

11 Schaltvorrichtungen zwischen Hausanschlusskasten und Stromkreisverteiler von Kundenanlagen

11.1 Der SH-Schalter als Trennvorrichtung

Schaltvorrichtungen zwischen dem Hausanschlusskasten (bzw. Hauptverteiler) und dem Stromkreisverteiler müssen einer ganzen Reihe von Anforderungen gerecht werden:

- Überlastschutz der Leitungen und des Zählers *,
- Kurzschlusschutz der Leitungen *,
- Begrenzung des Kurzschlussstroms auf 10 kA, um hinreichenden Kurzschlusschutz des Zählers zu gewähren *,
- Selektivität zwischen Überstrom-Schutzeinrichtungen vor oder nach dem Zähler und nachgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtungen im Stromkreisverteiler *,
- Wiederinbetriebsetzung der Kundenanlage durch Laien nach Kurzschluss im Stromkreisverteiler bzw. dessen Zuleitung *,
- Selektivität zwischen Hausanschlusssicherungen bzw. Sicherungen im Hauptverteiler und nachgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtungen vor oder nach dem Zähler bei $I_n \geq 160 \text{ A}$ *,
- Freischalten des Zählers und der Anschlussnutzeranlage durch eine laienbedienbare Schaltvorrichtung am Zählerplatz (in der Regel ein SH-Schalter),*
- Wiederinbetriebsetzung der Kundenanlagen durch Laien nach Überlastauslösung der Trennvorrichtung (in der Regel ein SH-Schalter) nach VDE-AR-N 4100, *
- Freischalten des Stromkreisvertailers der Kundenanlage (ohne Freischaltung der Messeinrichtung) durch Laien ohne Entfernung der Plomben.

Von den aufgezählten **Anforderungen müssen dabei die mit einem * versehenen immer vollständig erfüllt sein**. Bei den übrigen Anforderungen ist die Einhaltung immerhin wünschenswert.

Angesichts dieses umfangreichen Anforderungskatalogs wurde immer wieder der Wunsch nach einer wieder einschaltbaren Überstrom-Schutzeinrichtung im Vorzählerbereich geäußert. Mit der Entwicklung eines neuartigen Leitungsschutzschalters konnte diesem Wunsch endlich entsprochen werden. Dieser neue Schalter sollte den Anforderungskatalog umfassend erfüllen. Er wurde „selektiver Hauptleitungsschutzschalter“ bzw. in der Kurzform: „SH-Schalter“ genannt.

Konsequenterweise fordert deshalb VDE-AR-N 4100 im Abschnitt 7.5 den Einsatz einer sperr- und plombierbaren selektiven Überstrom-Schutzeinrichtung und favorisiert hierfür diesen SH-Schalter im unteren Anschlussraum eines jeden Zählerfelds.

Allerdings blieb noch die Frage nach dem erforderlichen Nennstrom dieses SH-Schalters zu klären. Wenn beispielsweise für eine einzelne Wohnung im Hausanschlusskasten eine NH-Sicherung mit einem Nennstrom von 63 A vorgesehen wird, welcher Nennstrom sollte dann der SH-Schalter haben? Bedenkt man, dass in elektrischen Anlagen des privaten Wohnungsbaus, in denen keine elektrische Warmwasserbereitung errichtet wird, bis zu fünf Wohnungen an eine NH-Sicherung mit 63 A Nennstrom angeschlossen werden können (siehe Kapitel 6.6 dieses Buches), so wird die Frage nach dem Nennstrom des SH-Schalters immer interessanter.

Wichtig ist, dass der SH-Schalter im Vorzählerbereich die Leitung zwischen Zähler und Stromkreisverteiler vor Überstrom schützen muss. Natürlich wird auch der Nennstrom dieses Schalters nach der zu erwartenden Leistung festzulegen sein. Viele Netzbetreiber geben zu diesen und anderen Themen Erläuterungen heraus (z. B. Erläuterungen zu den TAB). In diesen Erläuterungen fordert der Netzbetreiber unter Umständen bestimmte Nennströme für die SH-Schalter bei vorgegebenem Leistungsbezug.

