



Alte Norm

etz

**DIN VDE 0701-0702** (Juni 2008)

**VDE**

„Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte –  
Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte -  
Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit“

Zurückgezogen am 01.06.2021

Aktuelle Norm

etz

**VDE 0701** (Februar 2021)

**VDE**

„Allgemeines Verfahren zur Überprüfung der Wirksamkeit der  
Schutzmaßnahmen von Elektrogeräten **nach der Reparatur**“

Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Betriebsmittel oder Geräte mit einer Bemessungsspannung von **25V bis 1000V AC und 60V bis 1500V DC** und Ströme bis **63A**, die mit einem **Stecker oder per Festanschluss an einen Endstromkreis** angeschlossen werden.

Sie gilt nicht für:

- Wiederholungsprüfungen
- Audio-/Video-, Information- und Kommunikationstechnik
- USV
- Netzteile
- SPS
- Ladestationen für Elektromobilität
- Antriebe
- Geräte für EX-Zonen und Bergbau
- Medizinische Geräte (VDE 0751-1)
- Lichtbogenschweißgeräte (VDE 0544-4)
- Maschinen (VDE 0113-1)

**VDE 0702** (Juni 2021)**„Wiederholungsprüfung für elektrische Geräte“**Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Betriebsmittel oder Geräte mit einer Bemessungsspannung von **25V bis 1000V AC und 60V bis 1500V DC** und Ströme bis **63A**, die mit einem **Stecker oder per Festanschluss an einen Endstromkreis** angeschlossen werden.

Sie gilt nicht für:

- Photovoltaik-Wechselrichter
- USV
- SPS
- Ladestationen für Elektromobilität
- Leistungsantriebe
- Geräte für EX-Zonen und Bergbau
- Medizinische Geräte (VDE 0751-1)
- Lichtbogenschweißgeräte (VDE 0544-4)
- Maschinen (VDE 0113-1)

## Anforderungen

## Allgemeine Vorgaben sind:

- Während der wiederkehrenden Prüfung darf das Gerät nicht zerlegt werden. (*Wenn Werkzeug notwendig ist.*)
- Die Elektrofachkraft darf entscheiden dass festangeschlossene Geräte die während des Betriebs in der Hand gehalten werden, nach VDE 0702 oder VDE 0105-100 geprüft werden.
- Erfordert das Prüfen der Geräte zusätzliche Kenntnisse oder zusätzliche Prüf- und Messgeräte, z.B. bei Geräten für Mikrowellen, sind die Prüfungen nach den Anweisungen des Herstellers durchzuführen.



### Warum Prüfen: Wiederholungsprüfung VDE 0702

Die Notwendigkeit und Häufigkeit der Wiederholungsprüfung wird **nicht** in dieser Norm geregelt.

Sie ergibt sich durch die Verpflichtung aus der:



BetrSichV

DGUV Vorschrift 3 (früher BGV A3)

DGUV Vorschrift 4 (früher GUV – V A3 )

### Gesetzlich und Normative Forderungen

In den einschlägigen Normen und Verordnungen, welche die Vorgaben zum Prüfen geben, werden auch Anforderung an den jeweiligen Prüfer formuliert.

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §14

Der Arbeitgeber hat Arbeitsmittel von einer zur Prüfung **befähigten Person** prüfen zu lassen.



- DGUV Vorschrift 3 §5 Abs. 1

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Die Prüfung erfolgt durch eine **Elektrofachkraft**, oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.



- VDE 0702 (2021-06) Abs. 4




Wiederkehrende Prüfungen müssen von einer **Elektrofachkraft** oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.



### Ablauf der Prüfschritte

1. Sichtprüfung
2. Prüfung des Schutzleiters
3. Messung des Isolationswiderstands
4. Messung des Schutzleiterstroms
5. Messung des Berührungsstroms
6. Nachweis der sicheren Trennung vom Versorgungsstromkreis (bei SELV und PELV)
7. Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen
8. Abschließende Prüfung der Aufschriften
9. Funktionsprüfung
10. Auswertung, Beurteilung, Dokumentation

### Schutzklassen

<p>Schutzklasse I</p>  <p>(Schutzerdung)</p>	<p>Außen liegende leitfähige Teile sind mit dem Schutzleiter verbunden. Versagt im Fehlerfall die Basisisolierung, so wird verhindert, dass eine gefährlich hohe Berührungsspannung am Gehäuse anliegt. z. B. Waschmaschine, Herd, PC</p>
<p>Schutzklasse II</p>  <p>(Schutzisolierung)</p>	<p>Durch doppelte bzw. verstärkte Isolierung können im Fehlerfalle, beim Versagen der Basisisolierung keine Strom führende Teile berührt werden. z.B. Handbohrmaschine, Fernseher, Radio</p>
<p>Schutzklasse III</p>  <p>(Schutzkleinspg.)</p>	<p>Bei Geräten der Schutzklasse III beruht der Schutz auf der Stromversorgung der Geräte mit Schutzkleinspannung. z.B. Fassleuchten, Kinderspielzeug</p>

## Sichtprüfung



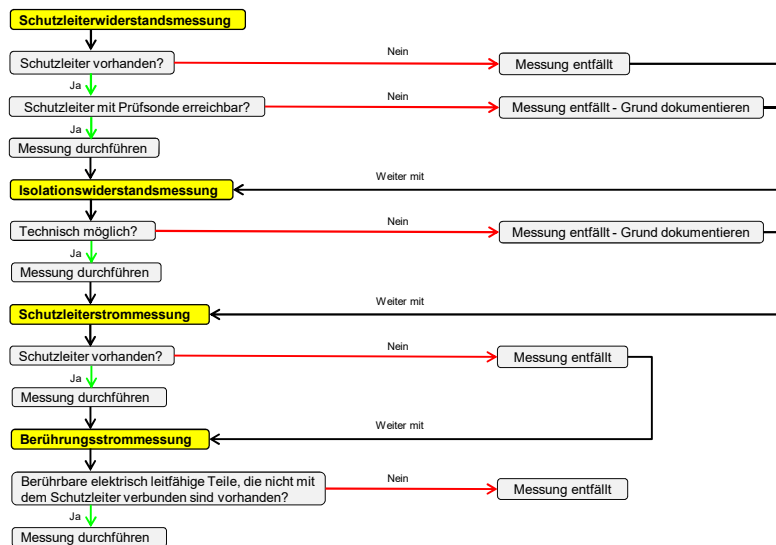
Überprüfung auf sichtbare Schäden, die die Sicherheit beeinflussen und auf die Eignung für den Einsatzort.



