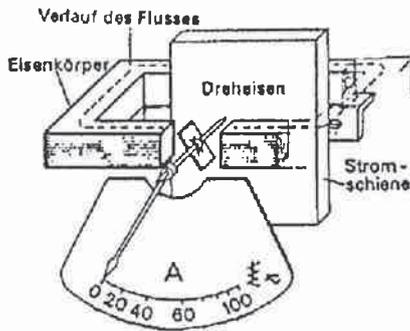


Messsysteme im Niederspannungsnetz

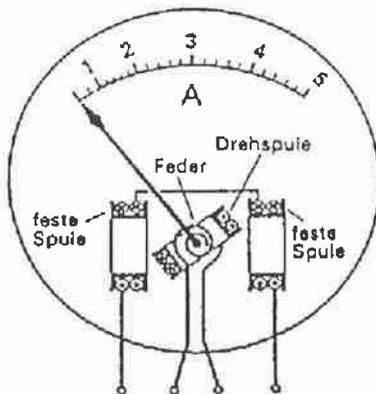
Analog - Instrumente

Dreheisen



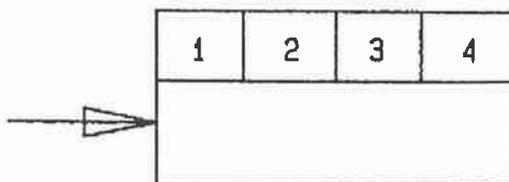
Der Drehkörper besteht aus einem EISEN-PLÄTTCHEN. Die Messwertanzeige erfolgt ANALOG mittels ZEIGER und SKALA.

Drehspule



Der Drehkörper besteht aus einer gewickelten SPULE. Drehspulinstrumente sind ANALOG-INSTRUMENTE.

Digital - Instrument



Das MESSIGNAL (Strom/Spannung) wird ELEKTRONISCH umgewandelt und in Zahlenform DIGITAL angezeigt.

Geräteklassen - Bezeichnungen

A) Genauigkeitsklassen

Messgeräte sind je nach Verwendungszweck in verschiedene Klassen eingeteilt. Die GENAUIGKEITSKLASSE ist auf dem MESSINSTRUMENT aufgedruckt. Der angegebene Wert bedeutet die zulässige FEHLERABWEICHUNG in PROZENT vom SKALEN-ENDWERT.

Geräteart	Präzision oder Feinmessgeräte			Betriebsmessgeräte			
	0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	2,5	5,0
Klassenindex	0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	2,5	5,0
Zulässiger Fehler in %*	±0,1	±0,2	±0,5	±1,0	±1,5	±2,5	±5,0

* In Prozent des Messbereichs bzw. des Skalen-Endwertes

B) Spezifische Geräteangaben

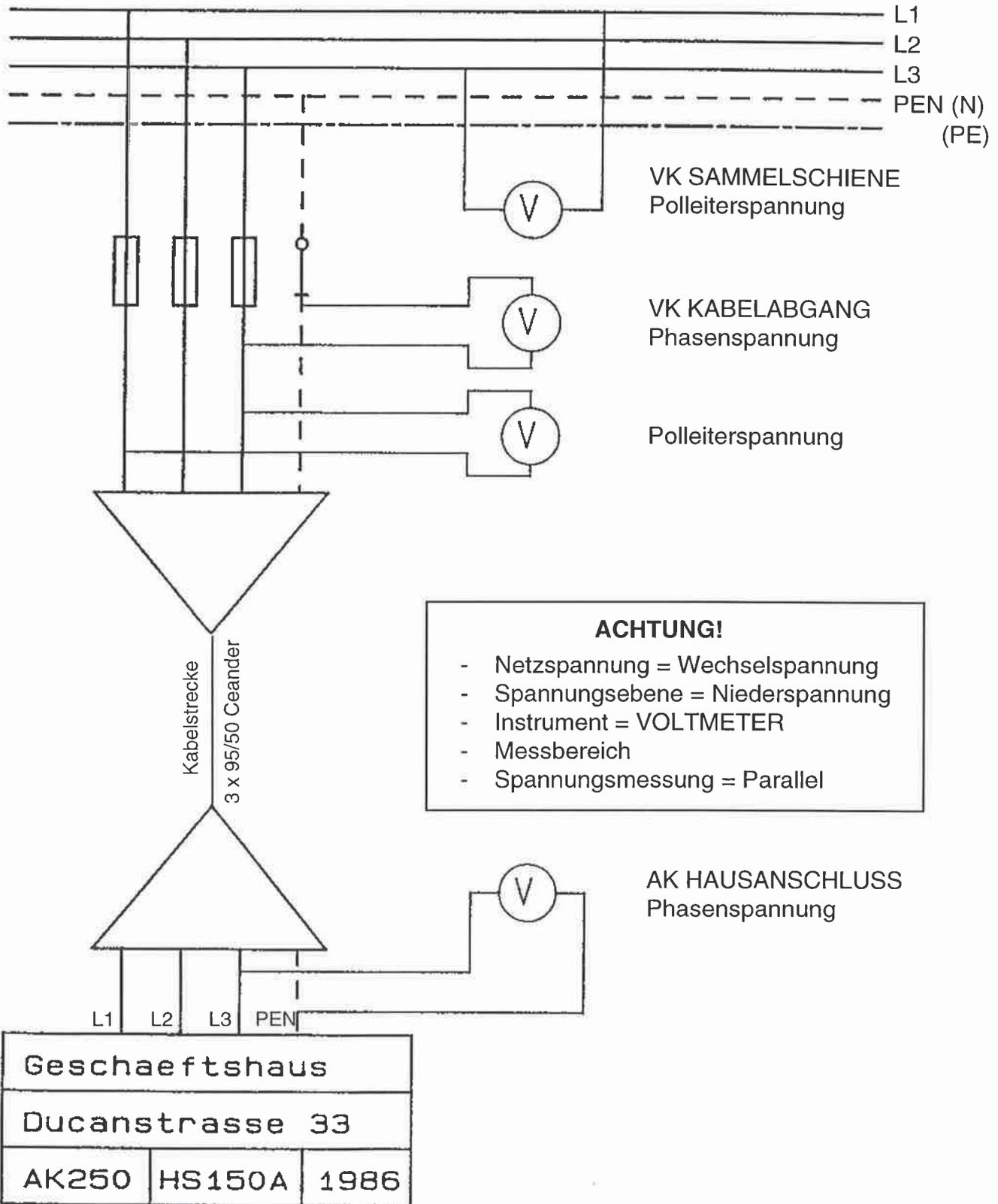
Die verwendungsspezifischen Angaben sind auf allen Messinstrumenten in Form von genormten Symbolen aufgedruckt. Siehe nachstehende Tabelle:

Art des Messwerkes	Sinnbild	Art des Messwerkes	Sinnbild
Drehspul-Messwerk mit Dauermagnet		Gleichstrominstrument	
Drehspul-Messwerk mit Gleichrichter		Wechselstrominstrument	
Drehspul-Messwerk mit Thermomoumformer		Gleich- und Wechselstrom-Instrument	
Drehspul-Quotientenmesswerk		Drehstrominstrument mit einem Messwerk	
Dreheisen-Messwerk		Drehstrominstrument mit zwei Messwerken	
Elektrodynamisches Messwerk		Drehstrominstrument mit drei Messwerken	
Eisengeschlossenes, elektrodynamisches Messwerk		Senkrechte Gebrauchslage	
Induktions-Messwerk		Waagrechte Gebrauchslage	
Bimetall-Messwerk		Schräge Gebrauchslage mit Angabe des Neigungswinkels	
Elektrostatisches Messwerk		Prüfspannungszeichen: Die Ziffer im Stern bedeutet die Prüfspannung in kV (Stern ohne Ziffer 500 V Prüfspannung)	
Vibrations-Messwerk		Achtung (Gebrauchsanweisung beachten)	
Beispiel:			Dreheisen-Messgerät; senkrechte Messlage; für Gleich- und Wechselstrom; Genauigkeitsklasse 1.5; Prüfspannung 2 kV

4. Auflage 03.2001

Spannungsmessung

(in Verteilkabine und beim Hausanschluss)

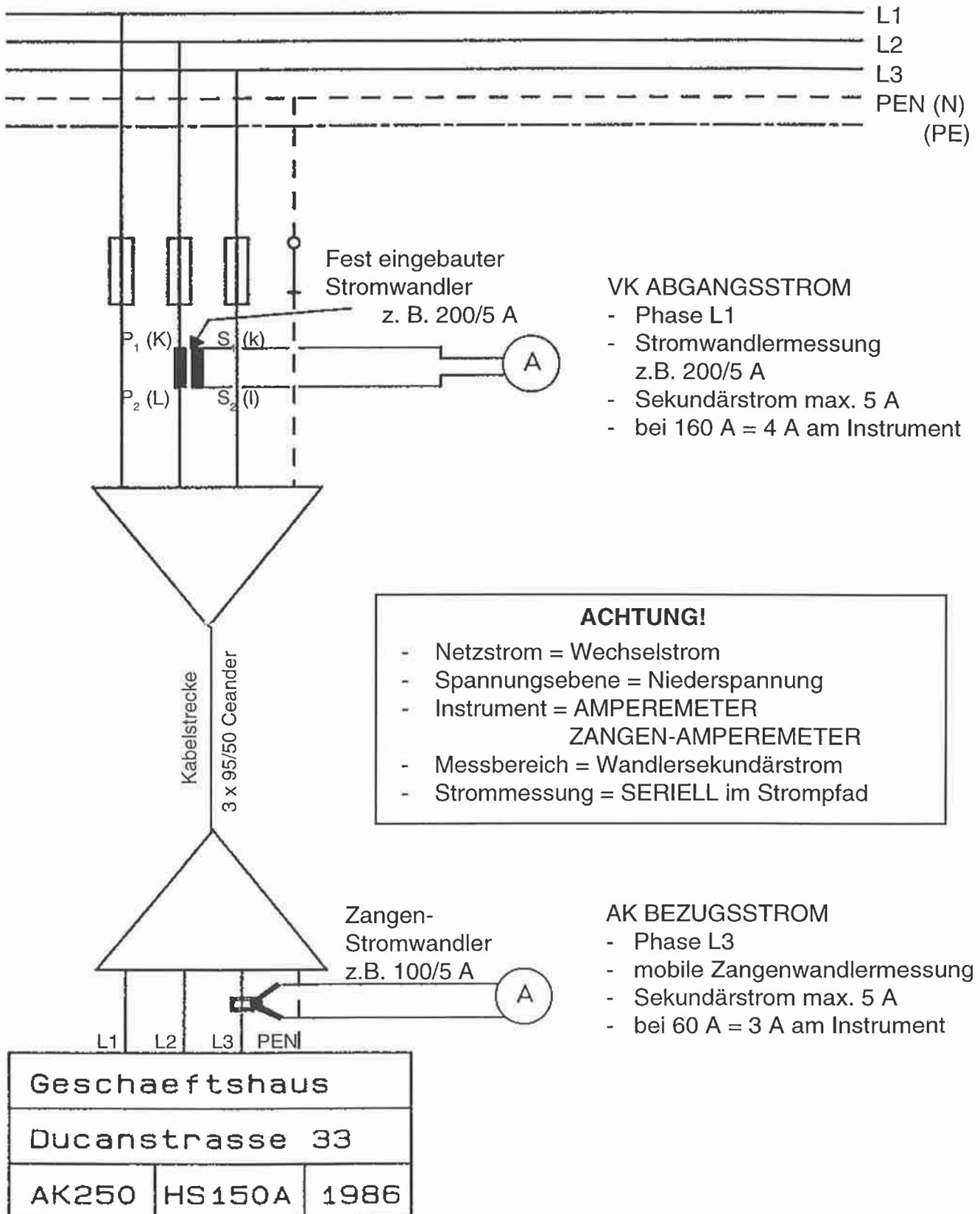


ACHTUNG!

- Netzspannung = Wechselspannung
- Spannungsebene = Niederspannung
- Instrument = VOLTMETER
- Messbereich
- Spannungsmessung = Parallel

Strommessung

(in Verteilkabine und beim Hausanschluss)

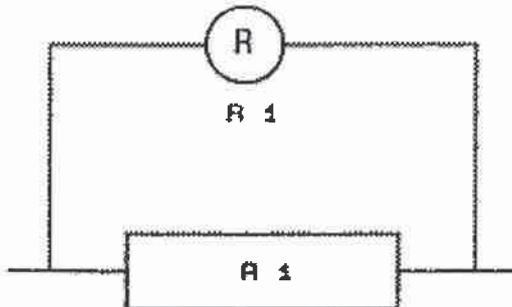


4. Auflage 03.2001

Widerstandsmessung

(erfolgt immer im spannungslosen Zustand)

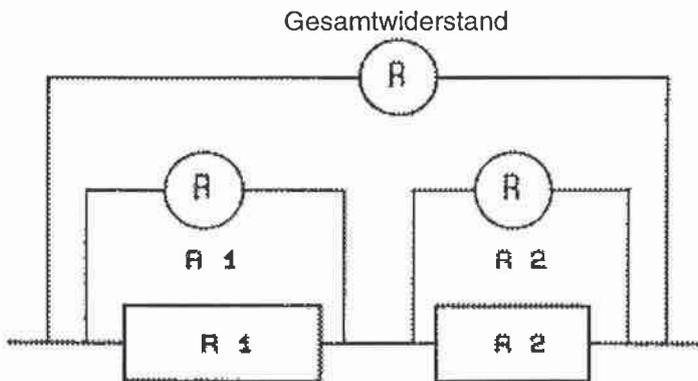
A) Einzeln



ACHTUNG!

- Instrument = OHMMETER
- Messbereich
- PARALLEL zum Widerstand

B) Serie

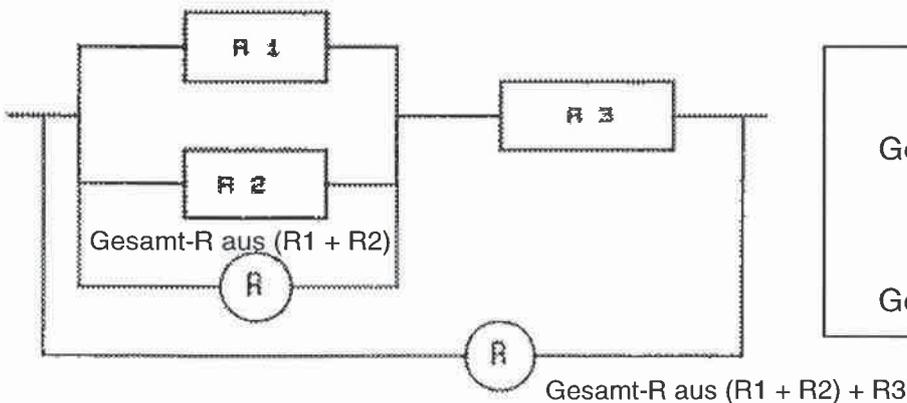


ACHTUNG!

- Messbereich R1 = kOhm
- R2 = kOhm
- RG = kOhm

Gesamt R = R1 + R2

C) Parallel

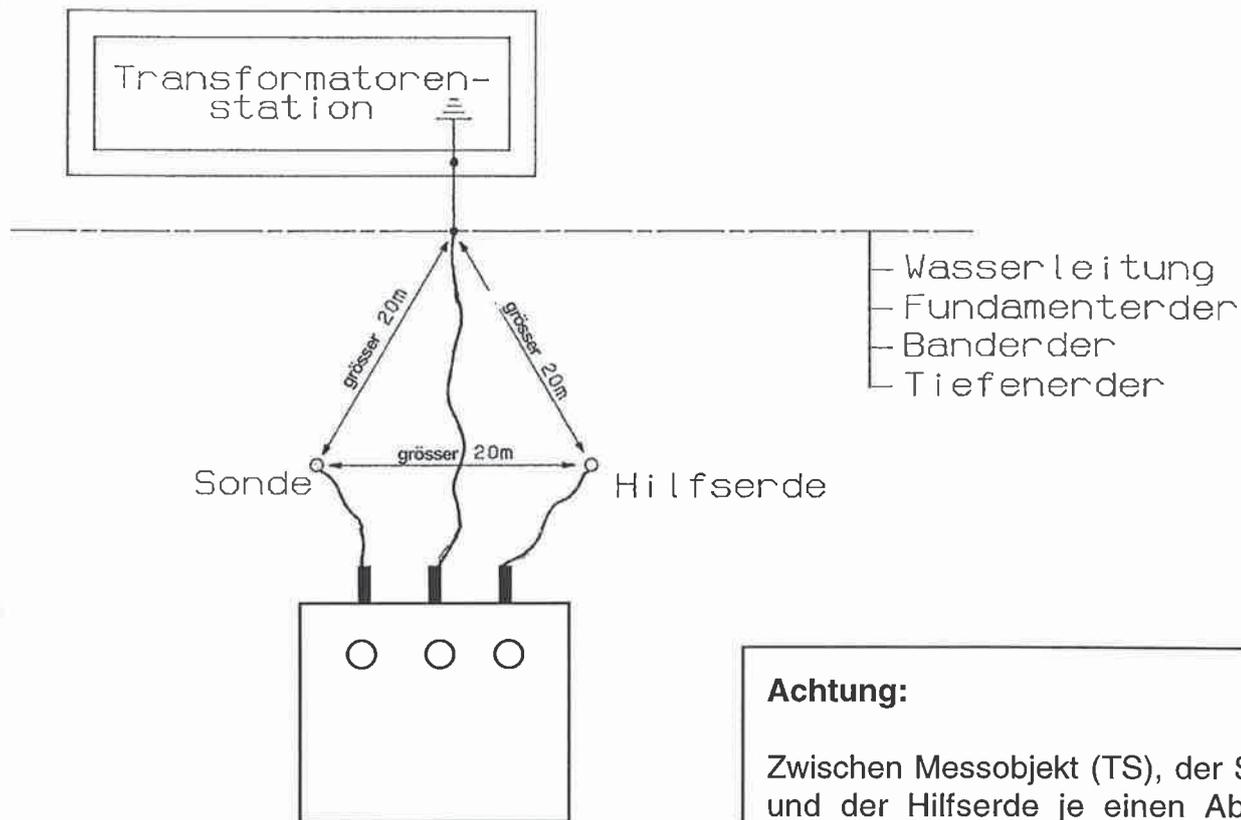


ACHTUNG!

Gesamt R = $\frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}} + R3$

Gesamt R = Ohm

Erdungsmessung



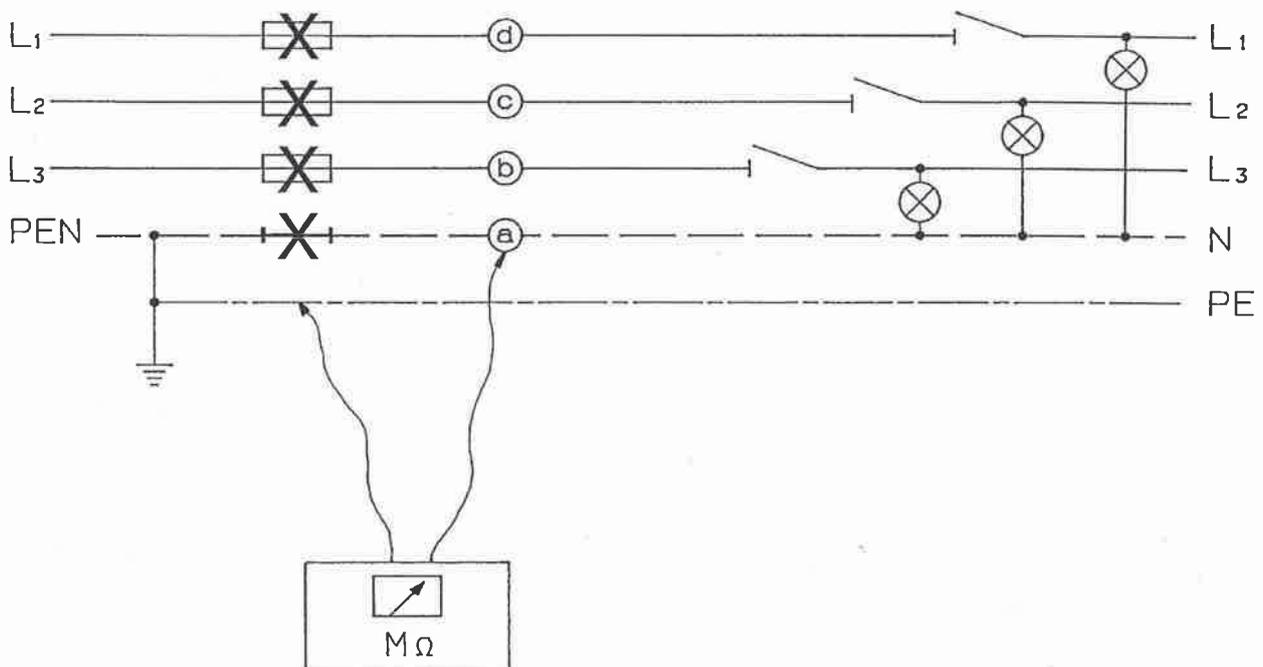
Achtung:

Zwischen Messobjekt (TS), der Sonde und der Hilfserde je einen Abstand grösser als 20 m einhalten, da sonst falsche Werte gemessen werden.