In VDE-AR-N 4100, Abschnitt 7.3.1 werden Zählerplätze unterschieden für übliche sowie besondere Belastungsarten und die daraus resultierende Ausführung des Zählerplatzes mit einer inneren Verdrahtung mit Leiterquerschnitten 10 mm² bzw. 16 mm² (siehe hierzu Kapitel 7.7.1 in diesem Buch). Je nach vorliegender Belastungsart bzw. nach Art und Ausführung des Zählerplatzes sind im Abschnitt 7.3.2 von VDE-AR-N 4100 Nennströme für SH-Schalter vorgegeben (siehe **Tabelle 11.1** in diesem Buch). Häufig wird in TABs der Netzbetreiber für den Allgemeinbereich einer Wohnanlage oder für besondere Anlagen mit geringem Leistungsbedarf pauschal ein SH-Schalter mit 25 A Nennstrom vorgegeben. Allerdings können solche Vorgaben von Netzbetreiber zu Netzbetreiber variieren.

Betriebsart		Zählerplätze mit BKE-I oder Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-2-1					
		Leitungsquerschnitt 10 mm ²			Leitungsquerschnitt 16 mm ²		
		Einfachbelegung	Doppelbelegung		Einfachbelegung	Doppelbelegung	
		Zähler	Zähler 1	Zähler 2	Zähler	Zähler 1	Zähler 2
Bezug ^a	<i>I</i>	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A
	<i>I_{N SH}</i>	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A
Dauerbetriebsstrom	<i>I</i>	≤ 32 A ^b	≤ 32 A ^b	≤ 32 A ^b	≤ 44 A ^b	≤ 32 A	≤ 32 A
	<i>I_{N SH}</i>	≤ 35 A	≤ 35 A	≤ 35 A	≤ 50 A	≤ 35 A	≤ 35 A
Bezug ^a /Dauerbetriebsstrom	<i>I</i>	–	≤ 63 A	≤ 32 A ^b	–	≤ 63 A	≤ 32 A
	<i>I_{N SH}</i>	–	≤ 63 A	≤ 35 A	–	≤ 63 A	≤ 35 A

^a Nach 7.3.1, a).
^b Bei Zähleranschlusschränken im Freien sind infolge der Umgebungsbedingungen die Werte nach DIN VDE 0603-2-1 mit dem Faktor 0,94 zu multiplizieren.

Tabelle 11.1 Auswahl der SH-Schalter nach Art und Ausführung des Zählerplatzes sowie nach der Belastungsart (siehe Kapitel 7.7.1 in diesem Buch).
 (Quelle: VDE-AR-N 4100:2019-04, Tabelle 7)

Nach Bild 6.9 (siehe Kapitel 6.6.1 dieses Buches) ist für eine einzelne Wohnung mit Warmwasserbereitung für Bade- oder Dusczwecke der anzusetzende Leistungsbedarf etwa 34 kVA. Das würde bedeuten, dass in einer einzelnen Wohnung mit Warmwasserbereitung ein SH-Schalter mit mindestens 50 A Nennstrom vorgesehen werden muss. Häufig wird aber hier ein Schalter mit 63 A Nennstrom zum Einsatz kommen.

Wenn die Wohnungen keine Warmwasserbereitung für Bade- oder Dusczwecke haben, reicht theoretisch ein SH-Schalter mit einem Nennstrom von 25 A. In der Regel wird jedoch schon bei einer einzelnen Wohnung ohne Warmwasserbereitung für Bade- oder Dusczwecke ein SH-Schalter mit einem Nennstrom von 35 A vorgesehen. Natürlich ist auch hier ein Schalter mit einer höheren Nennstromstärke möglich. Da sich sogar der SH-Schalter mit einem Nennstrom von 63 A zur NH-Sicherung mit ebenfalls 63 A Nennstrom selektiv verhält, ist dies ohne Weiteres möglich.

Diese SH-Schalter werden nach **Bild 11.1** eingesetzt als:

- Trennvorrichtung für die Inbetriebsetzung der Kundenanlage,
- Freischaltelinrichtung für die Zähl-, Mess- und Steuereinrichtungen sowie für die Kundenanlage,
- zentrale Überstrom-Schutzeinrichtung für die Kundenanlage,
- Überstrom-Schutzeinrichtung für die Messeinrichtung und die Leitung zum Stromkreisverteiler.

