

# Normen von A-Z

Oder auch: Boar bleib mir weg mit Normen

# Was genau sind denn Normen?

- Dokument zur Festlegungen einer Normung
- Kurz: Handlungsrichtlinien mit Gebots- bzw. Verbotscharakter
- Ordnungsinstrument der Wirtschaft
- Anleitungen zur Schaffung von Wert/Wertigkeit

# Wofür brauchen wir Normen?

- finden Anwendung, wenn ähnliche oder gleichartige Dinge vielseitig und von vielen Menschen genutzt werden sollen
- durch Vereinheitlichung können sich **alle Marktteilnehmer** darauf verlassen, dass ein genormtes Produkt für den vorgesehenen Verwendungszweck funktioniert
- halten nachvollziehbar fest, was von einem Produkt oder einer Dienstleistung erwartet werden kann

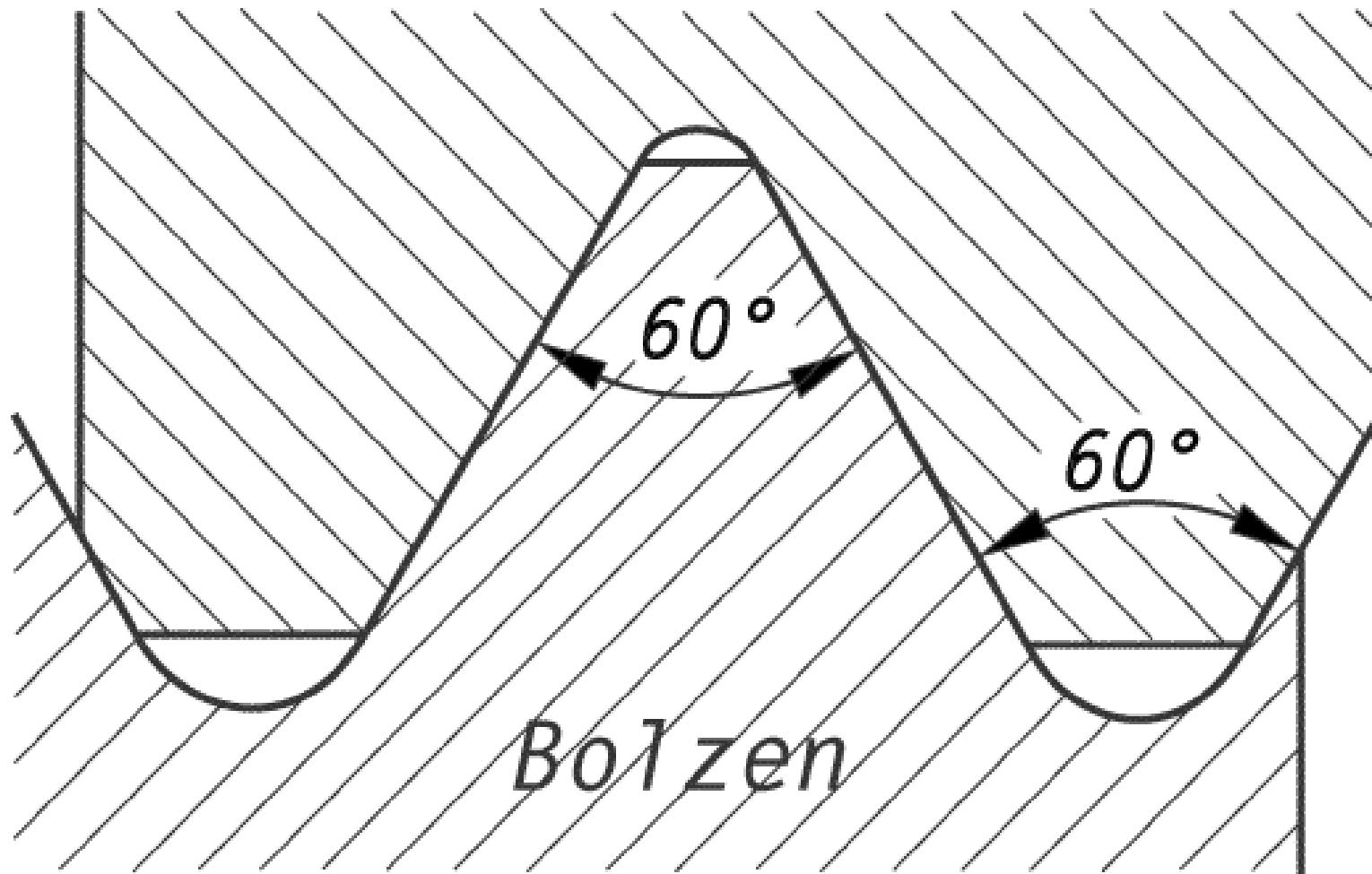
# Alltagsnormen, die Jeder kennt!?

- DIN A4
- Metrische Gewinde
- Straßenverkehrsordnung
- EN ISO 9000 – Qualitätsmanagement
- ISO 3166 Länderkürzel .de, .nl, .jp etc.
- US-ASCII, 7-Bit American Standard Code for Information Interchange

