 3,75 µT

EMF Quelle Abstand von Quelle bis zur betroffenen Zone	100 A	300 A		500 A		1kA		3 kA		5 kA	
	Kabel	Kabel	Bus Bar	Kabel	Bus Bar						
< 0,8 m	Auf Anfrage	HPT	ST	HPT	ST	UHPT	HPT	UHPT	UHPT	Auf Anfrage	Auf Anfrage
0,8 - 1,5 m	Auf Anfrage	ST	ST	HPT	ST	HPT	HPT	UHPT	UHPT	Auf Anfrage	UHPT
1,5 - 2,5 m	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	HPT	HPT	HPT	HPT
> 2,5 m	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST

ST ~ Standardkanal    HPT ~ Hochleistungskanal    UHPT ~ Ultra-Hochleistungskanal

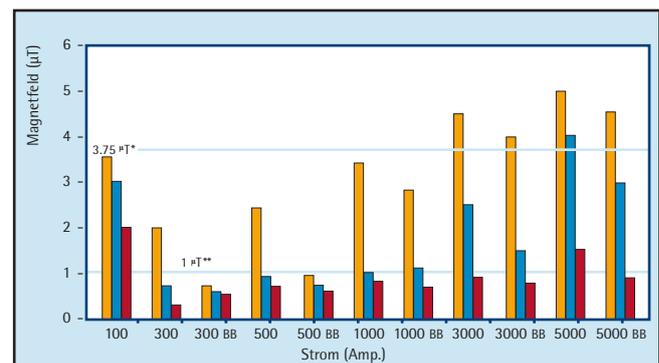
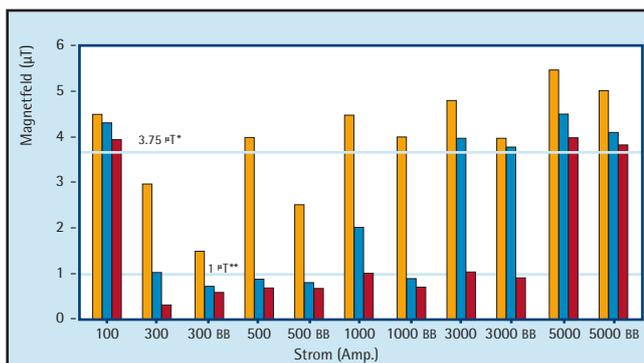
Bemerkung: Tabelle nach NCRP-Empfehlung (Schutz für Menschen) < 1 µT

\* Spezialprodukte und Abmessungen auf Anfrage

## 2. Dämpfungseigenschaft (Entfernung)

< 0,8 meter

0,8 - 1,5 meter



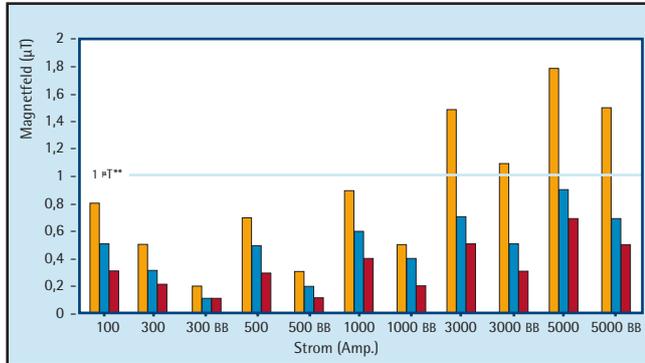
ST ~ Standardkanal    HPT ~ Hochleistungskanal    UHPT ~ Ultra-Hochleistungskanal

\* IEC61000-4-8-Grenze - Schutz für elektronischen Anlagen    \*\* NCRP-Grenze - Schutz für Personen

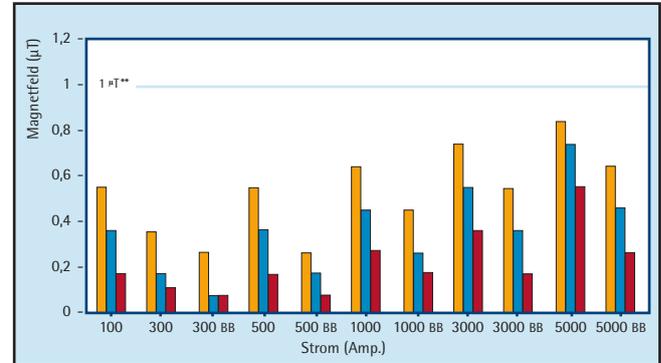
# Geschirmte Kabelkanäle (Strom und Daten)

“Smart Shield”: Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

1,5 - 2,5 meter



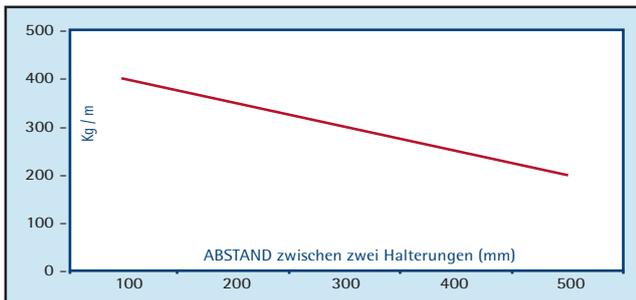
> 2,5 meter



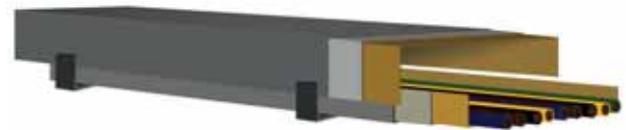
ST ~ Standardkanal    HPT ~ Hochleistungskanal    UHPT ~ Ultra-Hochleistungskanal

\* IEC61000-4-8-Grenze - Schutz für elektronischen Anlagen    \*\* NCRP-Grenze - Schutz für Personen

## 3. Gewicht



## 4. Produktbeschreibung



- Leichter Zugang
- Einfache Installation
- Gefahrlose Kabelinstallation
- Maximaler EMV-Schutz
- Kühlung

## 5. Überlappung



## 6. Ventilation

EN 66004 / 66231 / 66346    BS 6004 / 6231 / 6346

Stromführende Kapazität (A)		
Leitungsquerschnitt (qmm)	Korrektionsfaktor abgeleitet aus der Referenzmethode 11	
	2 Kabel einphasig	3-4-Kabel dreiphasig
>25	0,94	0,93