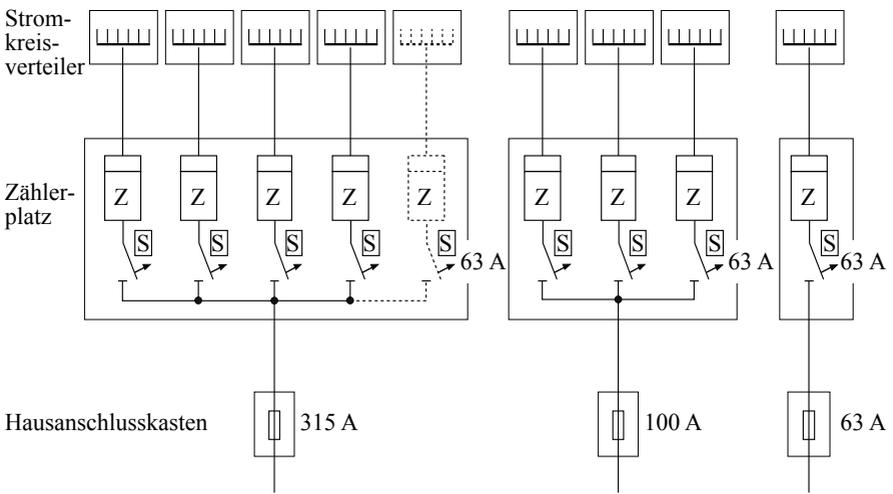


Bild 11.1 Schaltvorrichtungen zwischen Hausanschlusskasten und Stromkreisverteiler – selektiver Hauptleitungsschutzschalter (SH-Schalter) im unteren Anschlussraum des Zählerplatzes nach VDE-AR-N 4100

Hausanschlussicherungen dürfen nach VDE-AR-N 4100, Abschnitt 7.5 nicht als Trennvorrichtung für die Kundenanlage verwendet werden. Diese Aussage erübrigt sich eigentlich, da im Abschnitt danach für jedes Zählerfeld ein selektiver Hauptleitungsschutzschalter (SH-Schalter) verlangt wird, der als einfach zu betätigende und leicht zugängliche Trennvorrichtung für die Kundenanlage verwendet werden kann.

11.2 Bewertung der alten Regelungen

Die bisher üblichen Anordnungen der Schaltvorrichtungen zwischen Hausanschlusskasten und Stromkreisverteiler waren im Wesentlichen folgende:

- Im oberen Anschlussraum des Zählerplatzes befand sich eine Schmelzsicherung (in der Regel 63 A). Im unteren Anschlussraum fehlte hingegen jede Sicherung oder Schaltvorrichtung. Die vom Hausanschlusskasten kommende Leitung wurde direkt mit dem Zähler verbunden.
- Im oberen Anschlussraum des Zählerplatzes befand sich wie zuvor eine Schmelzsicherung. Im unteren Anschlussraum befand sich ein Schalter, mit dem der Zähler vom Hausanschlusskasten getrennt werden konnte.
- Die umgekehrte Anordnung (Schalter im oberen und Sicherung im unteren Anschlussraum des Zählers) war ebenso möglich.
- Im unteren Anschlussraum des Zählerplatzes befand sich eine Schmelzsicherung, während sich im oberen Anschlussraum weder ein Schalter noch eine Sicherung befand. Stattdessen wurde jedoch ein Hauptschalter im Eingangsbereich des angeschlossenen Stromkreisvertailers errichtet.
- Im unteren Anschlussraum des Zählerplatzes befand sich ein Schalter mit Sicherung (D0-Schalter-Sicherungs-Einheit), während sich im oberen Anschlussraum wie zuvor keine Schaltvorrichtung befand. Im Stromkreisverteiler konnte nun ein Hauptschalter errichtet sein oder auch nicht.

