

Das nächste Gewitter kommt gewiss

MIKRO-M

elektrophysikalische
Gesellschaft mbH

www.MIKRO-M.de



Es gibt einige Ursachen für Überspannungsimpulse
aber die Problemquelle Nr. 1 ist und bleibt
das **Gewitter.**

Allein in Deutschland
wickeln die Versicherungen
rund **400.000**
Überspannungsschäden
pro Jahr ab
im Wert von rund
300 mio Euro

Es empfiehlt sich also
gerüstet zu sein.

mikro-m.de

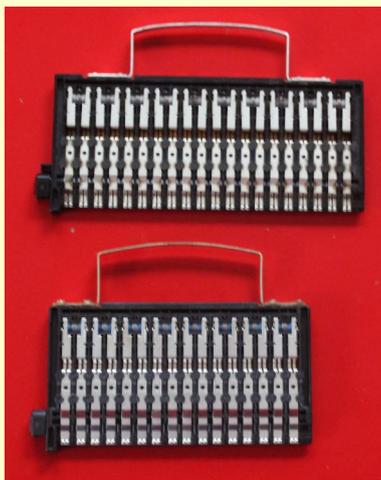


**Denn
das
nächste
Gewitter
kommt
gewiss.**

Überspannungsschutz Magazine prüfen



Ein Ableiter kommt selten
allein ..
vor allem bei vielpoligen
Signalleitungen



Steckbare Magazine mit 10, 20 oder 30 Gasentladungsableitern
vereinfachen die Handhabung bei Austausch und Prüfung

Überspannungsschutz fällt aus und zwar oft vorzeitig



Überspannungsschutz ist langlebig

Die Schutzelemente
(Varistoren, Gasentladungsableiter)
halten gut 20 Jahre und mehr.

Wir haben uralte Gasentladungsableiter,
die wir noch von einem Projekt
im Bestand haben, geprüft.
Alle haben noch funktioniert.
Selbst nach 30 Jahren noch.

**Gasentladungsableiter
halten sehr lange.**

Wenn Sie nicht belastet werden!

Aber genau das ist ihr Zweck, nämlich die Belastungen zu
absorbieren, die sonst empfindliche Elektronik beschädigt.

Alterung
Lebensdauer 20 Jahre



Überspannungsschutz fällt aus und zwar oft vorzeitig



Starke Belastung



z.B.

**durch Blitzeinschlag mit mechanischen Zerstörungen oder
durch Folgestrom mit Überhitzungen und Brandschäden**

**Überlastung kommt nicht sehr häufig vor, ist gut zu erkennen an
den drastischen Auswirkungen und die Ursache kann meist ermittelt
werden. Sie kann aber jederzeit passieren vor allem bei einem
heftigen Gewitter und umfangreiche Schäden bedeuten, die das Maß
jeglicher Vorsorge überschreiten.**

Überspannungsschutz fällt aus und zwar oft vorzeitig

MIKRO-M

elektrophysikalische
Gesellschaft mbH

www.MIKRO-M.de



Häufige Ursache für den vorzeitigen Ausfall der Schutzfunktion ist die **Zermürbung** infolge vieler kleiner Belastungen.

Zermürbung
Ausfall unbemerkt schleichend

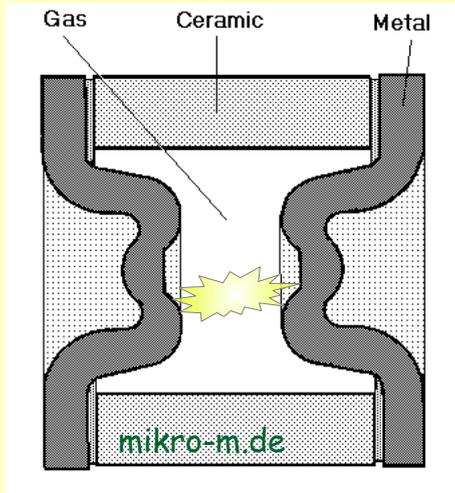
Zermürbung geschieht schleichend und unsichtbar, kann aber jederzeit plötzlich zu einem Verlust der Schutzfunktion führen.

Deshalb kann man die Ursachen nicht ermitteln.

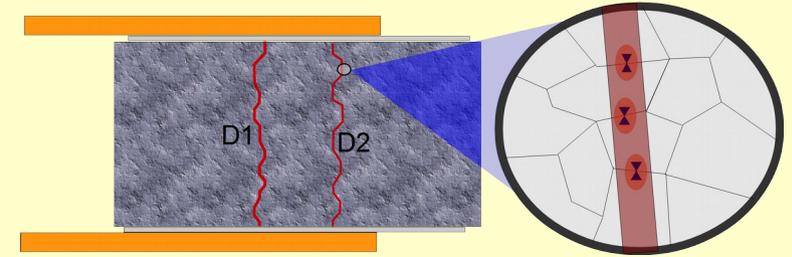
Sie wird oft nicht erkannt und auch in der Planung nicht berücksichtigt.

Erfahrungsgemäß kann der Ausfall schon nach 2 bis 4 Jahren Einsatz passieren.

Überspannungsschutz kann unbemerkt ausfallen



durch
Zermürbung
infolge vieler kleiner
Belastungen



Das Tückische in diesem Fall liegt darin, dass man den beschädigten Komponenten nichts ansieht. Es sind meist Schäden auf mikroskopischer Ebene. Man bekommt das zu spüren, wenn plötzlich trotz Schutz wieder Schäden auftreten, oft ganz unspektakulär und gar nicht typisch für Blitzschäden.

Man bemerkt nur eine **unerklärliche Häufung von Ausfällen**
an bestimmten Einsatzorten.

Wenn Sie das feststellen, ist es Zeit für eine Prüfung.

Überspannungsschutz fällt aus wie jede andere Technik auch



Überspannungsschutz ist langlebig

Alterung

Die Schutzelemente (Varistoren, Gasentladungsableiter) halten gut 20 Jahre und mehr ... **Wenn Sie nicht belastet werden!**

Überlastung z.B. durch Blitzeinschlag

Überlastung

oder Folgestrom ist oft gut zu erkennen und nachvollziehbar.

Zermürbung

Zermürbung infolge vieler kleiner Belastungen

- ✗ führt plötzlich und scheinbar ohne Grund zum Ausfall
- ✗ wird oft nicht erkannt und auch
- ✗ in der Planung nicht berücksichtigt.
- ✗ kann schon nach 2 – 4 Jahren Einsatz zum Ausfall führen



Meine **Empfehlungen**

für einen dauerhaften Überspannungsschutz

- ❑ Führen Sie regelmäßig einen **Funktionstest** durch!
- ❑ Verwenden Sie einen professionellen **AFUtester** !
Ableiterfunktionstester
- ❑ am besten den **A46**, der ist für **Magazine** optimiert.

Warum Sie das tun sollten – erfahren Sie
auf den folgenden Seiten



Zunächst ein paar **Fakten** zum **Überspannungsschutz:**

Mit Überspannungen meine ich nicht,
dass 8Volt anstelle von 5Volt aus einer Stromversorgung kommen oder
dass ein Niederspannungsnetz statt der versprochenen 230V +/- 10% satte 300V liefert,
wie man das gelegentlich in Indien oder China erlebt.

Das ist natürlich auch ein ernstes Problem, aber nicht unser heutiges Thema.

Unser Thema heute sind **Überspannungsimpulse**,
die durchaus **Kilovolt** oder sogar **Megavolt** liefern,
allerdings nur für **Mikrosekunden**

Mehrere **kV** und **kA** in wenigen **µS**

Kabel sind Antennen



Typische Situation



100-800m

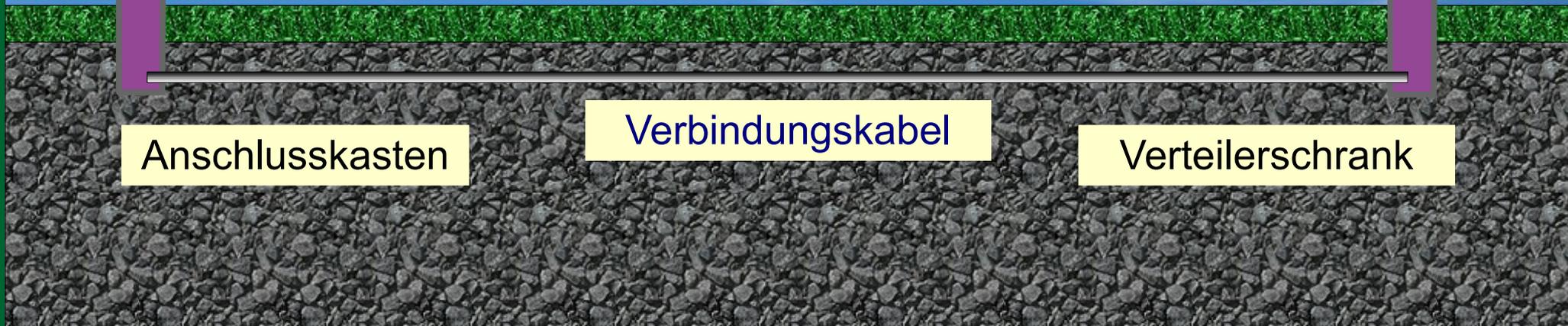
mikro-m.de



Anschlusskasten

Verbindungskabel

Verteilerschrank

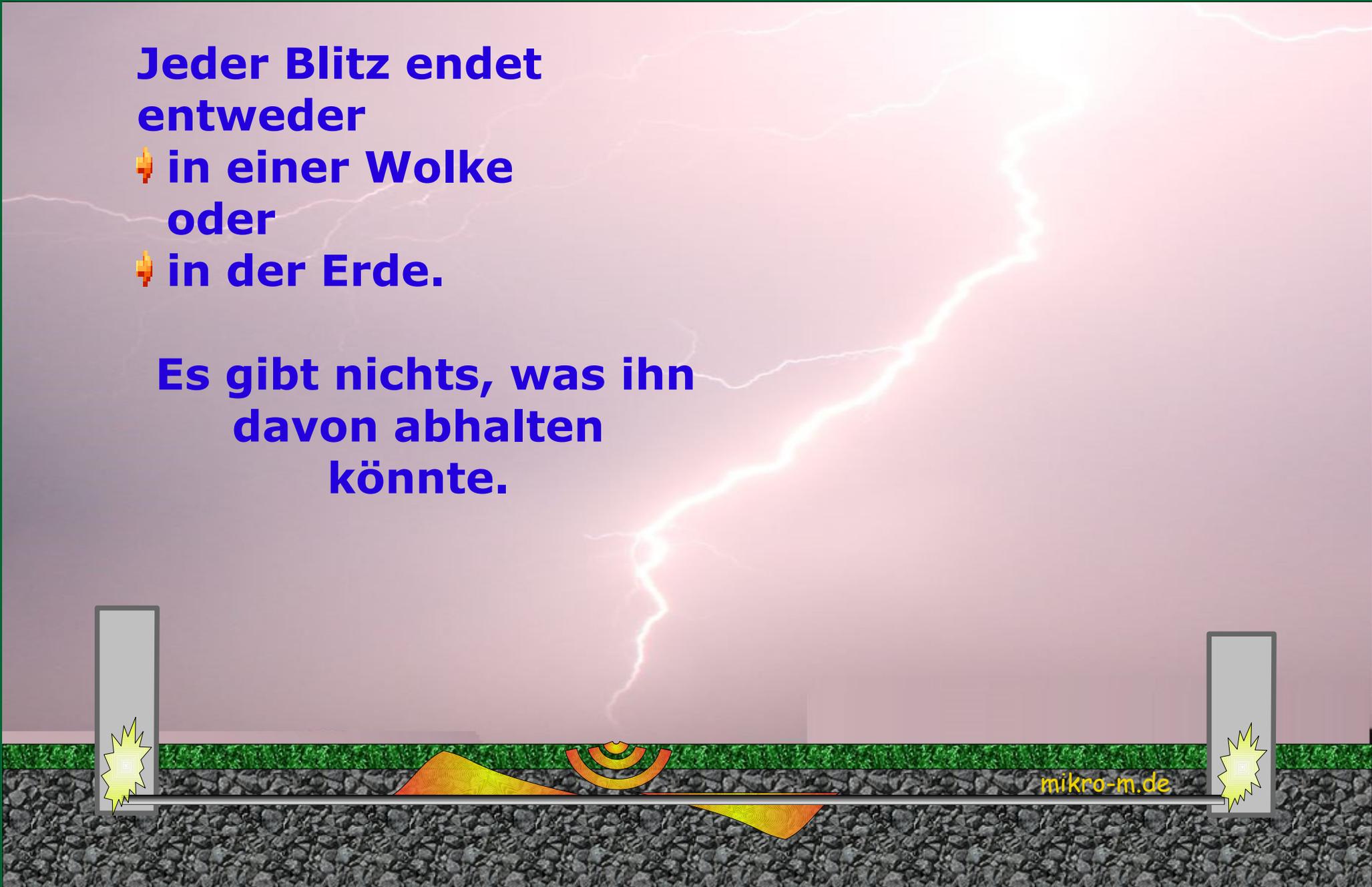


Blitzeinschlag



**Jeder Blitz endet
entweder
⚡ in einer Wolke
oder
⚡ in der Erde.**

**Es gibt nichts, was ihn
davon abhalten
könnte.**



Blitzfänger Windräder, Gebäude, Masten



Der Blitz schlägt vorzugsweise in erhöhte Stellen ein, wie man sie bei hohen Gebäuden findet.

Meist sind dort Blitzschutzanlagen installiert



Egal ob mit oder ohne Blitzschutzanlage, der Blitz endet immer in der Erde und richtet dort weitere Schäden an. In Kabeln, die in der Nähe der Einschlagstelle verlaufen, werden Hochspannungsimpulse eingekoppelt.



Kabel mit isolierendem Mantel

Störimpulse laufen ungehindert bis zu beiden Enden

Kabel sind Antennen

MIKRO-M

elektrophysikalische
Gesellschaft mbH

www.MIKRO-M.de



Auch wenn der Blitz kilometerhoch in den Wolken zuckt.

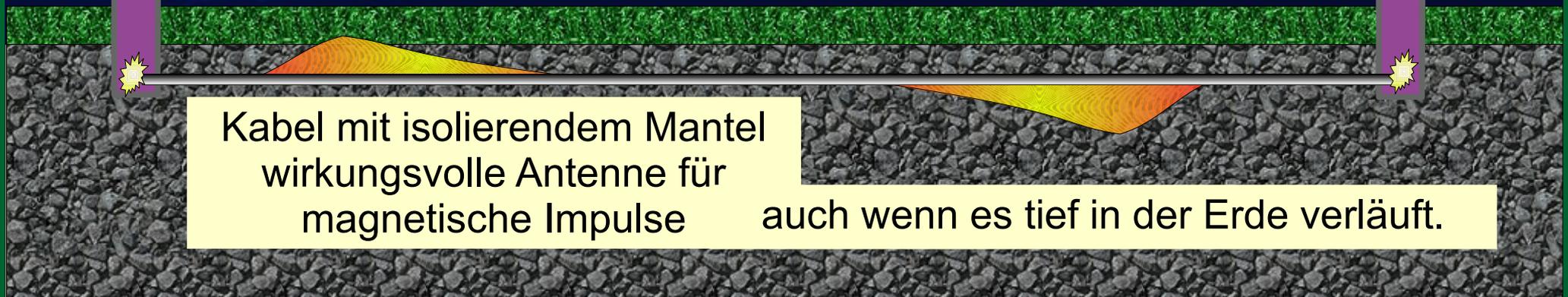


Magnetische Kopplung

erzeugt Hochspannungsimpulse im Kabel

mikro-m.de

Wenn ein langes Kabel parallel zum Blitz verläuft.



Kabel mit isolierendem Mantel
wirkungsvolle Antenne für
magnetische Impulse

auch wenn es tief in der Erde verläuft.

Freileitungen sind gut berechenbar



Auch wenn der Blitz hoch in den Wolken zuckt.

$$dJ/dt = 100 \text{ kA}/\mu\text{s}$$

R = 1km (3sec)

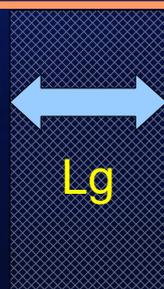
Magnetische Kopplung
erzeugt Hochspannungsimpulse im Kabel

mikro-m.de

120 V/m

Freileitung (500m -> 60kV)

H = 6m



$$U/Lg = \mu_0 \times dJ/dt \times H / 2\pi R$$

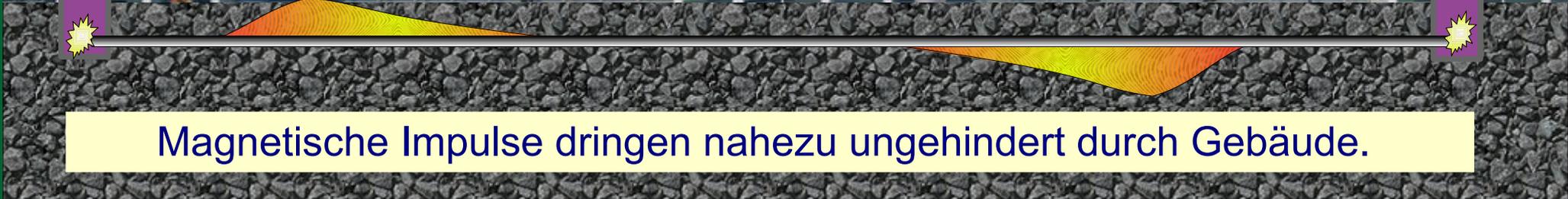
Erdleitungen dürften deutlich niedrigere Störimpulse empfangen. Aber selbst bei 1/10 immer noch 6kV

Kabel sind Antennen



mikro-m.de

Magnetische Kopplung
auch innerhalb großer Gebäude



Magnetische Impulse dringen nahezu ungehindert durch Gebäude.

Das nächste Gewitter kommt bestimmt



Wenn das nächste Gewitter kommt,
wird dann auch der
Überspannungsschutz
funktionieren?

Verschaffen Sie sich Gewissheit
indem Sie den

**Überspannungsschutz
prüfen!**

www.afutester.info

Ableiterfunktionstester
Arrester Function Tester



A46 Prüfkoffer für Magazine



Bei vielpoligen Signal- und Telekommunikationsanschlüssen haben sich steckbare Magazine mit mehreren Schutzelementen bewährt.



Hier ein LSA-PLUS Magazin mit 20 Gasentladungsableitern



Der Prüfkoffer **A46** ist konzipiert für den automatischen Test kompletter Magazine



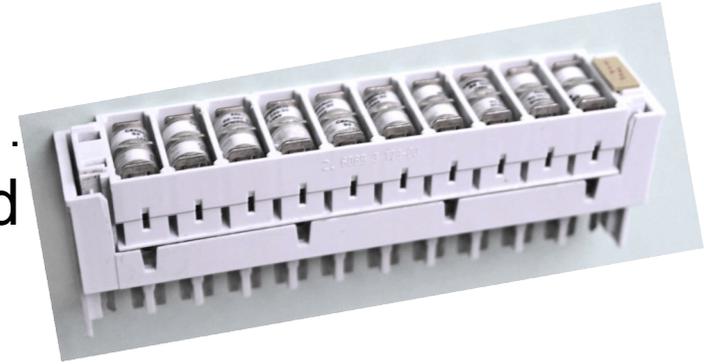
Einfach das komplette Magazin in den Prüfadapter (rechts im Koffer) einsetzen und **START** drücken.

Überspannungsschutz Magazine prüfen

MIKRO-M
elektrophysikalische
Gesellschaft mbH
www.MIKRO-M.de



Die Prüfung eines Magazins dauert **13 sec**
mit 20 Gasentladungsableitern mit 230V Ansprechspannung.
In den meisten Fällen ist alles in Ordnung und
das Gerät zeigt:



TEST OK

Die Anzeige bedeutet, dass jeder einzelne
Ableiter geprüft wurde und OK ist.

Werden fehlerhafte Exemplare gefunden, kann man
diese lokalisieren und austauschen:

12: U p+357V MAX



Hier wurde ein Fehler in Position Nr. 12 gefunden. Ersetzt man den
Gasentladungsableiter in dieser Position, so ist der Fehler behoben.
Zur Sicherheit wiederholt man den Test nach der Reparatur

A46 Prüfkoffer für Magazine

MIKRO-M
elektrophysikalische
Gesellschaft mbH
www.MIKRO-M.de



Leicht anzupassen an unterschiedliche Magazine, Bauformen



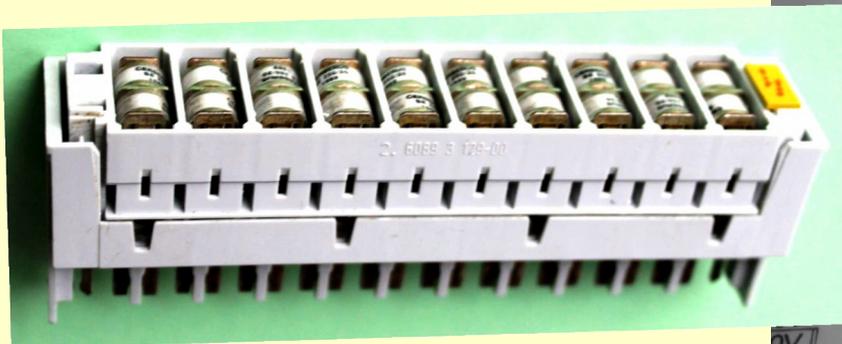
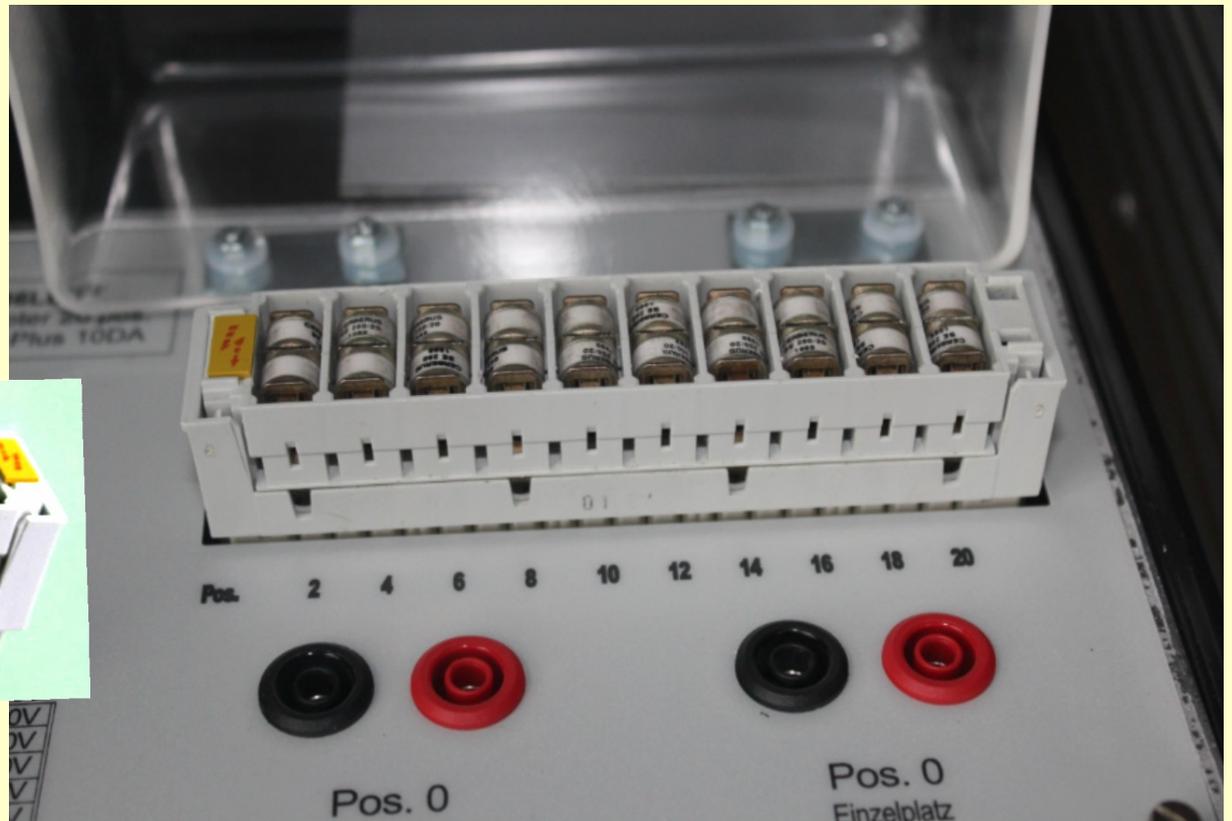
A46 Prüfkoffer für Magazine

MIKRO-M
elektrophysikalische
Gesellschaft mbH
www.MIKRO-M.de



Für unterschiedliche Magazine erhalten Sie passende Adapter, die einfach auf der rechten Seite eingesetzt werden.
Für gängige Bauformen haben wir Adapter. Für Spezialformen bieten wir Adapter als Spezialanfertigung zum Festpreis an.
Fordern Sie ein kostenloses Angebot an.

Steckadapter für
LSA-Plus Magazine.

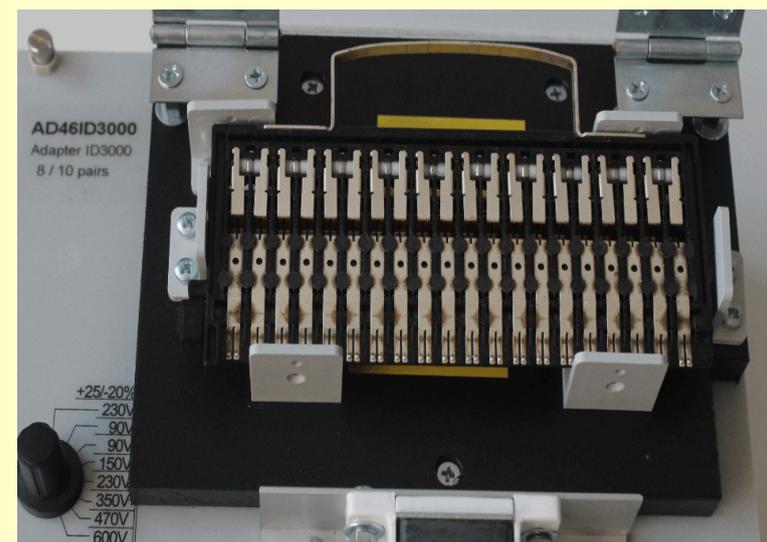
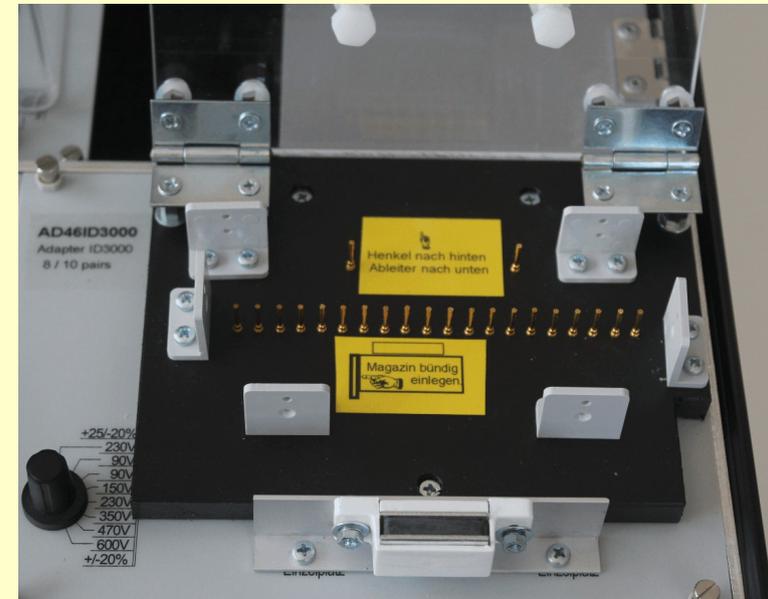
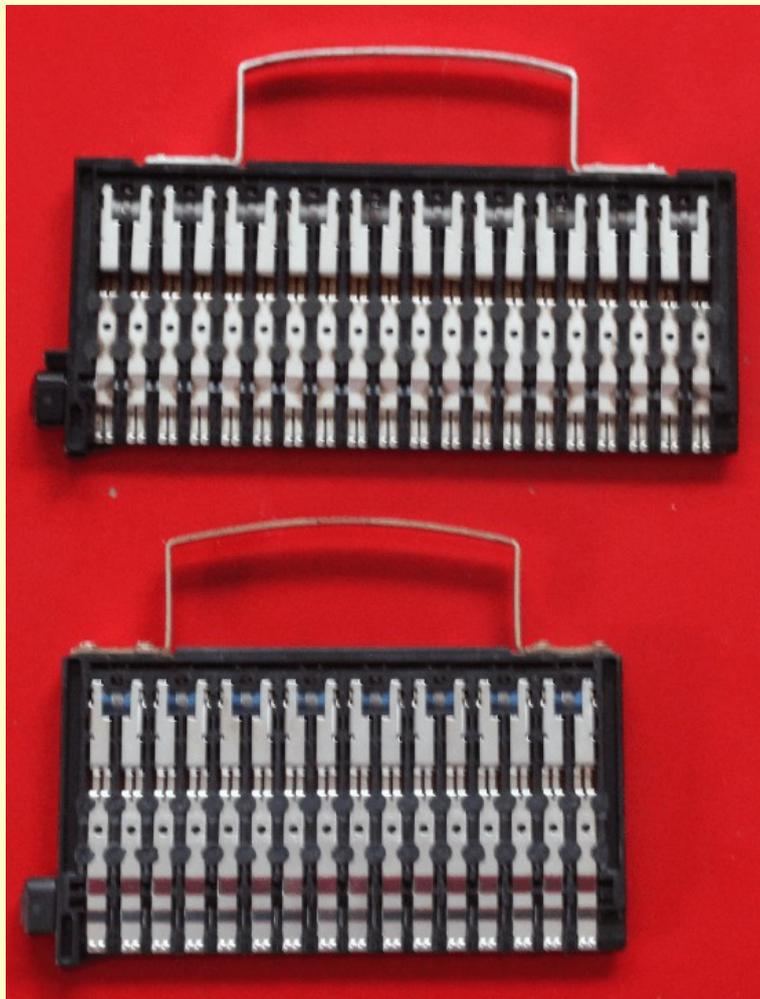


A46 Prüfkoffer für Magazine

MIKRO-M
elektrophysikalische
Gesellschaft mbH
www.MIKRO-M.de



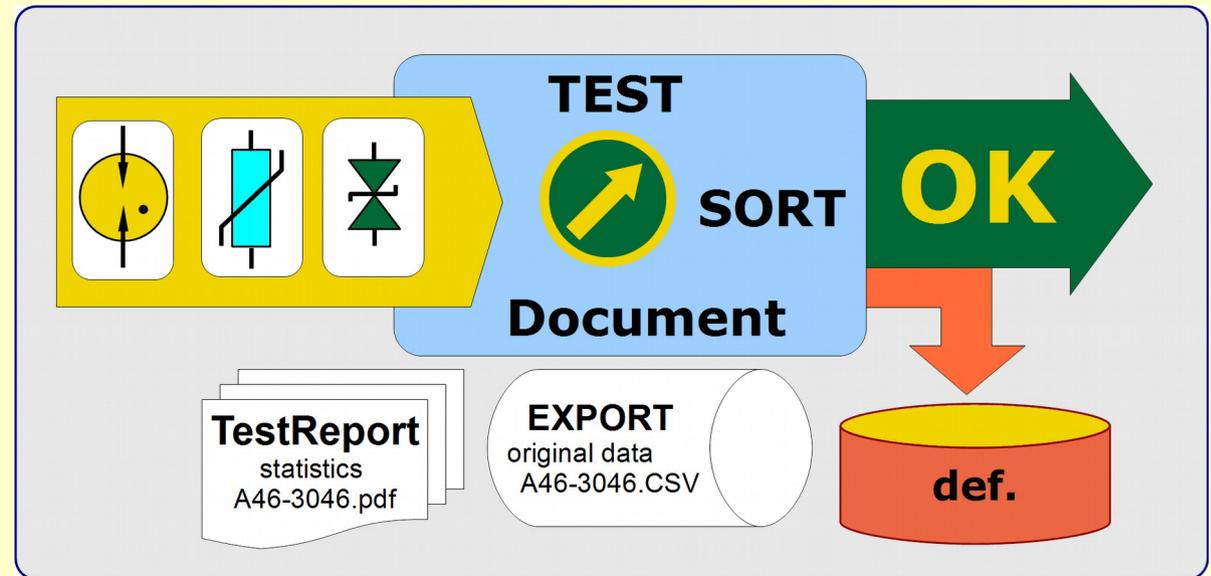
Nadelbettadapter für ID3000 Magazine.





Die Software **TeSoDoc** macht mit einem einfachen PC, Notebook oder Tablet aus Ihrem Prüfgerät eine automatische Teststation.

TeSoDoc Software
für den automatischen
Test nach Vorgabe,
Sortieren in OK und defekt,
Documentieren

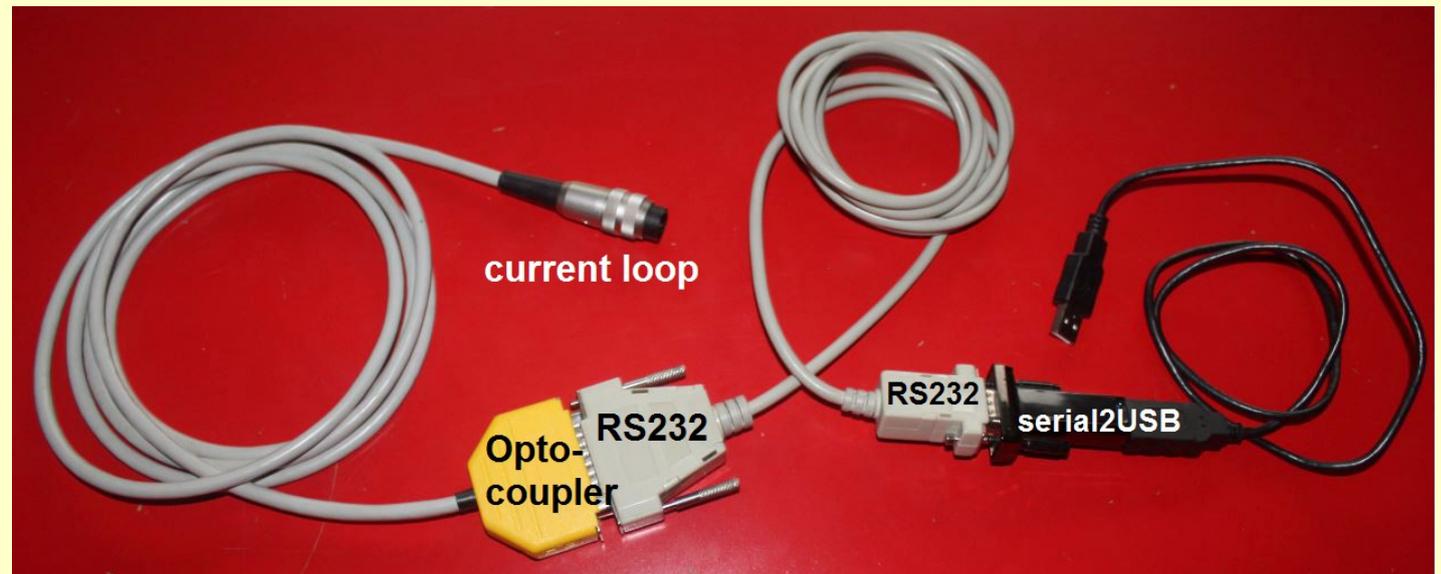


TeSoDoc läuft unter Windows™ 10/8/7/XP ohne Installation als portable Software. Es kann von einem beliebigen Datenträger / Datennetz aus gestartet werden durch Aufruf der entsprechenden Anwendung / EXE-Datei. TeSoDoc stellt keine großen Anforderungen an den PC. Man kann also einen nehmen, der bei einer Modernisierungsaktion ausgemustert wurde.



Die Software **TeSoDoc** ist frei und kann auf beliebig vielen Computern betrieben werden. Für die Ansteuerung eines Geräts mit einem Computer ist ein Verbindungskabel und eine Lizenz erforderlich, die einmalig bezahlt wird und zeitlich unbegrenzt gilt.

Die Lizenz gilt für ein beliebiges Gerät des vereinbarten Typs und ist übertragbar zusammen mit dem Verbindungskabel.



Das Verbindungskabel erlaubt die Kommunikation mit einem PC über eine serielle RS232-Schnittstelle oder über den USB und blendet Störimpulse aus, die z.B. beim Zünden von Gasentladungableitern entstehen. Das Prüfgerät verfügt über eine störteste digitale Stromschnittstelle, an die das Verbindungskabel angeschlossen wird.



Die Software **TeSoDoc** steuert das Gerät komplett fern, führt die angeforderten Tests aus, erfasst die Daten revisionssicher und zeigt sofort nach jedem Test den Befund:

OK

oder

defekt



TestReport

Zu jedem Prüflos / TestJob kann man einen TestReport abrufen und ausgeben auf einem Drucker oder als pdf-Datei.

Den TestReport gibt es in unterschiedlichen Darstellungen für unterschiedliche Anlässe

Report

- ⊙ für Kunden kurz
- ⊙ intern mit fehlerhaften Messungen
- ⊙ intern kurz
- ⊙ mit allen Messwerten

Außerdem kann man die original Messwerte exportieren in eine CSV-Datei, die man mit einem Tabellenkalkulationsprogramm lesen kann. (Excel™, Scalc™)

MIKRO-M GmbH
- QIS -
Berndorfer Str. 16a
D-95349 Thurnau

Test Report
Date 07.07.2017 time 23:44:42
Report
Test System A46 Prüfkoffer

Test program: LS10P230R00
Result file: A46-3049 date 20.06.2017 time 20:53:01
Order: 00155 test
Article code: LS10P230R00
Remarks:

totally measured	160 pcs.	= 100.00%
findings		
OK	130 pcs.	= 81.25%
out of tolerance	10 pcs.	= 6.25%
extreme outlier	20 pcs.	= 12.50%

Tolerance limits

OK Uz-stat=184...288V
OK R line= ... 3.0ohm

ID	prior.	symbol	diagnosis / type of failure		
1	1	OK	OK Pass:	130 pcs.	= 81.25%
12	60	min U	Uz-stat min:	6 pcs.	= 3.75%
13	50	max U	Uz-stat max:	4 pcs.	= 2.50%
24	120	MAX R	R line MAX extrem.:	20 pcs.	= 12.50%

ID	chann.	symbol	sorting result		
1	0	OK	OK pass / abliefern:	130 pcs.	= 81.25%
100	0	def.GA	GA out of tolerance / außer :	10 pcs.	= 6.25%
220	0	DEF.R	R line out of function / ohn:	20 pcs.	= 12.50%

Uz-stat	Uz stat.	Average	Standard deviation	min	Span max.
nbr. of values	280	226V	+/- 35V	179V	445V

Uz-stat	Uz stat.	Average	Standard deviation	min	Span max.
nbr. of values	280	226V	+/- 35V	179V	445V
histogram	for Uz-stat	from	280 values		
...190V			14	5.00%	
190...200V			47	16.78%	
200...210V			44	15.71%	
210...220V			18	6.42%	
220...230V			21	7.50%	
230...240V			71	25.35%	
240...250V			32	11.42%	
250...260V			16	5.71%	
260...270V			4	1.42%	
270...280V			7	2.50%	
280...290V			0	0.00%	
290... V			6	2.14%	

Überspannungsschutz

Magazine prüfen



Arbeitsweise Zentral Dezentral

Bei der zentralen Arbeitsweise entnimmt man vor Ort eine Menge von Magazinen und transportiert sie zum Prüfgerät. Um den Schutz während der Prüfung zu gewährleisten, tauscht man vor Ort gegen einwandfreie. Dazu braucht man einen Vorrat an einwandfreien Magazinen als Umlaufmenge. Nach der Prüfung übernimmt man die OK-befundenen in die Umlaufmenge und ersetzt oder repariert die fehlerhaften. Damit geht man dann zum nächsten Standort.

Bei der dezentralen Arbeitsweise geht man mit dem Prüfkoffer zu den jeweiligen Einsatzorten und prüft vor Ort. Man nimmt einige einwandfreie Magazine oder Ableiter mit und tauscht die defekten sofort aus.

Beide Arbeitsweisen haben ihre Vorteile.

Mit dem A46 kann man kombinieren:

	zentral	dezentral
Ersatzmagazine	viele	wenige
Datenerfassung	++	schwierig
Arbeitsplatz	++	unbequem
Transport	--	++
Reaktion	verzögert	schnell

Bei akuten Problemen
ein schneller Einsatz vor Ort
Der A46 läuft stundenlang mit einer 9V-Batterie

Zur planmäßigen Wiederholungsprüfung
eine umfangreiche Prüfung mit
Datenerfassung am Arbeitsplatz

Das nächste Gewitter kommt bestimmt

MIKRO-M
elektrophysikalische
Gesellschaft mbH
www.MIKRO-M.de



Wenn das nächste Gewitter kommt,
wird dann auch der
Überspannungsschutz funktionieren?

Verschaffen Sie sich Gewissheit
indem Sie den

**Überspannungsschutz
prüfen!**



www.afutester.info

Ableiterfunktionstester
Arrester Function Tester

mikro-m.de



Das klassische Telefon ist elektromechanisch und wird per Telefonanschluss mit Gleichstrom aus einer Batterie versorgt. Die Klingel des Telefons wird mit einer überlagerten Wechselspannung versorgt. Daraus ergibt sich eine Spannung von bis zu 180V. Der Überspannungsschutz erfolgt mit einem Gasentladungsableiter mit einer statischen Ansprechspannung von mindestens 184V. Aus Sicherheitsgründen sollte sie 300V nicht überschreiten. Das ergibt den in der Telekommunikation weit verbreiteten Gasentladungsableiter mit der Nennspannung, U_{agn} 230V, die auf dem Ableiter gedruckt wird. Die zulässige gemessene Ansprechspannung U_{ag} / U_{z-stat} ist 184..288V. Dieser Ableiter ist schon lange Zeit milliardenfach im Einsatz und hat sich bewährt. Als wahres Massenprodukt ist er perfekt entwickelt und technisch gestaltet.

Die neuere Entwicklung hin zu einer digitalen Übertragung auch im Festnetz führt dazu, dass die Untergrenze von 184V wegfällt und man Schutzelemente mit niedrigerer Ansprechspannung einsetzen kann. Gasentladungsableiter haben eine niedrige Kapazität von 1..2pF, die auch erforderlich ist, wenn man das Übersprechen von einer Leitung auf eine andere begrenzen möchte.

Die niedrigste Ansprechspannung von Gasentladungsableitern von $U_{agn} = 90V : 82..112V$ verwendet man, wenn man Gefährdung durch Wechsel- oder Gleichspannung ausschließen möchte. Die dynamische Ansprechspannung z.B. beim Blitzschutz ist erfahrungsgemäß nicht besser als beim 230V-ableiter. Das liegt daran dass man für einen 90V-ableiter eine anderes, träger reagierendes Gas einfüllt.

Aktuell ergeben sich je nach Anwendungsfall folgende Ableitertypen

U_{agN}	90V AC/DC	230V Blitz
min	82V	184V
MAX	112V	288V