

Leseranfragen

Erweiterung einer als TN-C-System ausgeführten Anlage

? In einer bestehenden Installationsanlage, deren Restnutzungsdauer auf ca. 5 bis 10 Jahre begrenzt ist, sind der Endverteiler und die Endstromkreise im TN-C-System ausgeführt. Es ist beabsichtigt, die Anlage um Endstromkreise mit Steckdosen im TN-S-System zu erweitern. Im Zusammenhang damit habe ich folgende Fragen:

1. Inwieweit hat die vorhandene Anlage Bestandsschutz?
2. Dürfen Endstromkreise im TN-C- und solche im TN-S-System innerhalb des gleichen Raumes nebeneinander existieren? Kann daraus eine erhöhte Gefahr resultieren?

! Zu 1.: Die Begrenzung der Nutzungsdauer hat keinen Einfluss auf die Anforderungen an die Anlage. Normgerecht errichtete Anlagen brauchen im Allgemeinen nicht an später in Kraft getretene Normen angepasst zu werden. Eine Anpassung ist jedoch in folgenden Ausnahmefällen erforderlich:

- a) Wenn in den neuen Normen die Anpassung ausdrücklich gefordert wird. Anmerkung: Das kommt für Wohnungen kaum in Frage.
- b) In den neuen Bundesländern und im Ostteil von Berlin für bestimmte Anlagenteile gemäß „Entscheidung des Komitees 221 ... zur Anpassung bestehender elektrischer Anlagen ...“, die u. a.

in [1] auf den Seiten 20 und 21 enthalten ist [2]. Anmerkung: Ziel dieser Entscheidung war es, dass die vor der Wiedervereinigung Deutschlands im Alt-Bundesgebiet geforderten Anpassungen in den neuen Bundesländern und im Ostteil Berlins nachgeholt werden. In Wohnungen betrifft sie normalerweise nur Räume, in denen aufgrund ihrer isolierenden Beschaffenheit keine Schutzmaßnahme angewendet wurde, die jedoch durch den nachträglichen Einbau von zufällig berührbaren, mit Erde in Verbindung stehenden Einrichtungen (z. B. Heizungsanlagen mit metallenen Rohren) die isolierende Eigenschaft verloren haben (Punkt a) der Entscheidung). Näheres ist z. B. aus [2] bis [4] zu ersehen.

- c) Wenn eine Änderung der Betriebsbedingungen (z. B. von trockenem in feuchten Raum) zu erhöhten Anforderungen führt ([5], Abschn. 4.1.101).
- d) Wenn die Anlage einen gefährlichen Mangel aufweist ([5], Abschn. 4.1.102). Eine vorhandene Anlage, die nach den zur Zeit ihrer Errichtung geltenden Normen ausgeführt wurde und für die die vorstehend aufgeführten erschwerenden Ausnahmen nicht zutreffen, darf also unverändert bestehenbleiben. Sie hat das, was Sie als „Bestandsschutz“ bezeichnen. In der bestehenden Anlage kann dann auch das TN-C-System beibehalten werden.

Zu 2.: Es ist richtig, dass die Erweiterung im TN-S-System ausgeführt wird, denn das TN-C-System darf bei Leiterquerschnitten unter 10 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium nicht mehr angewendet werden ([6], Abschn. 8.2). Das Nebeneinanderbestehen von Endstromkreisen im TN-C-System und im TN-S-System innerhalb eines Raumes ist unbedenklich und zulässig. Es ist nicht schlechter als wenn alle Endstromkreise im TN-C-System ausgeführt wären. Für TN-Systeme gilt der Abschn. 413.1.3 von [7].