All diese Möglichkeiten erfüllten die gewünschten Anforderungen immer nur unzureichend. Sie stellten stets Kompromisse dar, um mit möglichst wenig Aufwand möglichst alle wesentlichen Anforderungen und zudem möglichst viele der nicht ganz so bedeutenden Anforderungen zu erfüllen. Selektive Hauptleitungsschutzschalter im unteren Anschlussraum des Zählerplatzes stellen dagegen eine Lösung dar, mit der sämtliche Zielsetzungen weitgehend problemlos zu erreichen sind.

12 Maßnahmen zur zentralen Steuerung und Datenübertragung in Kundenanlagen

VDE-AR-N 4100 beschreibt im Abschnitt 9 nur wenige konkrete Anforderungen für eine mögliche Datenübertragung in Kundenanlagen. Ganz allgemein wird gefordert, dass Planer oder Errichter den Aufbau der Steuerung mit dem Netzbetreiber abzustimmen haben, sofern Zähl- und Messeinrichtungen zentral gesteuert werden sollen. Allerdings findet man in VDE-AR-N 4100, Abschnitt 7.7 nähere Angaben zu einer möglichen Datenübertragung.

Die frühere Forderung nach einer mindestens siebenadrigen Steuerleitung (z. B. NYM-O $7 \times 1,5$) oder einem Leerrohr mit mindestens 29 mm lichter Weite wurde fallen gelassen. Der Grund liegt auf der Hand: die technische Entwicklung; diese Daten zu übermitteln machen die zusätzliche Installation überflüssig.

Sofern der Netzbetreiber dies fordert, sind nach VDE-AR-N 4100 Zählerplätze mit Befestigungs- und Kontaktiereinrichtungen (BKEs) nach DIN VDE 0603-3-2 für die Kommunikation innerhalb des Local Metrological Network (LMN) des Messsystems zwischen der/den Messeinrichtung(en) und dem Smart-Meter-Gateway mit einer opto-elektronischen Schnittstelle auszustatten. Die Datenleitung wird dann in den vorhandenen Raum für Zusatzanwendungen des Zählerplatzes geführt. Anforderungen an diese Schnittstelle sind zu finden im FNN-Hinweis „Kommunikationsadapter zur Anbindung von Messeinrichtungen an die LMN-Schnittstellen des Smart Meter Gateways“.

Wenn eine „Übergabestelle vom leitungsgebundenen Kommunikations-Verteilnetz zum Kommunikationsnetz des Anschlussnehmers oder des Anschlussnutzers“ (Hausübergabepunkt oder kurz HÜP genannt) vorhanden oder geplant ist, muss ein Elektroinstallationsrohr oder -kanal für eine Datenleitung mit einem möglichen Außendurchmesser von mindestens 25 mm zwischen diesem HÜP und dem Anschlusspunkt des Zählerplatzes (APZ) verlegt werden.

13 Stromkreisverteiler

13.1 Allgemeines

Stromkreisverteiler dienen zum Verteilen der zugeführten Energie auf mehrere Stromkreise. Sie sind geeignet zur Aufnahme der Schutzeinrichtungen (für den Schutz vor Überstrom sowie gegen elektrischen Schlag), Trennvorrichtungen, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen und den notwendigen Klemmvorrichtungen (Klemmenleisten).

Von der Anordnung her sind zwei Arten zu unterscheiden:

- Stromkreisverteiler in gemeinsamer Umhüllung mit dem Zählerplatz nach DIN VDE 0603-1,
- Stromkreisverteiler nach DIN EN 61439-3 (**VDE 0660-600-3**),
- Stromkreisverteiler nach DIN EN 60670-24 (**VDE 0606-24**).

13.2 Stromkreisverteiler in gemeinsamer Umhüllung mit dem Zählerplatz

Auch bei einer doppelten Nutzung der Zählerplatz-Umhüllung (Zählerplatz plus Stromkreisverteiler) handelt es sich zunächst um einen Zählerschrank nach DIN VDE 0603-1. Der Stromkreisverteiler (in der Norm als „Verteilerfeld“ bezeichnet) ist demnach eine Funktionsfläche im Zählerschrank (siehe Kapitel 7.7.2.1 in diesem Buch).

Die Breite des Verteilerfelds beträgt nach Norm 250 mm. Die Höhe und Tiefe ist abhängig von der Wahl des Zählerplatzes.

Nach DIN VDE 0603-1, Abschnitt 9.1.5 dürfen in einem Zählerschrank mehrere Verteilerfelder vorgesehen werden (siehe Bild 7.4 in diesem Buch), wobei jedes Verteilerfeld mindestens drei Reihen (Hutschienen) aufweisen muss. Eine Verdrahtung hinter den Hutschienen ist möglich.

Der obere Anschlussraum (anlagenseitige Anschlussraum AAR – siehe Kapitel 7.7.2.1 in diesem Buch) kann nach DIN VDE 0603-1 sowie DIN 18015-1 und DIN 18015-2 auch Installationseinbaugeräte z. B. für allgemeine Bereiche bei Mehrfamilienwohnhäusern aufnehmen. Weitere Ausführungen siehe Kapitel 7.7.2.1 dieses Buches.

13.3 Stromkreisverteiler nach DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) sowie DIN EN 61439-3 (VDE 0660-600-3)

Separat anzuordnende Stromkreisverteiler für Installationen nach DIN 18015-2 sind Installationskleinverteiler gemäß DIN EN 60670-24 (**VDE 0606-24**) bzw. Installationsverteiler nach DIN EN 61439-3 (**VDE 0660-600-3**). Bei den Installationskleinverteilern nach DIN EN 60670-24 (**VDE 0606-24**) ist weiterhin die DIN 43871 bei den Maßen und dem Nachweis der Erwärmung zu berücksichtigen. Diese Verteiler haben ein Gehäuse, dessen Oberfläche die in ihm entstehende Wärme an die Umgebung abzuführen vermag. Der maximale Bemessungsstrom der Installationskleinverteiler nach DIN EN 60670-24 (**VDE 0606-24**) beträgt 125 A. Da in Deutschland diese Kleinverteilernorm nur in Zusammenhang mit DIN 43871 gilt, deren Bemessungsstrom bei maximal 63 A liegt, werden diese Verteiler nur für Nennströme bis 63 A hergestellt. Bei ihnen wird unter der Voraussetzung, dass ein Gleichzeitigkeitsgrad (in aktuellen Normen wird er Belastungsfaktor genannt) von 0,5 nicht überschritten wird, eine unzulässige Erwärmung innerhalb des Verteilers verhindert. Installationsverteiler nach DIN EN 61439-3 (**VDE 0660-600-3**) werden für Nennströme bis 250 A hergestellt, wobei der Strom in einem Abgangsstromkreis nicht höher liegen darf als 125 A. Der Belastungsfaktor variiert je nach Anzahl der abgehenden Stromkreise zwischen 0,8 (für bis zu drei abgehende Stromkreise) und 0,5 (für mehr als zehn abgehende Stromkreise). Bei der Planung muss bedacht werden, dass durch spätere Verwendung von Reserveabgängen, die anfangs noch ungenutzt bleiben, der vom Hersteller vorgesehene Belastungsgrad überschritten werden kann. Dadurch können zu hohe thermische Belastungen im Verteiler auftreten. Auch für den Fall, dass einige abgehende Stromkreise besonders häufig und für längere Zeit hoch belastet werden, können unverhältnismäßig hohe thermische Belastungen auf die Betriebsmittel im Verteiler wirken. Der Stromkreisverteiler sollte deshalb stets großzügig ausgelegt werden.

13.4 Bemessung und Ausführung des Stromkreisverteilers

Nach VDE-AR-N 4100, Abschnitt 8 sind Stromkreisverteiler nach DIN VDE 0603-1, DIN EN 61439-3 (**VDE 0660-600-3**) und DIN EN 60670-24 (**VDE 0606-24**) zu verwenden. Hinsichtlich der Anzahl der vorzusehenden Stromkreise bzw. der hierfür benötigten Schutz- und Schaltgeräte müssen für Wohngebäude die Anforderungen aus DIN 18015-2 beachtet werden. Letzteres bedeutet, dass für eine Mehrraumwohnung bei Berücksichtigung einer zwanzigprozentigen Reserve pauschal mindestens eine vierreihige Ausführung infrage kommt. Diese Berechnung berücksichtigt die aktuellen Anforderungen der Normen, wie DIN VDE 0100-410:2018-10, unter der Voraussetzung, dass keine besonderen Anforderungen für eine höhere Wohnqualität (siehe Kapitel 32 dieses Buches) gefordert werden. Sollten zusätzlich AFDDs (siehe Kapi-