Vorgehen:

1. Erder von restlichen Verbindungen freilegen
2. Sonde und Hilfserde setzen
3. Verbindungen zum Messgerät erstellen
4. Batterietest
5. Messbereich wählen
6. Eichen (wenn nötig)
7. **Messen**

Isolationsmessung



Vorgehen:

1. Überstromunterbrecher **trennen**
2. Neutraleiter **öffnen**
3. **Messen**
4. Min 0.5 MOhm (NIN, Band 3, Art 612.3)
 - a) 1. Messung PE oder Erde gegen N
 - b) 2. Messung PE oder Erde gegen L_1
 - c) 3. Messung PE oder Erde gegen L_2
 - d) 4. Messung PE oder Erde gegen L_3

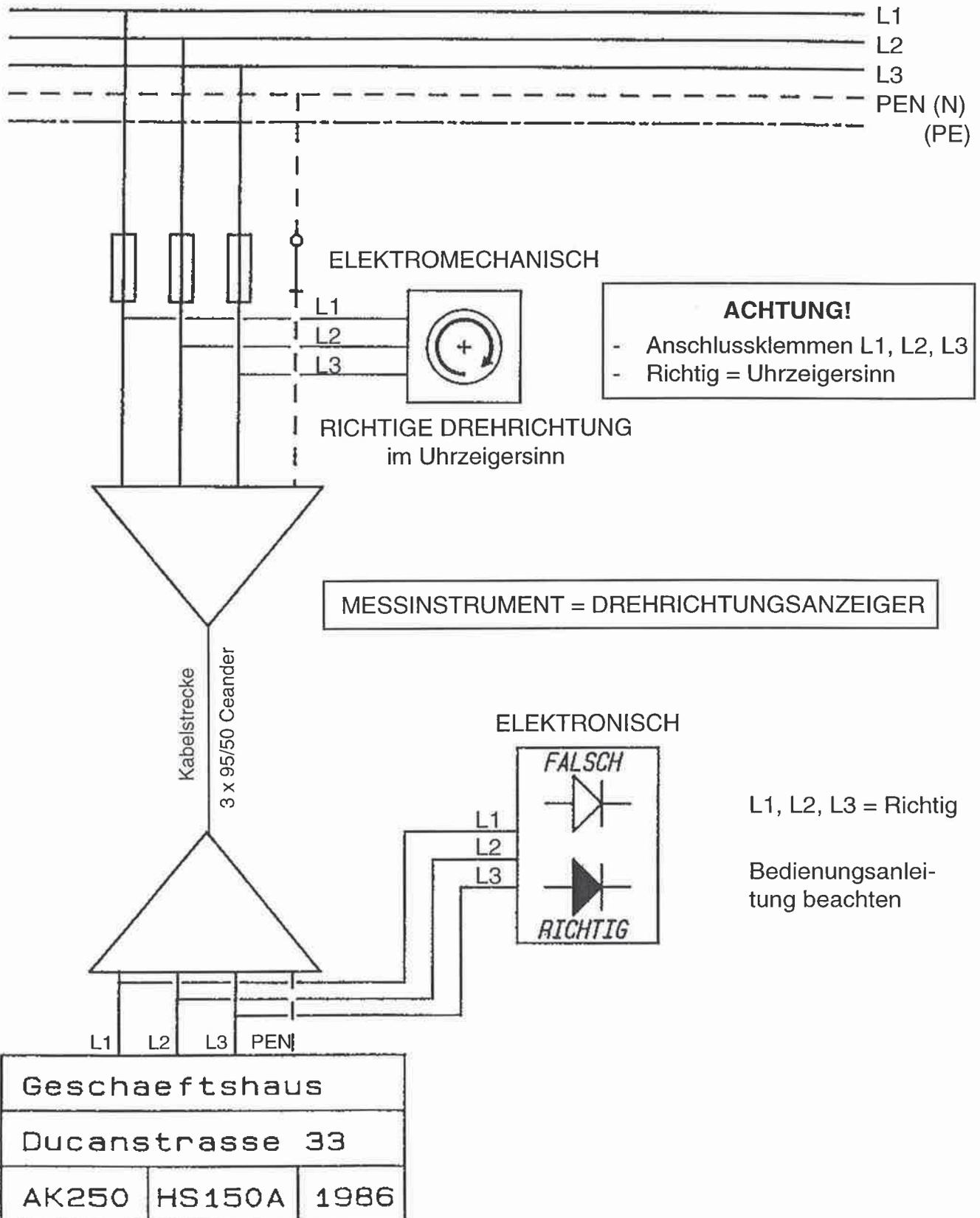
Achtung:

- nur im spannungslosen Zustand messen
- wenn elektronische Geräte angeschlossen sind, müssen während der Messung der/die Polleiter und der Neutraleiter untereinander verbunden werden (wegen Gefahr der Beschädigung).

4. Auflage 03.2001

Drehrichtungsmessung

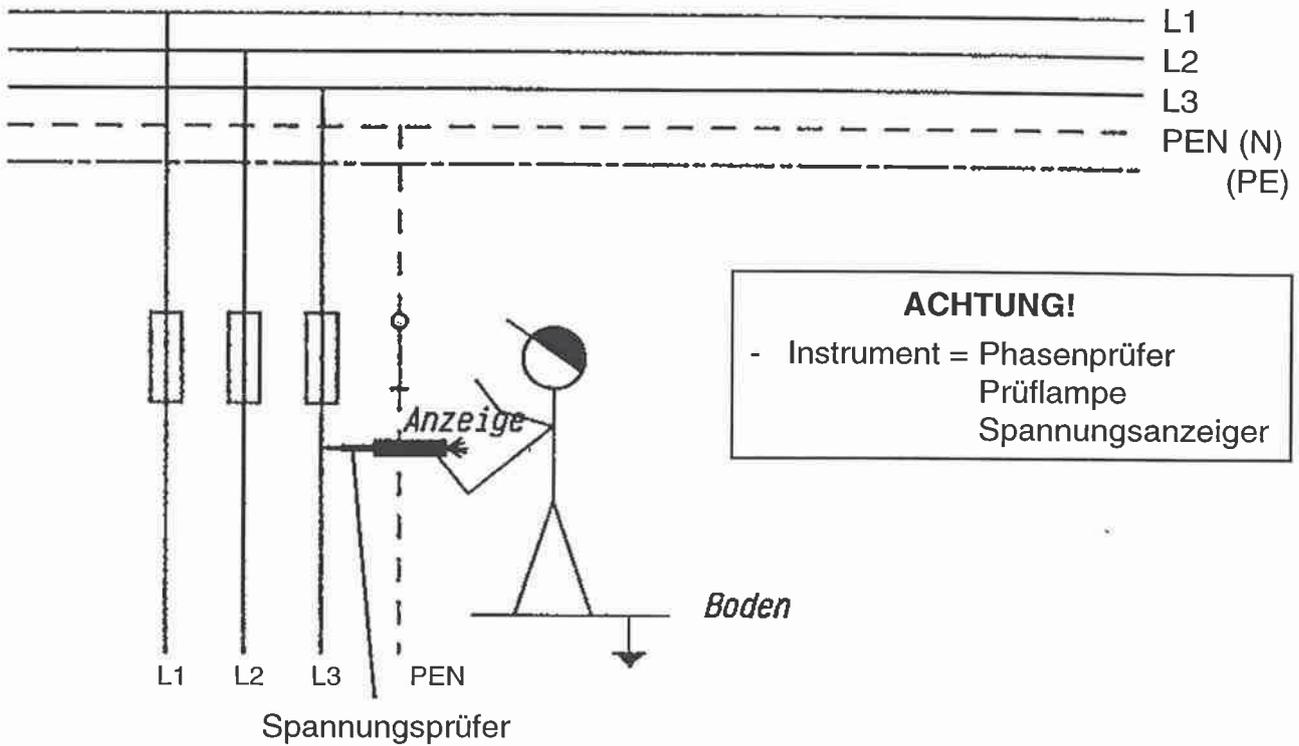
(im Niederspannungs - Drehstromnetz)



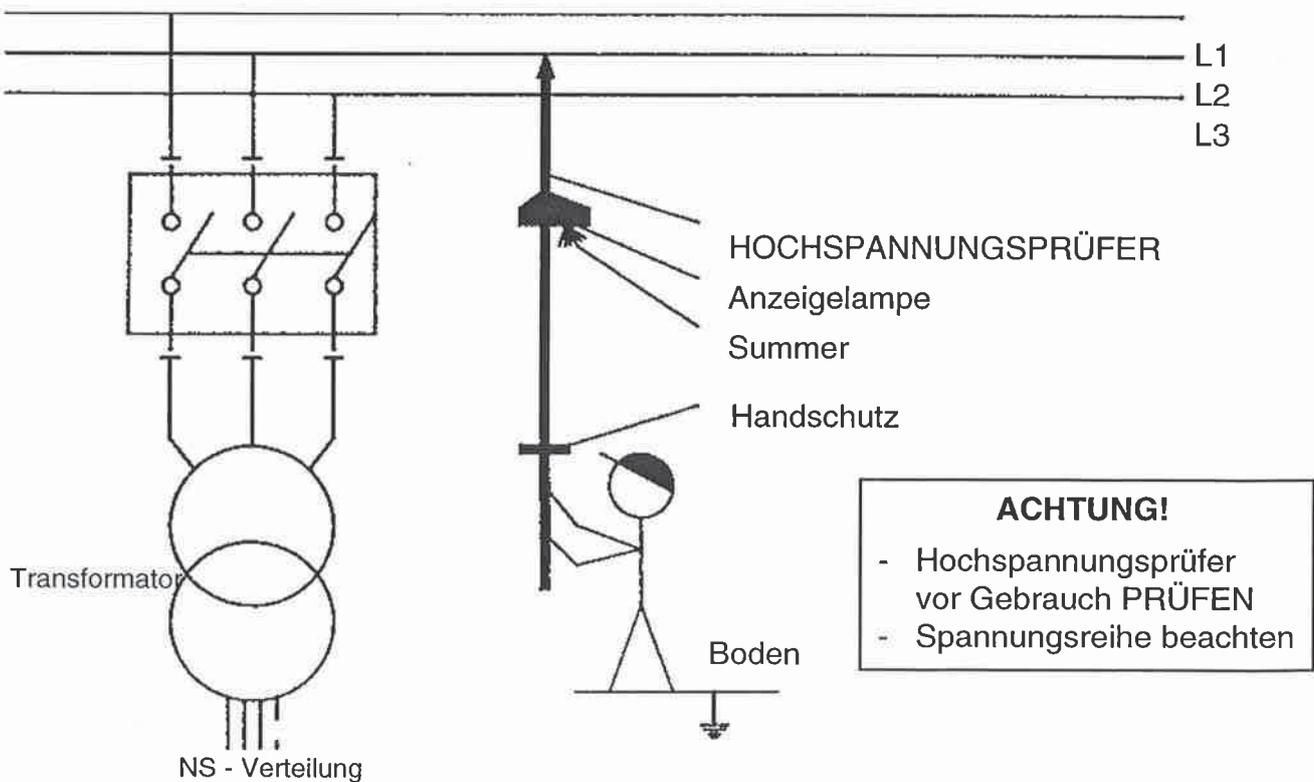
4. Auflage 03.2001

Spannungsprüfung

Niederspannung

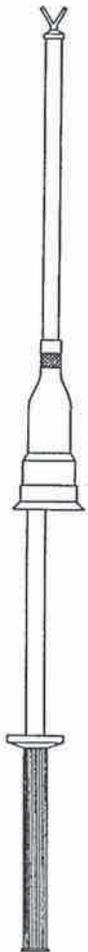


Hochspannung



4. Auflage 03.2001

Spannungsprüfer HS (aktiv)



Inbetriebnahme und Funktionskontrolle

Anzeigegerät mit roter Taste einschalten. Die grüne Anzeige leuchtet kurz auf. Bei weiterhin gedrückter Taste leuchtet bzw. blinkt nach dem Erlöschen der grünen Anzeige die rote Anzeige. Taste muss etwa 3 Sekunden gedrückt bleiben (Kontrolle der Gerätefunktion und der Batterien).

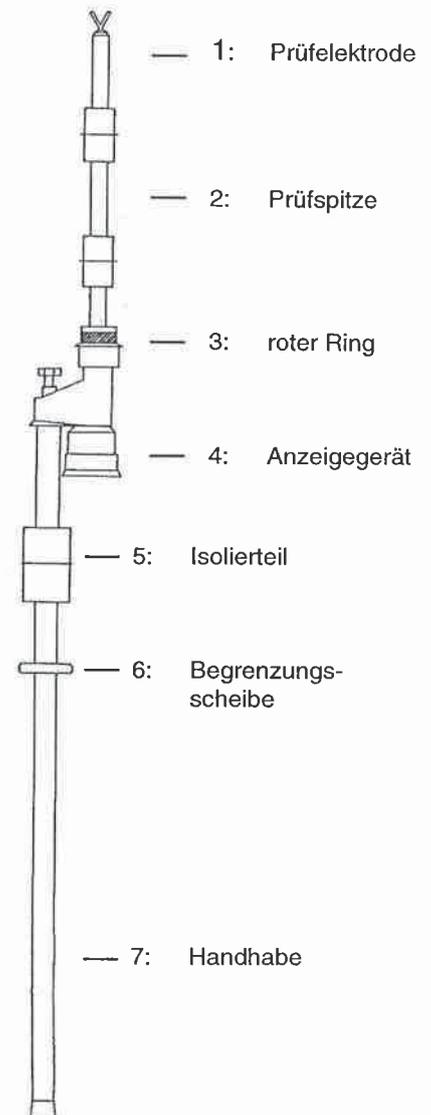
Vorzeitiges Loslassen der Taste führt zu Geräteabschaltung.

Nach dem Loslassen der Taste erfolgt die Umschaltung auf "grün"; das Gerät ist funktionsbereit.

Nach 1 bis 2 Minuten schaltet das Gerät automatisch ab, es sei denn, das Gerät liegt mit der Prüfelektrode an Betriebsspannung. In diesem Fall ist die Abschaltautomatik unwirksam.

Achtung!

Bei funktionsbereitem Spannungsprüfer muss immer eine der beiden optischen Anzeigen leuchten.



Freileitungen:

Es dürfen nur Aktivprüfer verwendet werden, die für den Gebrauch bei Niederschlägen gebaut sind.

Spannungsprüfer HS (passiv)

Ein HS-Prüfer aus einer TS, der als Passivprüfer nur mit einer Glimmlampenanzeige funktioniert, darf im Freien **nicht** verwendet werden.

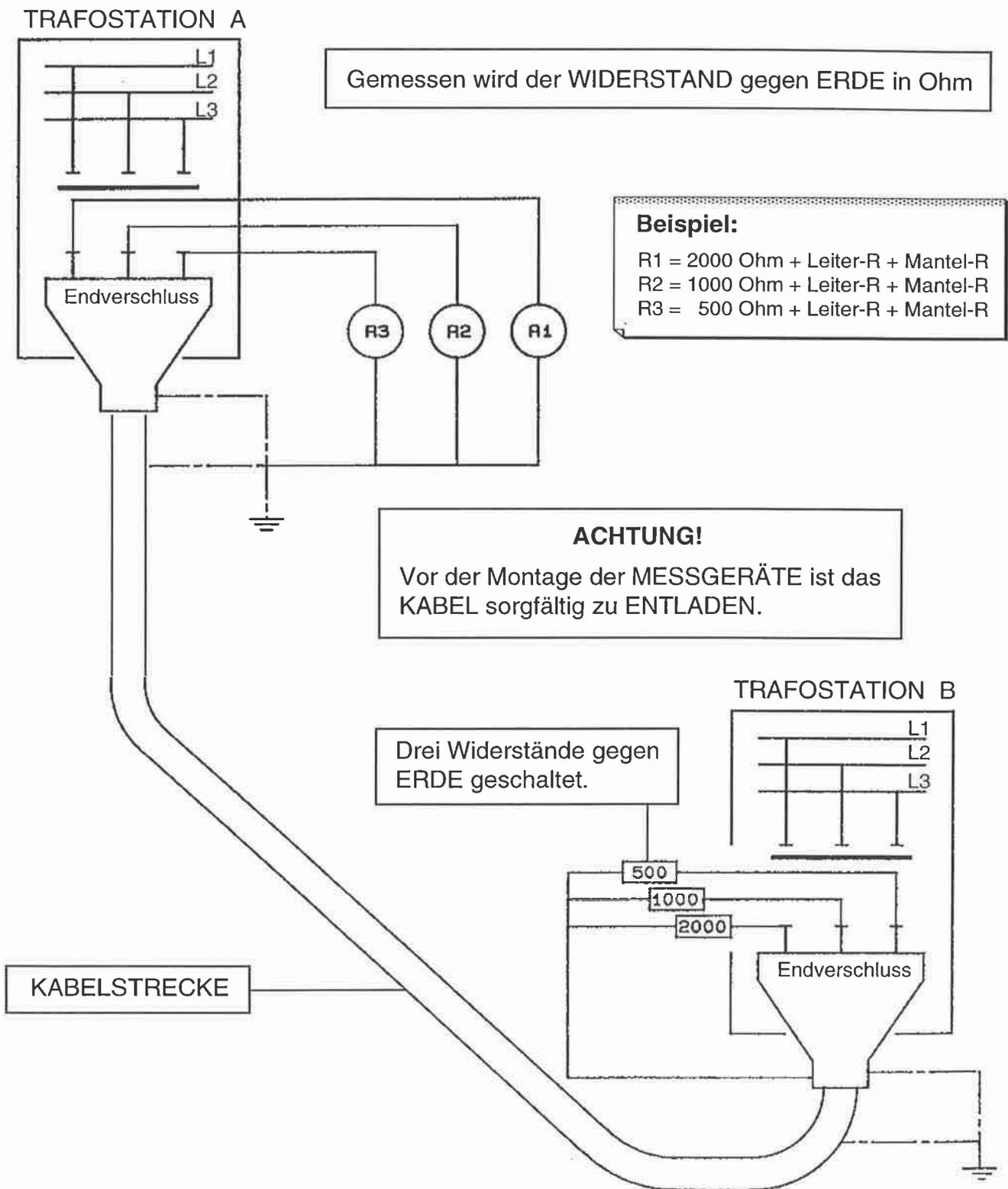


4. Auflage 03.2001

	Einführungskurse Netzelektriker	3.1.16	11
---	---------------------------------	--------	----

Ausmitteln der Leiter

(im Hochspannungsnetz)



4. Auflage 03.2001

ÜBUNGSTEXT

MESSTECHNIK im Verteilnetz umfasst die Hoch- und _____-Spannungsebene. Der Netzelektriker misst vorwiegend physikalische Grössen wie etwa STROEME, _____, _____ und Temperaturen. Der STROM wird in AMPERE, die SPANNUNG in _____ und der elektrische WIDERSTAND in _____ gemessen.

Die einzelnen Instrumente heissen: _____, _____ - und OHM-METER. Der Messtechnik liegt das OHMSCHE GESETZ zu Grunde. Die Formel heisst: $U = \dots$. Kombinierte Messgeräte heissen auch: _____

Nenne 5 wichtige Niederspannungsmesswerkzeuge: _____, _____, _____, _____, _____. Im Hochspannungsbereich werden sogenannte _____-PRUEFER angewendet. Sie sind der Netzspannung angepasst und entsprechend isoliert.

Bei den herkömmlichen Messgeräten unterscheidet man zwischen DREH-_____, DREH-SPUL- und DIGITAL - INSTRUMENTEN. Bei Zeigerinstrumenten wird der MESSWERT auf der SKALA analog abgelesen. Digitalinstrumente zeigen den Messwert mit _____ direkt an. Bezüglich Genauigkeit gibt es die Gruppe der PRAEZISIONSMESSGERAETE und der _____-GERAETE.

Die auf den Geräten aufgedruckten Zeichen haben eine verwendungsspezifische Bedeutung. Nenne das Zeichen für Wechselstrom: _____, waagrechte Lage _____ und Dreheisenmesswerk _____.

Die Spannung im Niederspannungsnetz wird mit dem VOLTMETER gemessen. Das Messinstrument wird _____ an die Spannung gelegt. Ströme werden meistens über _____-Zangen gemessen. Diese Geräte liegen _____ im Stromkreis. Widerstände werden immer im _____ Zustand gemessen. Zur Kontrolle des DREHFELDES dient der _____-Anzeiger. Bei dieser Messung ist die Phasenfolge L1/L2/L3 zu beachten.

4. Auflage 03.2001

	Einführungskurse Netzelektriker	3.1.16	13
---	---------------------------------	--------	----

PHASENGLEICHHEIT kann bei zwei aneinandergrenzenden Leitungsenden mit dem _____-Meter oder dem _____-Prüfer kontrolliert werden.

In Hochspannungsanlagen werden STROEME und SPANNUNGEN durch _____ umgewandelt. Der Anschluss der Messgeräte erfolgt auf der _____-Seite.

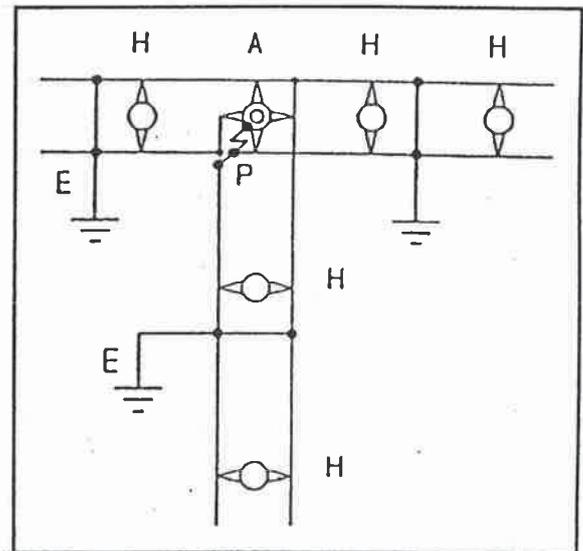
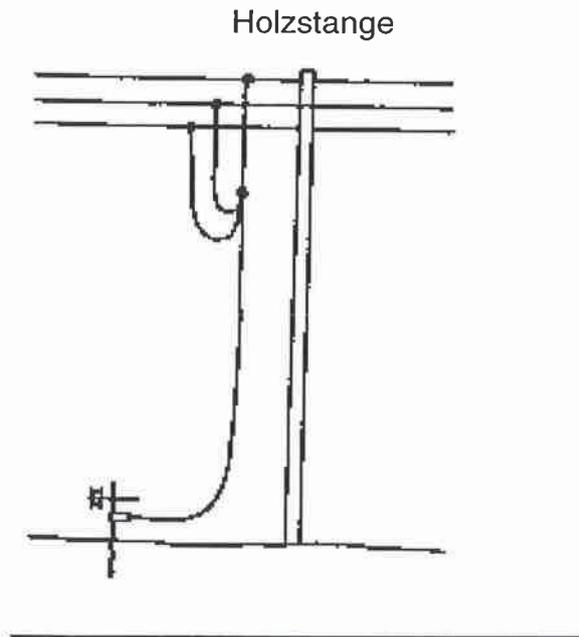
ACHTUNG

Die Primäranschlüsse von Hochspannungs-Messwandlern stehen unter Hochspannung. Bei Messarbeiten sind die _____-Abstände einzuhalten. Im Hochspannungsnetz wird die PHASENGLEICHHEIT mit dem _____ geprüft. Die Leiterausmittlung erfolgt durch eine _____-Messung gegen Erde. Leitungen sind vor dem AUSMITTELN zu ENTLADEN.

Der gute Tip für Arbeiten im elektrischen Verteilnetz heisst:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

3.1.17 Erden und Kurzschliessen



Allseitig Erden und Kurzschliessen mit Potentialausgleich

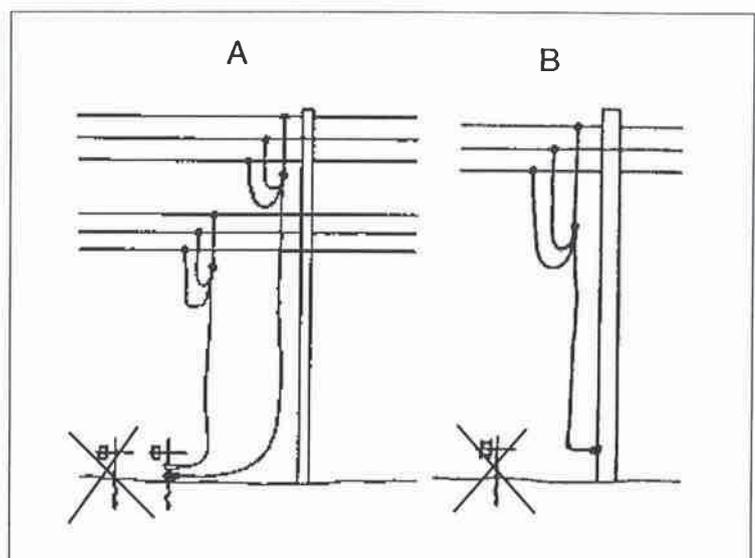
Disposition (Grundriss) einer Freileitung mit Abzweig; Arbeiten auf Abzweigmast

- A Arbeitsstelle: leitender Mast
- H Holztragwerk
- E Erdungsgarnitur mit Erdpfahl
- P Potentialausgleich

Alle leitenden Konstruktionsteile müssen im Bereich der Arbeitsstelle in die Erdung einbezogen werden.

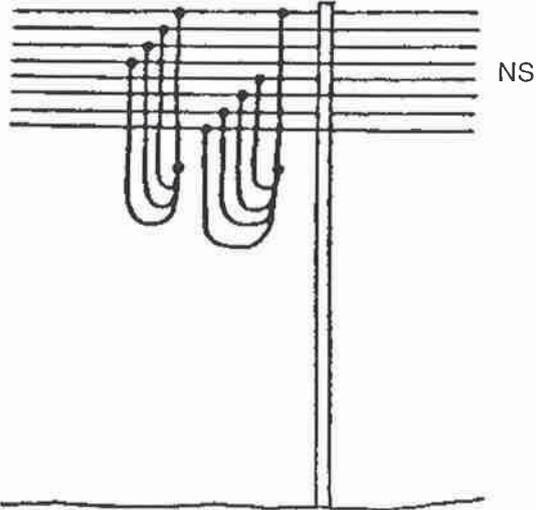
Das Bild soll dokumentieren, dass selbst bei allseitigem Erden und Kurzschliessen kein vollständiger Schutz gewährleistet ist. Was bei dieser Disposition speziell beachtet werden muss, ist der Potentialausgleich an der Arbeitsstelle selbst.

- A Leitung mit 2 Systemen, Holztragwerk (an gemeinsamen Erdpfahl erden).
- B Leitung mit einem System. Leitender Mast (direkt am Mast erden).

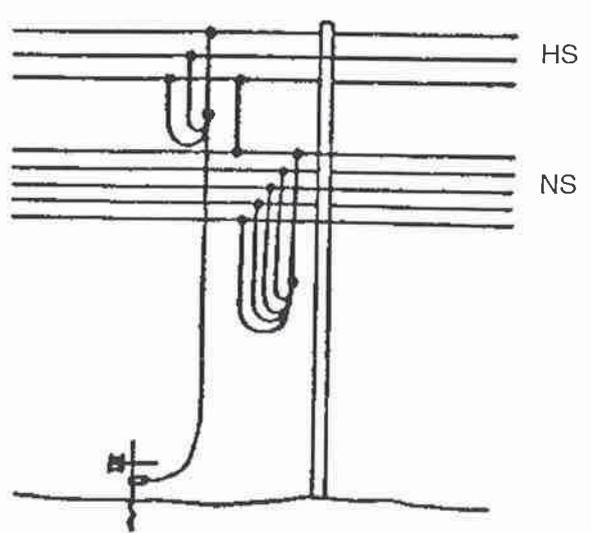


4. Auflage 03.2001

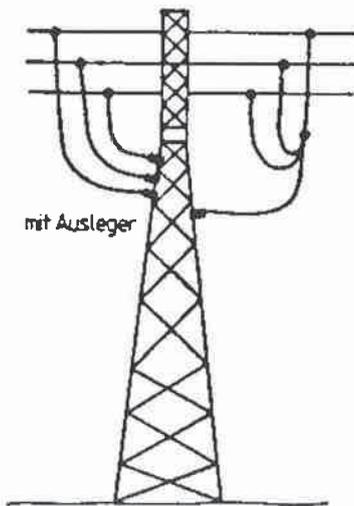
Holzstange

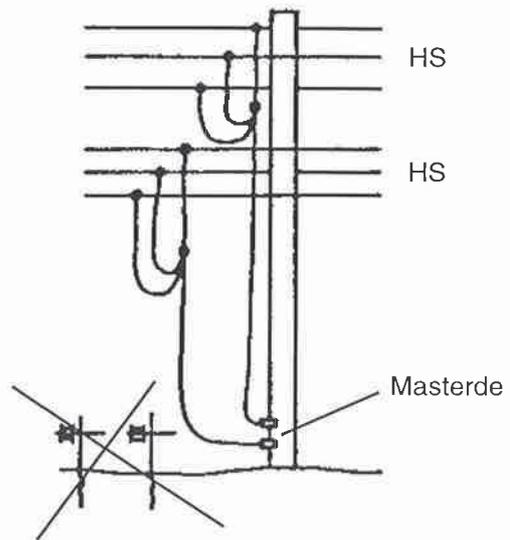


Holzstange



Erden auf leitenden Masten

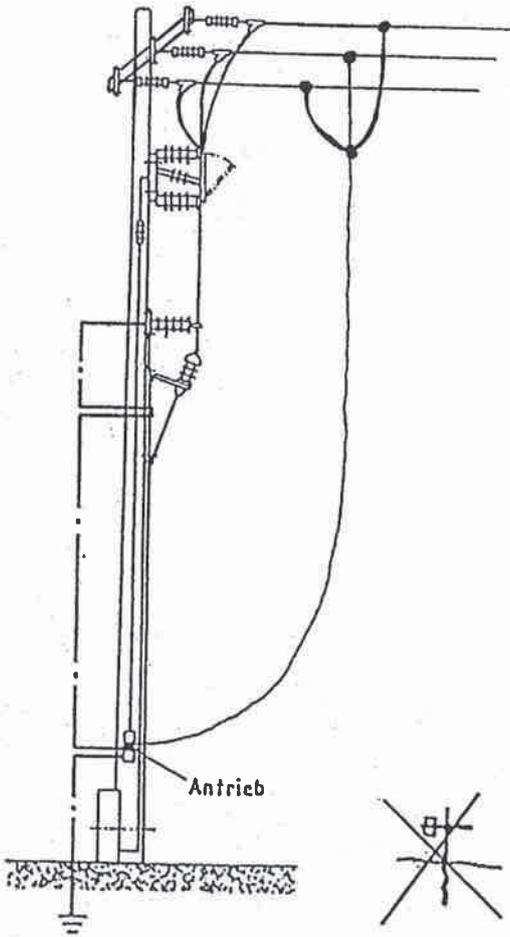




Auf gut leitende Erdungsstellen beziehungsweise saubere Kontaktanschlüsse achten !

4. Auflage 03.2001

Holzmasten mit leitenden Bauteilen



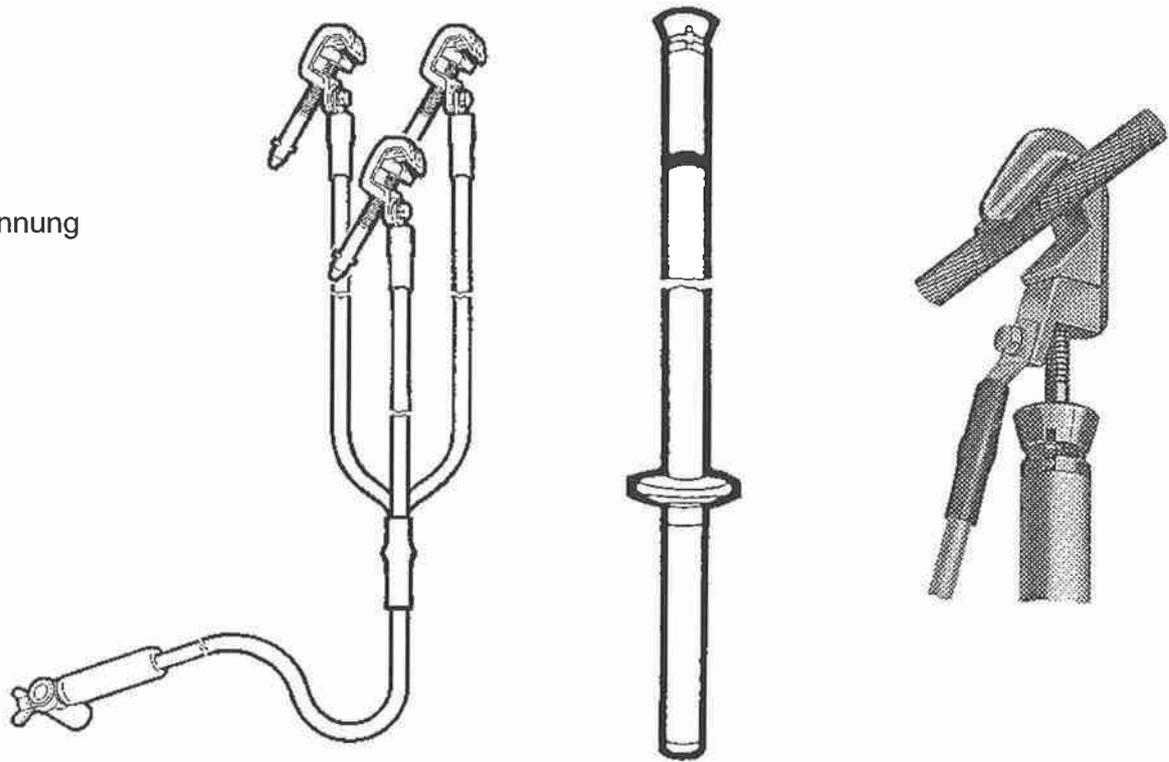
Wenn auf einem Holzmasten leitende Bauteile geerdet sind, Antrieb, HS-Schalter oder Metalltraversen, so erfolgt die Erdung wie auf leitenden Masten.

Folgende Punkte sind beim Erden zu beachten:

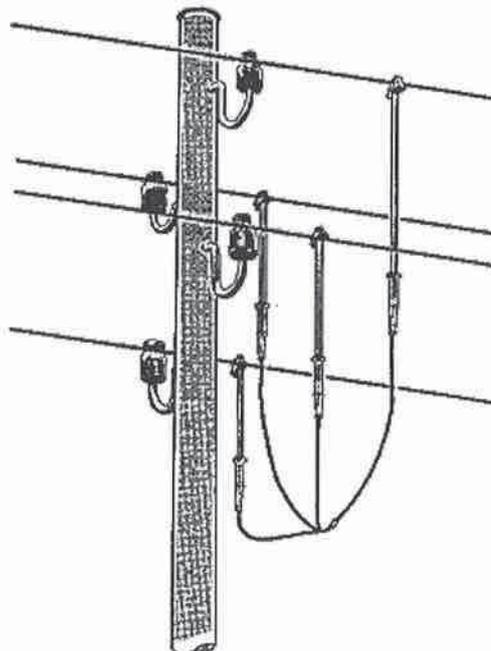
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Erdungs- und Kurzschlussvorrichtung

Hochspannung



Niederspannung



4. Auflage 03.2001

3.1.19 Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen

Quelle: Starkstromverordnung Art. 75-79
 VSE Sicherheitshandbuch
 Euronorm 50110

Definition nach Euronorm 50110:

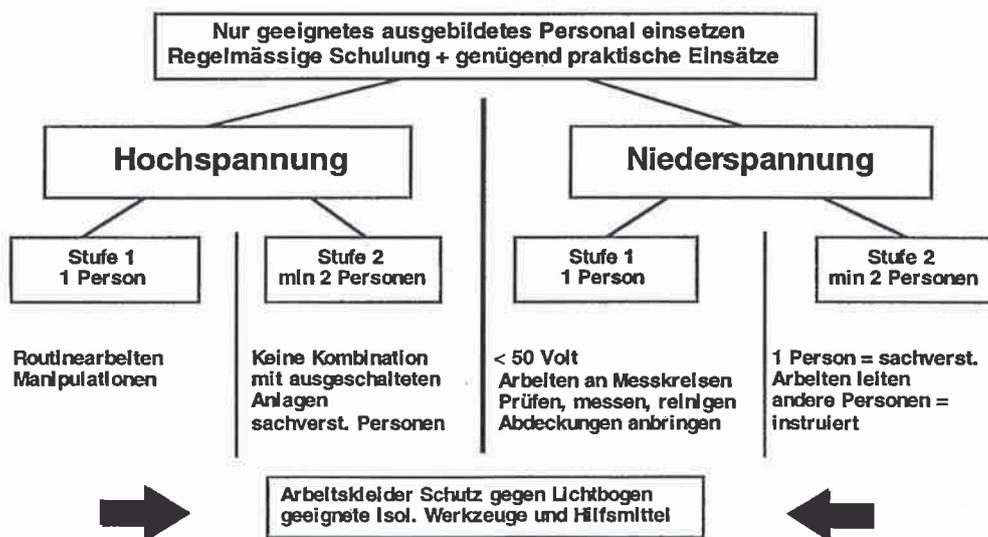
Jede Arbeit, bei der eine Person mit Körperteilen oder Gegenständen (Werkzeuge, Geräte, Ausrüstungen oder Vorrichtungen) unter Spannung stehende Teile berührt oder (bei Hochspannung) in die Gefahrenzone gelangt.

Das Arbeiten ist einteilbar in:

Routinetätigkeiten
 Unteilbarer Teil und Realität
 aller handwerklichen Berufe

Tätigkeiten, die **besondere Anforderungen**
 an Personal, an die Ausbildung und
 Organisation stellen u.a. zweite Person

Forderungen nach Starkstromverordnung (Art. 75 - 79)



4. Auflage 03.2001

Grundsätze

Bereits das Anbringen und Entfernen von Abdeckungsmaterial auf spannungsführende Teile (Niederspannung) oder beispielsweise die Kontrolle einer unter Spannung stehenden Klemme mit dem Schraubenzieher, gilt als "Arbeiten unter Spannung". Bereits für solche Tätigkeiten müssen unbedingt der schon beschriebene persönliche Schutz und die Sicherheitswerkzeuge systematisch verwendet werden. Im übrigen gelten:

1. Das Arbeiten an unter Kleinspannung stehenden Teilen (unter 50 V bis 2 A) ist ohne Einschränkung erlaubt; Gefahr von Kurzschlusslichtbogen beachten!
2. Das Arbeiten an unter Niederspannung (bis 1000 V) stehenden Teilen ist im Rahmen technischer/betrieblicher Erfordernisse bei Anwenden bestimmter Schutzmassnahmen zulässig, bzw. oftmals unumgänglich notwendig:
 - Personal entsprechend ausgebildet und qualifiziert
 - Arbeit sorgfältig vorbereitet
 - * - Isoliertes Werkzeug verwenden
 - Standort isolieren (je nach Situation)
 - Armbanduhr, metallene Ketten, Schmuck etc. ablegen, leitende Gegenstände aus den Taschen entfernen
 - * - Spannungsführende Teile abdecken, z.B. geprüfte Gummitücher, ca. 1 mm dick oder durchsichtige Kunststoff-Abdeckungen (je nach Situation).
 - * - Soweit erforderlich, isolierende Handschuhe tragen
 - Blosser Körperteile bedecken (trockenes Baumwoll-Überkleid)
 - Schutzbrille tragen
 - Bei hohen Kurzschluss-Leistungen Schutzhelm mit Gesichtsschutz (mindestens Brille) tragen
 - Evtl. speziell feuerhemmende und nicht abschmelzende Kleidung tragen (keine Kunststoffkleider)
 - Vor Arbeitsbeginn ins Bild setzen, wo im Notfall die Anlage/Leitung, an der gearbeitet wird, abgeschaltet werden kann. Dazu notwendige Schlüssel bereitlegen.

Von **Einzelpersonen** ausgeführt werden dürfen - bei Einhaltung entsprechender Schutzmassnahmen - Arbeiten wie:

- Ersatz von NH-Sicherungen (offene Bauart)
- Prüf- und Messarbeiten, Störungsbehebung und dergleichen
- Arbeiten an Steuerstromkreisen und dergleichen
- Anbringen und Entfernen von Abdeckmaterial (exkl. Freileitung)
- Arbeiten an Akkumulatoren (Beachten der Kurzschlussströme!)
- Anschliessen oder auswechseln von Geräten, wie Zählern, Schaltuhren, Rundsteuerempfängern, Notstromgruppen etc.
- Arbeiten in Prüf- oder Versuchslokalen

Alle übrigen unter Niederspannung auszuführenden **Arbeiten** erfordern nebst angepassten Schutzmassnahmen die dauernde Anwesenheit von **mindestens 2 Personen**

3. Das Arbeiten an unter Hochspannung (über 1000 V) stehenden Teilen ist nur erlaubt, wenn das Personal dazu geeignet und für das Arbeiten unter Spannung besonders ausgebildet ist. Keine Kombination mit Arbeiten an ausgeschalteten Anlagen.

* Kennzeichnung der Ausrüstungen für Arbeiten unter Niederspannung: "1000 V" und/oder "stilisierter Isolator".

4. Auflage 03.2001

	Einführungskurse Netzelektriker	3.1.19	2
---	---------------------------------	--------	---

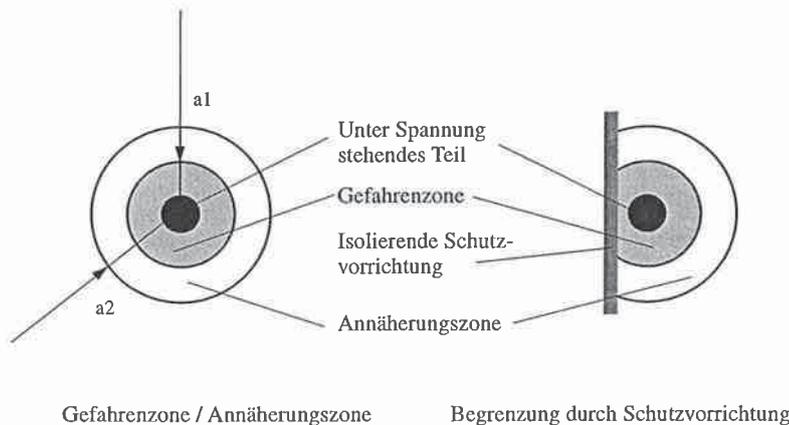
Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Definition nach Euronorm 50110

Alle Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, mit Werkzeug oder anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen.

Abstände und Zonen für Arbeitsmethoden nach Euronorm 50110

Beispiele für Abstände:



Nennspannung	Abstände in Luft	
	a1	a2
≤1-kV 20-kV	keine Berührung 220 mm	500 mm 1220 mm

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte:

- Arbeiten an unter Spannung stehenden Starkstromanlagen sind nur zulässig, wenn sie nach dem Stand der Technik und anerkannten Methoden erfolgen.
- Nur Personen einsetzen, die dazu geeignet und für das Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen besonders ausgebildet sind, sowie regelmässige Schulung und genügend praktische Einsätze vorweisen können.
- Arbeiten unter Spannung sind nur zulässig an einem sicheren Standort mit genügend Platz.
- Die Arbeitskleidung muss gegen Lichtbogeneinwirkungen Schutz bieten.
- Nur geeignete Werkzeuge und Hilfsmittel einsetzen.
- Ausgenommen bei Routinearbeiten müssen mindestens 2 Personen eingesetzt werden.
Leiter = sachverständig.

4. Auflage 03.2001

	Einführungskurse Netzelektriker	3.1.19	3
--	---------------------------------	--------	---

Verhalten in elektrischen Anlagen

1. Nennen Sie die fünf Punkte der Sicherheitsregel in der richtigen Reihenfolge:

1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

2. Zur richtigen Arbeitsvorbereitung beim Arbeiten an elektrischen Anlagen gehören weiter folgende Massnahmen (nennen Sie fünf Beispiele):

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

3. Können in Betrieb stehende Anlagen Arbeitende gefährden, so müssen sie
entweder
oder werden.

4. Aufträge für das Arbeiten an Starkstromanlagen sollen klar sein und insbesondere folgende Punkte enthalten:

Art und Umfang der Arbeit.

Sie sollen wenn möglich erteilt werden.

5. Mündliche Aufträge sind vom Beauftragten zu
.....

6. Vor dem Einschalten einer Starkstromanlage ist zu prüfen, ob alle Arbeitenden

.....

7. Abgeschaltete Starkstromanlagen sind gegen irrtümliches

..... zu sichern.

8. Die Erdungen müssen in der Nähe der

..... angebracht werden.

9. An die an Starkstromanlagen Arbeitenden müssen Schutzmittel abgegeben werden, die von diesen angewendet werden müssen. Es handelt sich dabei um:

.....
.....
.....
.....
.....

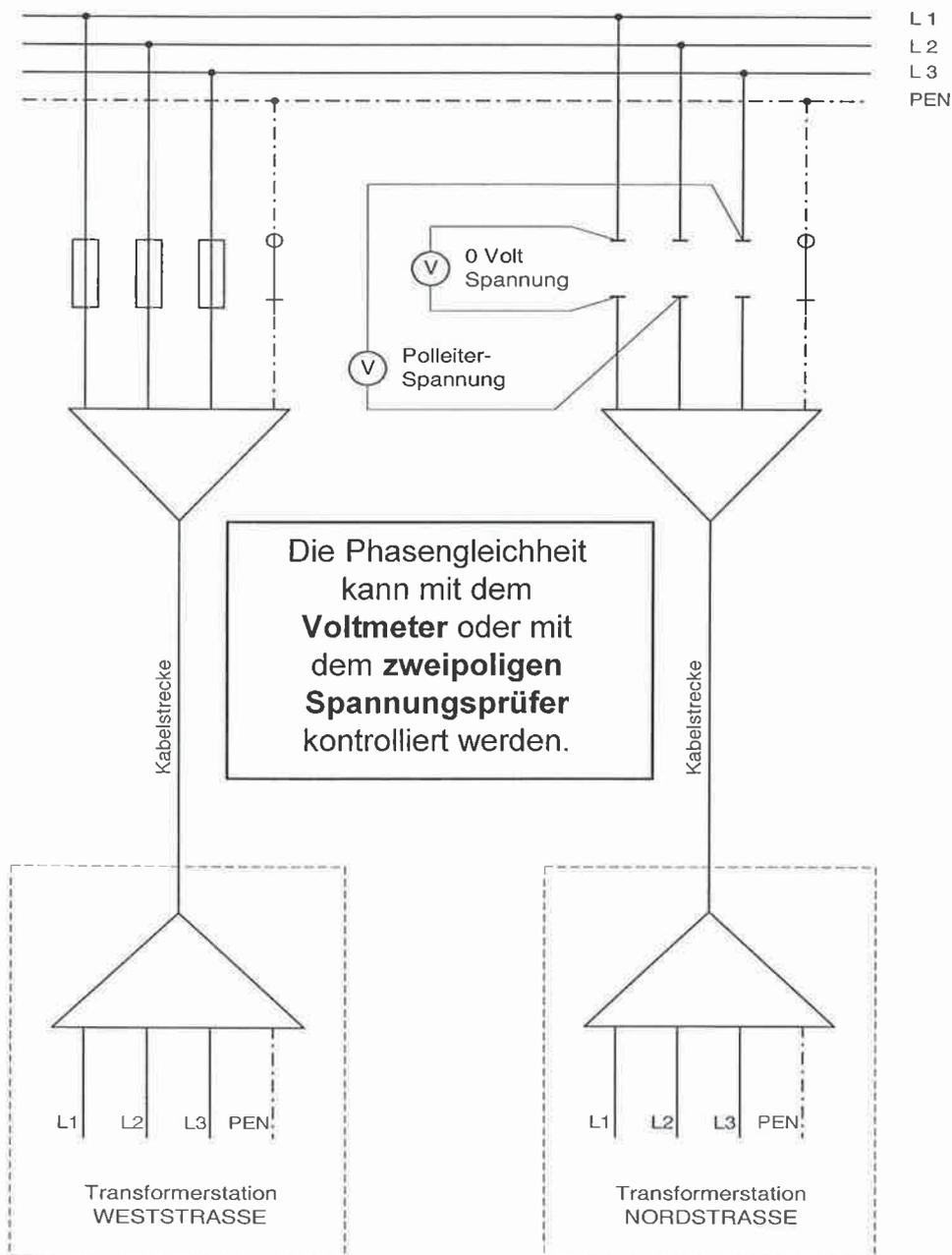
3.1.22 Zusammenschaltbarkeit von Stromverteilnetzen

Um zwei Verteilnetze (aller Spannungsebenen) zusammenschalten zu können (Parallelschaltung), müssen die beiden Netze zueinander synchron sein (zu jedem Zeitpunkt gleiche Werte).

Kontrolle:

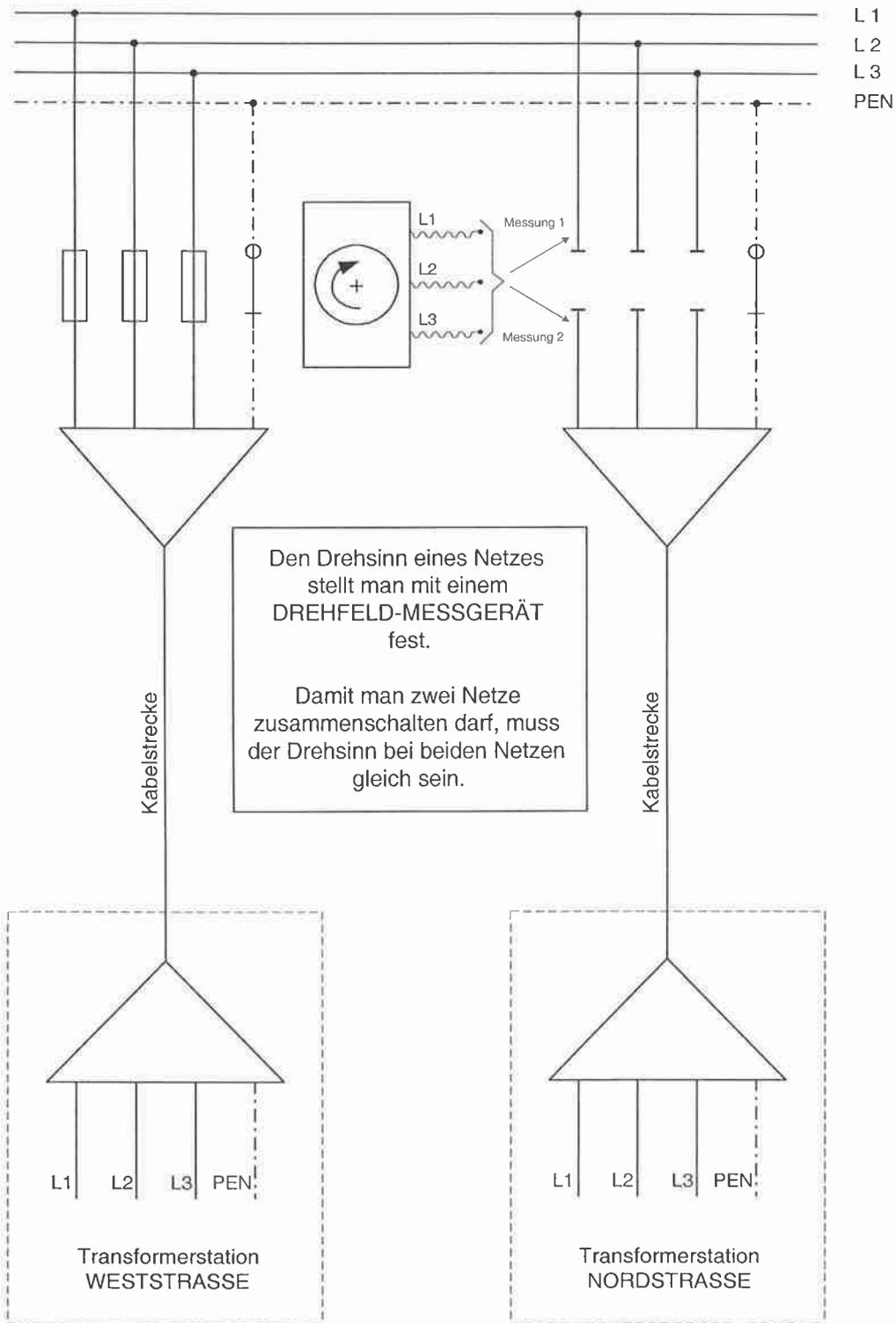
1. Zwischen den einzelnen Polleitern beider Netze, welche zusammenschaltet werden sollen, muss die Spannung **Null** sein.
2. Die Drehrichtung beider Netze muss gleich sein (Phasenfolge) und wenn irgendwie möglich, auch richtig (Rechtsdreh Sinn).

Phasengleichheitsprüfung zwischen zwei Niederspannungsnetzen

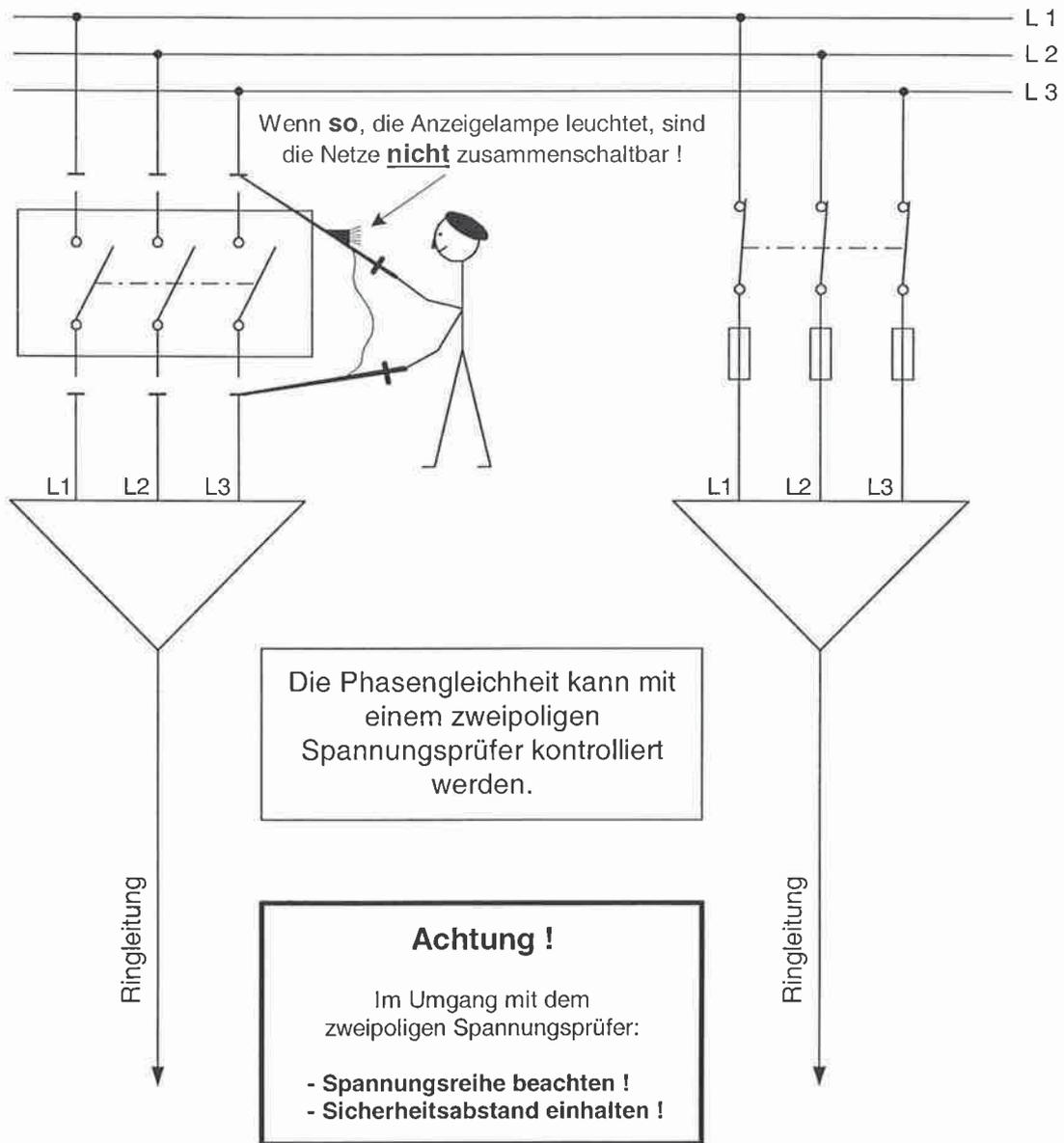


4. Auflage 03.2001

Kontrolle der Drehrichtungen in zwei Niederspannungsnetzen



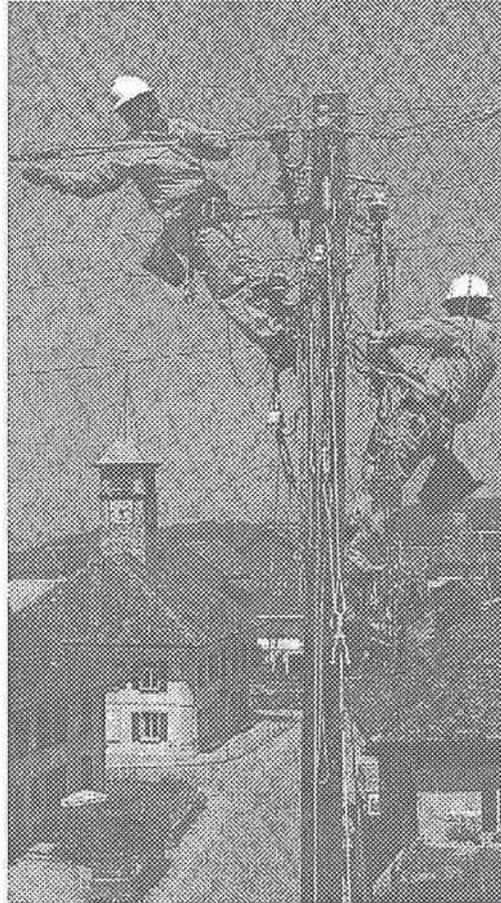
Phasengleichheitsprüfung zwischen zwei Hochspannungsnetzen



Der zweipolige Spannungsprüfer darf für die einfache Prüfung auf Spannungslosigkeit gemäss Art. 72 der Starkstromverordnung **nicht** verwendet werden !

3.2 Freileitungsanlagen

Auf der «Höhe» sein



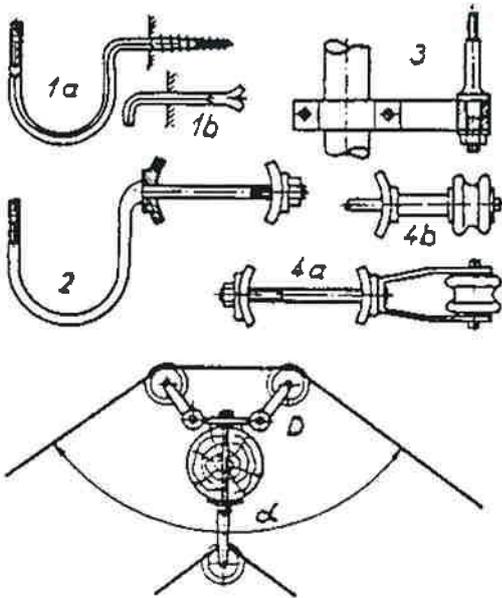
- 3.2.1 Isolatoren montieren
- 3.2.2 Masten, Leitern und Gerüste besteigen
- 3.2.3 Sicherheitsmassnahmen auf Dächern
- 3.2.4 Tragwerke
- 3.2.6 Streben und Verankerungen
- 3.2.7 Ziehen und Regulieren von Freileitungen
- 3.2.8 Hauseinführungen
- 3.2.9 Freileitungsarten

4. Auflage 03.2001

3.2.1 Isolatoren montieren

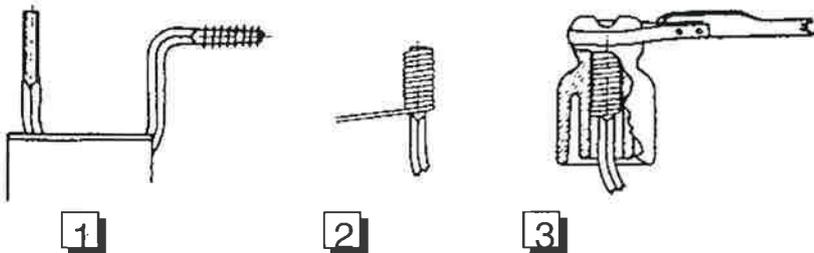
Freileitungsanlagen

Die Isolatoren werden so auf den Stützen befestigt, dass keine mechanischen Spannungen erzeugt werden, welche im schlimmsten Fall den Isolatoren sprengen können. Vielfach werden sie aufgehängt oder mit Spezialmassen vergossen. Die Stützen der Isolatoren müssen die gleiche Festigkeit aufweisen wie die Träger, auf welchen sie befestigt sind. Die Befestigungsbünde müssen die Leiter dauernd zuverlässig am Isolator festhalten.



- 1a Vierkant-Stütze mit Gewinde für Holz
- 1b Vierkant-Stütze zum Einmauern
- 2 Stütze mit Gewinde und Unterlagsplatten
- 3 Gerade Stütze mit Bride für Dachständer
- 4a Rollenstütze für Abspannmasten und Winkel
- 4b Rollenstütze für gerade Leiterzüge und Gefällsänderungen

Wenn Winkel α kleiner als $160^\circ \dots 140^\circ$ wird, dann im äusseren Leiterzug Doppelstütze D verwenden.



1 Stütze einspannen

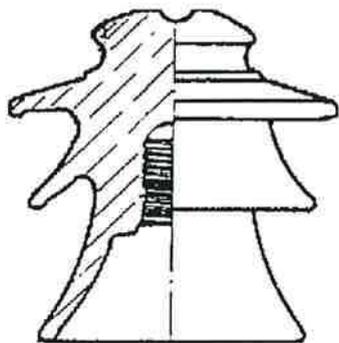
2 Isoliergewebe streifen, die mit Mennige imprägniert sind

3 Aufdrehen des Isolators mit Lederschleife

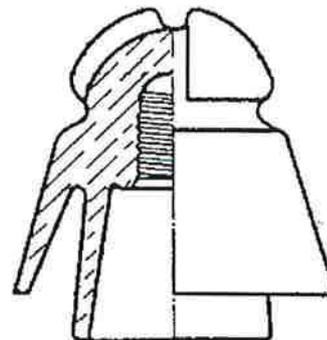


4. Auflage 03.2001

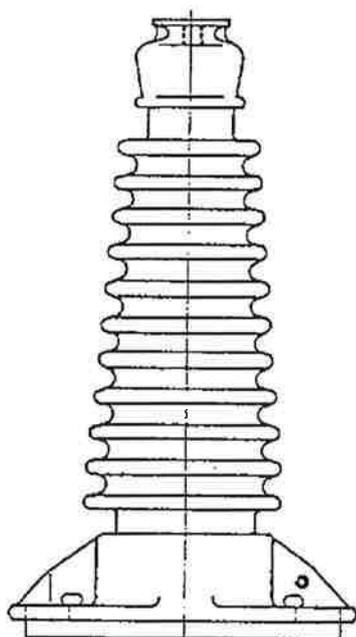
Isolatoren Hochspannung (HS)



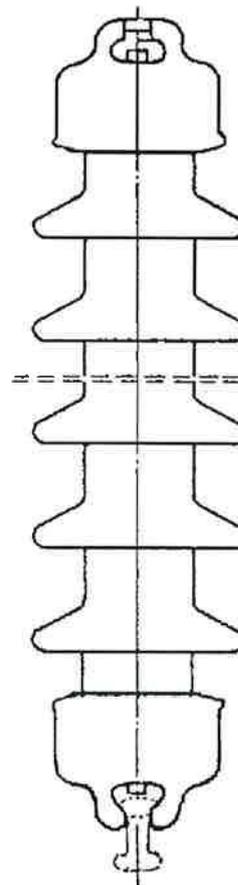
Einteiliger
Deltaisolator



Glockenisolator
"Beznau"



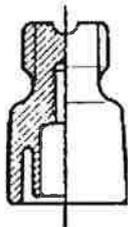
Stützisolator
mit Kopfarmatur



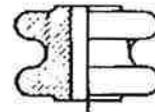
Stabilisolator

Isolatoren Niederspannung (NS)

Glockenisolator
bis 1000V
Wytawer

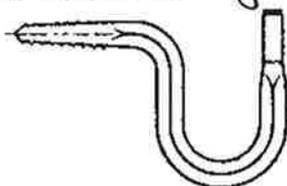


Rollisolator
bis 1000V

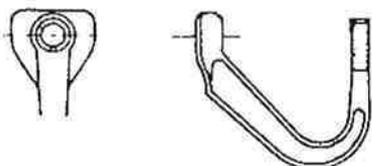


Stützen NS und HS

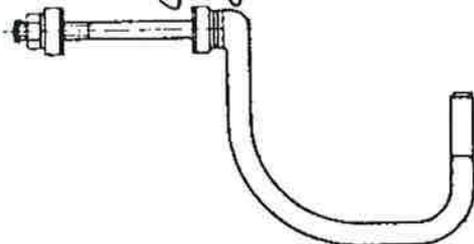
Isolatorträger für Holz



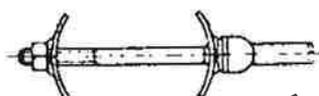
für Mauer



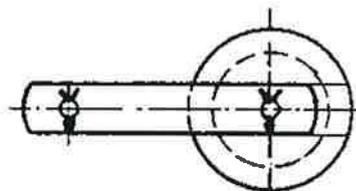
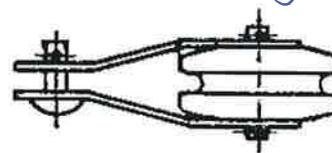
Isolatorträger
für Befestigung mit Gewindebolzen



Isolatorträger (Stützen)
mit Gewindebolzen



Abspannbügel mit Lasche



Isolierrolle mit Lasche



Gerader Isolatorträger
mit Gewindebolzen

F = NS
F1 = HS

4. Auflage 03.2001

Leiterdaten (LeV Art. 45)

Kupferdrähte

Durchmesser mm	Effektiver Querschnitt mm ²	Gewicht ca. kg/km
5	19.64	175
6	28.27	252
7	38.48	343
8	50.27	448

Kupferseile, hart

Nenn- querschnitt mm ²	Effektiver Querschnitt mm ²	Aufbau (Anz. Drähte x Ø) mm	Gewicht ca. kg/km	Aussendurch- messer mm
35	34.93	19 x 1.53	320	7.65
50	50.14	7 x 3.02	460	9.06
50	49.97	19 x 1.83	458	9.15
70	70.27	19 x 2.17	644	10.9
95	94.76	19 x 2.52	868	12.6
120	119.8	37 x 2.03	1100	14.2
150	149.7	37 x 2.27	1370	15.9

Aldrey - Seile

Nenn- querschnitt mm ²	Effektiver Querschnitt mm ²	Aufbau (Anz. Drähte x Ø) mm	Gewicht ca. kg/km	Aussendurch- messer mm
50	49.97	19 x 1.83	139	9.15
70	70.27	19 x 2.17	195	10.9
95	94.76	19 x 2.52	264	12.6
120	120.4	19 x 2.84	335	14.2
150	149.7	37 x 2.27	418	15.9
185	184.5	37 x 2.52	516	17.6
240	239.4	37 x 2.87	669	20.1
300	301.3	37 x 3.22	843	22.5
300	299.4	61 x 2.50	837	22.5
400	402.9	61 x 2.90	1126	26.1

4. Auflage 03.2001