# Metrisches ISO-Gewinde

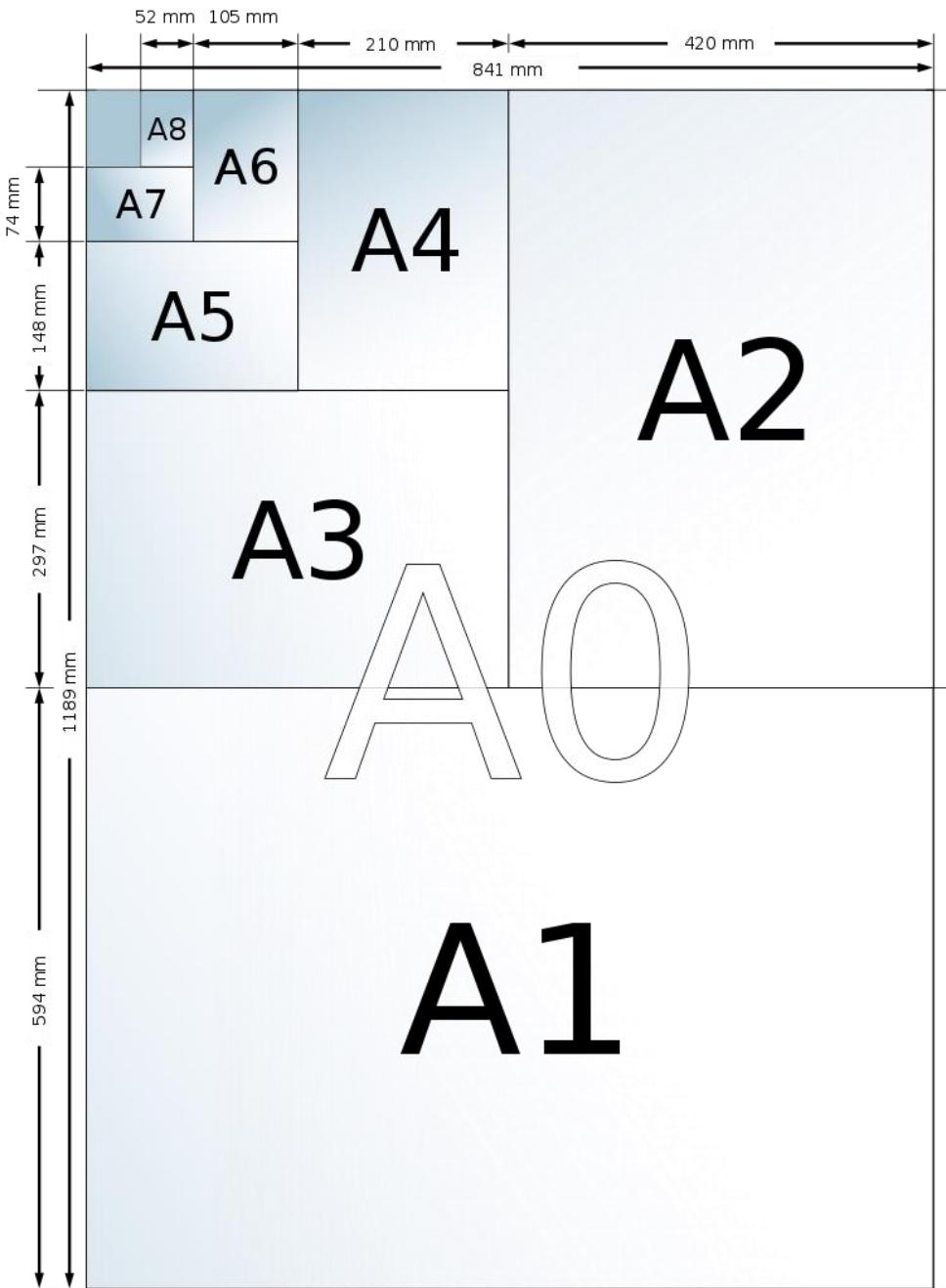
Gewinde	Steigung	Kerndurchmesser Bolzen	Kerndurchmesser Mutter	Kernlochbohrer	Schlüsselweite (Sechskant)
M1	0,25	0,693	0,729	0,75	-
M1,2	0,25	0,893	0,929	0,73	-
M1,6	0,35	1,171	1,221	1,30	3,2
M2	0,40	1,509	1,567	1,60	4
M2,5	0,45	1,948	2,013	2,10	5
M3	0,50	2,387	2,459	2,50	5,5
M4	0,70	3,141	3,242	3,30	7
M5	0,80	4,019	4,134	4,20	8
M6	1,00	4,773	4,917	5,00	10

# Metrisches ISO-Gewinde



# Genormtes Papierformat

- Standardisierte Werte für Breite und Höhe von Papier-Blättern wurden vom Deutschen Institut für Normung erstmals am 18. August 1922 in der DIN 476 festgelegt
- Verhältnis zwischen Breite und Höhe ist bei allen Blattgrößen gleich, nämlich 1: Wurzel aus 2
- bei diesem Verhältnis bleibt das durch Falten über die lange Seite entstehende kleinere Blatt dem Ausgangsblatt geometrisch gleich



# Ein Blick in die Vergangenheit

**Erste Forderung nach Normung um 1000 v.Chr. in der Bibel.**

„Ihr sollt nicht unrecht handeln im Gericht, mit der Elle, mit Gewicht, mit Maß. Rechte Waage, rechte Pfunde, rechte Scheffel, rechte Kannen sollen bei euch sein [...]“ (3. Buch Mose, Kapitel 19, Vers 35-36).

# Ein Blick in die Vergangenheit

- Erste Normungsbedarfe in Zeiten der Industriellen Revolution
- verstärkter Einsatz von Maschinen
- Erste Ideen für Normen entstanden
- Mitte 18. Jahrhundert Normungsbestrebungen im elektrotechnischen Bereich
- verbesserte Kosteneffizienz, Austauschbarkeit von Maschinenkomponenten und optimierte Massenproduktion

# Ein Blick in die Vergangenheit

- 1879: Werner von Siemens und Heinrich von Stephan gründen weltweit ersten „Elektrotechnischen Verein“
- 1893: bisher gegründeten elektrotechnischen Vereine werden vom VDE zusammengefasst
- 1917: DIN entsteht als „Der Normenausschuss der deutschen Industrie“, später „Deutscher Normenausschuss“
- 1947: ISO wird als Internationales Normungsgremium gegründet
- 1970: DIN und VDE gründen die DKE als Stelle für Normung und Internationaler Interessenvertretung
- 1988: Gründung des Europäischen Instituts für Telekommunikationsnormen (ETSI)

# Die erste deutsche Norm

- 1918 als DIN-1 veröffentlicht
- Festlegung für Maße und Stoffe von Kegelstiften
- Konische Verbindungselemente zum Zusammenhalten von Maschinenteilen
- Anstoß war das MG 08/15 der deutschen Truppen im 1.WK

# Erste Sicherheitsregeln entstehen

- 1893: erste technische Komitee des VDE „Vorschriften für das Errichten elektrischer Niederspannungsanlagen.“
- 1895: „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen“
- 1896 Elektrotechnischen Zeitschrift (ETZ) veröffentlicht den Vorläufer der heutigen DIN VDE 0100 „Errichten von Niederspannungsanlagen“
- 1904 VDE präsentiert sein erstes „Normalien-Buch“ (183 Seiten und 17 Bestimmungen)

# Erste Sicherheitsregeln entstehen

- 1. Normalien-Buch des VDE
- Inhalt im Detail unbekannt
- Prüfzeichen für Geräte



