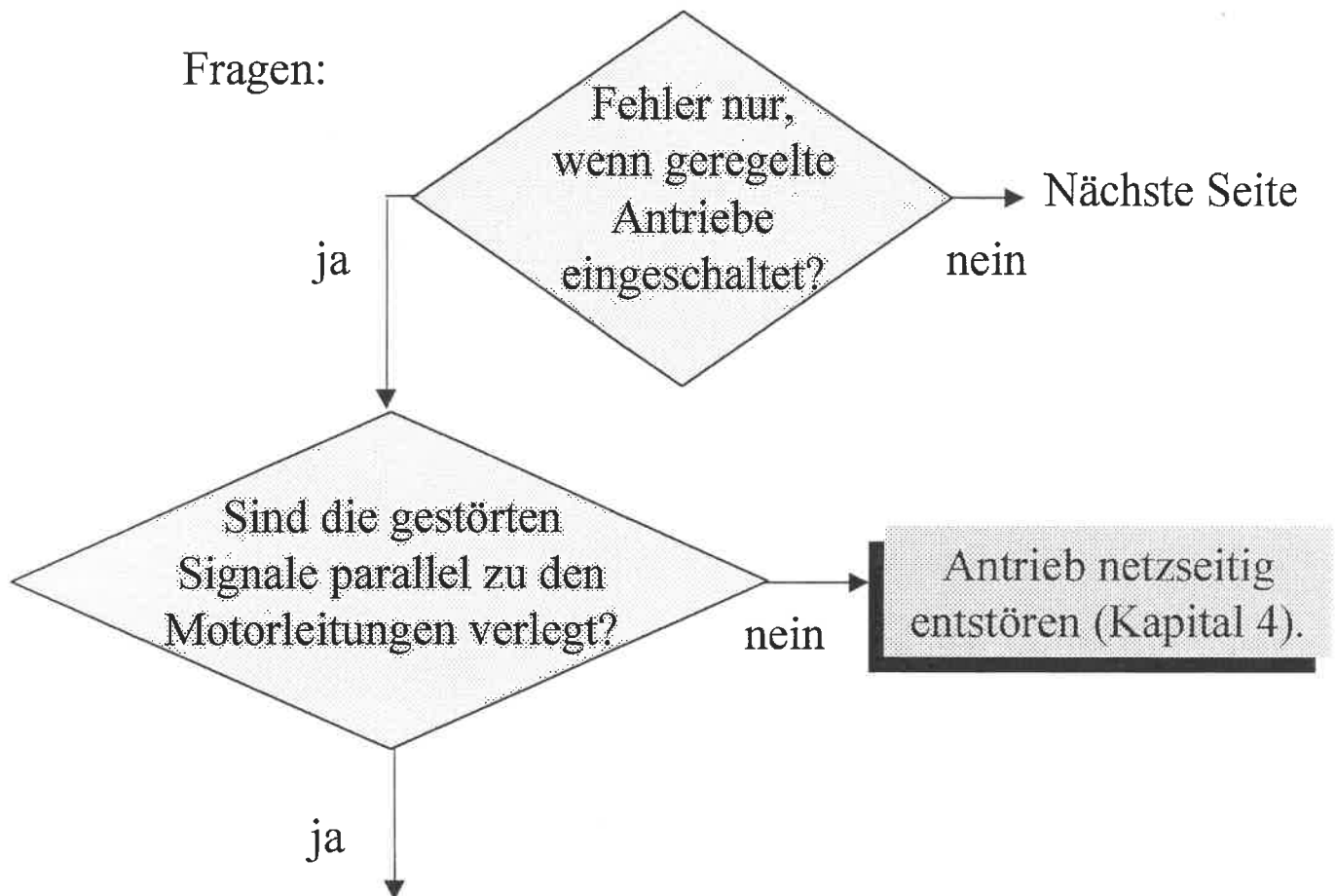


Fehlersuche auf Anlagen

Fragen:



