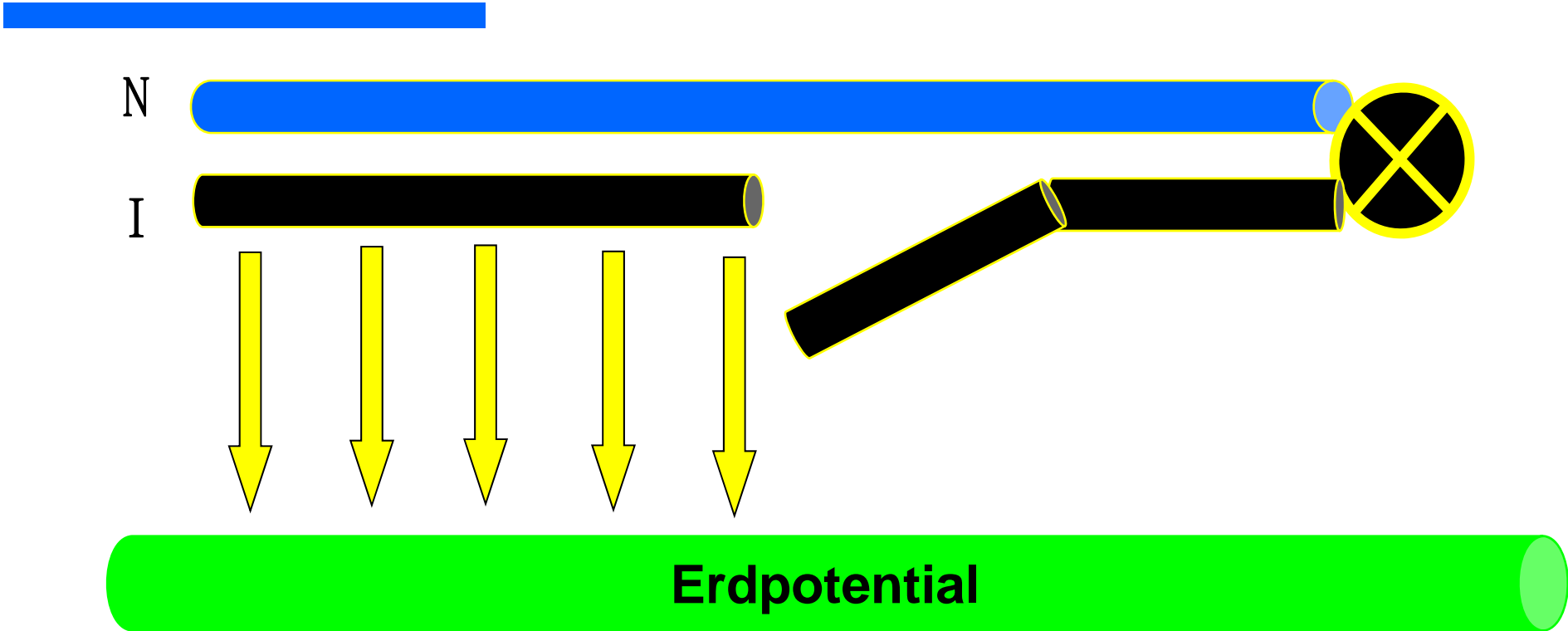




Umweltmedizin - Elektromagnetische Felder und Strahlung

Teil 4: Elektrische Wechselfelder

Elektrische Wechselfelder



Leiter unter Spannung [Volt = V] \Rightarrow
Elektrisches Feld (Quellenfeld) [Volt pro Meter = V/m]

Physikalische Größen zur Bewertung der Exposition gegenüber elektrischen Feldern

Die elektrische Feldstärke (E) ist eine Vektorgröße, die der Kraft entspricht, die auf ein geladenes Teilchen ungeachtet seiner Bewegung im Raum ausgeübt wird.

Sie wird ausgedrückt in Volt pro Meter (Vm^{-1}).

Es wird unterschieden zwischen der äußeren Feldstärke eines in der Umgebung auftretenden elektrischen Feldes und der inneren Feldstärke, wie sie im Körper (in situ) infolge einer Exposition gegenüber einer Umgebungsfeldstärke auftritt.