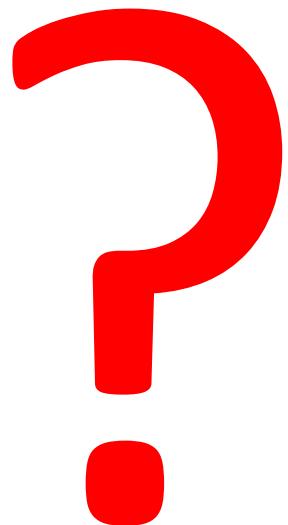
# ?!§ Rechtliche Bindung ?!§

- Anwendung von Normen ist grundsätzlich freiwillig
- Als Inhalt von Verträgen oder Gesetzen bindend
- Merke: „Wer DIN-Normen – als anerkannte Regeln der Technik – anwendet, kann ein ordnungsgemäßes Verhalten einfacher nachweisen.“

# Begrifflichkeiten

- DIN - Deutsche Institut für Normung e. V.
- VDE - Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
- EN - Europäische Norm
- ISO - International Organization for Standardization
- DIN „V“ VDE – Vornorm
- DKE - Deutsche Elektrotechnische Kommission

# VDE-Normen die uns begleiten



# VDE-Normen die uns begleiten

- VDE 0100-410 – Schutz gegen elektrischen Schlag
- VDE 0100-600 – Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 6: Prüfungen
- VDE 0833 - Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall
- VDE 0105-100 – Betrieb von elektrischen Anlagen
- VDE 0113 – Sicherheit von Maschinen

# Gruppierung der VDE-Normen

Gruppe	Normenreihe	Themengebiet	Erläuterung
0	DIN-VDE 00xx	Allgemeine Grundsätze	Meta-Normen
1	DIN-VDE 01xx	Energieanlagen	Starkstromtechnik
2	DIN-VDE 02xx	Energieleiter	Kabel und elektrische Leitungen
3	DIN-VDE 03xx	Isolierstoffe	Elektrostatik, Isolatoren, Supraleiter
4	DIN-VDE 04xx	Messen, Steuern, Prüfen	Überwachungstechnik (Brandmelder, Strahlenschutz u. ä.)
5	DIN-VDE 05xx	Maschinen, Umformer	Batterien und Akkumulatoren, Elektrische Maschinen
6	DIN-VDE 06xx	Installationsmaterial, Schaltgeräte	Elektroinstallation
7	DIN-VDE 07xx	Gebrauchsgeräte, Arbeitsgeräte	Sicherheit von Haushaltsgeräten, Leuchten und Lampen, Medizintechnik
8	DIN-VDE 08xx	Informationstechnik	Nachrichtentechnik

# Zugriff zu den Normen

NORMEN ▾   BÜCHER ▾   SEMINARE ▾   ZEITSCHRIFTEN ▾   SERVICE ▾

## Auswahl für das Elektrotechniker-Handwerk

Diese Auswahl wurde in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) gestaltet. Zweck dieser Auswahl ist es, die für die Grundausstattung von Elektrotechnikerbetrieben wichtigsten DIN-VDE-Normen zusammenzustellen und durch Ergänzungslieferungen aktuell zu halten.

Die Auswahl enthält die DIN-VDE-Normen für die Errichtung und den Betrieb von Niederspannungsanlagen, die Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen, den Blitzschutz von baulichen Anlagen, die Verwendung von Kabeln und Leitungen, die Planung und Errichtung von Gefahrenmeldeanlagen u.a.

Zusammen mit den einschlägigen DIN-Normen im **NORMEN-HANDBUCH Elektrotechniker-Handwerk** ist diese Auswahl Bestandteil der bundeseinheitlichen Werkstattausrüstung von Elektroinstallationsbetrieben nach den Richtlinien des Bundes-Installateurausschusses (BIA).

**Preise:**

**Auswahl für das Elektrotechniker-Handwerk**

**Grundwerk DIN-VDE-Normen:**

NormenBibliothek (online)	einmalig <b>1.800,00 €</b>
NormenBibliothek (online) für Innungsmitglieder mit 20% Rabatt	einmalig <b>1.440,00 €</b>

**zzgl. Abonnement (Aktualisierungen) bis 2021:**

NormenBibliothek (online)	jährlich <b>215,00 €</b>
NormenBibliothek (online) für Innungsmitglieder mit 15% Rabatt	jährlich <b>182,75 €</b>

**Rabatt für Innungsmitglieder**

Hier finden Sie mehr Informationen zum Rabatt für Innungsmitglieder



**Vertrag abschließen**

**Die NormenBibliothek**

Normen online und in der App auch offline

Mehr Informationen

Vertrag online abschließen ▶

Oder nutzen Sie den Nutzungsvertrag (PDF)

Informationen zur Wiederaufnahme oder Umstellung Ihres bestehenden Abonnements finden Sie in unseren FAQ.

**Das Elektrotechniker-Handwerk**



# Testversion Meisterschüler

Meisterschüler erhalten während der Ausbildung die Auswahl für das E-Handwerk zum Sonderpreis!

- Für Teilnehmer an Meisterlehrgängen
- Normenbibliothek für die Dauer der Ausbildung
- App für PC / Laptop offline oder online
- Festpreis von 99 € p.a. (inkl. MwSt.)
- Inklusive Aktualisierungen
- Laufzeit 12 bzw. 24 Monate



# Welche Norm regelt was?



# Badezimmerinstallation

- **DIN VDE 0100 Teil 701** - Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V in Räumen mit Badewanne oder Dusche
- **DIN VDE 0100 Teil 540** - Erdungsanlagen und Schutzleiter
- **DIN 18015 Elektrische Anlagen** - Planungsgrundlagen für elektrische Anlagen in Wohngebäuden, Art und Umfang der Mindestausstattung
- **DIN VDE 0100-410** - Schutz vor elektrischem Schlag
- **DIN VDE 0100-600** - Prüfung elektrischer Anlagen
- **DIN VDE 0100-520** - Verlegearten von Leitungen

# Badezimmerinstallation

## **Verlegung von Kabel/Leitungen in Räumen mit Badewanne oder Dusche**

- restriktive Vorgaben zur Verlegung von Kabel/Leitungen in Wänden, Decken und Fußböden von Räumen mit Badewanne oder Dusche
- Vorgaben werden aber für alle, auch für raumfremde Kabel/Leitungen, sehr aufgeweicht
- alle Kabel/Leitungen dürfen ohne Beachtung der Mindestverlegetiefe von 6 cm, in Wänden und Decken verlegt werden, wenn z. B. für solche Kabel/Leitungen am Ausgangspunkt eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA vorgesehen wird

# Badezimmerinstallation

- Bereich 0: - keine feste Verlegung erlaubt
- Bereich 1: - Kabel bzw. Leitungen ohne Beachtung der Mindestverlegetiefe verlegbar, wenn sie der Versorgung elektrischer Betriebsmittel/Verbrauchsmittel, die im Bereich 1 errichtet werden dürfen, dienen
- Bereich 2:
  - für Kabel bzw. Leitungen, die der Versorgung von Betriebsmitteln/Verbrauchsmitteln dienen, gibt es keine Mindestverlegetiefe
  - müssen mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA abgesichert sein und gelten daher als ausreichend geschützt.