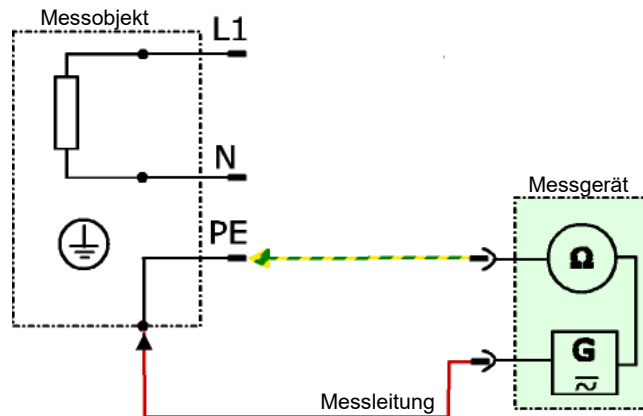
Gegenstand der Sichtprüfung sind (falls vorhanden):

	n.i.O.	i.O.
o Beschädigungen / Verunreinigungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Zustand des Netzstecker u. aller Verbindungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Zugentlastung und Knickschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Beschädigungen des Gehäuses o. Abdeckungen mit Zugang zu Spannungsführenden Teilen o. gefährlichen beweglichen Teilen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Anzeichen für Überlastung, Verschmutzung, unsachgemäße Alterung/Veränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Verschmutzung von Kühlöffnungen/Filter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Dichte von Behältern f. Wasser, Luft u. andere Medien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Verwendbarkeit von Schaltern, Steuerungs- und Einrichtungsgeräten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Lesbarkeit von sicherheitsrelevanten Kennzeichnungen o. Symbole, Kenndaten u. Positionsindikatoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o Relevantes Zubehör (Anschlusskabel u. -Schutz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Ablauf der Messungen nach Sichtprüfungen



Schaltbild: Gerät vom Netz getrennt



Messung:

- Es wird eine Widerstandsmessung der Schutzleiterverbindung zwischen dem Schutzkontakt des Netzsteckers und berührbaren leitfähigen Teilen, die mit dem Schutzleiter verbunden sein müssen durchgeführt.
- Während der Messung müssen die Anschlussleitungen des Gerätes über die gesamte Länge, besonders in der Nähe der Anschlussstellen, bewegt werden.

Grenzwerte:

- $\leq 0,3 \Omega$  für Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge, zuzüglich  $0,1 \Omega$  je weitere 7,5 m Länge. Maximal  $1 \Omega$
- Für Querschnitte über  $1,5 \text{ mm}^2$  und andere Kabellängen wird der Grenzwert berechnet.

$$R = \rho \frac{l}{A} + 0,1 \Omega \quad \text{oder} \quad R = \frac{l}{\gamma * A} + 0,1 \Omega$$



## Messung - Schutzleiterwiderstand

etz

Beispiel 1: Leitungsroller (Kabeltrommel) 3G1,5mm<sup>2</sup> → 50m

1. Für die ersten 5m werden 0,3Ω gerechnet
2. Je 7,5m bis die restlichen 45m erreicht sind 0,1Ω



$$R = 0,3\Omega + \frac{45m}{7,5m} * 0,1\Omega = \mathbf{0,9\Omega}$$

Beispiel 2: Leitungsroller (Kabeltrommel) 3G2,5mm<sup>2</sup> → 50m

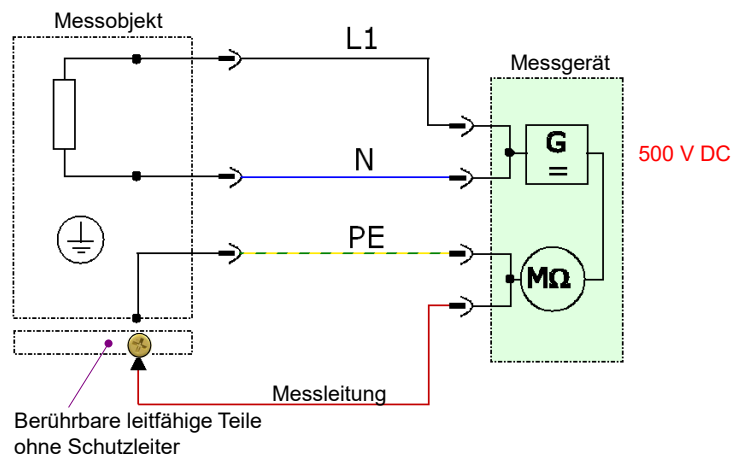
$$R = \frac{l}{\gamma * A} + 0,1\Omega = \frac{50m}{56 \frac{m}{\Omega * mm^2} * 2,5mm^2} + 0,1\Omega = \mathbf{0,45\Omega}$$

Hinweis: In Beispiel 2 berücksichtigt der Wert 0,1Ω den Einfluss des Übergangswiderstands.

## Messung - Isolationswiderstand

etz

Schaltbild: SK1 Gerät vom Netz getrennt

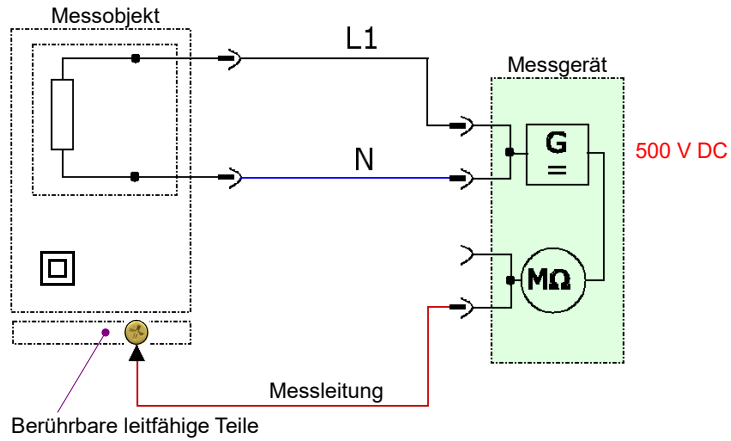




## Messung - Isolationswiderstand

etz

Schaltbild: SK2 Gerät vom Netz getrennt



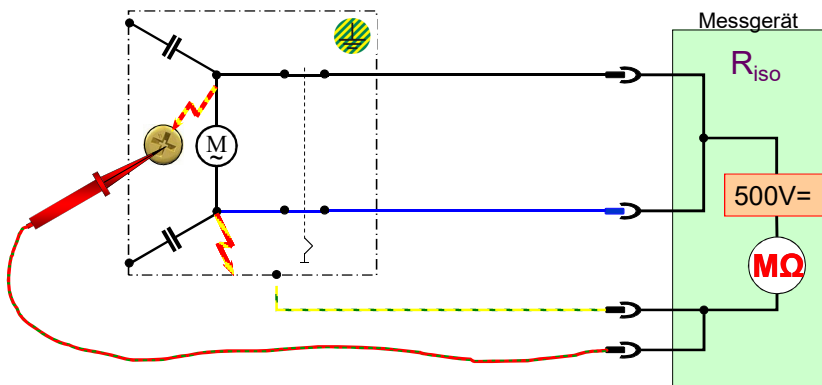
© etz Stuttgart

17

## Messung - Isolationswiderstand

etz

Gerät der Schutzklasse 1 oder 2



© etz Stuttgart

18

## Messung - Isolationswiderstand

### Messung:

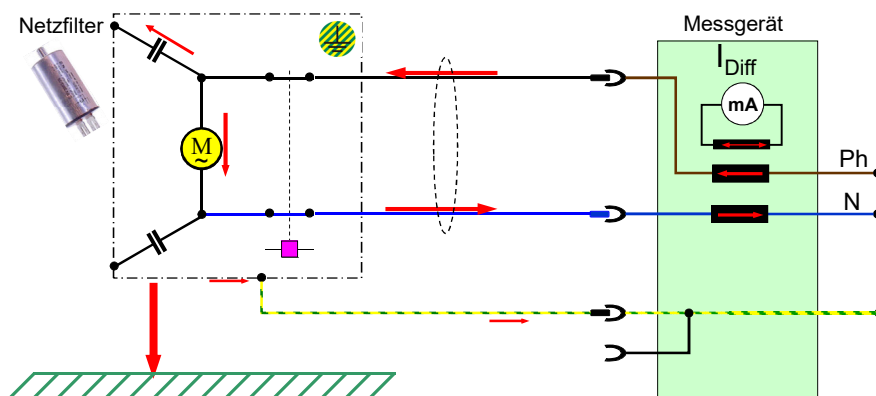
- Messung nach bestandener Schutzleiterprüfung.
- Falls Bedenken gegen eine Messung des Isolationswiderstandes besteht (z.B. elektronische Geräte), dürfen ersatzweise Differenzstrom oder Berührungsstrom gemessen werden.
- Um sicherzustellen, dass alle beanspruchten Isolierungen bei der Messung erfasst werden, ist darauf zu achten, dass die Schalter angeschaltet sind.

Prüfling	Grenzwert	
Gefährliche spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen Schutzleiter und berührbare leitfähige Teile, die mit dem Schutzleiter verbunden sind	Allgemeines	1,0 MΩ
	Geräte mit Heizelementen	0,3 MΩ
Gefährliche spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen berührbare leitfähige Teile, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind.	(Gilt für Geräte der Schutzklasse 2 wie auch 1)	2,0 MΩ
Gefährliche spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen isolierte, berührbare leitfähige Teile mit dem der Schutzmaßnahme SELV/PELV im Gerät der Schutzklasse 1 oder 2	(Gilt für Geräte der Schutzklasse 2 wie auch 1)	2,0 MΩ
Stromführende Teile mit der Schutzmaßnahme SELV/PELV gegen berührbare leitfähige Teile		0,25 MΩ

Messspannung: 500V DC

## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)

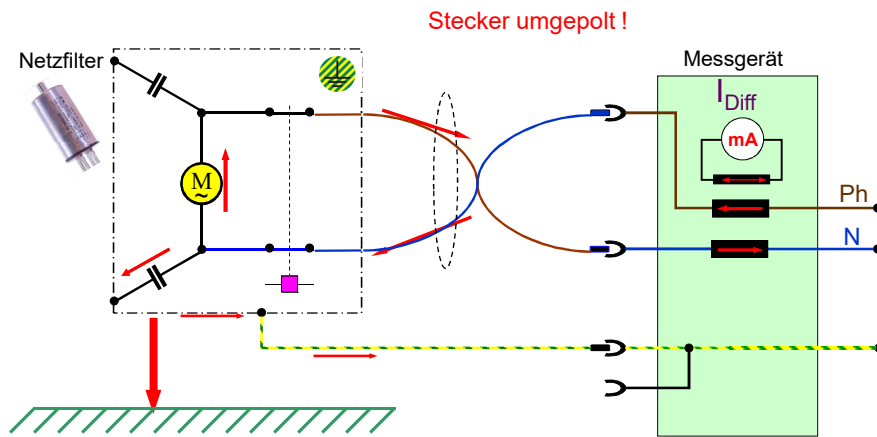
### Gerät der Schutzklasse 1



## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)

etz

Gerät der Schutzklasse 1



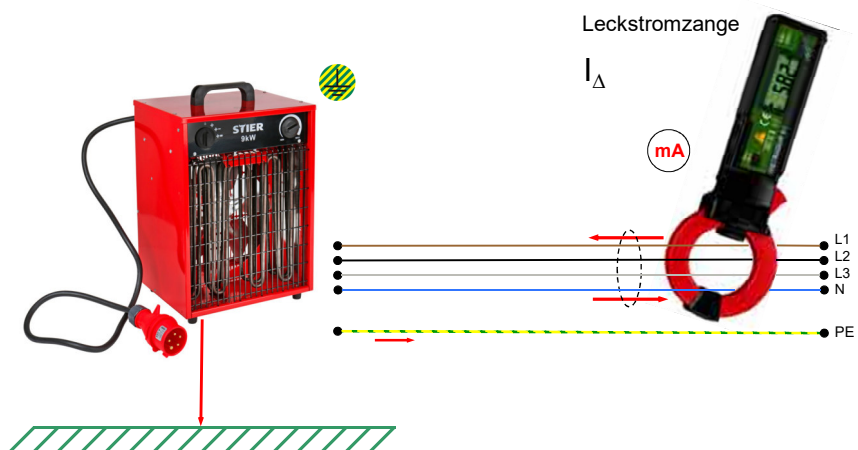
© etz Stuttgart

21

## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)

etz

Gerät der Schutzklasse 1



© etz Stuttgart

22

## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)



### Messung:

- Messung des Schutzleiterstromes nach dem Differenzstromverfahren
- Gemessen werden die Ableitströme als Differenzmessung (ähnl. FI)
- Gerät ist bei Messung in Betrieb
- kein isoliertes Aufstellen erforderlich! (ideales Messverfahren für die Praxis)
- in allen Steckerpositionen (230 V)

### Grenzwerte:

- allgemeine Geräte: max. 3,5 mA
- Geräte >3,5 kW mit Heizelementen max. 1 mA/kW [ max. 10 mA ]
- Bei Überschreiten der Grenzwerte ist festzustellen, ob durch Produktnormen bzw. Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten

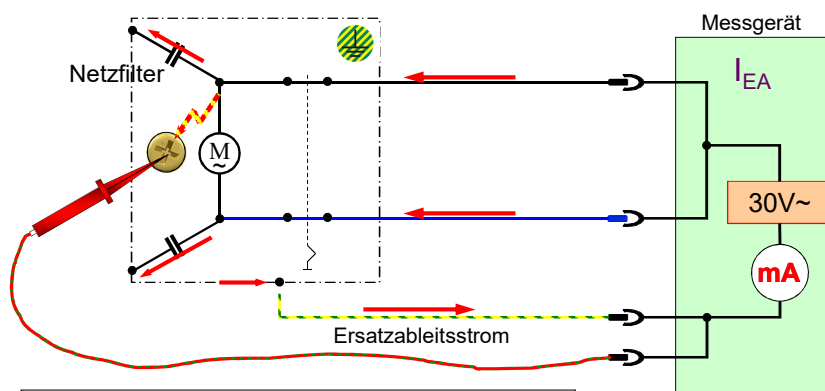
### Messspannung:

- Netzspannung

## Schutzleiterstrom (Ersatzableitstromverfahren)



### Gerät der Schutzklasse 1



Achtung nur noch in Ausnahmefällen anwendbar!

## Schutzleiterstrom (Ersatzableitstromverfahren)



### Messung:

- Messung des Schutzleiterstromes nach dem Ersatzableitstrom Verfahren
- Erfassung der durch Kapazitäten verursachten Ableitströme
- Gerät bei Messung einschalten, Temperaturregler, usw.

### Grenzwerte:

- allgemeine Geräte: max. 3,5 mA
- Geräte >3,5 kW mit Heizelementen max. 1 mA/kW
- Bei Überschreiten der Grenzwerte ist festzustellen, ob durch Produktnormen bzw. Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten
- bei einphasigen Geräten mit nachgewiesener, kapazitiver Beschaltung darf der Messwert halbiert werden.

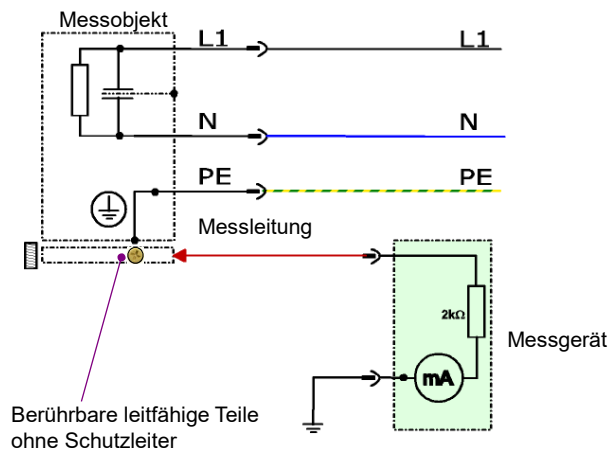
### Messspannung:

- $\approx 30$  V Wechselspannung

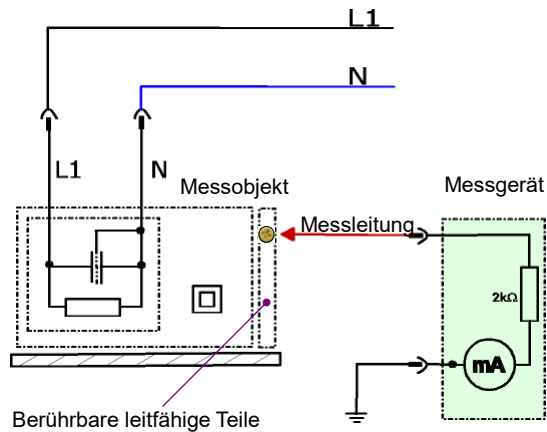
## Messung - Berührungsstrommessung



Schaltbild: SK1 Gerät (Berührungsstrommessung mit Messmethode Direkte Messung)



Schaltbild: SK2 Gerät (Berührungsstrommessung mit Messmethode Direkte Messung)



Messung:

- Gemessen werden die Ableitströme, die über berührbaren leitfähigen Teile, die **nicht** an einem Schutzleiter angeschlossen sind. Bei SK2 und SK1
- in allen Steckerpositionen (230 V)
- Berührungsstrommessung nach verschiedenen Messverfahren möglich.
- Messverfahren und Bedingungen identisch wie Schutzleiterstrommessungen

Grenzwerte:

- Berührungsstrom **max. 0,5 mA** (alle Messverfahren)

### Prüfung weiterer Schutzmaßnahmen

Wenn weitere Schutzmaßnahmen für die elektrische Sicherheit vorhanden und für den Prüfer ersichtlich sind, hat die Elektrofachkraft über weitere Prüfschritte zu entscheiden.

Beispiel weiterer Schutzmaßnahmen:

- RCD
- PRCD
- Unterspannungsauslöser
- ...



Prüfung mobiler Stromerzeuger

### Art der Versorgung

- Mobile Stromerzeuger zur Versorgung eines einzigen Betriebsmittels (typisch Baustelle)
- Mobile Netzersatzaggregate zur temporären Einspeisung bei Bedarf (lange „Umschaltzeit“)
- Fest errichtete Netzersatzaggregate zur Notstromversorgung (kurze Umschaltzeiten) als Insel- oder Netzparallelbetrieb



### Art der Schutzmaßnahme

- Schutztrennung
- Schutztrennung mit Isolationsüberwachung
- Schutz durch Abschaltung der Versorgung in TN / TT Systemen
- Isolationsüberwachung im IT System





### Unfallversicherungsträger - BG

- DGUV - I 203-006 (BGI 608)
  - Auswahl und Betrieb **elektrischer Anlagen** und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen
- DGUV - I 203-032 (BGI 867)-Ausgabe 2018-01
  - Auswahl und Betrieb von **Ersatzstromerzeugern** auf Bau- und Montagestellen
- DGUV - I 203-005 (BGI 600)
  - Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen

### VDE – Vorschriften

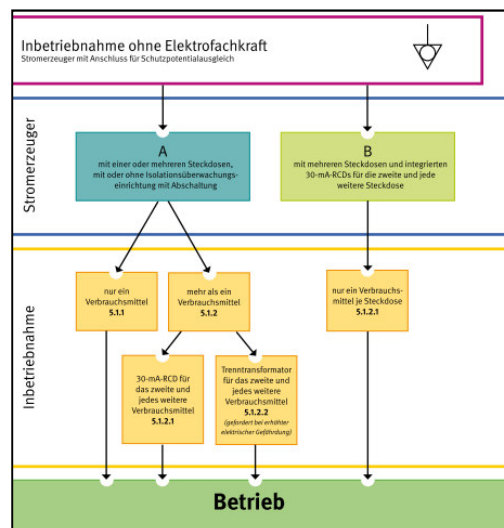
- DIN VDE 0100-551
  - „...Niederspannungsstromerzeugungseinrichtungen..“
- DIN VDE 0100-560
  - „...Einrichtungen für Sicherheitszwecke..“
- DIN VDE 0100-717
  - „... Stromversorgung für Fahrzeuge und transportable Baueinheiten..“
- DIN VDE 0701 und VDE 0702
  - „...Prüfung elektrischer Geräte..“
- DIN VDE 0105-100 / DIN VDE 0100-600
  - „...Betrieb von elektrischen Anlagen..“ / „..Erstprüfung an elektrischen Anlagen

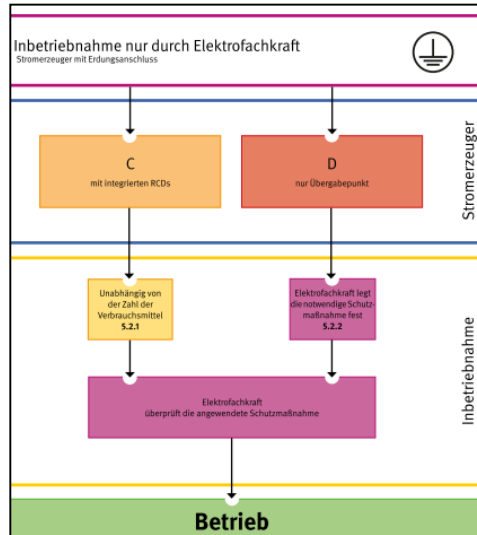
## Technische Vorgaben

Schutzart (mind.):

- Im Freien → IP54
- In Gebäuden → IP43
- Siehe hierzu auch DGUV - I 203-005 (BGI 600)  
 „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen“

Betriebsanleitung am Einsatzort!





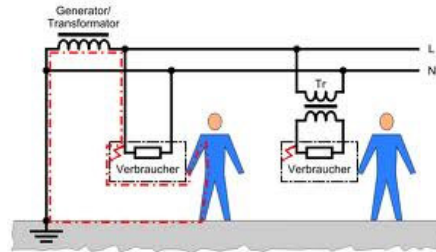
Welche Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag wird hier angewendet ?

**Schutztrennung !**



## Prinzip Schutztrennung

etz



Im Falle eines Fehlers der Basisisolierung (1.Fehler) kann aufgrund des **nicht** geschlossenen Fehlerstromkreises, keine Berührungsspannung und damit kein Fehlerstrom entstehen.

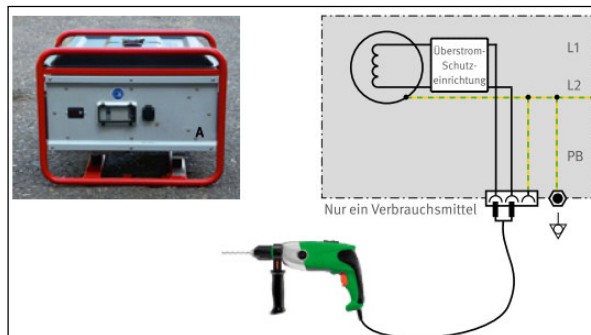
Im Falle dieses Fehlers und dem gleichzeitigen Berühren eines anderen aktiven Leiters kann jedoch eine unzulässig hohe Berührungsspannung entstehen.

© etz Stuttgart

39

## Prinzip Schutztrennung

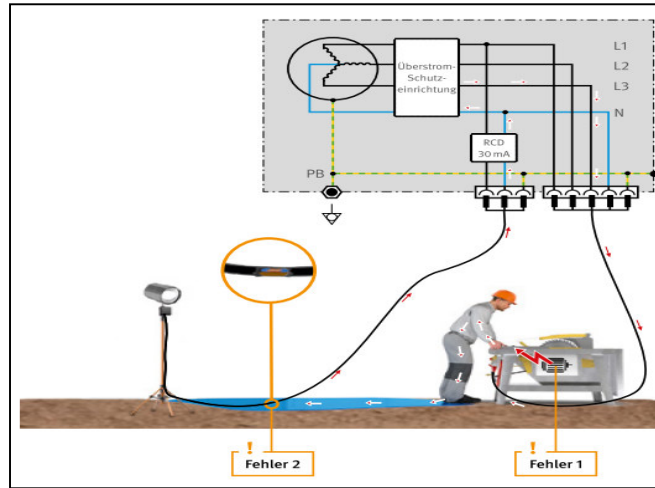
etz



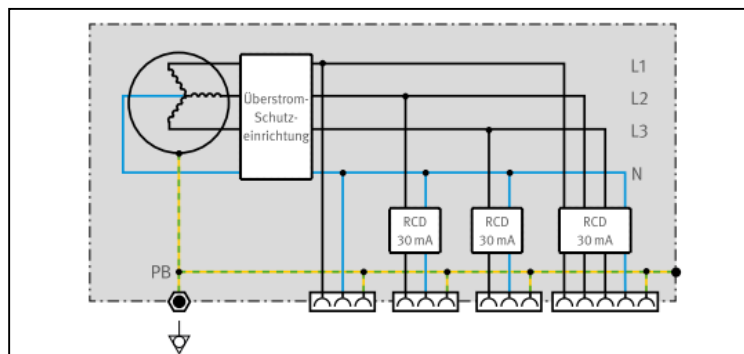
© etz Stuttgart

40

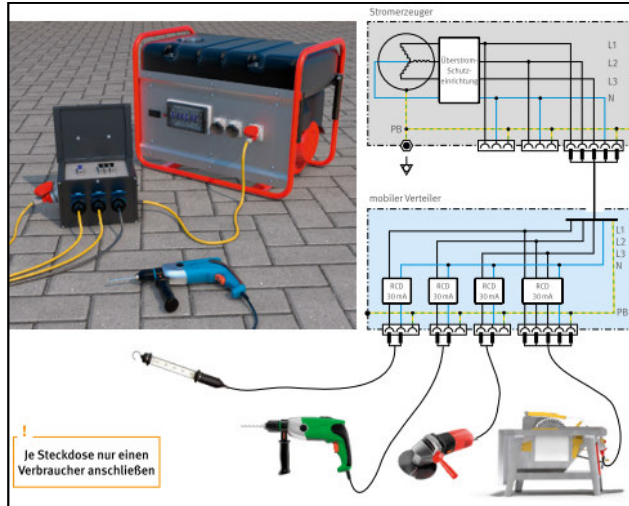
# Prinzip Schutztrennung nach DGUV - I 203-032