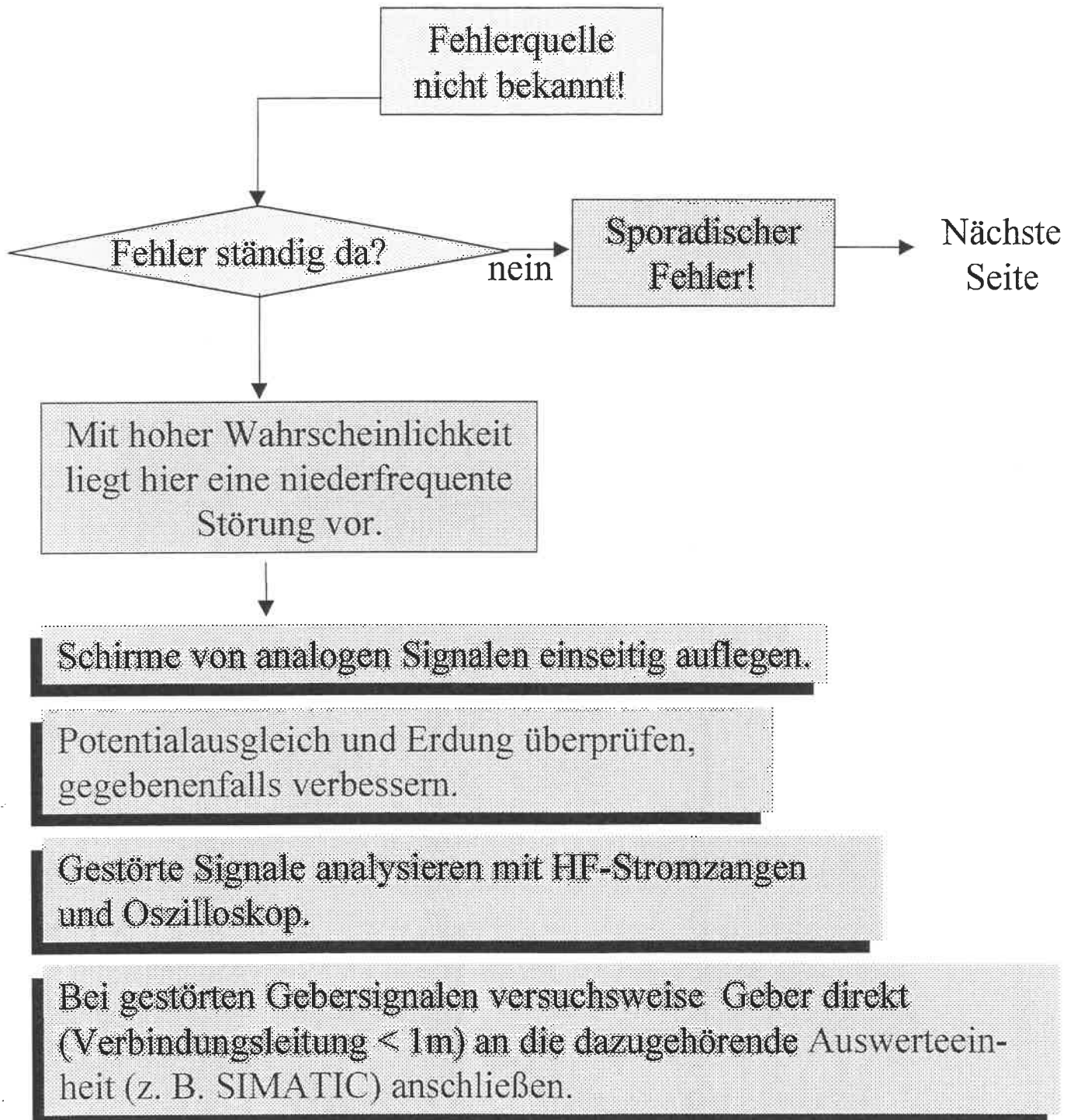
Motorleitungen räumlich trennen.

Motorleitungen und Signalleitungen schirmen, wobei die Schirme an beiden Enden niederinduktiv (großflächig) mit den jeweiligen Gehäusen verbunden werden müssen.

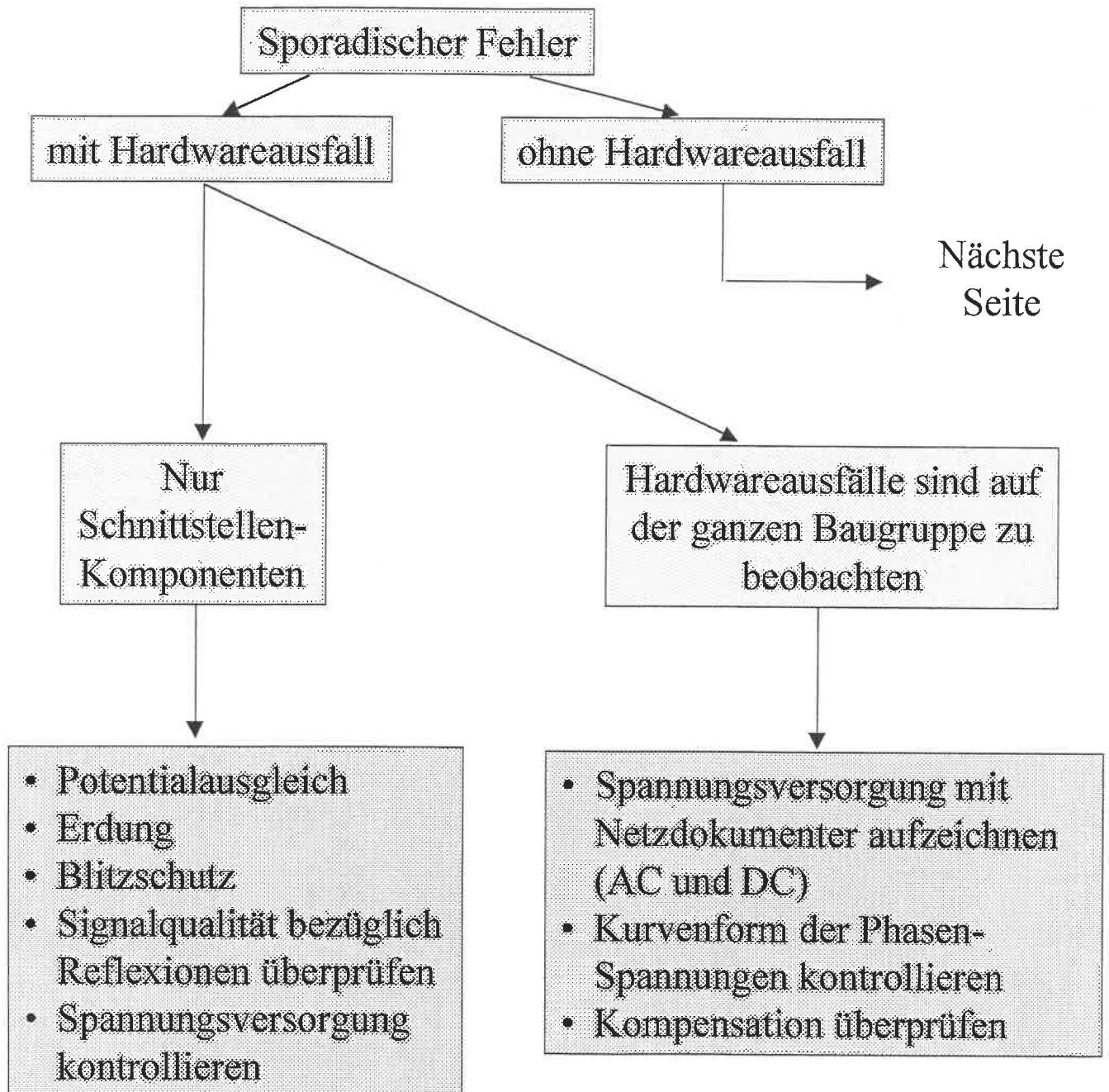
Sinusfilter bzw. du/dt - Filter in die Motorleitungen setzen.

Störfestigkeit der Störsenke erhöhen.

Fehlersuche auf Anlagen

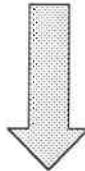


Fehlersuche auf Anlagen



Fehlersuche auf Anlagen

Sporadischer
Fehler!



Störsimulation durchführen!

Mit speziellen Generatoren werden Störungen in das System (Gerät) eingespeist, die Reaktion wird beobachtet.

Mögliche System-Reaktionen:

Bereits bei geringer Störeinkopplung tritt der vom Kunden beanstandete Fehler auf --> **EMV sehr wahrscheinlich.**

Der vom Kunden beanstandete Fehler tritt **nie** auf, aber andere --> **EMV sehr unwahrscheinlich.**

Selbst bei maximaler Testspannung tritt überhaupt kein Fehler auf --> **EMV unwahrscheinlich.**

Der vom Kunden beanstandete Fehler tritt auf, aber auch andere --> **EMV wahrscheinlich.**

Fehlersuche auf Anlagen

Störgeneratoren bilden EMV Phänomene nach!

Die wichtigsten sind:

Burst-Generator
(gemäß IEC 61 000-4-4)

Simulation
leitungsgebundener transienter
energiearmer Störimpulse

ESD-Generator
(gemäß IEC 61000-4-2)

Er simuliert Entladung
statischer Elektrizität
eines Menschen.

150 V - 4,4 kV

Testspannung:

300 V - 16 kV

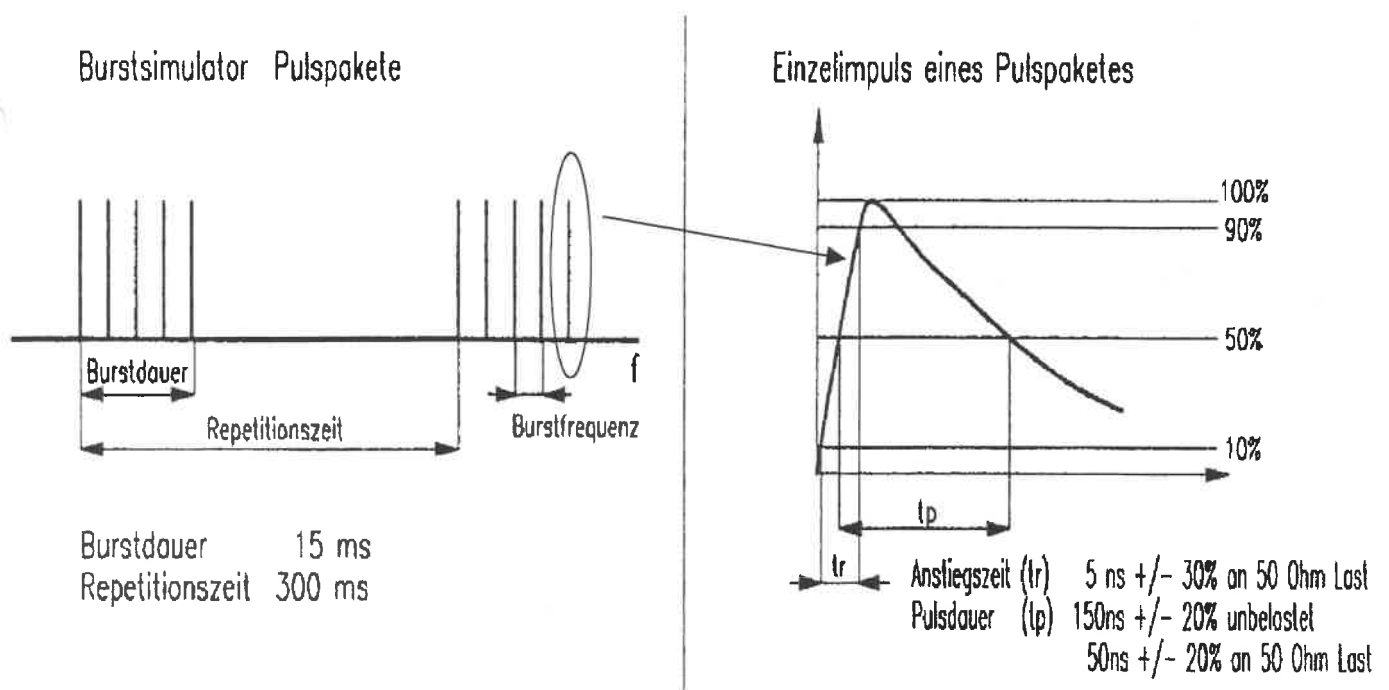
~ (2,5 kHz - 200 MHz)

Frequenzbereich:

~ (0 - 800 MHz)

Fehlersuche auf Anlagen

Timing des Burst-Generators.



Fehlersuche auf Anlagen

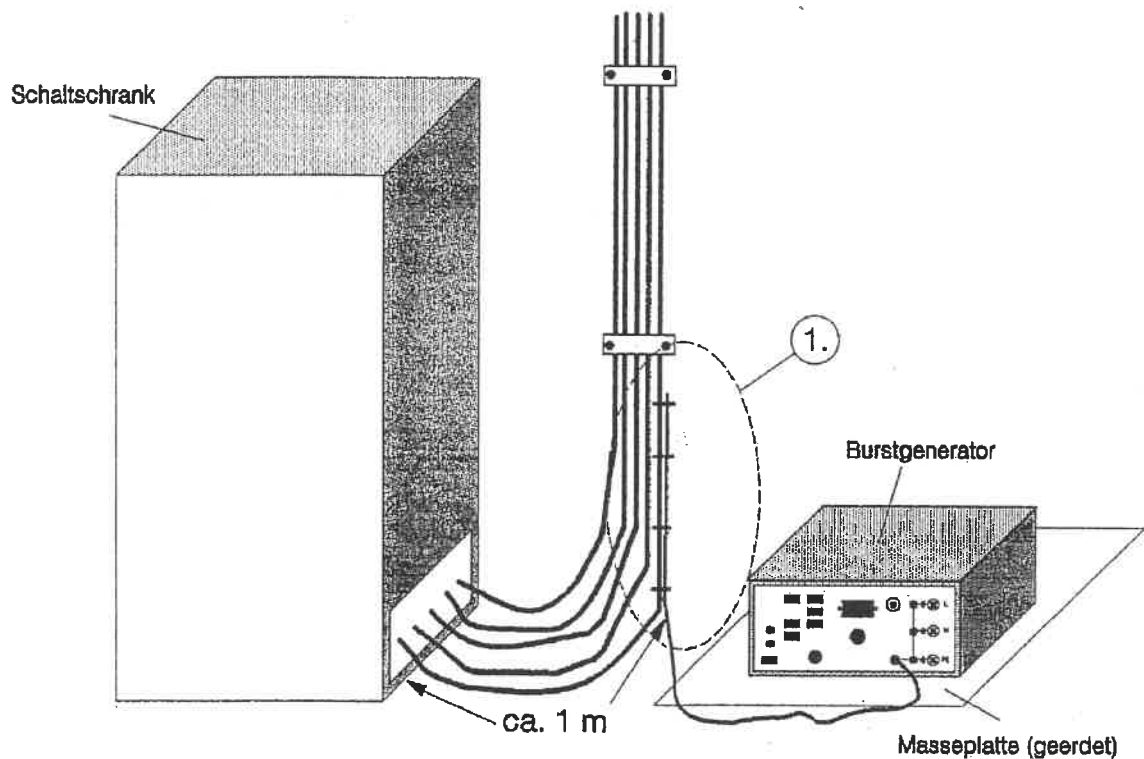
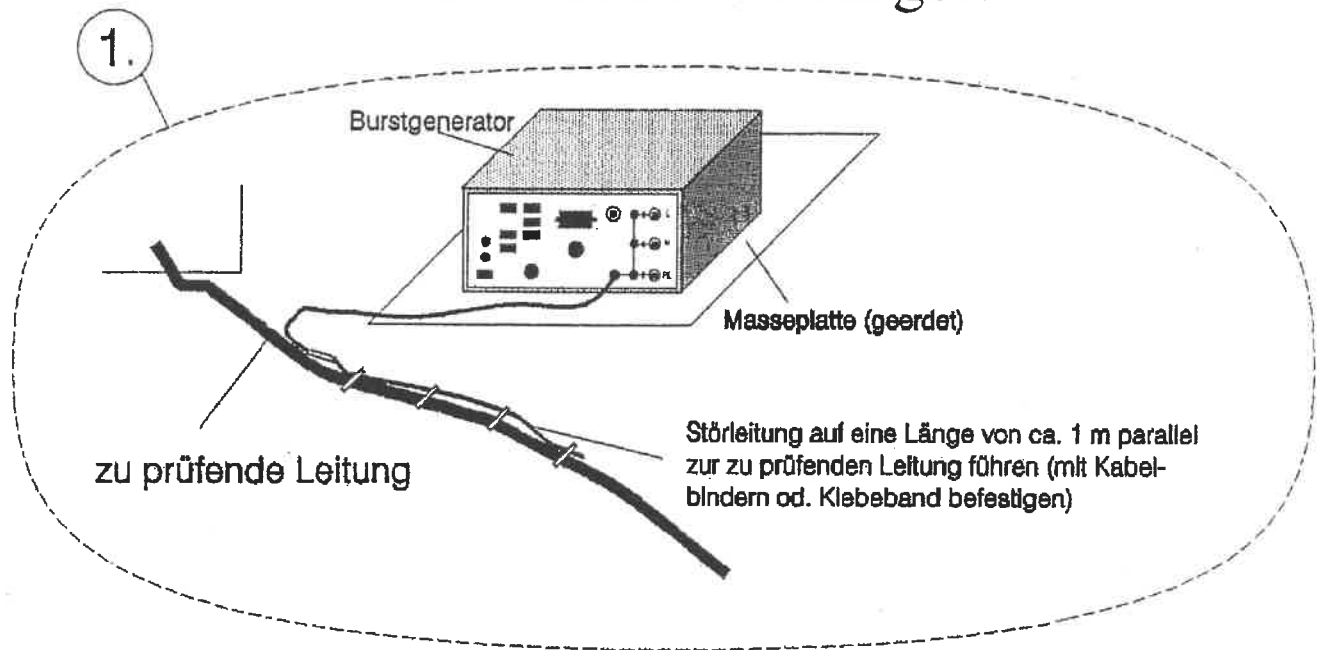
Handhabung eines Burst-Generators auf Anlagen.

- Parallel den zu prüfenden Leitungen wird 1 Meter Leitung parallel gelegt (Koppelkapazität ca. 100 pF).
- Prüfung mit einer Prüfspannung von ca. 150 V beginnen.
- Je Prüfspannung ca. 30 sec verbleiben.
- Prüfspannung in Schritten von 300 V steigern.
- Prüfling beobachten, bei Fehlfunktion Prüfung abbrechen.
- Polarität und Spike-Frequenz variieren.

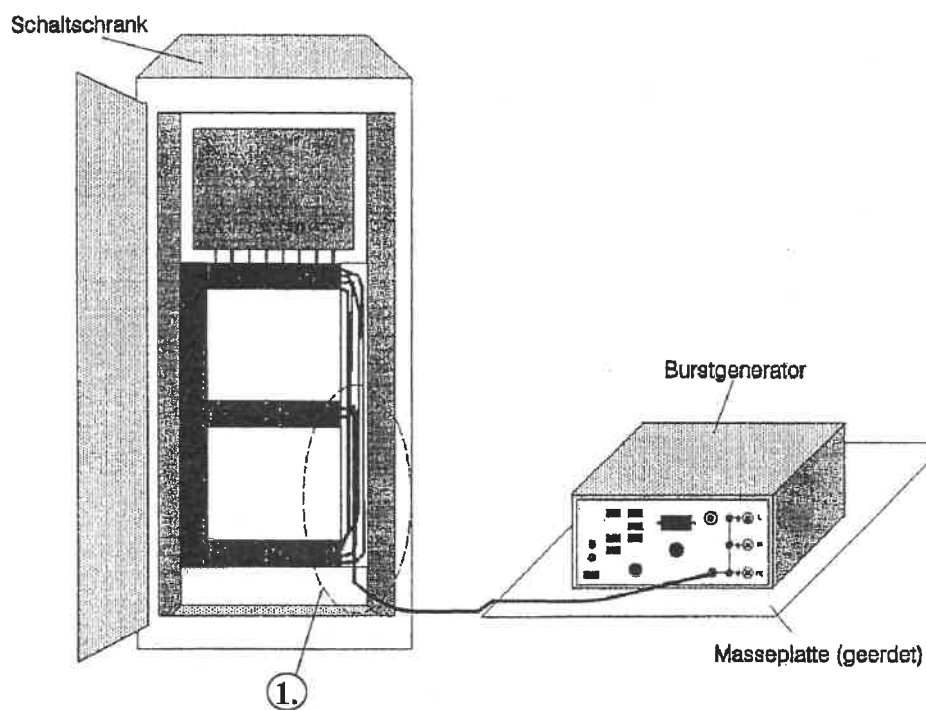
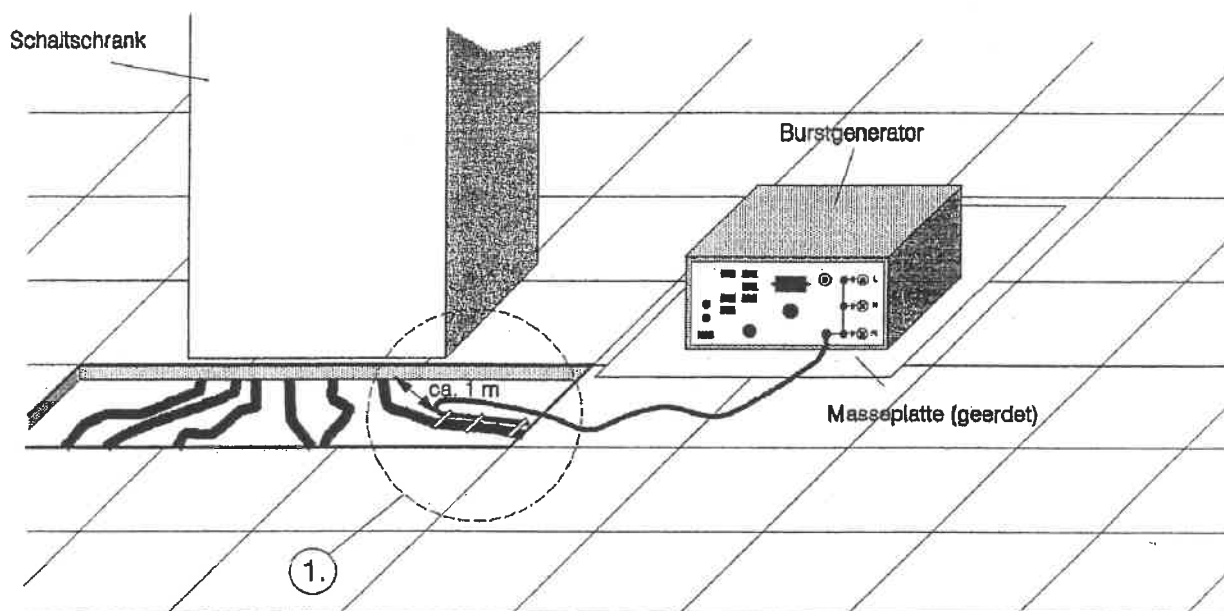
Prüfschärfe und Bewertung (nicht entsprechend der Norm)

- < 1,2 kV ungenügend (Störfestigkeit muß erhöht werden)
- > 2,5 kV ausreichend (in der Regel)
- > 3,8 kV sehr gut (Störfestigkeit individuell auf diesen Wert erhöhen, falls unklar ist, ob ein EMV-Problem vorliegt)

Fehlersuche auf Anlagen



Fehlersuche auf Anlagen



Fehlersuche auf Anlagen

Handhabung eines ESD-Generators auf Anlagen:

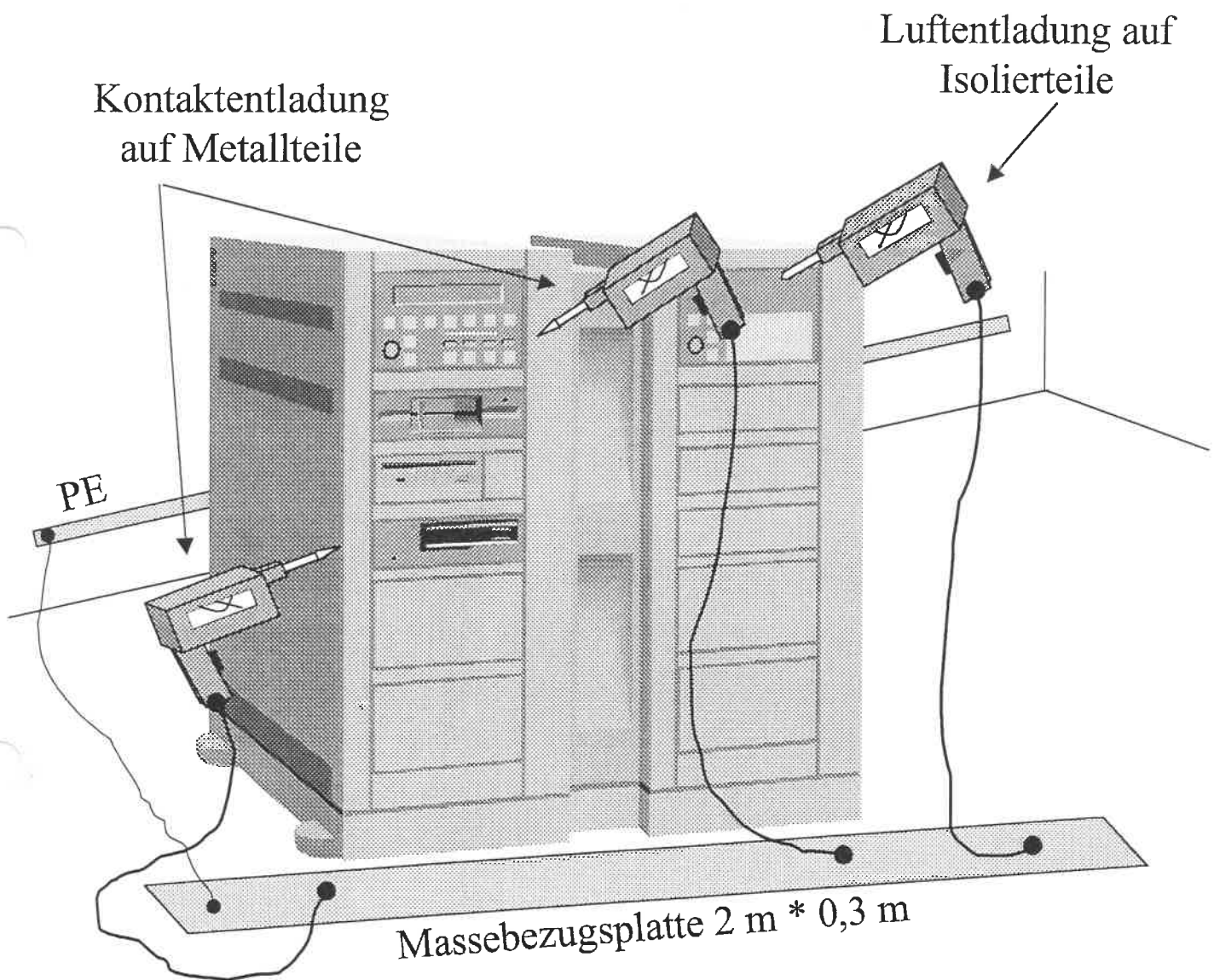
- Prüfung mit einer Prüfspannung von ca. 500 V beginnen.
- Entladeelektrode senkrecht zur Prüfoberfläche nähern.
- Je Prüfpunkt ca. 5 sec verbleiben.
- Prüfspannung in 300 Volt Schritten erhöhen.
- Prüfling während der Prüfung beobachten.
- Entladungen dürfen an allen Stellen erfolgen, die das Bedienpersonal im normalen Betrieb mit der Hand berühren kann, wie z. B. Taster, Schalter Einbaumeßgeräte, nicht jedoch Steckerkontakte.
- Gehäuse bzw. Schaltschranktür sollte geschlossen sein.

Prüfschärfe und Bewertung (abweichend von Labormessungen)

- $< 3 \text{ kV}$ ungenügend (Störfestigkeit auf jeden Fall erhöhen).
- $> 8 \text{ kV}$ in der Regel ausreichend.
- $> 14 \text{ kV}$ sehr gut, Störfestigkeit auf diesen Wert erhöhen, falls unklar ist, ob ein EMV-Problem vorliegt.

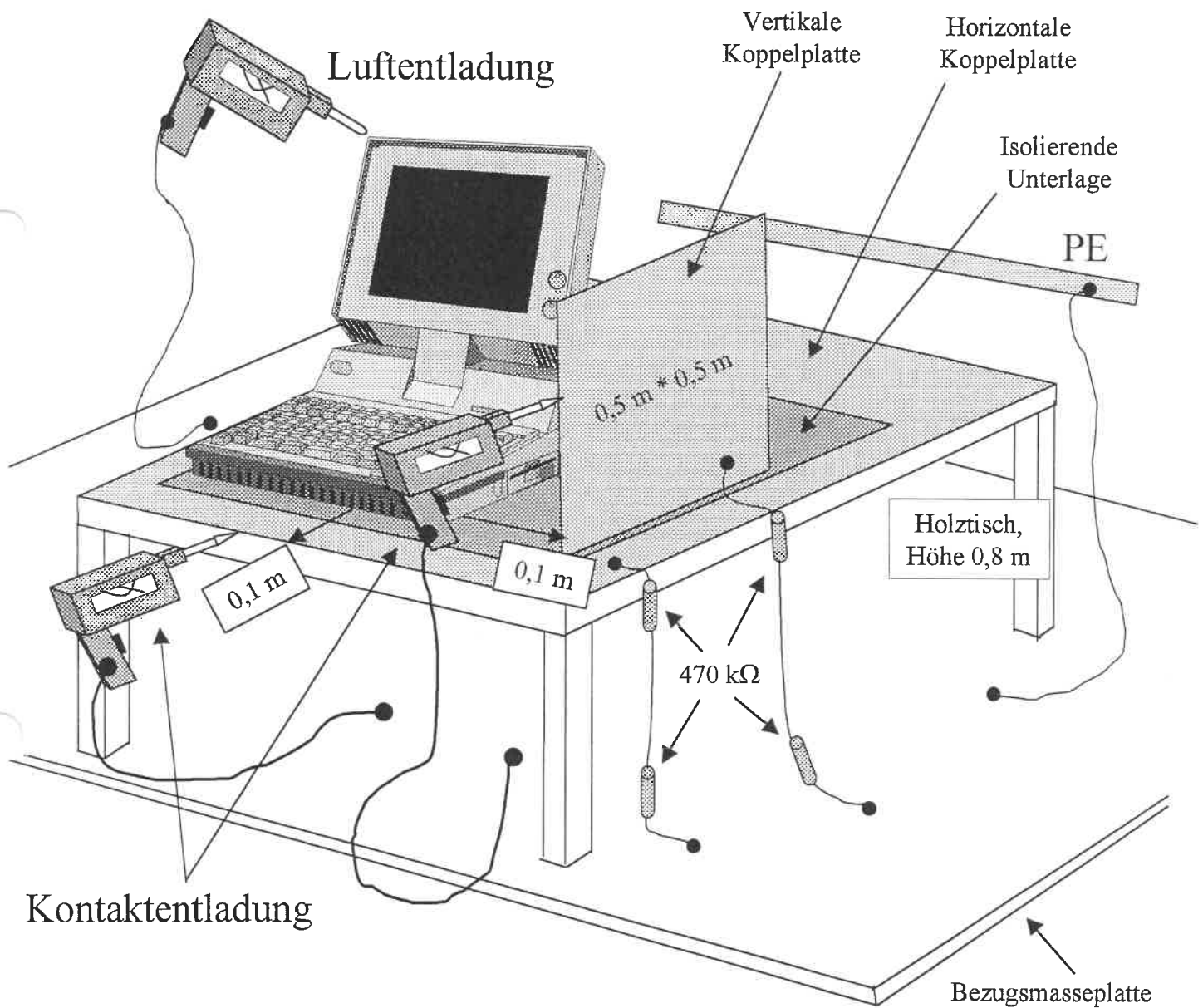
Fehlersuche auf Anlagen

- Prüfaufbau bei installierten Geräten -



Fehlersuche auf Anlagen

Prüfaufbau für Tischgerät im Labor

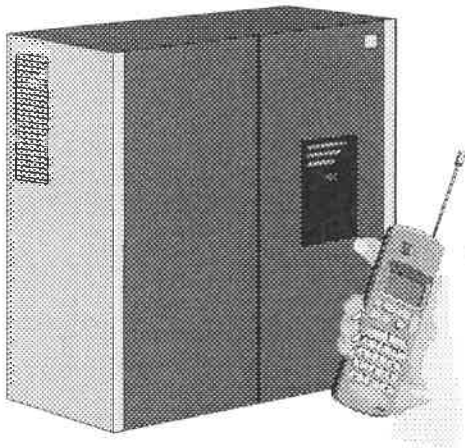


Fehlersuche auf Anlagen

Prüfung mit Handfunkgerät

Falls vor Ort Handfunkgeräte eingesetzt werden, sollte mit diesen unbedingt im Nahfeldbereich (Abstand $< \frac{\lambda}{10}$) eine Störfestigkeitsprüfung erfolgen.

Da sich die Feldstärke im Nahfeldbereich proportional mit $1/\text{Abstand}^2$ bzw. $1/\text{Abstand}^3$ verändert, kann die Störeinkopplung oft sehr selektiv durchgeführt werden.



Hier ist besonders auf Schlitz-, Tastaturen, Anzeigen und ungeschirmte Leitungen zu achten.

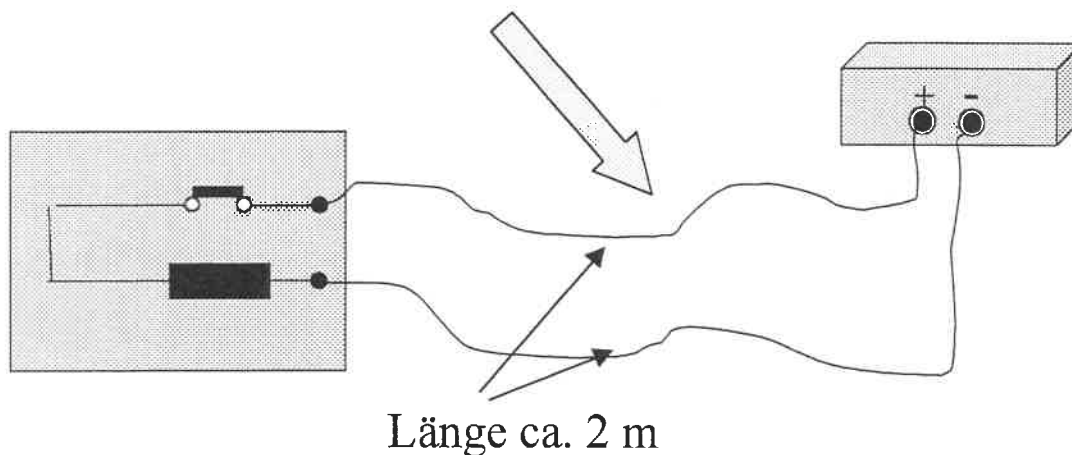
Achtung hier können Feldstärken weit über 10 V/m auftreten, sodaß selbst normgerechte Geräte ausfallen dürfen!

Fehlersuche auf Anlagen

- Weitere Hilfsmittel für den Praktiker -

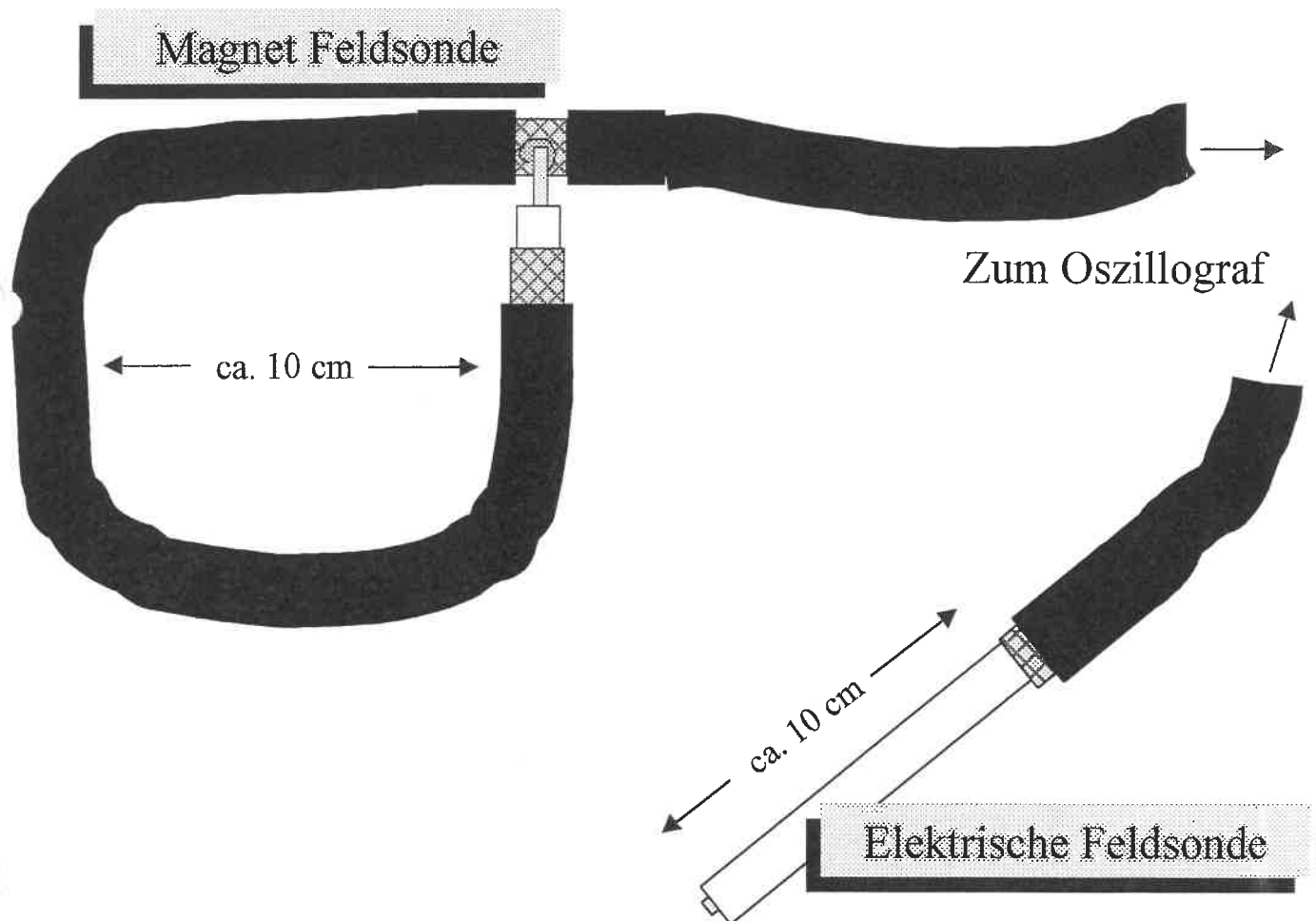
Notlösung: Schütz mit Öffner, Ersatz für energiearme hochfrequente Störquelle, allerdings ist die Störeinkopplung nur bedingt reproduzierbar.

Leitung wird parallel zu den Signalleitungen gelegt.



Fehlersuche auf Anlagen

- Weitere Hilfsmittel für den Praktiker -



Da die Sonden stark frequenzabhängig sind, **eignen sie sich mehr für vergleichende Messungen**. Es kann beispielsweise festgestellt werden, ob die Störungen im ganzen Schaltschrank verteilt sind, bzw. nur an sehr konzentrierten Stellen auftreten.

Fehlersuche auf Anlagen

- Erhöhung der Störfestigkeit -

- Großflächige niederinduktive Schirmanbindung
- Wo es zulässig ist, Schirme beidseitig auflegen, bzw. mehrmals auflegen
- Schirme unterbrechungsfrei führen
- Leitungen verdrillen
- Unnötige Leitungslängen vermeiden
- Reserveleitungen beidseitig auf Schrankmasse legen
- Leitungen möglichst direkt an Metallgehäusen bzw. Blechen führen
- Vorhandene Filter flächig auf Metallgehäuse (Montagebleche) befestigen
- Metallteile gut durchverbinden
- Eventuell störfestere Komponenten einsetzen
- Verarbeitungsgeschwindigkeit nur so hoch wählen, wie für die Aufgabe erforderlich