

gewendet werden kann. Dazu werden alle zu bezeichnenden Objekte, wie z. B. Schaltgeräte, klassifiziert indem diese als Objekte mit Signalein- und Signalausgang gesehen werden. Je nach Funktion, Aufgabe und/oder Zweck des Objekts werden danach die Kennbuchstaben zugeordnet. Werden von einem Objekt mehrere verschiedene Aufgaben erfüllt, wird der Kennbuchstabe grundsätzlich nach der Hauptaufgabe gewählt.

Die Zuordnung der Kennbuchstaben gegenüber der zurückgezogenen Norm DIN 40719-2 [1] wurde zum Teil verändert. Beispielsweise war der Kennbuchstabe „H“ früher den Meldeinrichtungen zugeordnet, doch in [2] wird er nicht mehr verwendet und ist jetzt weiterer Normung vorbehalten. Die genannten Meldeinrichtungen werden laut [2] nun mit dem Buchstaben „P“ für das Objekt „Darstellung von Informationen“ bezeichnet. Ähnliches gilt für die Kennbuchstaben „C“, „D“, „K“, „L“, „Q“ und „Y“. Beispielsweise werden Lastschütze jetzt nicht mehr wie früher üblich mit „K“, sondern mit dem Buchstaben „Q“ bezeichnet.

Zur definierten Kennzeichnung in größeren Projekten kann anhand der in den Tabellen von [2] genannten weiteren Kennbuchstaben ebenfalls die Infrastruktur von Objekten bzw. die Zugehörigkeit zu bestimmten Infrastruktur-objekten gekennzeichnet werden. Die früher in [1] verwendeten Kennzeichnungsblöcke zur Identifizierung und Funktion der Betriebsmittel können aus DIN EN 61346-1 [3] entnommen werden.

Literatur

- [1] DIN 40719-2:1978-06 (nicht mehr gültig) Schaltungsunterlagen – Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln.
- [2] DIN EN 61346-2:2000-12 Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte – Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung – Teil 2: Klassifizierung von Objekten und Kodierung von Klassen.
- [3] DIN EN 61346-1:1997-01 Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte – Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung – Teil 1: Allgemeine Regeln.

W. Baade

Erdungswiderstände für TN-, TT- und IT-System

? Von einem Messgerätehersteller erhielt ich eine Tabelle mit Überschlagswerten der Erdungswiderstände von Stäben bis zu 5 m und von gestreckten Bandsternen bis zu 10 m Länge. Jedoch liegen die Tabellenwerte weit über dem laut Norm zulässigen Wert von 2 Ω , sodass ich folgende Fragen habe:

1. Welche zulässigen Grenzwerte gelten für Erdungswiderstände?
2. Welche Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Spannungswaage?
3. Wie werden Erdungswiderstände vorausberechnet?

Zu 1.: Eine Begrenzung auf 2 Ω ist in den aktuellen Normen nicht mehr enthalten. Für den **Erdungswiderstand R_B der Betriebs-erdungsanlage bei einem TN-System** gilt die DIN VDE 0100-410 [1], Abschnitt 411.4.1:

$$R_B \leq \frac{R_E \cdot 50 V}{U_0 - 50 V} \quad (1)$$

R_E kleinster Widerstand der nicht mit dem Schutzleiter verbundenen leitfähigen Teile, mit denen der Erdschluss eines Außenleiters auftreten kann;

U_0 Nennwechselspannung zwischen Außenleiter und Erde.

Der **Erdungswiderstand R_S der Schutz-erdungsanlage für das TT-System** mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung muss gemäß Abschnitt 411.5.3 von [1] folgende Bedingung erfüllen [2]:

$$R_S \leq \frac{50 V}{I_{\Delta N}} \quad (2)$$

$I_{\Delta N}$ Bemessungsdifferenzstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

Der **Erdungswiderstand R_S der Schutz-erdungsanlage für das IT-System** bei Wechselspannungsanlagen darf laut [1], Abschnitt 411.6.2 betragen:

$$R_S \leq \frac{50 V}{I_d} \quad (3)$$

I_d Fehlerstrom beim ersten Fehler mit vernachlässigbarer Impedanz zwischen einem Außenleiter und einem Körper.