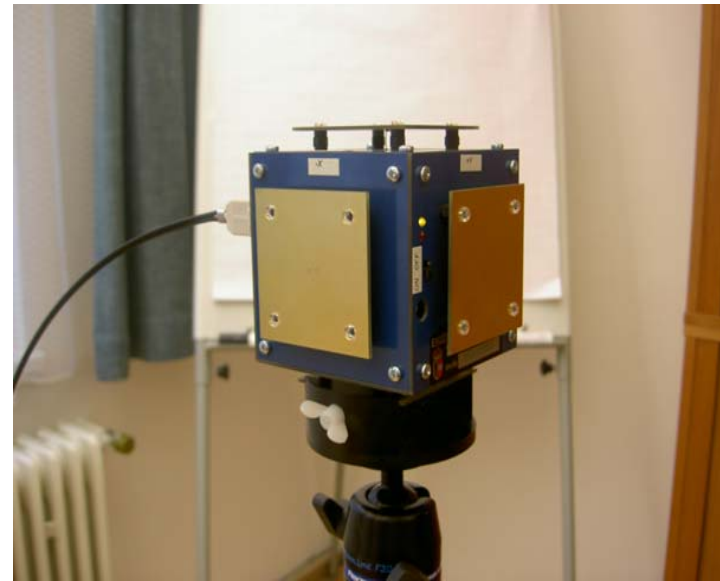
Elektrische Wechselfelder

Einheit

Elektrische Feldstärke [V/m]

Frequenzbereich

> 0 Hz bis 30 kHz



Leukämien bei Kindern < 15 Jahre

Elektrische Wechselfelder

Exposition (V/m)	Fälle (n)	Kontrollen (n)	OR	95% CI
<5	17	30	1	
5-9	12	13	1,63	0,61-4,36
10-19	14	8	3,09	1,07-8,85
>19	13	5	4,59	1,39-15,09

p for the trend = (p=0,038)

Coghill et al. 1996

Elektrische Wechselfelder – Berufskohorte, Ontario Hydro, Villeneuve et al. 2000

- Fall-Kontroll-Studie zu Non-Hodgkin Lymphomen (n=51/203)
 - Expositions-Wirkungs-Beziehung mit Expositionen von 10 V/m
 - Bei längster Exposition: OR 3,05 (1,07-8,8)
- Fall-Kontroll-Studie zu Leukämien (n=50/200)
 - Expositions -Wirkungs-Beziehung mit Expositionen von 10 V/m
 - Bei längster Exposition: OR 14,79 (1,76-124,10)

Grenzwerte Arbeitsplätze Österreich

VEMF 2016

1. Auslösewerte für die Exposition gegenüber elektrischen Feldern von 1 Hz bis 10 MHz (§ 4 Abs. 1 Z 1):

Die Einhaltung der niedrigen Auslösewerte (Tabelle B1) für externe elektrische Felder bedeuten eine Begrenzung des internen elektrischen Feldes auf Werte unter den Expositionsgrenzwerten (Tabellen A2 und A3) und eine Begrenzung von Funkenentladungen in die Arbeitsumwelt.

Die Einhaltung der hohen Auslösewerte (Tabelle B1) für externe elektrische Felder bedeuten eine Begrenzung des internen elektrischen Feldes auf Werte unter den Expositionsgrenzwerten (Tabellen A2 und A3).

Frequenzbereich	niedrige Auslösewerte für die elektrische Feldstärke E (Vm ⁻¹) (RMS)	hohe Auslösewerte für die elektrische Feldstärke E (Vm ⁻¹) (RMS)
1 Hz ≤ f < 25 Hz	2,0 × 10 ⁴	2,0 × 10 ⁴
25 Hz ≤ f < 50 Hz	5,0 × 10 ⁵ /f	2,0 × 10 ⁴
50 Hz ≤ f < 1,64 kHz	5,0 × 10 ⁵ /f	1,0 × 10 ⁶ /f
1,64 kHz ≤ f < 3 kHz	5,0 × 10 ⁵ /f	6,1 × 10 ²
3 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	1,7 × 10 ²	6,1 × 10 ²

bei 50 Hz =
10.000 V/m

Tabelle B1 – Auslösewerte für elektrische Felder

Grenzwerte Bevölkerung 50 Hz

Österreich	-----
Deutschland	5.000 V/m
Polen	1.000 V/m
Slowenien – Orte mit empfindlicher Nutzung	500 V/m