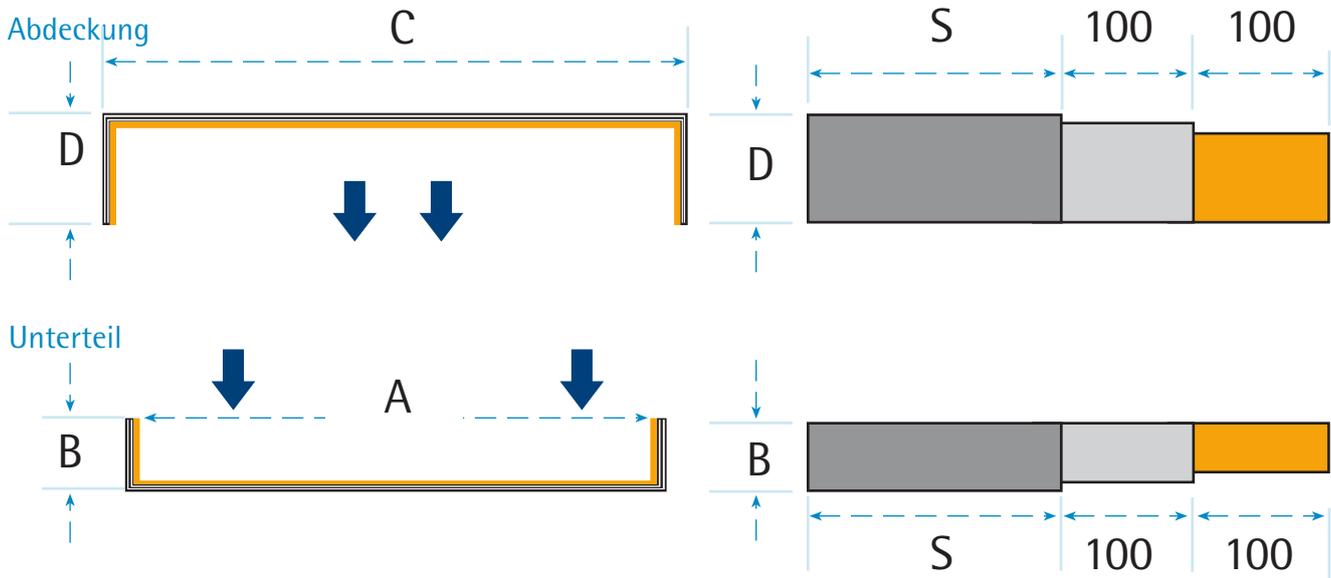


# Geschirmte Kabelkanäle (Strom und Daten)

"Smart Shield": Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

## 7. Modelle und Abmessungen:

Gerade Segmente (alle Maße in mm)



Artikelnummer (Beispiel)  
Gerade Segmente

Problem:

Ein 3-phasiges Stromkabel mit 1000 A, verläuft auf einer Länge von 10m und einem Abstand von 1m an Büroräumen vorbei.

Frage: Welche Kabeltrasse sollte installiert werden, um Personen vor EMF zu schützen?

Antwort:

**10 Einheiten x**

Kabeltrasse	Länge	Typ	Breite (A) - Höhe (B)
UHPT	1000	S	515 - 100

Standardleistungs-Kabelkanal (alle Maße in mm)						
S	A (Unterteil)	B	C (Abdeckung)	D	Gewicht (kg)	
ST 300	115	50 / 100 / 200	147	70 / 120 / 220	2,10 / 2,84 / 4,46 /	
	215	50 / 100 / 200	247	70 / 120 / 220	2,85 / 3,65 / 5,27	
	315	50 / 100 / 200	347	70 / 120 / 220	3,65 / 4,46 / 6,08	
	415	50 / 100 / 200	447	70 / 120 / 220	4,46 / 5,27 / 6,89	
	515	50 / 100 / 200	547	70 / 120 / 220	5,27 / 6,10 / 7,70	
ST 500	115	50 / 100 / 200	147	70 / 120 / 220	3,39 / 4,74 / 7,44	
	215	50 / 100 / 200	247	70 / 120 / 220	4,74 / 6,10 / 8,79	
	315	50 / 100 / 200	347	70 / 120 / 220	6,10 / 7,44 / 10,14	
	415	50 / 100 / 200	447	70 / 120 / 220	7,44 / 8,80 / 11,49	
	515	50 / 100 / 200	547	70 / 120 / 220	8,79 / 10,15 / 12,84	
ST 1000	115	50 / 100 / 200	147	70 / 120 / 220	6,77 / 9,50 / 14,88	
	215	50 / 100 / 200	247	70 / 120 / 220	9,47 / 12,17 / 17,58	
	315	50 / 100 / 200	347	70 / 120 / 220	12,17 / 14,87 / 20,28	
	415	50 / 100 / 200	447	70 / 120 / 220	14,87 / 17,60 / 22,98	
	515	50 / 100 / 200	547	70 / 120 / 220	17,57 / 20,30 / 25,68	

# Geschirmte Kabelkanäle (Strom und Daten)

“Smart Shield”: Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

Hochleistungskanal (alle Maße in mm)					
S	A (Unterteil)	B	C (Abdeckung)	D	Gewicht (kg)
HPT 300	115	50 / 100 / 200	160	75 / 125 / 225	4,25 / 5,87 / 9,11
	215	50 / 100 / 200	260	75 / 125 / 225	5,87 / 7,50 / 10,73
	315	50 / 100 / 200	360	75 / 125 / 225	7,50 / 9,10 / 12,35
	415	50 / 100 / 200	460	75 / 125 / 225	9,11 / 10,70 / 13,97
	515	50 / 100 / 200	560	75 / 125 / 225	10,73 / 12,35 / 15,59
HPT 500	115	50 / 100 / 200	160	75 / 125 / 225	7,10 / 9,80 / 15,19
	215	50 / 100 / 200	260	75 / 125 / 225	9,80 / 12,50 / 17,89
	315	50 / 100 / 200	360	75 / 125 / 225	12,50 / 15,20 / 20,59
	415	50 / 100 / 200	460	75 / 125 / 225	15,20 / 17,90 / 23,29
	515	50 / 100 / 200	560	75 / 125 / 225	17,90 / 20,60 / 25,59
HPT 1000	115	50 / 100 / 200	160	75 / 125 / 225	14,17 / 19,57 / 30,38
	215	50 / 100 / 200	260	75 / 125 / 225	19,57 / 25,00 / 35,78
	315	50 / 100 / 200	360	75 / 125 / 225	25,00 / 30,37 / 41,18
	415	50 / 100 / 200	460	75 / 125 / 225	30,37 / 35,77 / 46,58
	515	50 / 100 / 200	560	75 / 125 / 225	35,77 / 41,20 / 51,98

Ultra-Hochleistungskanal (alle Maße in mm)					
S	A (Unterteil)	B	C (Abdeckung)	D	Gewicht (kg)
UHPT 300	115	50 / 100 / 200	185	85 / 135 / 235	9,23 / 12,50 / 18,95
	215	50 / 100 / 200	285	85 / 135 / 235	12,47 / 15,70 / 22,19
	315	50 / 100 / 200	385	85 / 135 / 235	15,71 / 19,00 / 25,43
	415	50 / 100 / 200	485	85 / 135 / 235	19,00 / 22,20 / 28,67
	515	50 / 100 / 200	585	85 / 135 / 235	22,20 / 25,40 / 31,91
UHPT 500	115	50 / 100 / 200	185	85 / 135 / 235	15,40 / 20,80 / 31,59
	215	50 / 100 / 200	285	85 / 135 / 235	20,80 / 26,20 / 36,99
	315	50 / 100 / 200	385	85 / 135 / 235	26,20 / 31,60 / 42,39
	415	50 / 100 / 200	485	85 / 135 / 235	31,60 / 37,00 / 47,79
	515	50 / 100 / 200	585	85 / 135 / 235	37,00 / 42,40 / 53,19
UHPT 1000	115	50 / 100 / 200	185	85 / 135 / 235	30,80 / 41,60 / 63,18
	215	50 / 100 / 200	285	85 / 135 / 235	41,60 / 52,40 / 73,98
	315	50 / 100 / 200	385	85 / 135 / 235	52,40 / 63,20 / 84,78
	415	50 / 100 / 200	485	85 / 135 / 235	63,20 / 74,00 / 95,58
	515	50 / 100 / 200	585	85 / 135 / 235	73,80 / 84,80 / 106,38

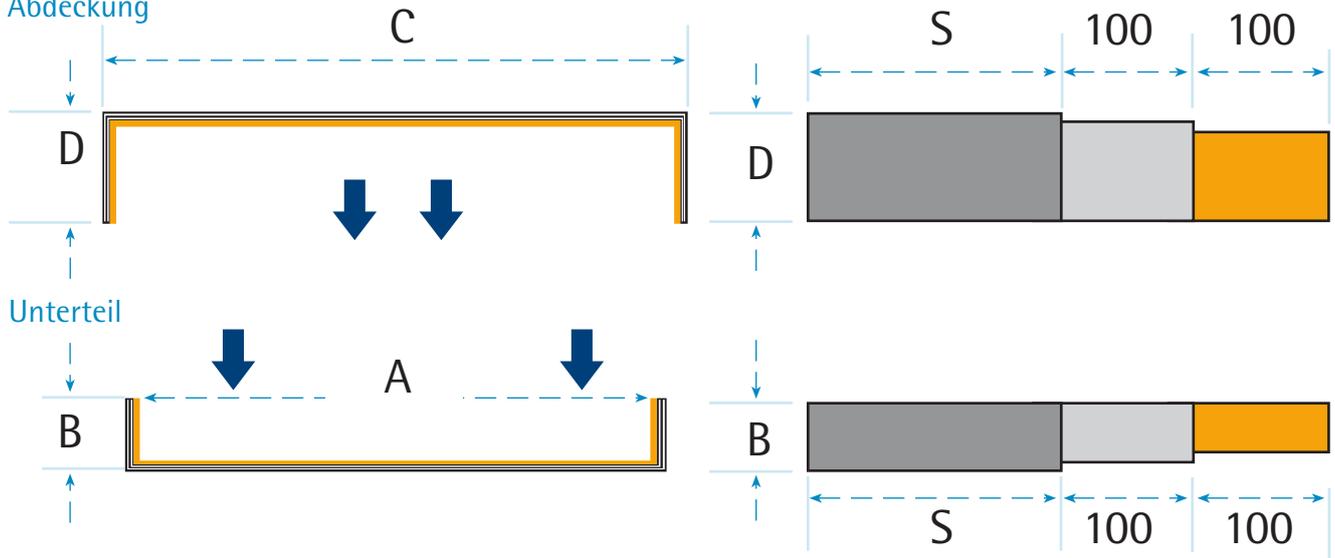
# Geschirmte Kabelkanäle (Strom und Daten)

"Smart Shield": Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

## 8. Modelle und Abmessungen:

Kurven (alle Maße in mm)

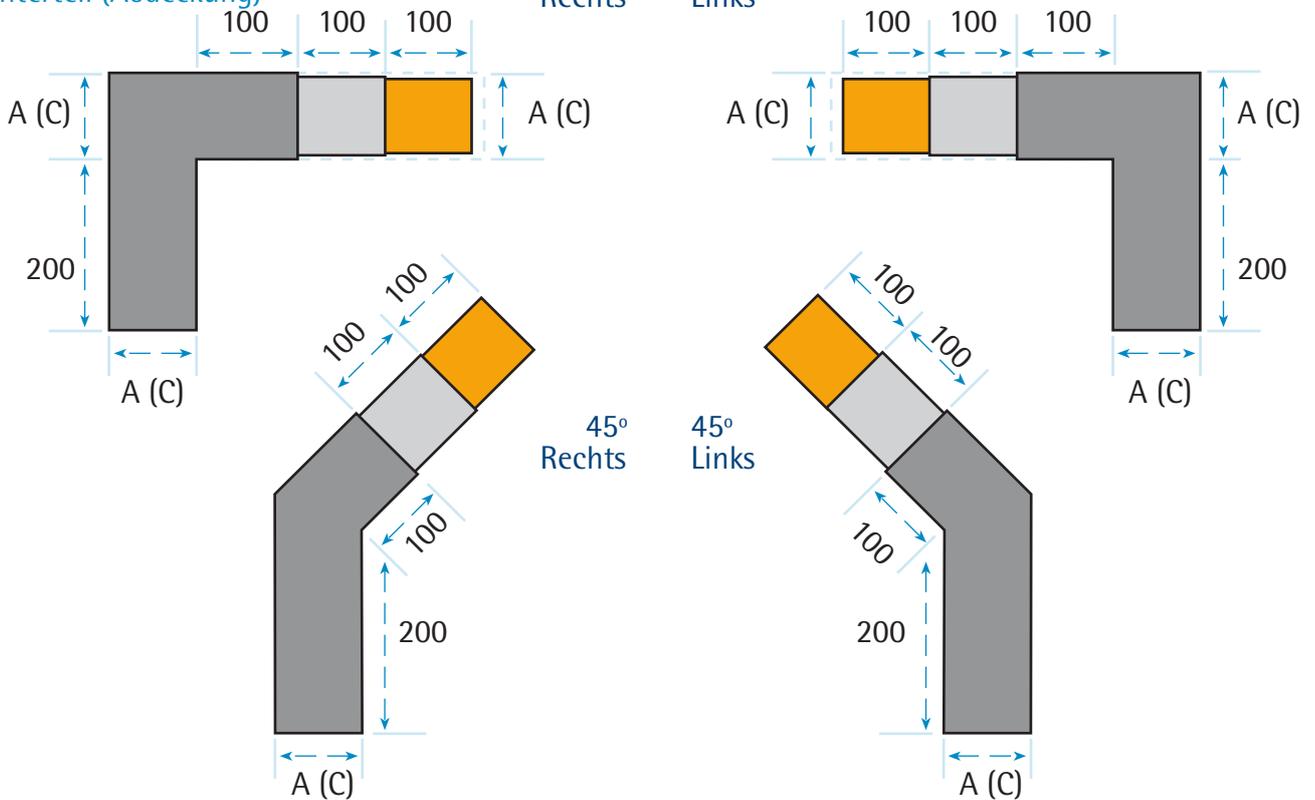
Abdeckung



Unterteil (Abdeckung)

90°  
Rechts

90°  
Links



Artikelnummer (Beispiel)  
Kurven Segment

Schutzleistung	Winkel	Typ (T)	Breite (A) - Höhe (B)
UHPT	90	R	515 - 200

# Geschirmte Kabelkanäle (Strom und Daten)

“Smart Shield”: Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

Standardleistungs-Kabelkanal (alle Maße in mm)					
T	A	B	C	D	Gewicht (kg)
	(Unterteil)		(Abdeckung)		
ST 45 R / L	115	50 / 100 / 200	147	70 / 120 / 220	5,36 / 7,23 / 10,98
	215	50 / 100 / 200	247	70 / 120 / 220	8,59 / 10,47 / 14,22
	315	50 / 100 / 200	347	70 / 120 / 220	12,57 / 14,45 / 18,20
	415	50 / 100 / 200	447	70 / 120 / 220	17,31 / 19,18 / 22,93
	515	50 / 100 / 200	547	70 / 120 / 220	22,79 / 24,66 / 28,41
ST 90 R / L	115	50 / 100 / 200	147	70 / 120 / 220	6,01 / 7,89 / 11,64
	215	50 / 100 / 200	247	70 / 120 / 220	10,60 / 12,48 / 16,23
	315	50 / 100 / 200	347	70 / 120 / 220	16,69 / 18,57 / 22,39
	415	50 / 100 / 200	447	70 / 120 / 220	24,28 / 26,16 / 29,91
	515	50 / 100 / 200	547	70 / 120 / 220	33,37 / 35,25 / 39,00