Für **Erdungsanlagen als Bestandteil einer Blitzschutzanlage** empfiehlt DIN EN 62305-3 [3] im Abschnitt 5.4.1 einen Erdungswiderstand von maximal 10 Ω (gemessen bei Niederfrequenz).

Zu 2.: **Spannungswaage** ist eine Bezeichnung der Forderung nach Gleichung (1). Dafür wurde dieser Ausdruck im nationalen Vorwort zum Abschnitt 413.1.3.7 der durch [1] abgelösten Norm VDE 0100-410:1997-10 verwendet. Er hat sich aus der Aufteilung der Spannung U_0 auf die Widerstände R_B und R_E beim Erdschluss eines Außenleiters ergeben. Man muss sich die Waage geneigt wie im Sinnbild der „Justitia“ (die römische Göttin der Gerechtigkeit, die als Skulptur oder Relief an manchen Gerichtsgebäuden zu finden ist) vorstellen, denn die Spannung U_0 wird ungleichmäßig auf höchstens 50 V am Widerstand R_B und mindestens den Rest ($U_0 - 50 V$) am Widerstand R_E verteilt.

Zu 3.: Die in der Anfrage erwähnte Tabelle berücksichtigt nur linienförmige Erder. Es haben jedoch auch ringförmige Erder große Bedeutung, insbesondere Fundamenteerder. Die **Erdungswiderstände gestreckter Erder** können nach [4] vorausberechnet werden. Für **Erdungswiderstände ringförmiger Erder** kann die Vorausberechnung nach [5] erfolgen.

Literatur

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



DEHN + SÖHNE

EINZIGARTIG
DEHNventil®



Kombi-Ableiter der neuen Red/Line



All in One:
Blitzschutz-Potentialausgleich und Endgeräteschutz in einem Gerät



Vibrations- und schockgeprüftes Modulverriegelungssystem



Maximale Anlagenverfügbarkeit durch RADAX-Flow-Technologie

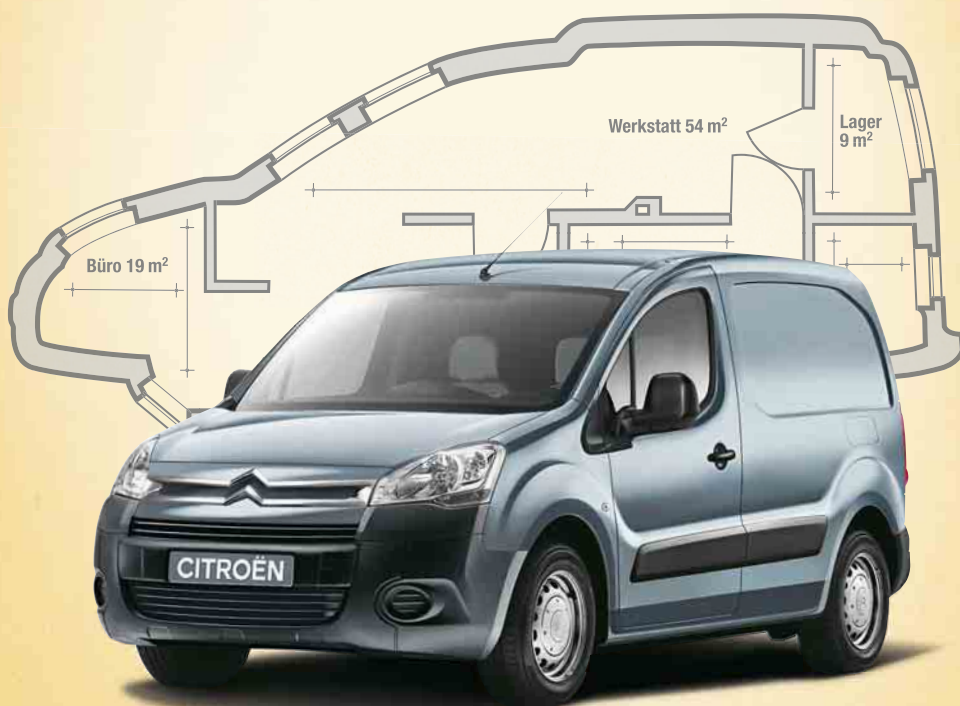
DEHN + SÖHNE

**Blitzschutz
Überspannungsschutz
Arbeitsschutz**

Infoservice 1660 · Postfach 1640
92306 Neumarkt · Tel.: 09181 906-123
Fax: 09181 906-478
www.dehn.de · info@dehn.de

DIE GANZE WERKSTATT AUF VIER RÄDERN. DER NEUE CITROËN BERLINGO.