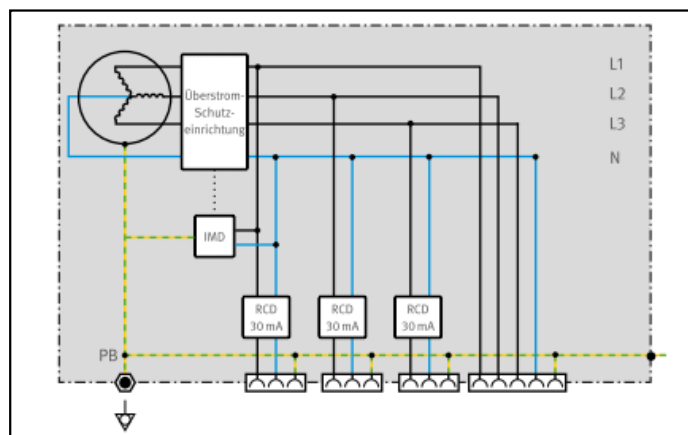
# Prinzip Schutztrennung nach DGUV - I 203-032



# Prinzip Schutztrennung nach DGUV - I 203-032



# Prinzip Schutztrennung nach DGUV - I 203-032



- Stromerzeuger mit der Schutzmaßnahme Schutztrennung lassen sich auch durch elektrotechnische Laien in Betrieb nehmen, da kein Erder zur Erhaltung der Schutzmaßnahme errichtet werden müssen, wenn der Erzeuger schutzisoliert ausgeführt ist.
- Dennoch kann eine Erdung des Aggregats gefordert sein, um elektrostatische Aufladungen im Tankbereich des Aggregats zu verhindern.
- Herstellerdokumentation beachten.

Die Prüfung der Notstromaggregate erfolgt nach den Anforderungen der DIN VDE 0701 und VDE 0702 und DGUV-I 203-032 bei Stromerzeugern auf Baustellen

### **Folgende Prüfungen sind erforderlich:**

- 1: Sicht und Funktionsprüfung
- 2: Niederohmigkeit des Schutzleiters
- 3: Isolationsprüfung
- 4: Ableitstrommessung
- 5: Überprüfung der Strombegrenzung



### 1: Sicht und Funktionsprüfungen bei Notstromaggregaten

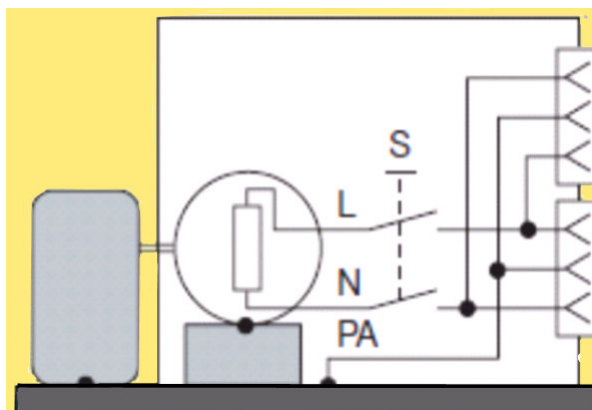


Sichtprüfung  
auf Beschädigungen

Zusätzlich sind die vom Hersteller eingesetzten  
Sicherheitskomponenten zu prüfen

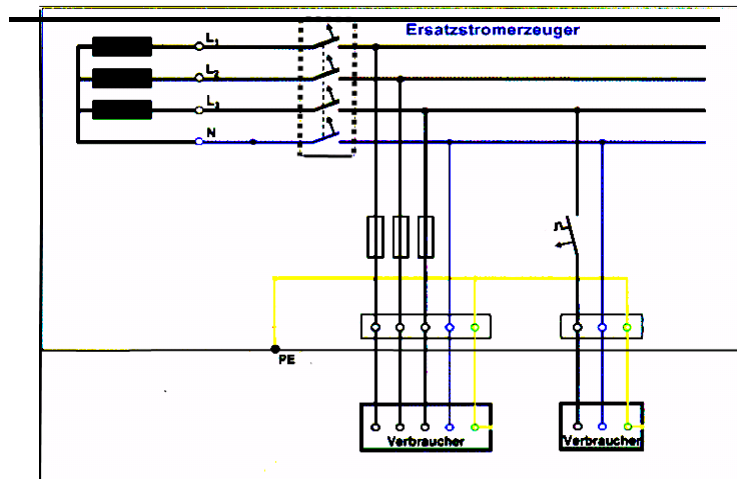
- Überlastschutzeinrichtungen
- Temperaturüberwachung

### Aufbau eines Notstromaggregates in Schutztrennung

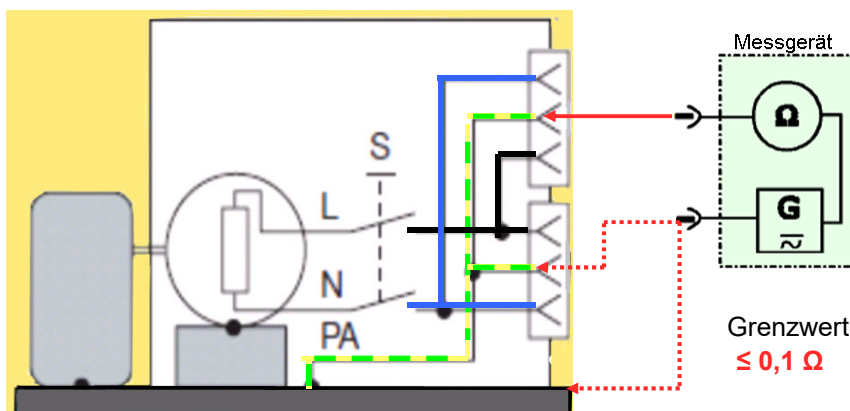




Schutzkonzept der Schutztrennung



2: Prüfung der Niederohmigkeit der Potentialausgleichsleiter und Verbindungen

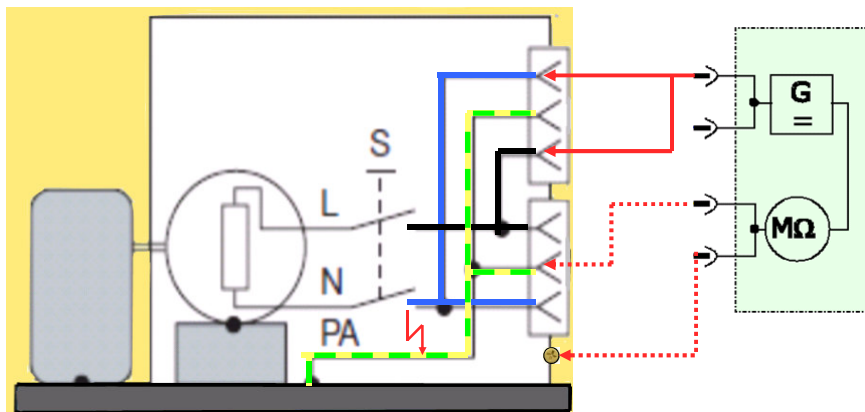


Grenzwert  
 $\leq 0,1 \Omega$

3: Prüfung des Isolationswiderstandes

Grenzwert

$\geq 1,0 \text{ M}\Omega / \geq 2,0 \text{ M}\Omega$



Isolationsüberwachung

Je nach Modell kann auch bei Erzeugern mit Schutztrennung eine Isolationsüberwachung eingebaut sein!

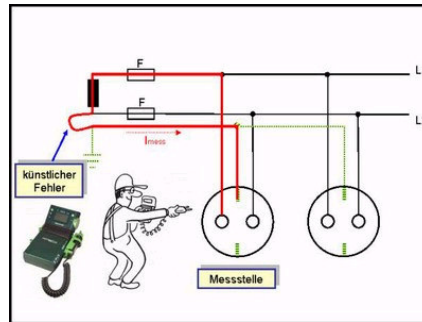
Im Falle eines Isolationsfehlers von  $Z < 100 \Omega/V$  schaltet das Gerät die Anlage innerhalb von 1 s ab.



Überprüfung der Überwachung **NACH!** erfolgreicher Berührungsstrommessung.

Erstellung eines künstlichen Fehlers zwischen einem aktiven Leiter und dem PA.

Messung des Stroms über diesen künstlichen Fehler.



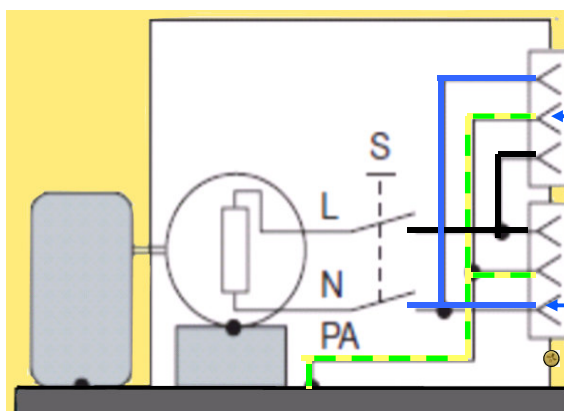
## 4: Messung des Ableitstrom (Alle aktiven Leiter einzeln gegen PA)

Grenzwert  $\leq 3,5 \text{ mA}$

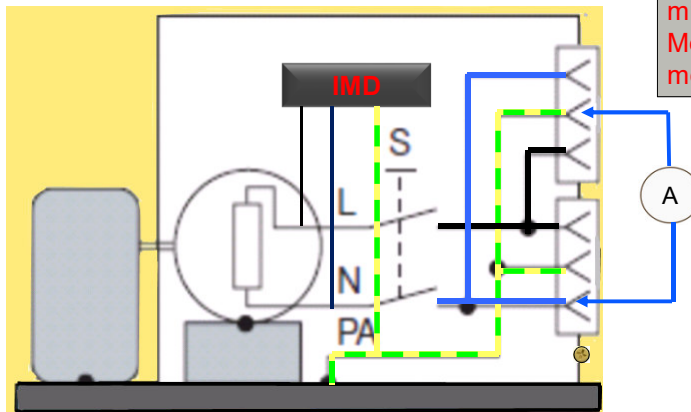
Erster Fehler

Messbereich mA

Bei Überschreiten des Grenzwertes Rücksprache mit Hersteller

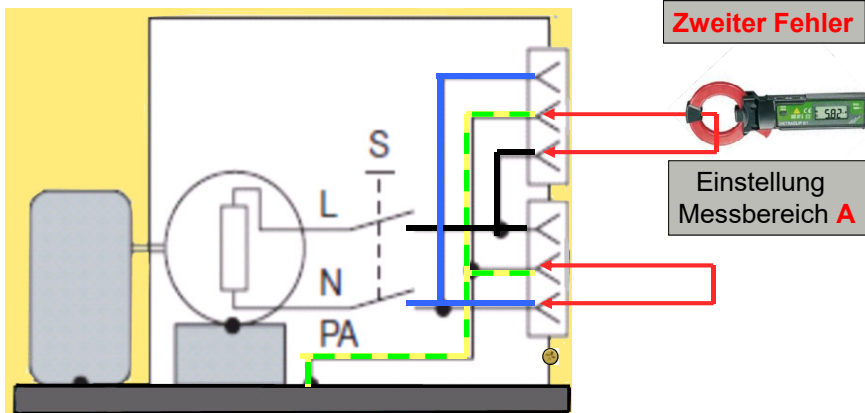


**4: Messung des Ableitstrom  
(Alle aktiven Leiter einzeln gegen PA)**



Bei IMD  
mit Abschaltung  
Messung nicht  
mehr gefordert

**5: Strombegrenzung prüfen  
(Bei Stromerzeugern mit Strombegrenzung)**



Zweiter Fehler

Einstellung  
Messbereich A

## Protokoll



- Die Prüfungen sind zu dokumentieren.
- Art der Dokumentation entscheidet der Betreiber (Besitzer) des Aggregats.
- Prüfplakette oder Prüfliste bei wechselnden Einsatzorten nach BetrSichV 2015 gefordert

Nachweis über die Prüfung mobiler Stromerzeuger Blatt von

Prüfprotokoll Nr. Prüfung	Auftrag Nr. Prüfung für Betriebsbereich (Auftraggeber)	Datum Uhrzeit
Gerätart: Mobiler Stromerzeuger		Schutzklasse:
Hersteller:	Typ:	Ident.-Nr.:
Prüfung: <input type="checkbox"/> DIN VDE 0701-0702 Sichtprüfung: <input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> nicht vorhanden Leuchte Verschleißteile (Steuer, Benzinmotor, Zündkerze, Ölwanne, etc.) Elektrische Anschlüsse Schutzkleidung Elektrische Anlagen Ersatzteile Herstellerangaben Hersteller Name / Adresse Hersteller-Produktions-Nr.		
Messung	Istwert	Sollwert
Schutzleiterwiderstand [Ω] 1-0,1 oder kleiner Verteilung		≤
Isolationswiderstand [MΩ] Schutzleiter 1-1,5 MΩ, 0,1-1 MΩ		≥
Ersatzablestrom [mA] 10 mA für Stromerzeuger Nicht mit dem Schutz verbunden oder 5 mA 1-10 mA		≤
Berührungstrom [mA] Berührungstrom 1-10 mA		≤
Bewertung: Für die Benutzung freigegeben: <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein Verwendete Messgeräte:		
Nächster Prüftermin:		

## Mobile Netzersatzaggregate



## Schutz durch automatische Abschaltung



### Mobile Netzersatzaggregate entsprechend der Ausführung C oder D nach DGUV I 203-032

Angewendete Schutzmaßnahmen beziehen sich über die Netzformen TN, TT und IT auf „Schutz durch automatische Abschaltung“.

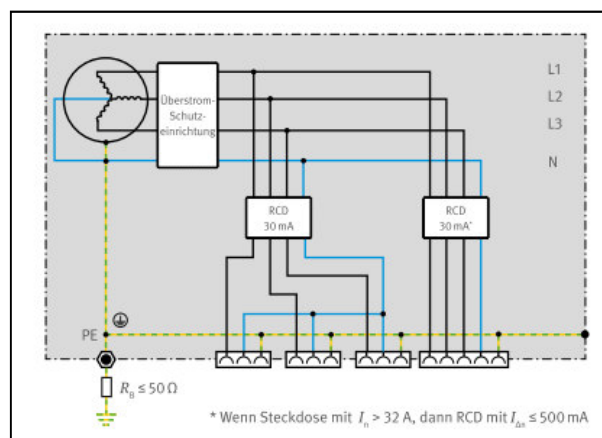
Hierfür ist die Errichtung einer fachgerechten Erdung notwendig und danach die Prüfung nach VDE 0100-600 und VDE 0105-100 Wiederkehrend.

Dadurch auch die Vorgabe zur Inbetriebnahme nur durch eine Elektrofachkraft.

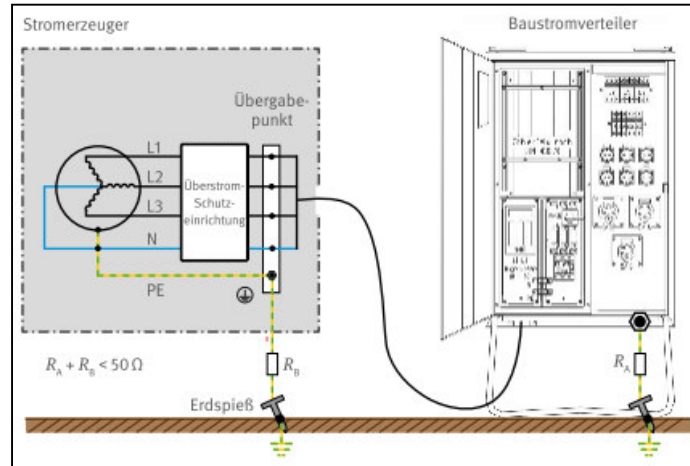
## Schutz durch automatische Abschaltung



### Ausführung C



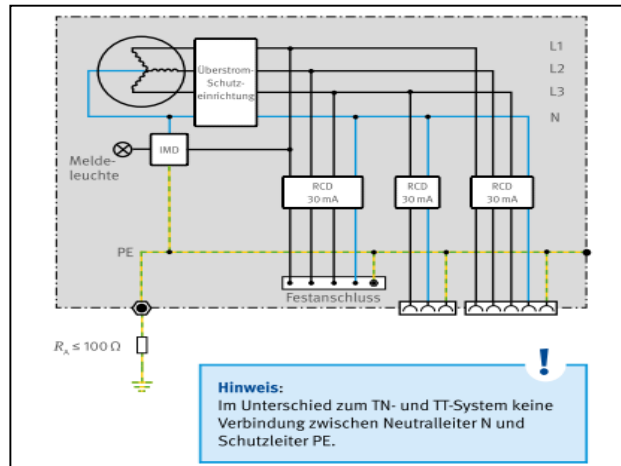
Ausführung D



Stromerzeuger mit IT System

## Stromerzeuger mit IT System

etz



DGUV-I-203-032 (2016-05)

© etz Stuttgart

63

## Stromerzeuger mit IT System

etz

### 1. Fehler:

- Optische und akustische Meldung durch Isolationsüberwachung
- Notwendige Instandsetzung wird eingeleitet

### 2. Fehler:

- sofortige automatische Abschaltung der Stromversorgung oder
- Begrenzung der Spannung an den Klemmen auf unter 50V

**Siehe Schutztrennung mit Isolationsüberwachung !!!**

© etz Stuttgart

64

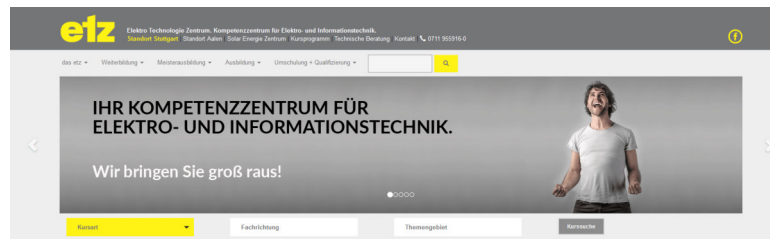


## Weiterbildungsangebote



- Weitere Informationen zu unseren Weiterbildungskursen finden Sie auf unserer Homepage

## etz-stuttgart.de



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

### Kontakt



#### Elektro Technologie Zentrum

Krefelder Straße 12

70376 Stuttgart

T 0711 955916-0

F 0711 955916-55

E [info@etz-stuttgart.de](mailto:info@etz-stuttgart.de)