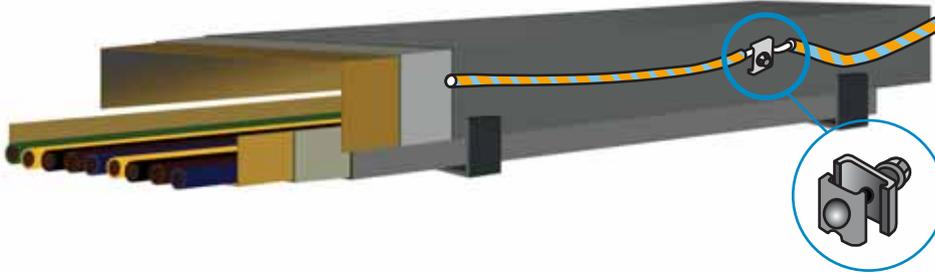
Hochleistungskanal (alle Maße in mm)					
T	A	B	C	D	Gewicht (kg)
	(Unterteil)		(Abdeckung)		
HPT 45 R / L	115	50 / 100 / 200	160	75 / 125 / 225	6,48 / 8,63 / 12,93
	215	50 / 100 / 200	260	75 / 125 / 225	10,24 / 12,39 / 16,69
	315	50 / 100 / 200	360	75 / 125 / 225	14,86 / 17,01 / 21,31
	415	50 / 100 / 200	460	75 / 125 / 225	20,35 / 20,50 / 26,80
	515	50 / 100 / 200	560	75 / 125 / 225	26,69 / 28,84 / 33,14
HPT 90 R / L	115	50 / 100 / 200	160	75 / 125 / 225	7,31 / 9,46 / 13,76
	215	50 / 100 / 200	260	75 / 125 / 225	12,69 / 14,84 / 19,14
	315	50 / 100 / 200	360	75 / 125 / 225	19,78 / 21,93 / 26,23
	415	50 / 100 / 200	460	75 / 125 / 225	28,60 / 30,75 / 35,03
	515	50 / 100 / 200	560	75 / 125 / 225	39,13 / 41,28 / 45,58

Ultra-Hochleistungskanal (alle Maße in mm)					
T	A	B	C	D	Gewicht (kg)
	(Unterteil)		(Abdeckung)		
UHPT 45 R / L	115	50 / 100 / 200	185	85 / 135 / 235	8,98 / 11,68 / 17,08
	215	50 / 100 / 200	285	85 / 135 / 235	13,84 / 16,54 / 21,94
	315	50 / 100 / 200	385	85 / 135 / 235	19,78 / 22,48 / 27,88
	415	50 / 100 / 200	485	85 / 135 / 235	26,80 / 29,50 / 34,90
	515	50 / 100 / 200	585	85 / 135 / 235	34,90 / 37,60 / 43,00
UHPT 90 R / L	115	50 / 100 / 200	185	85 / 135 / 235	10,26 / 12,96 / 18,36
	215	50 / 100 / 200	285	85 / 135 / 235	17,28 / 19,98 / 25,38
	315	50 / 100 / 200	385	85 / 135 / 235	26,46 / 29,16 / 34,56
	415	50 / 100 / 200	485	85 / 135 / 235	37,80 / 40,50 / 45,90
	515	50 / 100 / 200	585	85 / 135 / 235	51,30 / 54,00 / 59,40

# Geschirmte Kabelkanäle (Strom und Daten)

"Smart Shield": Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

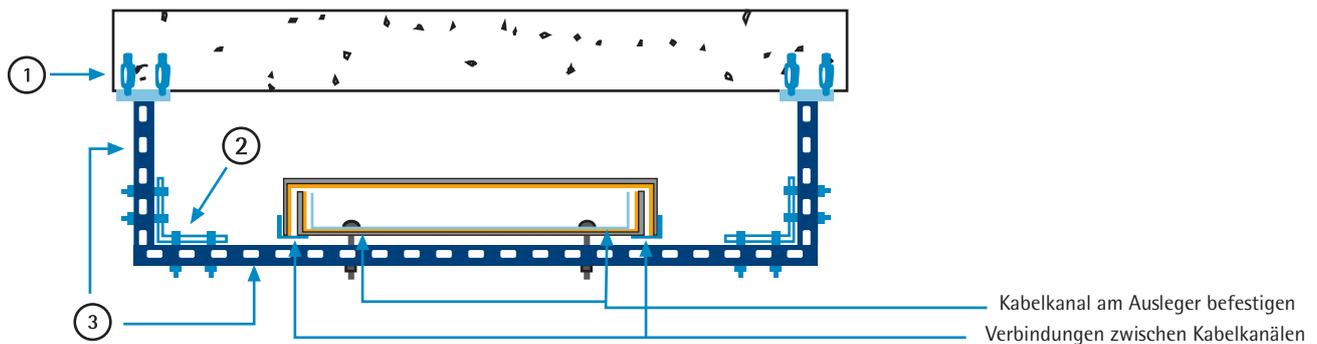
## 9. Installationsempfehlungen



Bemerkung: Kabeltrassen müssen mit einem 25 mm<sup>2</sup> Kupferkabel geerdet werden

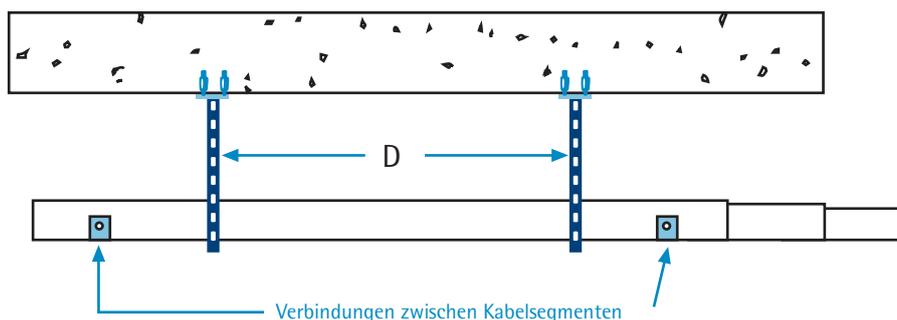
### Halterung (Marke Hilti)

Befestigung der Ausleger an Betondecke



	Beschreibung	Referenz (HILTI)	Schrauben	Länge (mm)	Schrauben
1	Befestigungsmittel bei Beton	ML-B-30/220	307129/7	220	M8x30 und M8x60 (inkl.)
		ML-B-30/350	307130/5	350	
2	Ausleger für Ecken und Schrauben	ML-A-90	307128/9	44	M8x10 (inkl.)
3	Vertikale und horizontale Ausleger	ML-C-30	307120/6	2000	Keine

### Abstand zwischen Halterungen



Bemerkung: Die Halterungen an der Betondecke müssen getrennt von den Kabeltrassenverbindungen befestigt werden

Wichtige Ausnahme:

Die Modelle UHTP 1000 S 515 oder UHTP 1000 S 415 müssen mit 3 Halterungen befestigt werden.

2 Halterungen für jedes gerade oder geneigte Segment  
 S: Länge des geraden Segments  
 D:  $S/2$

### 10. Anwendungs- und Installationsbeispiele Magnetische und elektrische Niederfrequenzfelder

1. Krankenhäuser: Schutz für empfindliche Geräte (Kernspintomographie und deren Umfeld, Röntgenraum, ...) und Menschen.



2. Büro- und Wohngebäude: Schutz der elektronischen Geräte (Computer, Server, ...) und von Menschen (z.B. Hochspannungsleitungen, U-Bahn, ...).



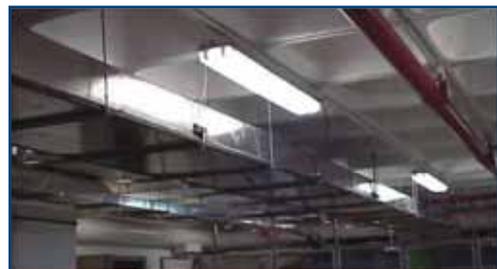
3. Fabriken: Büroräume in der Nähe von Fertigungsanlagen, Maschinen (z.B. Elektroschweißung), Transformatoren, Schaltschränken, ...)