CITROËN empfiehlt TOTAL



Alles dabei und alles ruck, zuck griffbereit – dank 3,3 m³ Laderaumvolumen haben Sie immer Ihr gesamtes Werkzeug dabei. Und der CITROËN BERLINGO kann noch mehr: Je nach Version können Sie dank variabler EXTENSO® Fahrerkabine einen der drei Vordersitze im Handumdrehen umklappen. Das schafft nicht nur eine sichere Durchlademöglichkeit von bis zu 3 m Länge, sondern erhöht auch das Laderaumvolumen auf stolze 3,7 m³. Testen Sie seine Möglichkeiten bei einer Probefahrt. www.neuer-berlingo.de

Info-Hotline:
08 00 / 4 45 11 11
(kostenlos)

CITROËN BERLINGO

NICHTS BEWEGT SIE WIE EIN CITROËN



- [2] Hering, E.: Schutz der des TT-Systems. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005) 5, S. 370–373.
- [3] DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2006-10 Blitzschutz; Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen.
- [4] Hering, E.: Erdungswiderstände geometrisch einfacher Erder. Elektropraktiker, Berlin 56 (2002) 5, S. 388–390.
- [5] Hering, E.: Berechnung von Erdungswiderständen ringförmiger Erder. Elektropraktiker, Berlin 57 (2003) 10, S. 782–785. Dazu Druckfehlerberichtigung in Heft 12, S. 933: Im Nenner der Gleichung (5) muss ein Pluszeichen statt des Multiplikationspunktes stehen. E. Hering

Instandhaltungsarbeiten an elektrischen Anlagen

? Was ist unter Instandhaltungsarbeiten an einer Elektroanlage zu verstehen? Ich verstehe darunter die Aufrechterhaltung des vorgesehenen Betriebszustandes, also z. B. Austausch von Sicherungseinsätzen, Leuchtmitteln, Startern und allenfalls noch den Austausch einer defekten Steckdosenabdeckung – keinesfalls aber den Austausch von Betriebsmitteln (Leuchten, Steckdosen-einsätze usw.). Genormt ist Instandhaltung wohl durch die DIN 31051. Konkret beziehe ich mich auf die Leseranfrage „Prüfung ortsfester elektrischer Anlagen in Fremdunternehmen“ [1], in der die Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) zitiert wurde. Nach der NAV dürfen Arbeiten hinter der Messeinrichtung in der Verbraucheranlage auch von einem nicht in das Installateurverzeichnis eingetragenen Betrieb verrichtet werden. Liege ich richtig, wenn ich diese Forderung wie folgt auslege? Einer Privatperson ist es laut NAV untersagt, an der eigenen privaten elektrischen Anlage Arbeiten durchzuführen, die über Instandhaltung hinausgehen (z. B. Erweiterungen, Betriebsmitteltausch), auch wenn die Privatperson selbst Elektrofachkraft ist, die jedoch nicht persönlich bei dem Energieversorger eingetragen wurde. Scharf am Gesetzestext ausgelegt würde dies bedeuten, dass die beschriebene Elektrofachkraft für alle über die Instandhaltung hinausgehenden Arbeiten im Privatbereich einen eingetragenen Betrieb beauftragen müsste.

! **Maßnahmen der Instandhaltung.** Ganz so einschränkend ist die neue Regelung in der NAV [2] nicht angelegt. Im Gegenteil wird durch die Verwendung des umfassenden Begriffs Instandhaltung eine größere Toleranzbreite als in der bisherigen AVBEltV geöffnet, was man dem Grundsatz nach im Interesse der Sicherheit bedauern kann. Aus dem Bild 1 ist die umfassende Gültigkeit des Begriffs „Instandhaltung“ abzulesen. Laut DIN 31051 [3] versteht man unter Instandhaltung alle Maßnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustands und zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustands der technischen Mittel eines Systems. Die Maßnahmen der Instandhaltung umfassen: