

Installationsbestimmungen für elektrische Anlagen (3)

In den ersten zwei Teilen des Beitrags wurden die Grundsätze für die Errichtung von elektrischen Anlagen und der Schutz gegen elektrischen Schlag behandelt. Nun stehen in diesem Abschnitt des Beitrags die Schutzarten für elektrische Betriebsmittel im Vordergrund der Betrachtungen.

Schutzarten für elektrische Betriebsmittel

Elektrische Betriebsmittel werden hinsichtlich ihres Berührungsschutzes und ihrer Eignung für verschiedene Umgebungsbedingungen in unterschiedliche Schutzarten eingeteilt. In der Grundversion setzt sich der sogenannte **IP-Code** (International Protection-Code) aus der Buchstabenkombination „IP“ und einer zweistelligen Zahlenkombination für die Kennzeichnung der Schutzgrade zusammen.

Die erste Kennziffer steht für den Schutzgrad des Betriebsmittels gegen den Zugang von Personen zu gefährlichen Teilen (Berührungsschutz) und das Eindringen von festen Fremdkörpern (Tafel 1).

Die zweite Kennziffer steht für den Schutzgrad gegen das schädliche Eindringen von Wasser (Tafel 2). Grundsätzlich nimmt die erreichte Schutzwirkung mit steigender Kennziffer zu. Wenn eine Kennziffer nicht angegeben wird, ist sie durch den Buchstaben X zu ersetzen.

Im Allgemeinen müssen Abdeckungen oder Umhüllungen mindestens der Schutzart IP2X entsprechen und horizontale oberliegende Flächen, die leicht zugänglich sind, mindestens der Schutzart IP4X.

Damit ist einerseits der Schutz gegen das Berühren mit dem Finger sichergestellt und bei oberliegenden Flächen wird das Hineinfallen von Fremdkörpern mit einem Durchmesser >1 mm verhindert (Tafel 1).

Häufig sind in den Installationsbestimmungen für bestimmte Raumarten und Bereiche weitere Mindestanforderungen bezüglich der Schutzgrade der Betriebsmittel festgelegt, um einen ausreichenden Schutz von Personen gegen das Berühren von gefährlichen Teilen, das Eindringen von Fremdkörpern und von Wasser sicherzustellen (Bild 1).

Das gilt ebenso für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel, die in Bereichen mit besonderen Beanspruchungen eingesetzt werden, wie z. B. in der Industrie, auf Baustellen oder in der Landwirtschaft. Neben den Festlegungen in den VDE-Bestimmungen sind häufig weitergehende Anforderungen an die Schutzgrade in den berufsgenossenschaftlichen Regelwerken oder den Richtlinien des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (VdS) enthalten.

1 Verunreinigte Schutzkontakt-Steckdose der Schutzart IP20

In einer Werkstatt wurde durch Metallspäne die Schutzkontakt-Steckdose unzulässig verunreinigt. Für einen ausreichenden Fremdkörperschutz wäre hier eine Steckdose mit Deckel notwendig, die mindestens der Schutzart IP4X entspricht.

Schutzgrade nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)

Die unterschiedlichen Schutzgrade und Kennziffern gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper

Tafel 1 Schutzgrade und Kennziffern gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper

1. Kennziffer	schematische Darstellung (nicht genormt)	Schutz gegen Berührung	Schutz gegen Fremdkörper	Bildzeichen nach DIN VDE 0710-1
0		kein Schutz	kein Schutz	—
1		geschützt gegen den Zugang mit dem Handrücken	geschützt gegen feste Fremdkörper mit ≥ 50 mm Durchmesser	—
2		geschützt gegen den Zugang mit einem Finger	geschützt gegen feste Fremdkörper mit ≥ 12,5 mm Durchmesser	—
3		geschützt gegen den Zugang mit einem Werkzeug	geschützt gegen feste Fremdkörper mit ≥ 2,5 mm Durchmesser	—
4		geschützt gegen den Zugang mit einem Draht	geschützt gegen feste Fremdkörper mit ≥ 1 mm Durchmesser	—
5		geschützt gegen den Zugang mit einem Draht	staubgeschützt	
6		geschützt gegen den Zugang mit einem Draht	staubdicht	

INFORMATION

Regelwerke

DIN 18015-3:2007-09 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 3: Leitungsführung und Anordnung der Betriebsmittel.

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen.

Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100-520:2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen – Zulässige Strombelastbarkeit, Schutz bei Überlast, maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen.

DIN EN 60446 (VDE 0198):2008-02 Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung von Leitern durch Farben oder alphanumerische Zeichen.

DIN VDE 0293-308 (VDE 0293-308):2003-01 Aderkennzeichnung von Starkstromkabeln und isolierten Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 1000 V.

DIN EN 50334 (VDE 0293-334):2001-10 Kennzeichnung der Adern von Kabeln und Leitungen durch Bedrucken.

DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4):2003-08 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen.

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).

DIN EN 50102 (VDE 0470-100):1997-09 Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code)

DIN VDE 0710-1 (VDE 0710-1):1969-03 Vorschriften für Leuchten mit Betriebsspannungen unter 1000 V – Teil 1: Allgemeine Vorschriften.

Tafel 2 Schutzgrade gegen das Eindringen von Wasser

2. Kennziffer	schematische Darstellung (nicht genormt)	Schutz gegen Wasser	Bildzeichen nach DIN VDE 0710
0		kein Schutz	–
1		geschützt gegen Tropfwasser (senkrecht fallende Tropfen)	
2		geschützt gegen Tropfwasser (senkrecht fallende Tropfen), wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist	–
3		geschützt gegen Sprühwasser, das in einem Winkel bis zu 60° gegen die Senkrechte versprüht wird	
4		geschützt gegen Spritzwasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt	
5		geschützt gegen Strahlwasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt	
6		geschützt gegen starkes Strahlwasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt	–
7		geschützt gegen die Auswirkungen beim zeitweiligen Untertauchen, es darf unter festgelegten Bedingungen kein Wasser in einer schädlichen Menge eindringen	
8		geschützt gegen die Auswirkungen beim dauernden Untertauchen, es darf kein Wasser in einer schädlichen Menge eindringen unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender zu vereinbaren sind, z. B. Angabe der maximalen Tauchtiefe in m oder des Drucks in kPa (früher bar).	

Fremdkörper sind in Tafel 1 zusammengefasst. Die Schutzgrade gegen das Eindringen von Wasser enthält Tafel 2.

Die in den Tafeln verwendeten Bildzeichen nach DIN VDE 0710-1 (VDE 0710-1) gelten eigentlich nur für Leuchten. Sie werden jedoch häufig auch für andere Betriebsmittel in Kombination mit dem IP-Code angewendet. Aufgrund von anderen Prüfbedingungen weichen die Definitionen zum Teil geringfügig von den Schutzgraden des IP-Codes ab.

Zusatzbuchstaben zum IP-Code

Als wahlweise Ergänzung des IP-Codes können die Zusatzbuchstaben A bis D

verwendet werden, wenn der Schutzgrad gegen den Zugang von Personen zu gefährlichen Teilen höher ist, als er nach der ersten Kennziffer des IP-Codes wäre:

- A geschützt gegen den Zugang mit dem Handrücken,
- B geschützt gegen den Zugang mit dem Finger,
- C geschützt gegen den Zugang mit Werkzeug,
- D geschützt gegen den Zugang mit Draht.

Beispiel: IP1XB

Die Kennziffer „1“ gibt an, dass das Betriebsmittel, z. B. auf Grund von vorhandenen Lüftungsöffnungen, nur gegen

einen Zugang von Personen zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken geschützt ist. Dagegen wird mit dem Zusatzbuchstaben B ausgesagt, dass ein höherer Schutz, in diesem Fall gegen den Zugang mit dem Finger, besteht. Dieses ist beispielsweise möglich, wenn die gefährlichen Teile innerhalb des Gehäuses so angeordnet werden, dass sie mit dem genormten Prüffinger nicht erreichbar sind.

Ergänzende Buchstaben zum IP Code

Mit den ergänzenden Buchstaben H, M, S oder W können ergänzende Informationen angegeben werden:

H Hochspannungs-Betriebsmittel,

M geprüft auf schädliche Wirkungen durch den Eintritt von Wasser, wenn die beweglichen Teile des Betriebsmittels in Betrieb sind,

S geprüft auf schädliche Wirkungen durch den Eintritt von Wasser, wenn die beweglichen Teile des Betriebsmittels im Stillstand sind,

W geeignet zur Verwendung unter festgelegten Wetterbedingungen.

Beispiel: IP23CW

Das Betriebsmittel hat folgenden Schutz: Erste Kennziffer „2“ entsprechend einem Schutz gegen feste Fremdkörper mit einem Durchmesser von $\geq 12,5$ mm und gegen den Zugang mit dem Finger.

Zweite Kennziffer „3“ entsprechend einem Schutz gegen Sprühwasser.

Zusatzbuchstabe „C“ entsprechend einem höheren Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht von 2,5 mm Durchmesser und 100 mm Länge.

Ergänzender Buchstabe „W“ mit der Aussage, dass das Betriebsmittel geeignet ist zur Verwendung unter festgelegten Wetterbedingungen.

IK-Code zum Schutz gegen mechanische Einflüsse

Die Schutzgrade von Betriebsmitteln gegen äußere mechanische Beeinflussungen werden durch den IK-Code angegeben. Er wird wie der IP-Code durch die Kurzbezeichnung „IK“ in Verbindung mit zwei Kennziffern angegeben.

Weitere Details dazu können der DIN EN 50102 (VDE 0470-100) entnommen werden.

W. Baade

Fortsetzung



LERNEN
& KÖNNEN

Anforderungen an Kabel-
und Leitungsanlagen
Elektroinstallationsrohre