# Feuchtraum - Nassraum

- DIN VDE 0100-200:2006-06
  - Abschnitt NC.3.5 - ein „**Nasser Raum**“ als Bereich definiert, dessen Fußboden, Wände und/oder Einrichtungen aus betrieblichen, hygienischen oder anderen Gründen mit Wasser abgespritzt werden
  - Abschnitt NC.3.3 heißt es in einer Anmerkung zur Definition von **Trockenen Räumen**, dass hierzu auch Küchen und Badezimmer in Wohnungen und Hotels zu zählen sind, da in ihnen nur zeitweise Feuchtigkeit auftritt und bei üblicher Nutzung, Beheizung und Belüftung die mittlere, relative Luftfeuchte hier nicht wesentlich höher liegt als in Wohnräumen üblich
  - In älteren Publikationen werden diese Räume demgegenüber häufig noch als Feuchtraum klassifiziert

# Hätte, wenn und aber

Zitat: „In den Normtexten, wie beispielsweise vom VDE und dem DIN, finden sich auch »soll«- Vorgaben.“, bzw. Empfehlungen

Welche Gründe gibt es diesen Empfehlungen nicht zu folgen?

# DIN VDE 0701-0702

## Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte

- Norm wurde aktuell aufgetrennt

### Neue Bezeichnungen:

- DIN VDE 0701:2021-02 - Allgemeines Verfahren zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen von Elektrogeräten nach der Reparatur - **Gültig ab: 01.06.2021**
- DIN VDE 0702:2021-06 - Wiederholungsprüfung für elektrische Geräte – **Übergangsfrist bis: 21.09.2023**

# DIN VDE 0701:2021-02

## Allgemeines Verfahren zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen von Elektrogeräten nach der Reparatur

- beschreibt Prüfverfahren, um Wirksamkeit der grundlegenden Schutzmaßnahmen für elektrische Geräte nach einer Reparatur nachzuweisen
- Gewährleistet die Sicherheit von Personen, welche die Reparaturen an elektrischen Geräten durchführen, sowie von Personen, die reparierte Geräte verwenden
- zielt darauf ab, dass die wesentlichen Schutzmaßnahmen auch nach der Reparatur eines Geräts funktionieren

# DIN VDE 0702:2021-06

## Wiederholungsprüfung für elektrische Geräte

- Beschreibung von Prüfverfahren und Fristen

Gilt nicht für:

- unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), Photovoltaik-Wechselrichter und Stromrichter
- Ladestationen für Elektrofahrzeuge
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Leistungsantriebe
- Geräte für den EX-Bereich oder für den Bergbau allgemein
- Geräte, für die andere Vorschriften für die Instandhaltung und/oder Überprüfung gelten

# Praktischer Einsatz der Norm

## DIN VDE 0701/DIN VDE 0702

Der Kunde fragt ein Prüfung mehrere Geräte seiner Metallwerkstatt an. Darunter sind Einhand-Winkelschleifer, Standbohrmaschinen und eine USV für den PC. Er weist darauf hin, dass an einer Maschine der Stecker abgerissen ist.

- Dürfen die Geräte vor Ort geprüft werden?
- Welche Normen kommen zum Einsatz?
- Welche Schritte umfasst die Prüfung?
- Wann war vermutlich die letzte Prüfung?

# Messungen nach VDE 0702

## Schutzleiterwiderstand

- Sichtung der gesamten Länge des Schutzleiterpfads
- Messen des Widerstands der Schutzleiterverbindung des Geräts und jedem berührbaren leitfähigem Teil, das mit dem Schutzleiter verbunden ist
- Ergebnis:
  - Kabellängen vom bis zu 5m ( $1,5\text{mm}^2$ ) dürfen 0,3 Ohm nicht überschreiten

# Messungen nach VDE 0702

## Isolationswiderstand

- Bei fest installierten Geräten nicht notwendig
- Kann entfallen wenn defekt des Gerätes wahrscheinlich ist (PC, Audio etc.)
- Messung (500V) zwischen Spannungsführenden Teilen und allen berührbaren, leitfähigen Teilen

# Messungen nach VDE 0702

**Tabelle 1 – Grenzwerte (Mindestwerte) für den Isolationswiderstand**

Prüfling	Grenzwert	Bild
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 (vornehmlich bei Geräten der Schutzklasse II, aber auch bei Geräten der Schutzklasse I)		2,0 MΩ
Gefährliche spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen isolierte, berührbare leitfähige Teile mit der Schutzmaßnahme SELV/PELV im Gerät der Schutzklasse I oder Schutzklasse II		2,0 MΩ
Stromführende Teile mit der Schutzmaßnahme SELV/PELV gegen berührbare leitfähige Teile		0,25 MΩ
Wenn Geräte der Schutzklasse I mit Heizelementen > 3,5 kW die Grenzwerte des Isolationswiderstandes nicht erfüllen, ist die Prüfung bestanden, wenn die Grenzwerte des Schutzleiterstromes nach 5.5 nicht überschritten werden.		

# Messungen nach VDE 0702

## Schutzleiterstrom

- An allen Geräten die nicht fest angeschlossen sind
- Strommessung direkt oder als Differenzstrommethode
- Ergebnis:  $\leq 3,5\text{mA}$

# Messungen nach VDE 0702

## Berührungsstrom

- An jedem berührbarem leitfähigem Teil ohne Schutzleiterkontakt
- Einfachste Messmethode: Erdpotential gegen zu messendes Bauteil
- Ergebnis:  $\leq 0,5\text{mA}$

# Wer ist denn nun was?

- Elektrotechnisch unterwiesene Person
  - Person, die „durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde.“ (DIN VDE 0105-100)
- Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten
  - Für die „festgelegte Tätigkeit“ muss eine zusätzliche Ausbildung im elektrotechnischen Bereich existieren und durch die Person erfolgreich abgeschlossen worden sein (Prüfung in Theorie und Praxis)

# Wer ist denn nun was?

- Elektrofachkraft
  - im Sinne der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 gilt, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann
- Verantwortliche Elektrofachkraft
  - ist eine „Person, die als Elektrofachkraft Fachverantwortung trägt und darüber hinaus mit der Wahrnehmung von Unternehmerpflichten hinsichtlich der elektrotechnischen Anforderungen beauftragt ist“ (DIN VDE 1000 -10)

# Prüffristen sind gesetzlich geregelt

- ergibt sich jeweils aus den Vorgaben der BetrSichV, die diese konkretisierenden Technische Regeln Betriebssicherheit (TRBS) 1201
- Weiter aus der DGUV Vorschrift 3
- dazugehörige Durchführungsanweisungen und dem technischen Regelwerk (DIN VDE-Normen)

# ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV Vorschrift 3)

- Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel: alle 4 Jahre, auf ordnungsgemäßen Zustand durch eine Elektrofachkraft
- Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel in „Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art“ (DIN VDE 0100 Gruppe 700): Prüffrist 1 Jahr
- Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in nichtstationären Anlagen: Prüffrist 1 Monat, Prüfung auf Wirksamkeit durch eine Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte

# ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV Vorschrift 3)

- Fehlerstrom-, Differenzstrom und Fehlerspannungs-Schutzschalter in stationären Anlagen: Prüffrist 6 Monate, Prüfung auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung durch den Benutzer
- Fehlerstrom-, Differenzstrom und Fehlerspannungs-Schutzschalter in nichtstationären Anlagen: arbeitstäglich, Prüfung auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung durch den Benutzer

# ortsveränderliche Betriebsmittel (DGuV Vorschrift 3)

- Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (soweit benutzt): Richtwert 6 Monate, auf Baustellen 3 Monate (Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2 % erreicht, kann die Prüffrist entsprechend verlängert werden.), Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand durch eine Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person
- Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Steckvorrichtungen: Richtwert 6 Monate, auf Baustellen 3 Monate (Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2 % erreicht, kann die Prüffrist entsprechend verlängert werden.), Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand durch eine Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person

# Anwendung der Norm

## Auswahl Zuleitung von Trafostation zu einer neuen Industriehalle

- Anlage mit 190kW

# Lösung

- Anlage mit 190kW → circa 310A
- Blick in die Norm → Belastbarkeit von Kabeln und Leitungen
  - VDE 0298-4 Tabelle
  - 240mm<sup>2</sup> **!!FALSCH!!**
- 2. Blick in die Norm
  - Weitere Verlegearten siehe Tabelle 9
  - Siehe VDE 0276-603 (Tabelle 9.7)
- 120mm<sup>2</sup> mit max. 318 A belastbar
- Preisunterschied 19.08.22 circa 100€ bei AZ

# Betriebsmittel (DGUV Vorschriftortsveränderliche 3)

- Anschlussleitungen mit Stecker und bewegliche Leitungen mit Stecker und Festanschluss: Prüffrist auf Baustellen, in Fertigungsstätten und Werkstätten oder unter ähnlichen Bedingungen maximal 1 Jahr, in Büros oder unter ähnlichen Bedingungen maximal 2 Jahre, Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand durch eine Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person

# DIN VDE 0100-420:2022-06 (ehemals 2019-10)

## **Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-42: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen**

- Gilt für elektrische Anlagen in Bezug auf Maßnahmen zum Schutz von Personen, Nutztieren und Sachen
- thermische Einflüsse, Verbrennung oder Zersetzung von Materialien sowie Brandgefahr, ausgehend von elektrischen Betriebsmitteln
- die Verbreitung von Flammen und Rauch (Brandfall) von elektrischen Anlagen in benachbarten Brandabschnitten und
- die Beeinträchtigung der sicheren Funktion elektrischer Einrichtungen einschließlich der Funktionen für Sicherheitszwecke

# DIN VDE 0100-420:2022-06 (ehemals 2019-10)

- In Abschnitt 421.7 wird ganz allgemein empfohlen (!), zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen besondere Maßnahmen vorzusehen

Umzusetzen in:

- Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten
- Räume oder Orte mit besonderem Brandrisiko wie feuergefährdete Betriebsstätten
- Räume oder Orte aus Bauteilen mit brennbaren Baustoffen, wenn diese einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen
- Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter

# DIN VDE 0100-420:2022-06 (ehemals 2019-10)

## **Schutz gegen Auswirkung von Fehlerlichtbögen**

- 1) bauliche Maßnahmen (erd- und kurzschlussichere Verlegung, z. B. Einzelader im Beton)
- 2) organisatorische Maßnahmen (z. B. Aufsichtsperson im Museum)
- 3) anlagentechnische Maßnahmen

Unter Punkt 3 fällt hier dann der AFDD (Fehlerlichtbogen-Schutzschalter).

# Fehlerlichtbögen

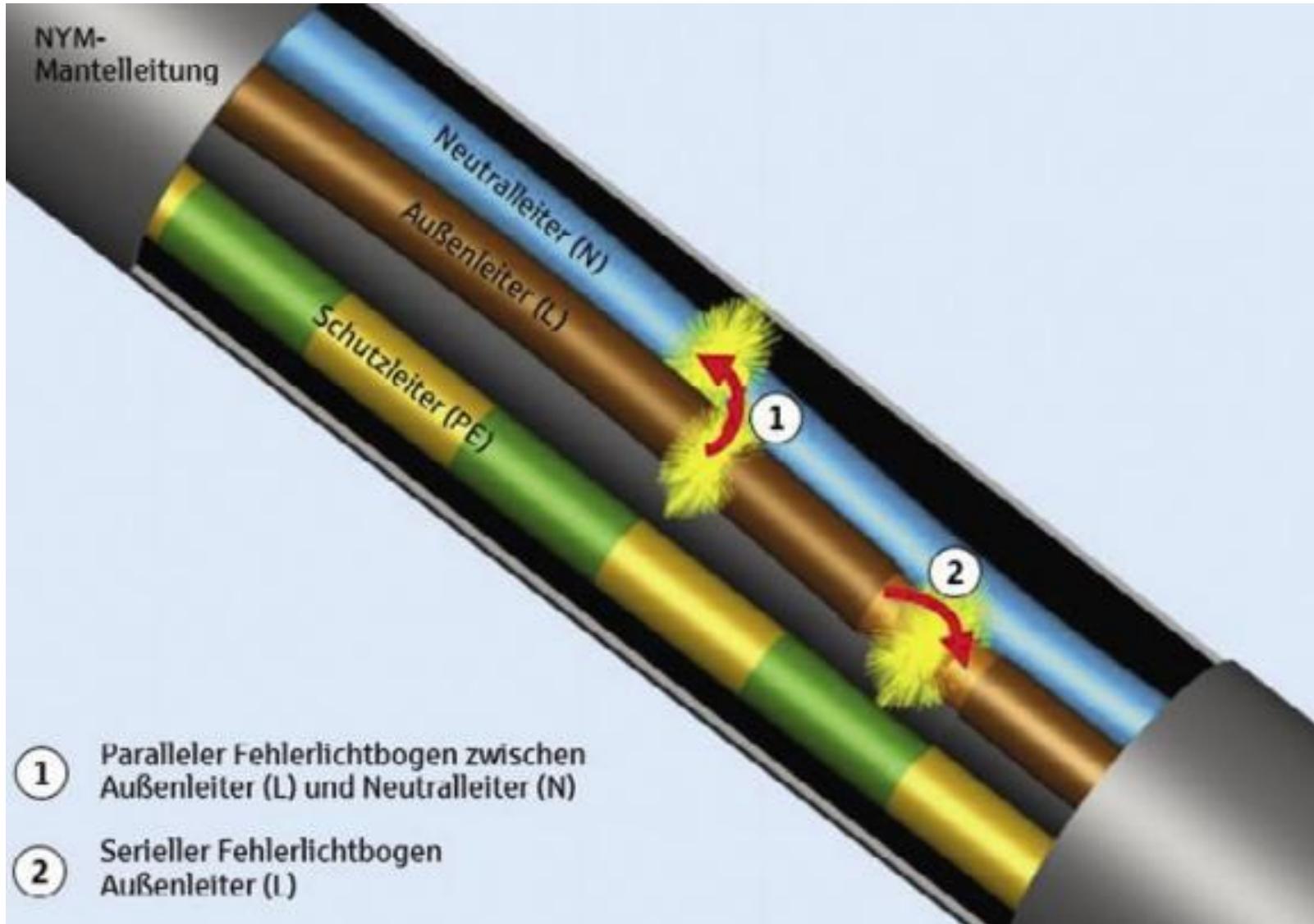
## Parallele Fehlerlichtbögen

- treten zwischen Außenleiter gegen Erde oder Schutzleiter, zwischen zwei Außenleitern oder zwischen Außen- und Neutralleiter auf und können auch von Leitungs- bzw. Fehlerstromschutzschaltern erkannt werden

## Serielle Fehlerlichtbögen

- treten in einem Leiter auf und werden von Leitungs- bzw. Fehlerstromschutzschalter nicht erkannt

# Fehlerlichtbögen



# DIN VDE 0100-410:2018-10

„Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41:  
**Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag**“

- behandelt die Anwendung und Koordinierung von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen
- gilt als die **Sicherheitsgrundnorm** hinsichtlich des Schutzes gegen elektrischen Schlag.

**ZIEL IST SCHUTZ VON PERSONEN UND NUTZTIEREN**

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## Grundregel des Schutzes gegen elektrischen Schlag:

- gefährliche aktive Teile dürfen nicht berührbar sein
- berührbare leitfähige Teile dürfen weder unter normalen Bedingungen noch unter Fehlerbedingungen zu gefährlichen aktiven Teilen werden

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## Grundregel des Schutzes gegen elektrischen Schlag:

- gefährliche aktive Teile dürfen nicht berührbar sein
- berührbare leitfähige Teile dürfen weder unter normalen Bedingungen noch unter Fehlerbedingungen zu gefährlichen aktiven Teilen werden
- Zum Schutz wurden 4 Schutzmaßnahmen festgelegt

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## 1. Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung

- **der Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)**
  - durch eine Basisisolierung der aktiven Teile oder
  - durch Abdeckung oder Umhüllungen und
- **der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)**
  - durch Schutzzpotential über der Haupterdungsschiene und
  - durch automatische Abschaltung im Fehlerfall

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## 2. Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung

- der Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) durch eine Basisisolierung und der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch eine zusätzliche Isolierung oder
- der Basisschutz und der Fehlerschutz durch eine verstärkte Isolierung zwischen aktiven Teilen und berührbaren Teilen

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## 3. Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung eines Verbrauchsmittels

- **der Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)**
  - durch eine Basisisolierung der aktiven Teile oder
  - durch Abdeckungen oder Umhüllungen und
- **der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch eine einfache Trennung des Stromkreises mit Schutztrennung von anderen Stromkreisen und von Erde**

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## 4. Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV

- **SELV (ungeerdeter Stromkreis und Körper)**
- **PELV (geerdeter Stromkreis und Körper)**

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## Schutz gegen elektrischen Schlag

- **Basisschutz – Schutz gegen direktes Berühren**
- **Fehlerschutz – Schutz bei indirektem Berühren**
  - erreicht durch Schutzzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene
  - mittels automatischer Abschaltung der Stromversorgung wird der Schutz im Fehlerfall gewährleistet, z.B. durch eine Überstrom- oder Fehlerstromschutzeinrichtung
- **Zusätzlicher Schutz – Schutz bei direktem Berühren**
  - dient als zusätzliche Schutzmaßnahme, wenn die beiden zuvor genannten Maßnahmen versagen
  - Schutz wird durch einen Fehlerstromschutzschalter erreicht

# DIN VDE 0100-410:2018-10

## Weitere Anforderungen:

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 30 mA ist vorzusehen bei:

- Steckdosen in Endstromkreisen für Wechselstrom mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A, die für die Benutzung von Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind
- Endstromkreisen mit fest angeschlossenen ortsvoränderlichen Betriebsmitteln für Wechselstrom zur Verwendung im Außenbereich mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A (ehemals 20A)
- Beleuchtungsstromkreise in Wohnungen
- Menge der Stromkreise reduzieren

# PRAXISPROBLEM

**Wie viele Stromkreise dürfen hinter einen RCD geschaltet werden und warum?**

**In welchen Normen finden wir Vorgaben?**

# DIN VDE 0100-530:2018-06

## Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte

### Nähere Erläuterungen zu RCDs

- Auswahltabellen für verschiedene Typen (A, B, neu F)
- Ableitströme maximal das 0,3-Fache des Bemessungsfehlerstroms betragen dürfen (ehemals 0,4-Fache)
- Aufteilung der zu schützenden Stromkreise auf mehrere RCDs vorgeschlagen

# DIN VDE 0100-530:2018-06

## Typeauswahl der RCD anhand des Differenzstroms

- Typ AC-RCD: wechselstromsensitiv, reagiert nur auf Wechselfehlerströme, ist in Deutschland seit 1985 nicht mehr zugelassen!
- Typ A-RCD: pulsstromsensitiv, kann Wechselströme sowie pulsierende Gleichströme erfassen
- Typ B-RCD: allstromsensitiv, kann zusätzlich auch glatte Gleichfehlerströme erfassen
- Typ B+-RCD: allstromsensitiv mit besonderen Anforderungen (im Bereich höherer Frequenzen)

# VDE 0833-1:2014-10

## Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall: Teil1: Allgemeine Festlegungen

- Teil der 800er-Reihe, da GMA immer Fernmeldeanlagen sind
- Anforderungen an Elektrofachkraft für GMA
- Festlegung von Prozedere zur Planung einer GMA
- Abnahmeprüfung von einer EFK inkl. Abnahmeprotokoll
- Einweisung des Betreibers durch die EFK
- Nach Änderung oder Erweiterung, erneute Inbetriebnahme
- Betriebsbuch zur Dokumentation aller GMA-betreffender Ereignisse (Inbetriebnahme, Abnahme, Wartung, Störung etc.)

# VDE 0833-(1-4)

**Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall:**

Teil 1: Allgemeine Festlegungen (2014-10)

Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen (2022-06)

Teil 3: Festlegungen für Einbruch- und Überfallmeldeanlagen  
(2020-10)

Teil 4: Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im  
Brandfall (2014-10)

# Praktischer Einsatz der Norm

Der Kunde gibt eine Unterverteilung in Auftrag. Diese soll in einem Gewerbebetrieb installiert werden und eine Stahllagerhalle mit Kräne etc. versorgen.

Was ist im Bezug der Anschlüsse der abgehenden und ankommenden Leitungen zu beachten bzw. wie werden diese angeschlossen?

# VDE 0100-600:2017-06

## Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 6: Prüfungen

### 1. Sichtprüfung

### 2. Messungen

#### 1. Erdungsmessung

#### 2. Prüfung von Schutzleiter und Potentialausgleich

#### 3. Prüfung der Isolation

#### 4. Prüfung der Abschaltbedingungen (Schleifenimpedanz)

#### 5. Prüfung der Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD)

### 3. Erproben

# VDE 0100-600:2017-06

## Besichtigen

- Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag
- Vorhandensein und Zustand von Brandabschottungen
- Vorkehrungen, die das Ausbreiten von Feuer verhindern
- Vorkehrungen, die thermische Belastung verhindern
- Auslegung und Verlegung von Leitungen oder Kabeln
- Hauptpotenzialausgleich, Erdungsanlage, Stromschienen
- Die Kontrolle der ordnungsgemäßen Befestigung
- Installation und Einstellung der Schutz- und Überwachungsgeräte
- Auswahl der Betriebsmittel nach Umgebungseinflüssen

# VDE 0100-600:2017-06

## Erproben

- Schutzrealais, NOT-AUS-Einrichtungen, Verriegelungen
- Isolationsüberwachungen
- Prüf-Tasten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen
- Melde- und Anzeigeeinrichtungen
- Steuereinrichtungen
- Beleuchtungsregelung
- Drehfeld

# VDE 0100-600:2017-06

## Messen Schutzleiter und Potentialausgleich

- Feststellung Durchgängigkeit des Schutzleiters von Haupterdung am Verteiler und dem Schutzleiter an Steckdose und allen Betriebsmitteln mit Schutzleiter
- Neben dem Schutzleiter müssen auch der Leiter des Schutzpotenzialausgleichs über die Haupterdungsschiene und alle Vorrichtungen zum Schutzpotenzialausgleich geprüft werden
- bestimmter Grenzwert ist nicht vorgegeben
- gemessene Wert sollte dem Wert entsprechen, der aufgrund Leitungslänge, Querschnitt und Übergangswiderständen zu erwarten ist
- Richtwert am Schutzleiter beträgt  $<1\ \Omega$
- Richtwert am Potenzialausgleichsleiter beträgt  $<0,1\ \Omega$ .

# VDE 0100-600:2017-06

## Messen Isolation

- Prüfung der Eigenschaften der Isolation in elektrischen Installationen
- Messung mindestens zwischen allen aktiven Leitern (L und N) gegen den Schutzleiter (PE) mit einer Prüfgleichspannung 500V gemessen
- Kurzschluss aller aktiven Leiter um eventuell angeschlossene Verbraucher nicht zu schädigen ist zulässig
- Erwarteter Messwert  $\geq 1 \text{ M-}\Omega$
- Betriebsmittel müssen vor der Messung entfernt werden, da Beschädigungen nicht aus zu schließen sind
- Wenn nicht anders möglich, Messung mit 250V zulässig

# VDE 0100-600:2017-06

## Messen der Schleifenimpedanz

- Messung der Schleifenimpedanz ist erforderlich, um die Einhaltung der Abschaltbedingungen nachzuweisen
- Messung erfolgt vom Außenleiter über den Schutzleiter
- Gemessen wird der Gesamtwiderstand der Schleife (der Leitungswiderstände, der Impedanz der Stromquelle und der Widerstand der Schutzeinrichtungen)
- Ergebnis entspricht dem maximalen errechnetem Kurzschlussstrom
- Strom muss so hoch sein, dass vorgeschaltete Überstromschutzeinrichtung entsprechend schnell auslösen kann

# VDE 0100-600:2017-06

## Messen der Schleifenimpedanz

- Überprüfung der korrekten Dimensionierung der Überstromschutzeinrichtung (Sicherung)
- Messung kann entfallen, wenn Stromkreis über eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) mit maximal 500 mA Bemessungsdifferenzstrom geschützt
- Bei LS-Schalter B16A müssen wir einen Kurzschlussstrom von 80A erreichen, damit der er unverzögert auslösen kann
- Weiter sind Messunsicherheiten von 30% und Änderungen von Umgebungseinflüssen auf Leitung von 20% hinzu zu rechnen
- Ergebnis für B16A dann 120A

# VDE 0100-600:2017-06

## Prüfung der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD/FI)

- Prüfung von Fehlerstrom-Schutzschaltern ist nötig, um die Einhaltung der Abschaltbedingungen gemäß DIN VDE 0100-410 nachzuweisen
- Auslösezeit
- Auslösestrom
- Durchgängigkeit der Schutzleiter muss nachgewiesen sein
- Es genügt, jeden Fehlerstromschutzschalter einmal zu prüfen, unabhängig wie viele Stromkreise und Betriebsmittel über diesen geschützt werden
- Berührungsspannung nach DIN VDE 0100-410: AC  $\leq$  50V

# VDE 0100-600:2017-06

## Prüfung der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD/FI)

- Wirksamkeit der Maßnahmen durch automatische Abschaltung nachweisen
- Auslösezeit sollte in der Regel zwischen 20 und 40 ms liegen (abweichende Wert je nach Hersteller möglich)
- Der Auslösestrom muss:
  - bei AC zwischen 50 und 100 %
  - bei Pulsströmen (Typ A) zwischen 35 und 140 %
  - bei DC zwischen 50 und 200 %
- Erforderlich ist auch die Funktionsprüfung der Auslösung durch die Prüftaste

# VDE 0100-600:2017-06

## Definition der FI/RCD-Typen

<b>Typ A</b>	Erfasst Fehlerströme AC und pulsierende Fehlerströme DC. Korrekte Auslösung nur bei 50 bis 1.000 Hz nach DIN EN 61008-1.
<b>Typ AC</b>	Erfasst Fehlerströme AC der Netzfrequenz ( <b>nicht erlaubt in Deutschland</b> ).
<b>Typ B</b>	Erfasst Fehlerströme AC und pulsierende Fehlerströme DC bei 50Hz und glatte DC-Fehlerströme Netzfrequenz. Damit gilt er als allstromsensitiv.
<b>Typ F</b>	Erfasst Fehlerströme AC und pulsierende Fehlerströme DC bei 50Hz sowie AC-Ströme mit anderen Frequenzen als 50Hz.

# VDE 0100-600:2017-06

- Prüfprotokoll nicht genormt
- Prüfblöcke beziehbar über den ZVEH
- Excel-Vorlagen erstellen
- Handschriftlich meist nicht zulässig
- Auswertung über Software der Gerätehersteller



# E-Check = VDE-Messung?!

- Geschütztes Prüfsiegel des ZVEH
- Einführung nur zu Werbezwecke
- nutzbar von Innungsbetrieben



# Praktischer Einsatz der Norm

Wir haben ein neues Wohnhaus gebaut. Seitlich davon haben wir noch eine Doppelgarage angebaut. Die Rohbaufirma hat bereits Leerrohre FBY 50 von den Fränkischen Rohrwerken für die Elektroversorgung der Garage und für die Ladestation (E-Pkw vorgesehen) eingebracht. Diese Rohre liegen unter der Betonfundamentplatte der Garage, teilweise im Erdboden und teilweise im Schotterunterbau.

Uns stellt sich jetzt die Frage, welche Leitung bzw. Kabel in diese Leerohre eingezogen werden dürfen? Darf man hier NYM-J 5 x 10 einziehen oder muss hier NYY-J 5 x 10 verwendet werden?

# VDE alleine reicht nicht

- VDE bildet nicht alle relevanten Normen ab
- Jeder Betrieb muss selbst entscheiden welcher Zugriff benötigt wird

Auch zu beachten:

- DIN, EN
- Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsschutzgesetz  
(Sicherheitsbeleuchtung, Arbeitsplatzausleuchtung)
- UVV, DGUV (Vorschrift 3: Geräteprüfung)
- Musterverordnungen der Länder (MLAR – Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie)
- Technische Anschlussbedingungen (Netzbetreiber, Feuerwehren etc.)

# Inhalt oft wichtiger als Register

- **DIN EN 60529 - IP-Schutzarten**
- Elektrische Betriebsmittel müssen entsprechend ihrer Beanspruchung durch Fremdkörper und Wasser einer bestimmten Schutzart angehören
- Die Schutzarten werden auch IP-Codes genannt
- IP steht für „Ingress Protection“ (dt. Schutz gegen Eindringen)

# Inhalt oft wichtiger als Register

- DIN EN 60529 - IP-Schutzarten



Feste Fremdkörper, Sand und Staub



Wasser und Feuchtigkeit

Bedeutung 1. Kennziffer	IP	Bedeutung 2. Kennziffer
kein Schutz	0 0	kein Schutz
geschützt gegen den Zugang mit dem Handrücken (feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 50$ mm)	1 1	Schutz gegen Tropfwasser
Geschützt gegen den Zugang mit einem Finger (feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 12,5$ mm)	2 2	Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
Geschützt gegen den Zugang mit einem Werkzeug (feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 2,5$ mm)	3 3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
Geschützt gegen den Zugang mit einem Draht (feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 1,0$ mm)	4 4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
vollständiger Schutz gegen Berührung (gegen Staub in schädigender Menge)	5 5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel
vollständiger Schutz gegen Berührung (staubdicht)	6 6	Schutz gegen starkes Strahlwasser
	7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
	8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen
	9	Schutz gegen Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung

# Weiterbildung im E-Handwerk

- Technisches Wissen veraltet schneller denn je
- Elektrofachkräfte müssen sich dem aktuellen Stand der Technik anpassen
- Artikel in Fachzeitschriften, Mitteilungen der Innungen und Fachverbände, Informationen von Herstellern
- Keine Pflicht zur Weiterbildung, jedoch im beidseitigem Interesse
- Nicht von jungen Kollegen abhängen lassen
- Neues Wissen von Azubis nicht kleinreden

# Quellen und Dank an

- <https://www.tml-shop.de/>
- <https://www.elektro.net/>
- <https://www.dke.de/de>
- <https://www.elektropraktiker.de/>
- <https://www.vde.com/de>