Literatur

- [1] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100:1992-10 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Verzeichnis der einschlägigen Normen.
- [2] Hering, E.; Höhne, H.: Anpassung bestehender Anlagen an DIN VDE 0100. Elektropraktiker, Berlin 46(1992)4, S. 254-256 und 5, S. 335-337.
- [3] Hering, E.: Räume mit ehemals isolierender Eigenschaft. Elektropraktiker, Berlin 49(1995)5, S. 353.
- [4] Hering, E.: Austausch defekter Steckdosen ohne Schutzkontakt. Elektropraktiker, Berlin 54(2000)4, S. 301-302.
- [5] DIN VDE 0105-100/VDE 0105 Teil 100:1997-10 Betrieb von elektrischen Anlagen.
- [6] DIN VDE 0100 Teil 540:1991-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter.
- [7] DIN VDE 0100-410/VDE 0100 Teil 410:1997-01 –; Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag.

E. Hering

Schutzklasse und Prüfparameter

? Beim Festlegen des Prüfumfangs und der Prüfparameter kommt es bei uns immer wieder zu Fragen und Zweifeln. Bitte teilen Sie uns mit:

1. Welche Schutzklasse ist einem Gerät zuzuordnen, das
 - ein Kunststoffgehäuse ohne berührbare leitende Teile aufweist
 - nicht mit dem Doppelquadrat als schutzisoliert ausgewiesen wird und
 - mit einem dreidrigen Netzanschlusskabel und Schutzkontaktstecker ausgerüstet ist?
2. Wie erfolgt die Wiederholungsprüfung dieses Geräts nach DIN VDE 0702?

! Zu einem solchen oder ähnlich ausgestatteten Gerät haben uns mehrere Anfragen erreicht, die hier insgesamt und daher etwas ausführlicher beantwortet werden sollen.

Es bestehen mehrere Möglichkeiten für den inneren Aufbau eines Geräts, das aus einem Gerätekörper mit völliger oder teilweiser Isolierstoffumhüllung und der Anschlussleitung mit einem Schutzkontaktstecker besteht (Bild 1). Welche davon im konkreten Fall vorliegt, ist nicht immer ohne das Öffnen des Geräts oder eine Rückfrage beim Hersteller herauszufinden. Um diesen Zeitaufwand zu vermeiden, sollte vom Prüfer für alle derartige Fälle (Bild 1 a bis i) ein immer wieder anzuwendender, möglichst gleichbleibender Prüfablauf festgelegt werden.

Es geht in dem geschilderten Fall und anderen ähnlichen Fällen eigentlich nicht vorrangig darum, dem Gerät eine Schutzklasse zuzuordnen. Darüber zu streiten, ist zwar sehr interessant und trägt auch zum Verständnis der Zusammenhänge bei, aber welchen Nutzen hat es für die Prüfung der Geräte? Was ändert sich z. B. bei einem schutzisolierten Rasierapparat mit fester Anschlussleitung, wenn man ihm – aus welchen Gründen auch immer – einen Schutzkontaktstecker verpasst? Elektrotechnisch und sicherheitstechnisch gesehen eigentlich nichts. Er ist aber nunmehr mit einem leitfähigen, berührbaren, an den Schutzleiter anzuschliessenden Teil ausgestattet, dem Schutzkontakt des Steckers. Damit gehört er der Schutzklasse I an (Bild 1 c). An seiner Prüfung ändert sich durch diesen Übergang von Schutzklasse II zur Schutzklasse I übrigens auch nichts.

Für den Prüfenden geht es ausschliesslich um die durchzuführenden Prüfungen. Diese sind zwar – so steht es in den Normen – je nach Schutzklasse mit unterschiedlichen Prüfverfahren vorzunehmen, und es sind unterschiedliche Vorgaben zu erfüllen. Es wäre jedoch falsch bei einem Prüfling lediglich festzustellen, welcher Schutzklasse er

Fragen an ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Elektrotechniker/-innen! Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, wenn Sie Widersprüche entdecken, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann richten Sie Ihre Fragen an: **ep-Leserservice 10400 Berlin oder Fax: (030) 42 151-251 oder e-mail: elster@elektropraktiker.de oder Internet: http://www.elektropraktiker.de** Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik. Beachten Sie bitte: Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder. Für die Umsetzung sind Sie verantwortlich. Ihre ep-Redaktion

Eine Sammlung von über 200 Fragen und Antworten finden Sie auf unseren Internetseiten.

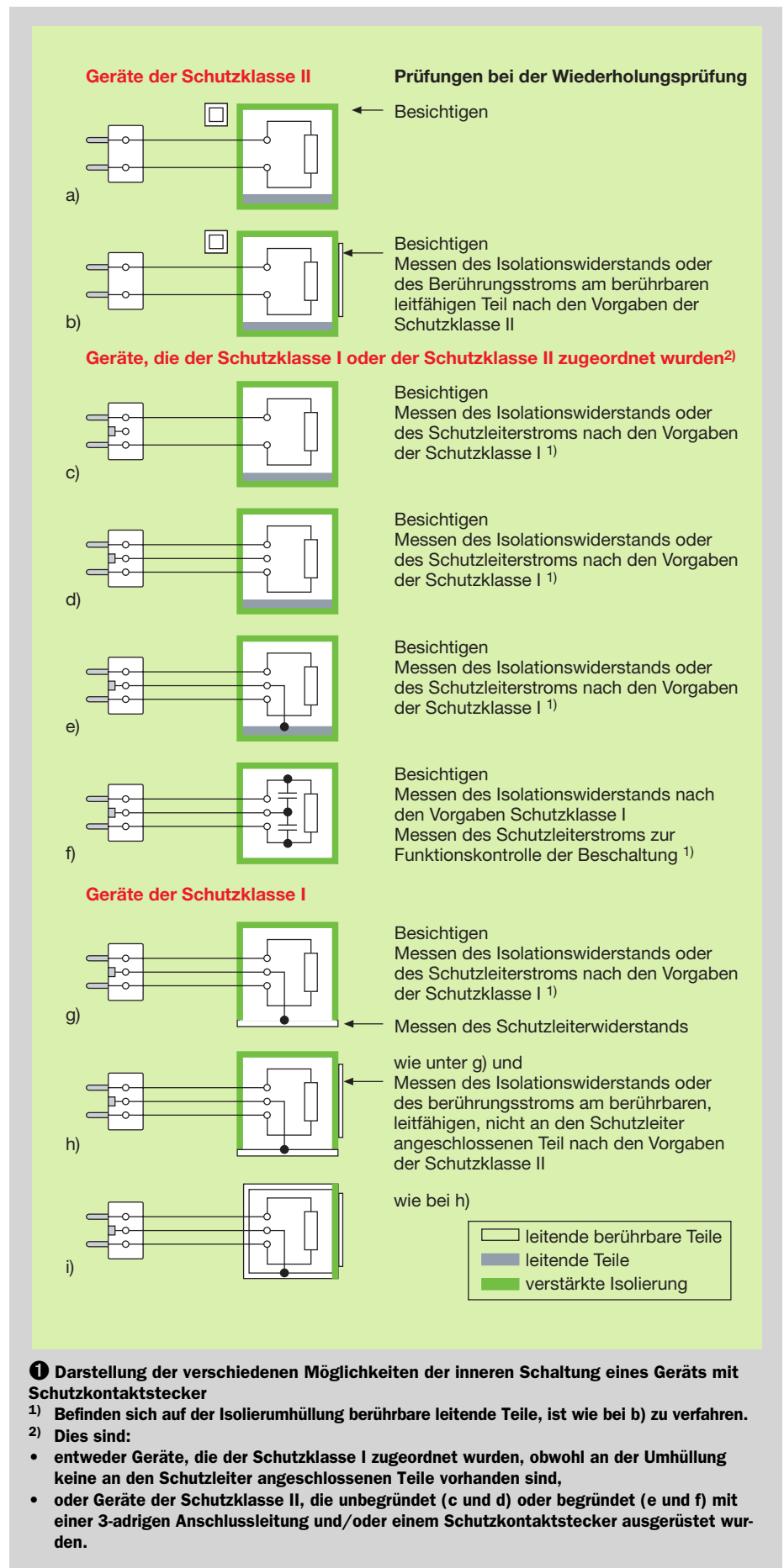
angehört und dann den dieser Schutzklasse zugeordneten Prüfablauf einzuleiten. Vielmehr muss der Prüfer sich in jedem Fall fragen, welche einzelnen Prüfgänge er für den Prüfling insgesamt oder dessen Teile anzuwenden hat, um dann immer selbst zu entscheiden, ob diese nach den Vorgaben der Norm für das Sicherheitsprinzip der Schutzklasse I oder der Schutzklasse II durchzuführen sind. Unabhängig von der Schutzklasse, die dem Gerät vom Hersteller zugeordnet wurde. Wie aus den angegebenen Prüfungen im Bild 1 zu entnehmen ist, müssen fast bei jedem der dort dargestellten Prüflinge, sowohl Prüfgänge nach dem Prinzip der Schutzklasse I als auch Prüfgänge nach dem Prinzip der Schutzklasse II vorgenommen werden.

Erläuterungen zu den im Bild dargestellten Prüflingen

Bild 1a zeigt das typische Gerät der Schutzklasse II. Es werden keine Messungen gefordert, da sie sehr aufwendig sein würden und – wie die Praxis zeigt – auch keine zwingende Notwendigkeit dafür besteht. Bei diesen Geräten genügt das **Besichtigen** durch eine Elektrofachkraft, um das Vorhandensein einer ausreichenden Sicherheit nachzuweisen.

Das Gehäuse aus Isolierstoff bzw. seine Teile übernehmen ganz (Bild 1a bis f) oder teilweise (Bild 1g und h) den Basis- und den Fehlerschutz. Sie müssen somit dem Prinzip der verstärkten oder doppelten Isolierung (Schutzisolierung) genügen. Mit dem Besichtigen ist immer, unabhängig von der Schutzklasse des Gesamtgeräts, nachzuweisen, dass diese der Schutzklasse II entsprechende Schutzfunktion gewährleistet ist.

Diesem Nachweis dient auch die **Messung des Isolationswiderstands oder des Berührungsstroms** an allen auf diesen Isolierteilen angebrachten berührbaren leitenden Teilen. Diese Messung ist immer nach den Vorgaben für die Schutzklasse II vorzunehmen, auch wenn das Gesamtgerät der Schutzklasse I entspricht (Bild 1c bis i). Sowie ein Schutzkontaktstecker vorhanden ist, kann die **Messung des Isolationswiderstands oder des Schutzleiterstroms** erfolgen. Dieser Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist strenggenommen bei den Varianten (Bild 1c bis g) nicht notwendig, da es keine über den „Schutzleiter“ in die Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag einbezogenen Teile gibt. Die grün/gelbe Ader erfüllt keine oder höchstens für sich selbst eine Schutzleiterfunktion. Aber auch in diesen Fällen kann es nicht schaden, wenn durch diese Messung Isolationsfehler zwischen den aktiven Teilen und nicht berührbaren, leitenden, an den Schutzleiter angeschlossenen Teilen (Schutzleiter selbst, Konstruktionsteile des Steckers und des Geräts, Beschaltungen) gefunden werden. Derartige Schwachstellen (lose Teile,



Nässe usw.) können ja künftig zu Funktionsmängeln oder Gefährdungen führen. Es gelten die Grenzwerte der Schutzklasse I. Bei Geräten mit einer Beschaltung (Bild 1 f), sollte immer deren Funktion durch das Messen des Schutzleiterstroms geprüft werden. Dies gilt auch, wenn ein Gerät der Schutzklasse I (Bild 1 g bis i) eine Beschaltung aufweist.

Die **Messung des Schutzleiterwiderstands** ist in den Fällen nach Bild 1 c bis e nicht erforderlich, da es, wie oben gesagt, keine Teile gibt, für die ein Schutzleiter im Zusammenhang mit der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag wirksam werden muss. Demzufolge besteht auch keine Notwendigkeit, das Gehäuse des Geräts zu öffnen, um einen Messpunkt für diese Messung zu erhalten.

Diese Messung ist auch nicht erforderlich, wenn der grün/gelbe Leiter (Schutzleiter) für andere Zwecke eingesetzt wird (Bild 1 e), z. B. um bei eingedrungener Nässe das Ansprechen der Überstromschutzrichtung zu sichern oder um eine Beschaltung (Bild 1 f) im Sinne der Funkentstörung zu ermöglichen.

Der verantwortliche Prüfer sollte hier und auch in anderen ähnlichen Fällen immer fragen: „Was ist wie zu prüfen, um Mängel an den die Sicherheit gewährleistenden Teilen zu erkennen und eine Aussage über den Zustand dieser Teile – also die Sicherheit für den Anwender – treffen zu können.“

Fazit

Bei diesen Geräten – Isolierstoffumhüllung, keine berührbaren, leitenden, an den Schutzleiter angeschlossenen Teile, Schutzkontaktstecker (Bild 1 c bis e) – erfolgt die Prüfung wie üblich durch

- Besichtigen und
- Messen des Isolationswiderstands ($\geq 0,5 \text{ M}\Omega$) und des Schutzleiterstroms ($\leq 3,5 \text{ mA}$).

Hinzu kommt das

- Messen des Isolationswiderstands ($\geq 2 \text{ M}\Omega$) oder des Berührungstroms ($\leq 0,5 \text{ mA}$) an auf der Isolierumhüllung aufgebrachten leitenden Teilen.

K. Bödeker

Bezeichnung von FI-Schutzschaltern

? In den Veröffentlichungen zum FI-Schutzschalter findet man die Bezeichnungen – ein RCD, eine RCD, der RCD, die RCDs, die PRCDs, die RCD-S. Dass es sich um ein Mädchen handelt, das ist wohl klar, oder? Eines aber habe ich nicht entschlüsseln können, was ist eine RCD-S. Und, ist die RCDs das Gleiche oder das Selbe wie eine RCD-S? Würden Sie bitte etwas zur Klärung dieser Sachlage beitragen? Sicher rätseln da auch andere Fachkollegen herum.

! Die Bezeichnung RCD ist die internationale, mittlerweile auch in den Normen verankerte Bezeichnung für einen Fehlerstrom-Schutzschalter. RCD ist die abgekürzte Schreibweise von „residual current device“.

Leitungsschutzschalter werden normgerecht mit der Bezeichnung MCB „miniature circuit breaker“ betitelt.

Die angehängten Kürzel dienen zur Unterscheidung der jeweiligen Schutzschaltertypen. Diese Kürzel sind zum Teil genormt, zum Teil aber von den einzelnen Herstellern frei gewählt worden.

Ein selektiver Fehlerstrom-Schutzschalter wird normgerecht mit der Bezeichnung **RCD-S** versehen.

Für die ÖVE-Variante, eine AC-Type (erfasst nur Wechselfehlerströme und keine pulsierenden Gleichfehlerströme) verwenden wir die Bezeichnung **RCD-G**. Dies entspricht den österreichischen Normen.

Im Haus Kopp ist der kurzzeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzschalter mit der Bezeichnung **RCD-KV** deklariert. Dies ist in keiner Norm so festgeschrieben. Andere Hersteller können auch andere Bezeichnungen wählen.

Das Haus Kopp produziert Fehlerstrom-Schutzschalter mit besonders hoher Stoßstromfestigkeit. Diese Geräte bezeichnen wir mit dem Namen RCD-UT. Die Endung -UT steht für „unwanted tripping“ (unerwünschtes Ausschalten).

Die Fehlerstrom-Schutzschalter für den mobilen Einsatz (Steckergeräte, Schnur-Zwischengeräte), meist elektronische Gerätetypen mit Unterspannungsauslösung, werden in der Norm mit dem Namen **PRCD** bezeichnet „portable residual current device“.

Als alleiniger Hersteller produziert die Fa. Kopp den **PRCD-S**. Dies ist aber kein selektiver mobiler Fehlerstrom-Schutzschalter – das -S steht hier für „safty“

Der PRCD-S ist das Schutzgerät mit dem größtmöglichen Schutzzumfang am Markt: Es bietet Ihnen neben der Fehlerstrom-Überwachung mit Unterspannungsauslösung die konsequente Überwachung des Schutzleiters auf Vorhandensein und Spannungsfreiheit sowie eine Fremdspannungsüberwachung.

J. Oster

Absicherung von FI-Schutzeinrichtungen

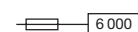
? In Ihrer Zeitschrift wurde zur Absicherung von FI-Schutzschaltern schon Stellung genommen; das Problem wurde aus meiner Sicht aber nicht eingehend behandelt. Mit Fachkollegen gibt es des öfteren Meinungsverschiedenheiten über die zu treffenden Schutzvorkehrungen. Einerseits wird die Auffassung vertreten, dass eine Sicherung im Zählerschrank von z. B. 63 A eine

FI-Schutzeinrichtung mit kleinerem Nennstrom nicht ausreichend schützt und deshalb eine zusätzliche Vorsicherung in jedem Fall vorzusehen ist. Dem wird von anderer Seite entgegeng gehalten, dass die Stromkreise nur teilweise ausgelastet sind und auf solche Vorsicherungen verzichtet werden kann. Für mich ergeben sich folgende Fragen:

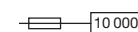
1. Gibt es besondere Bedingungen, die beim Überlast- und Kurzschlussschutz von FI-Schutzrichtungen zu beachten sind?
2. Unter welchen Bedingungen kann auf eine Vorsicherung verzichtet werden, und ist dann der FI-Schutzschalter selbst ausreichend geschützt?

! Zu 1: Die Forderung, elektrische Betriebsmittel bei Überlast und Kurzschluss zu schützen, um Schäden zu verhindern, gilt ohne Ausnahme auch für FI-Schutzschalter. Folgendes sollte dabei beachtet werden:

Kurzschlussschutz. Ihrer Aufgabe entsprechend unterbrechen FI-Schutzschalter bei Fehlerströmen zwischen einem Aussenleiter L und dem Schutzleiter PE bzw. Erde beim Überschreiten des Auslösewertes den nachgeordneten Stromkreis. Bei einer widerstandslosen Verbindung fließt damit ein einpoliger (Erd)Kurzschlussstrom erheblicher Größe, der von der FI-Schutzrichtung in sehr kurzer Zeit abgeschaltet wird. Der FI-Schutzschalter ist jedoch funktionsgemäß nicht in der Lage, Kurzschlussströme zwischen Aussenleitern, z. B. beim 3-poligen Kurzschluss (großer Kurzschlussstrom) oder zwischen Aussen- und Neutralleiter abzuschalten. Er muss aber dem Kurzschlussstrom so lange standhalten, bis eine Abschaltung durch eine Schmelzsicherung oder eine andere Kurzschluss-Schutzrichtung erfolgt. Nach DIN EN 61008-1/VDE 0664 Teil 10 ist für FI-Schutzschalter bis 63 A ein bedingter Bemessungs-Kurzschlussstrom 3000, 6000 oder 10000 A festgelegt [1]. Bei Schaltern für Bemessungsströme über 63 A können die Werte auch höher sein und 20000 oder 50000 A betragen [2]. Der jeweilige Wert in A ist ohne Einheitenkennzeichen in der Aufschrift in einem Rechteck in Verbindung mit dem Symbol einer Sicherung angebracht. Wenn keine Stromstärke angegeben ist, dürfen Vorsicherungen bis 63 A gG bzw. gL eingesetzt werden, mit denen die angegebene Kurzschlussfestigkeit von z. B. 6 kA gewährleistet ist:

 6000

Bei FI-Schutzschaltern über 63 A ist der maximal zulässige Bemessungsstrom z. B. 100 A für 10 kA zusätzlich angegeben:

 10000

Diese technischen Kenngrößen sind auch in den Katalogunterlagen der Hersteller erfasst.