Richtwerte 50 Hz

OVE-Richtlinie R 23-1: 2017 04 01	5.000 V/m
TCO (Schweden) 30 cm zum Monitor	10 V/m
NCRP (USA) Entwurf 1995	10 V/m
EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016	10 V/m (Tag)
EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016	1 V/m (Nacht)

EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016

Richtwerte

An Orten, wo sich Personen für längere Zeit aufhalten (> 4 Stunden pro Tag), soll die Exposition gegenüber niederfrequenten elektrischen Feldern so weit wie möglich minimiert werden oder unterhalb der unten angegebenen Richtwerte liegen.

Tabelle 2: Richtwerte für niederfrequente elektrische Felder (ELF EF)

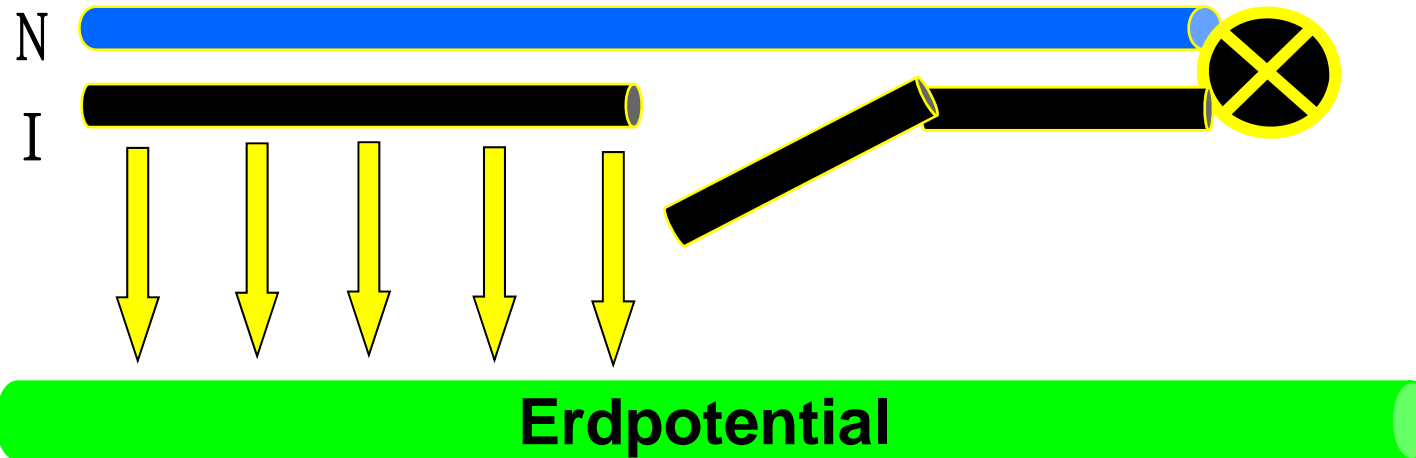
niederfrequente elektrische Felder (ELF EF)	Exposition am Tag	Exposition in der Nacht	empfindliche Personengruppen
Maximum (MAX)	10 V/m ^{1), 2)}	1 V/m ²⁾	0,3 V/m ³⁾

Auf der Grundlage von: ¹⁾ Entwurf für Empfehlungen der Nationalen Strahlenschutzkommission der USA (NCRP): Option 2, 1995 (261); ²⁾ Oberfeld (262); ³⁾ Vorsorgeansatz beruht auf einem Faktor 3 (Feldstärke). Siehe auch TCO Development (265).

Spezifische Richtwerte für den Schlafbereich

Höhere Frequenzen als 50/60 Hz und deutliche Oberschwingungen sollten kritischer bewertet werden. Beachten Sie weiter unten auch die Richtwerte für den VLF-Bereich.