4. Halbleiter-Fabriken: Raum für Elektronenmikroskope, E-Beam Writer, Montage- und Probezonen, ...



5. Telekom-Räume / Netzwerkzentren / Rechenzentren / Back-up Räume.



6. Flughäfen: Kommunikationsräume, Elektroschränke.



7. Pharmazeutische und Biotechnische Laboratorien



# Schirmungsplatten

"Smart Shield": Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung



## 1. Auswahlhilfe

Standardprodukte (Patent angemeldet)

Störquelle Abstand von Quelle bis betroffene Zone	200 A	600 A	1000 A	2000 A	3000 A
< 0,8 m	HPP	HPP	HPP	UHPP	UHPP
0,8 - 1,5 m	SPP	SPP	SPP	HPP	HPP
> 1,5 m	SPP	SPP	SPP	SPP	SPP

SPP ~ Standard    HPP ~ Hochleistung    UHPP ~ Ultra-Hochleistung

Bemerkung: Tabelle nach IEC 61000-4-8 (Schutz elektronischer Einrichtungen) < 3,75 µT

Störquelle Abstand von Quelle bis betroffene Zone	200 A	600 A	1000 A	2000 A	3000 A
< 0,8 m	HPP	UHPP	UHPP	UHPP	UHPP
0,8 - 1,5 m	HPP	HPP	HPP	UHPP	UHPP
> 1,5 m	SPP	SPP	SPP	SPP	SPP

SPP ~ Standard    HPP ~ Hochleistung    UHPP ~ Ultra-Hochleistung

Bemerkung: Tabelle nach NCRP Empfehlung (Schutz für Menschen) < 1 µT

\* Spezial-Produkte und -Abmessungen auf Anfrage

## 2. Modelle und Abmessungen

(alle Maße in mm)

				Flache Platten					
		S	T	D			S	T	D
SP	flach links	500	500	3	HPP	flach rechts	500	500	6
		500	1000	3			500	1000	6
		1000	500	3			1000	500	6
		1000	1000	3			1000	1000	6
UHPP		500	500	12			500	1000	12
		500	1000	12			1000	500	12
		1000	500	12			1000	1000	12
		1000	1000	12					

				Eckplatten					
		S	T	D			S	T	D
SP	Winkel links	500	500	3	HPP	Winkel rechts	500	500	6
		1000	500	3			1000	500	6
UHPP		500	500	12			500	500	12
		1000	500	12			1000	500	12

## 3. Artikelnummer (Beispiel)

Flache und winklige Platten

Problem: Elektroschrank (2 x 2 m) 1000 A (auf 1 m Abstand von Büroräumen).

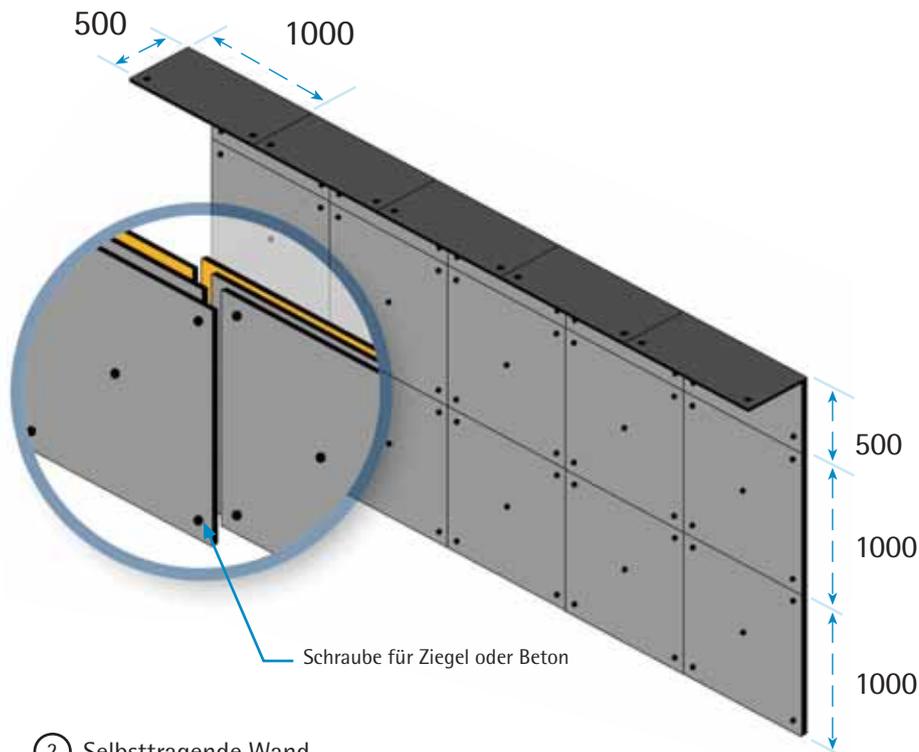
Frage: Welche Platten sollten zum Schutz der Menschen installiert werden?

Antwort:

4 Einheiten x	Schutzleistung	Länge (T)	Flach/Winkel	Breite (S)
	UHPP	1000	F	1000

### 4. Installationssysteme

#### ① Direkte Wandmontage

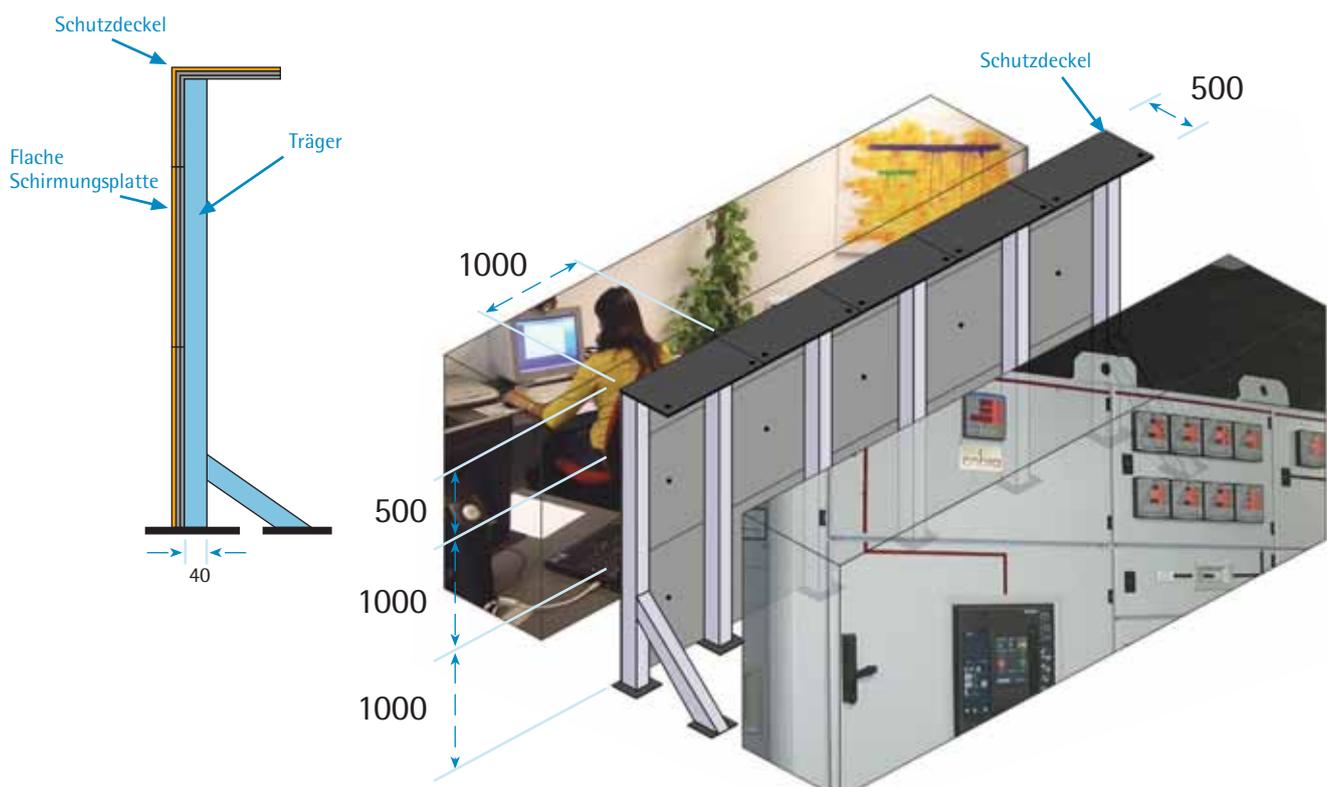


Die Installationsmethode hängt vom Material der Wand ab.

Bei Ziegel- oder Betonwand können die Platten direkt mit Hilfe von Schrauben an die Wand befestigt werden.

**Bemerkung:**  
Die Platten müssen mit einem 25 mm<sup>2</sup> Kupferdraht geerdet werden.

#### ② Selbsttragende Wand



\* Angebot auf selbsttragende Struktur auf Anfrage

(alle Maße in mm)

### 5. Einsatz- und Installationsbeispiele Magnetische und elektrische Niederfrequenzfelder

1. Krankenhäuser: Schutz für empfindliche Geräte (Kernspintomographie (MRI) und deren Umfeld, Röntgenraum, ...) und Menschen.



2. Büro- und Wohngebäude: Schutz für elektronische Geräte (Computer, Server, ...) und von Menschen (z.B. Hochspannungsleitungen, U-Bahn, ...).



3. Fabriken: Büroräume in der Nähe von Fertigungsablagen, (z.B. Elektroschweißen), Transformatoren, Schaltschränke, ...



4. Telekom-Räume / Netzwerkzentralen / Rechenzentren / Back-up Räume (mit Unterverteilungen in der Nähe).



5. Flughäfen: Kommunikationsräume, Elektroschränke.



6. Pharmazeutische und Biotechnische Laboratorien Niederspannungsanlagen in unmittelbarer Nähe).



7. Gebäude (Schutz gegen Hochspannungsleitungen).



# Geschirmte Transformatorkammer



“Smart Shield“: Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

Standardprodukte (Patent angemeldet)

## 1. Auswahlhilfe

Abstand von Quelle bis betroffene Zone \ Störquelle	200 kVA	600 kVA	1000 kVA	2000 kVA	3000 kVA
< 0,8 m	HPTC	HPTC	HPTC	UHPTC	UHPTC
0,8 - 1,5 m	SPTC	SPTC	SPTC	HPTC	HPTC
> 1,5 m	SPTC	SPTC	SPTC	SPTC	SPTC

SPTC ~ Standard

HPTC ~ Hochleistung

UHPTC ~ Ultra-Hochleistung

Bemerkung: Tabelle nach IEC 61000-4-8 (Schutz elektronischer Einrichtungen) < 3,75 µT

Abstand von Quelle bis betroffene Zone \ Störquelle	200 kVA	600 kVA	1000 kVA	2000 kVA	3000 kVA
< 0,8 m	HPTC	UHPTC	UHPTC	UHPTC	UHPTC
0,8 - 1,5 m	HPTC	HPTC	HPTC	UHPTC	UHPTC
> 1,5 m	SPTC	SPTC	SPTC	SPTC	SPTC

SPTC ~ Standard

HPTC ~ Hochleistung

UHPTC ~ Ultra-Hochleistung

Bemerkung: Tabelle nach NCRP Empfehlung (Schutz für Menschen) < 1 µT

\* Spezial-Produkte und -Abmessungen auf Anfrage

## 2. Modelle und Abmessungen

(alle Maße in mm)

				Flache Platten					
flach links		flach rechts							
STC	S	T	D	HPTC	S	T	D		
	500	500	3		500	500	6		
	500	1000	3		500	1000	6		
	1000	500	3		1000	500	6		
1000	1000	3	1000	1000	6	UHPTC	S	T	D
500	500	12	500	500	12				
500	1000	12	1000	500	12				
1000	500	12	1000	1000	12				

				Eckplatten			
Winkel links		Winkel rechts					
STC	S	T	D	HPTC	S	T	D
	500	500	3		500	500	6
	1000	500	3		1000	500	6
	500	1000	3		500	1000	6
500	500	12	UHPTC	S	T	D	
500	500	12		500	500	12	
1000	500	12		1000	500	12	
500	1000	12		500	1000	12	

## 3. Artikelnummer (Beispiel) Flache und winklige Platten

Problem: Transformator 2000 kVA (in 1 m Abstand von Büroräumen).

Frage: Welche Platten sollten zum Schutz von Menschen installiert werden?

Antwort:

4 Einheiten x	Schutzleistung	Länge (T)	Flach/Winkel	Breite (S)
	UHPTC	1000	F	1000

### 4. Installations-Systeme

Es stehen 3 verschiedene Installationsarten für Abschirmungen von Transformatoren zur Verfügung:

- Wandschutz (seitlich)
- Deckenschutz
- Vollschutz:  
Wände und Decke

#### Wandschutz

Abschirmungsplatten werden in den Raum an die Wand montiert, in der sich die Störquelle befindet.

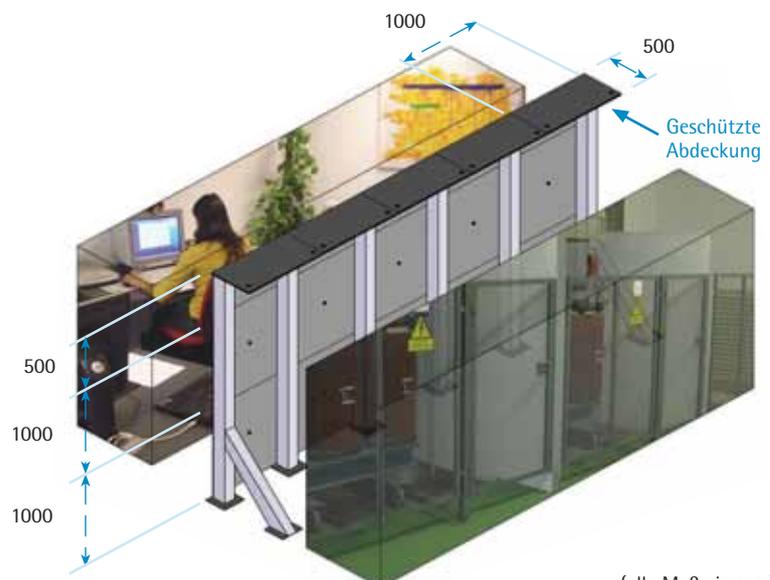
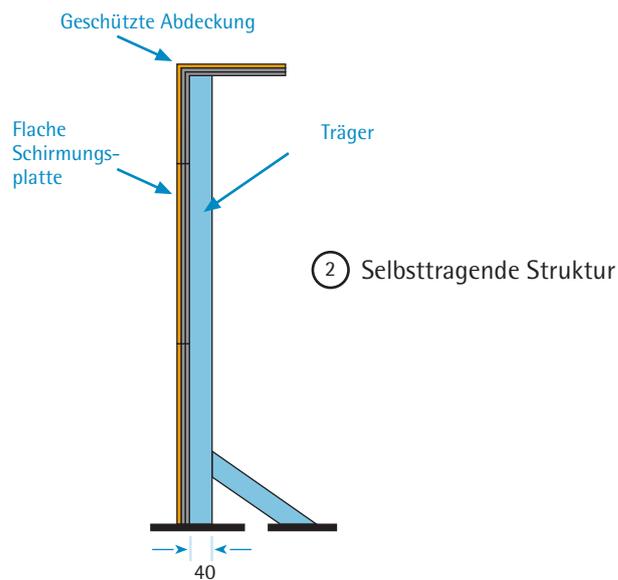
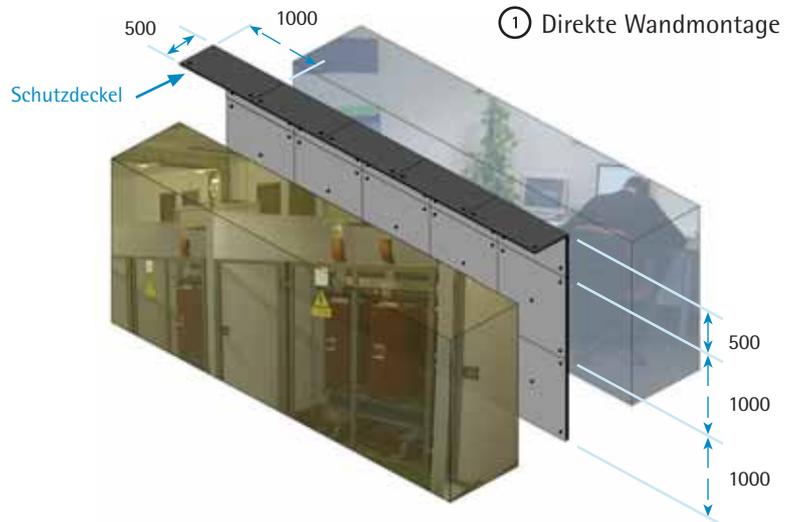
Bei Ziegel- oder Betonwänden können die Platten direkt aufgeschraubt werden.

**BEMERKUNG:** Die Platten müssen mit einem 25 mm<sup>2</sup> Kupferdraht geerdet werden

Wenn der Transformator lediglich eingezäunt ist und die Platten nicht befestigt werden können, wird es notwendig sein, vorher eine Stahlstruktur zu bauen, um die Platten daran zu befestigen.

Die Struktur besteht aus einem verzinkten Stahlrohr mit quadratischen Querschnitten von 80 x 80 mm, mit Abständen von 1000 mm, identisch mit den Abständen bei Platten.

**BEMERKUNG:** Die Struktur muss mit einem 25 mm<sup>2</sup> Kupferdraht geerdet werden.



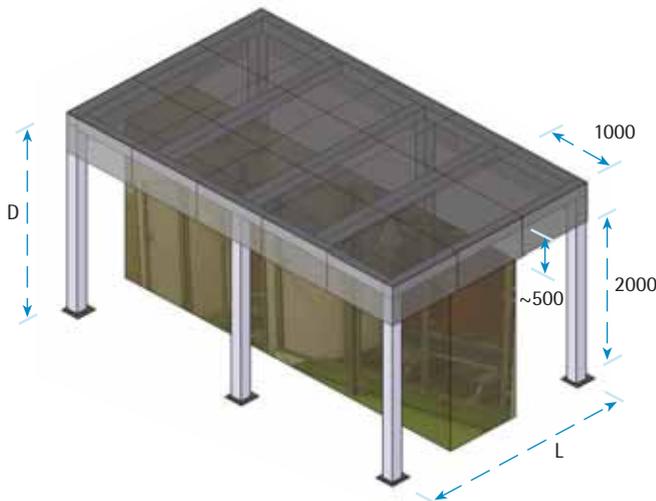
\* Selbsttragende Struktur auf Anfrage

(alle Maße in mm)

# Geschirmte Transformatorenkammer

"Smart Shield": Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

## Deckenschutz

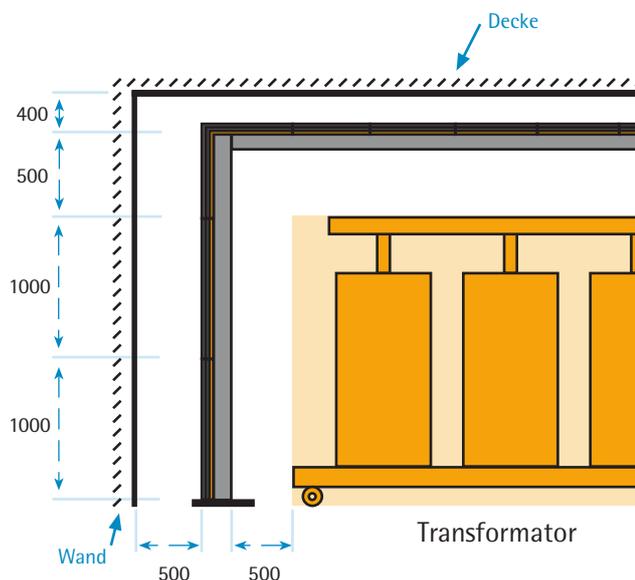


(alle Maße in mm)

Der Vollschutz gegen Magnetfelder erzeugt durch Transformatoren wird durch die Schirmung von Wänden und Decken erzielt.

Um bei freistehenden Transformatoren die Platten anbringen zu können, muss vorher eine geeignete Stahlkonstruktion montiert werden.

Der Abstand zwischen Decke und Montageplatte muss mindestens 300 mm betragen, zwischen Transformator und Platten mindestens 500 mm, um eine gute Lüftung zu gewährleisten. Der Abstand zwischen Wand und Struktur muss mindestens 500 mm betragen, und zwischen Struktur und Transformator ebenfalls mindestens 500 mm, um Platz für Instandhaltungsmaßnahmen gewährleisten zu können.



(alle Maße in mm)

Für Installationen an der Decke muss eine entsprechende Konstruktion montiert werden, damit alle notwendigen Platten montiert werden können.

Der Abstand zwischen Decke und Montageplatte sollte mindestens 300 mm betragen, zwischen Transformator und Platten mindestens 500 mm, um eine gute Belüftung zu gewährleisten.

Die Struktur besteht aus einem verzinkten Stahlrohr mit einem quadratischen Querschnitt von 80 x 80 mm. Der Abstand sollte 1000mm betragen, identisch mit der Abmessung der Platten; siehe nebenstehende Abbildung.

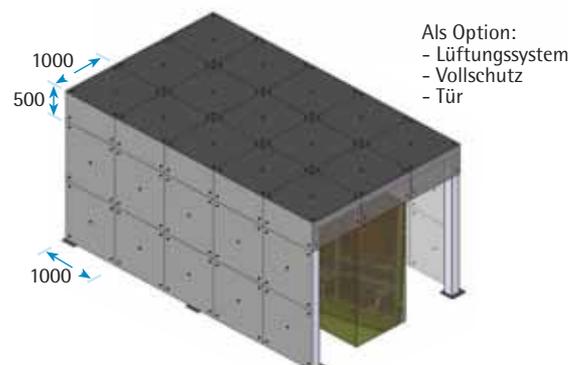
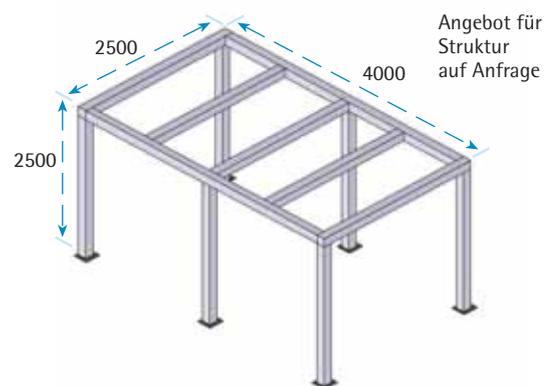
## Vollschutz

Der Abstand zwischen den Rohren sollte ca. 1000 mm sein.

Die Wandplatten müssen mit mindestens 6 Schrauben und 6 Muttern befestigt werden.

Die Deckenplatten müssen mit mindestens 4 Schrauben und 4 Muttern befestigt werden. Abgeschirmte Platten in "L"-Form müssen an den Kanten montiert werden.

**BEMERKUNG:** Die Struktur muss mit einem 25 mm<sup>2</sup> Kupferdraht gerdet werden.



### 5. Einsatz- und Installationsbeispiele Magnetische und elektrische Niederfrequenzfelder

1. Krankenhäuser: Schutz für empfindliche Geräte (Kernspintomographie (MRI) und Umfeld, Röntgenraum, ...) und Menschen.



2. Büro- und Wohngebäude: Schutz elektronischer Geräte (Computer, Server, ...) und von Menschen (Transformatoren, ...).



3. Fabriken: Schirmung von Büros in Transformatorennähe.



4. Telekom-Räume / Netzwerkzentralen / Rechenzentren / Back-up Räume (Transformator daneben).



5. Banken: Transformatorräume.



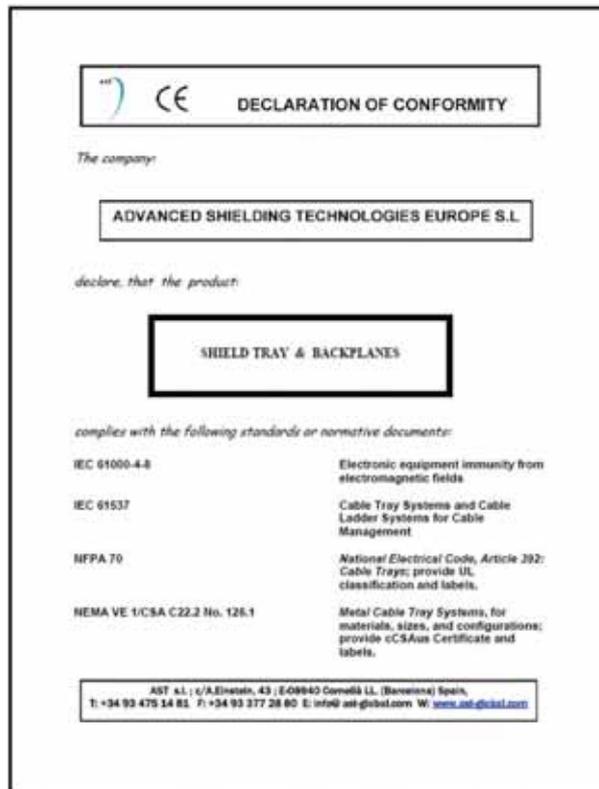
6. Pharmazeutische und biotechnische Laboratorien: Transformatorräume.



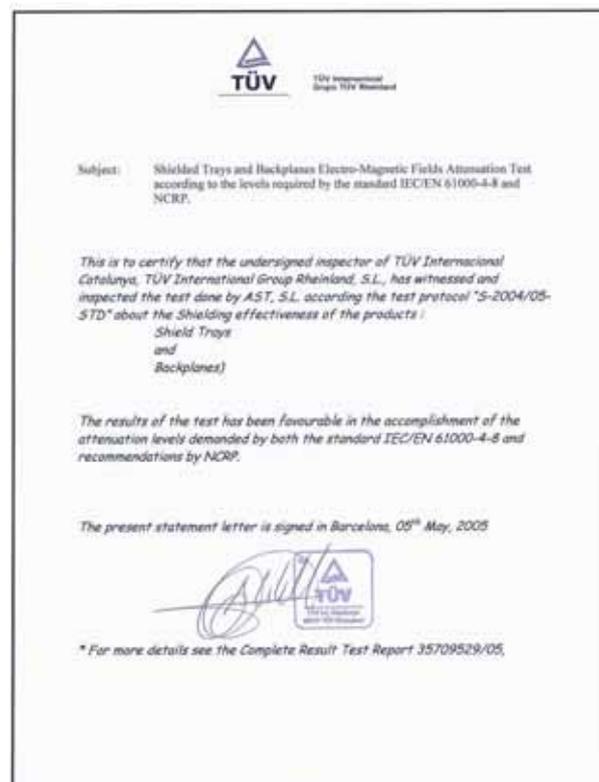
## "Smart Shield": Produkte zur elektromagnetischen Abschirmung

Zertifikate

Zertifikate



CE Zertifikat  
(Sicherheit)



TÜV-Zertifikat  
(Leistung)

# Abschirmungslösungen zur Minimierung von elektromagnetischen Störungen und zum Schutz von in der Nähe befindlichen elektronischen Geräten und Personen.

## Anwendungen

Krankenhäuser: MRI-Raum, Röntgenraum, Intensivstationen, EKG-Räume, ...

Flughäfen: Räume für Kommunikation und Verbindungsnetz, ...

Militär / Regierung: Radarstationen, TEMPEST, Kommunikation, Simulatoren-Räume, ...

Telekom-Räume / Datenzentren / Back-up-Räume / Fernsehen - Radio / Büros und Gebäude (Schutz gegen Hochspannungsleitungen, U-Bahn, Transformatorenräume, ...

Industrie: Elektroschweiß-Maschinen, Transformatoren, Elektroschränke, ...

Halbleiter-Fabriken: E-Beam-Schreiber, Elektronenmikroskope, ...

Biotechnik: Elektronenmikroskope, Laboratorien, ...

Bürogebäude.

Wohngebäude.

## Warum abschirmen?

Um Beschädigungen, fehlerhaftes Arbeiten und Datenverlust in der Mikroelektronik zu vermeiden:

- Antennen-Effekt, "hot"-electron Effekt, Elektromigration, ... verursachen mehr als 15 % von Hardware-Schäden.
- Um Geräte und Menschen von EMF-Einwirkungen in unkontrollierter Intensität zu schützen, stets nach internationalen Normen EN 61000-4-8, EN 61000-4-3, NCRP, ...

## Über AST

- IEEE-EMC Mitglied seit 1999.
- Eigene F&E-Abteilung .
- EMF-Spezialisten mit Ingenieuren für Planung und Beratung.
- Durchführung von Test-Prozessen (laut ISO 9001:2000).
- Mehr als 300 Schutzprojekte erfolgreich durchgeführt.



AST Tel +49 6234 928572 - Fax +49 6234 928571 - [www.ast-global.de](http://www.ast-global.de) - [info@ast-hinderthuer.de](mailto:info@ast-hinderthuer.de)

## Referenzen:

ACS, Aena, AMD (Semicon Fab), Barcelona Internationaler Flughafen, BASF, Correos (spanische Post), DHL, Dragados (Baufirma), El Corte Inglés (Lagerung), Esteve Laboratorium, Hewlett Packard Spain, Hitachi, Hospital Doctor Peset, Maternidad Hospital O'Donnell, IBM Spain, IKEA, Fedra (Stromlieferant), M+W Zander, National Semiconductor (Malaysien), Nceso, Novartis, Repsol, Retevision (Telecom), SCH, Sodick (Oem), STA (Telecom), Telefónica, Terra Networks, Toshiba, Tokio Mitsubishi Bank, Union Fenosa Utilities, Urbis, Worldcom Pacific Internet, ...