Elektrische Wechselfelder - Reduktion



- Phase abschalten (Schalter, Netzabkoppler, Ausstecken)
- Expositionsabstand zur Feldquelle vergrößern
- geerdeter leitfähiger Schirm (Kabel, Kabelkanal aus Metall)
- Geräte mit Schutzkontaktstecker verwenden
- Massive Mauern statt Leichtbauweise

Elektrosmog reduzieren Messungen



elektrische Felder z.B. in
Schlafbereichen messen



Netzabkoppler in
erforderliche Stromkreise
von Schlafbereichen
einbauen: Ziel $< 1 \text{ Volt/m}$

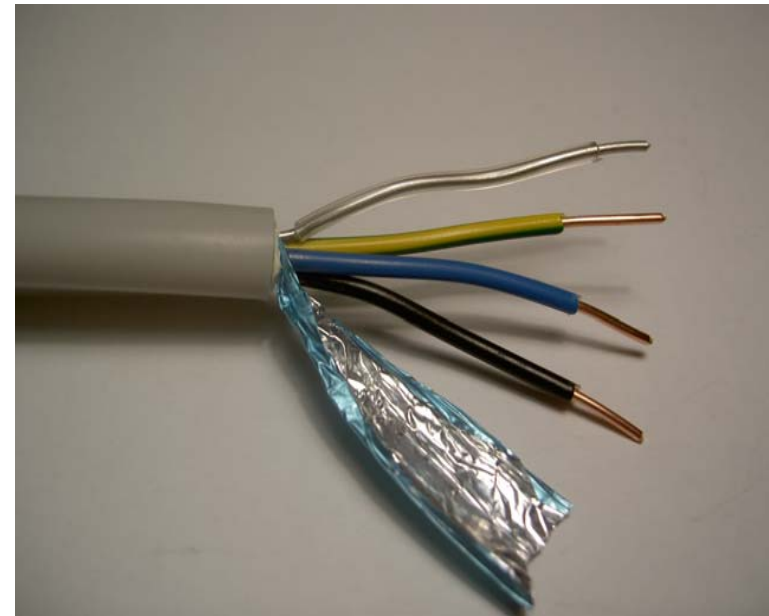
Elektrische Wechselfelder

Elektroinstallation

Geschirmte Leitungen

Geschirmte

Lampenanschlusskabel



Elektrische Wechselfelder

Elektroinstallation
Geschirmte Dosen



Elektrische Wechselfelder

Schlafplatz / Arbeitsplatz

Geschirmte Verlängerungskabel

Geschirmte Tischverteiler



Elektrische Wechselfelder

Schlafplatz / Arbeitsplatz

Geschirmte Lampen



Elektrische Wechselfelder

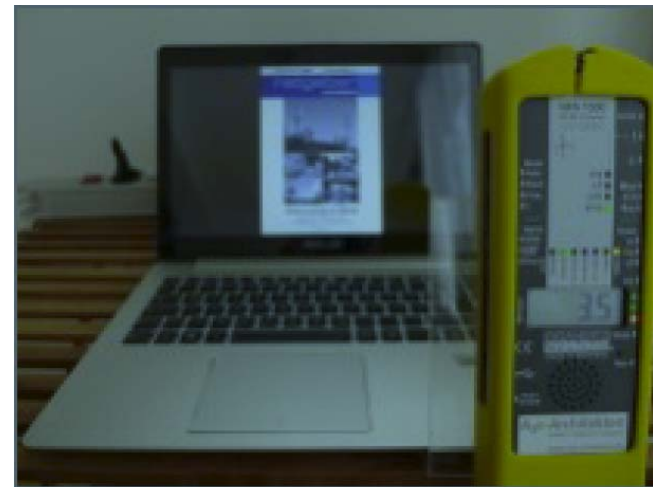
Arbeitsplatz
Geschirmte Kaltstecker
für PC, Monitor, Drucker etc.



Elektrosmog reduzieren „Blickdiagnose“



Notebook mit
Euro - Flachstecker:
starke elektrische Felder
(50 Hz)



Notebook mit
Schukostecker:
geringe elektrische Felder
(50 Hz)

Lichtspektrum verbessern „Blickdiagnose“



„Energiesparlampen“ :
schlechtes Lichtspektrum
& starke elektrische kHz-
Felder



E27 mit Leuchtmittel G9-
Halogen: sehr gutes
Lichtspektrum & keine
elektrischen kHz-Felder