tel 13.11 dieses Buches) und mehrere Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) vorgesehen werden, ist möglicherweise bereits eine fünfzeilige Ausführung sinnvoll. Bisher reichte bei einer Wohnung in der erwähnten Größe und Ausstattung ein zweireihiger Stromkreisverteiler. Seit Herausgabe der mittlerweile zurückgezogenen DIN VDE 0100-410:2007-06 „Schutz gegen elektrischen Schlag“ hat sich jedoch einiges verändert. In der aktuellen Version dieser Norm (gültig seit dem Jahr 2018) wird im Abschnitt 411.3.3 gefordert, dass sämtliche Steckdosen bis zu einem Bemessungsstrom von 32 A durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) geschützt werden müssen. Dies bezieht sich auch auf Steckdosen im Innern des Gebäudes. Bisher gab es eine solche Forderung lediglich für Steckdosenstromkreise in einem Raum mit Dusche oder Wanne sowie für Steckdosenstromkreise im Außenbereich. In der aktuell gültigen Fassung von VDE 0100-410 wird im Abschnitt 411.3.4 zusätzlich gefordert, auch Beleuchtungsstromkreise mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) zu schützen. DIN VDE 0100-410 nennt zwar Ausnahmen von dieser Regelung, aber sie können kaum auf Stromkreise in Wohngebäude bezogen werden.

Tabelle 13.1 enthält den Platzbedarf eines Stromkreisverteilers im TN-System am Beispiel einer Wohnung mit einer Wohnfläche von 80 m² bis 100 m² und einer einfachen Ausstattung unter Berücksichtigung der aktuellen Regelungen. Nicht berücksichtigt sind zusätzliche Stromkreise z. B. für eine Wallbox oder eine Wärmepumpe usw. In einer gesonderten Spalte wird zum Vergleich der Platzbedarf nach der alten Regelung aufgeführt.

Da nur zwölf Teilungseinheiten je Gerätereihe zugelassen sind, würde sich für diese vereinfachte Ausstattung mindestens ein dreireihiger Stromkreisverteiler ergeben. Allerdings sollen, um alle möglichen Ausstattungsvarianten und eventuell zusätzlich notwendigen Stromkreise (z. B. für eine Wallbox) aufnehmen sowie eine ausreichende Reserve vorhalten zu können, nach DIN 18015-2 für Mehrraumwohnungen mindestens ein vierreihiger und für Einraumwohnungen mindestens ein dreireihiger Stromkreisverteiler vorgesehen werden.

Selbstverständlich richtet sich die Auswahl des Stromkreisverteilers auch nach der Anzahl der vorhandenen Haushaltsgeräte mit stärkeren Leistungen (Gerätestromkreise), und natürlich spielt auch die Größe der Wohnung eine entscheidende Rolle, weil hierdurch die Anzahl der Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise vorgegeben wird. Nicht zuletzt spielt auch das Ausstattungsniveau der Wohnung eine Rolle. Die Mindestausstattung elektrischer Anlagen in Wohngebäuden wird in DIN 18015-2 geregelt (siehe Kapitel 32 dieses Buches). Im Normalfall reicht, wie bereits gesagt, der vierzeilige Stromkreisverteiler für die Elektroinstallation in Mehrraumwohnungen nach DIN 18015-2 aus. Allerdings kann sich der Platzbedarf bei einem höheren Ausstattungsniveau schnell vergrößern. Wenn z. B. der Einbau weiterer Betriebsmittel, wie z. B. zusätzliche Überstrom-Schutzeinrichtungen, Schütze, Relais, Fernschalter, Schaltuhren, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, Betriebsmittel der Gebäudesystemtechnik, notwendig werden, reicht ein vierzeiliger Stromkreisverteiler eventuell nicht mehr aus.

Nutzung der Stromkreise	Anzahl und Platzbedarf von notwendigen Schutz- einrichtungen nach der <i>neuen</i> Regelung						Anzahl und Platzbedarf von notwendigen Schutz- einrichtungen nach der <i>alten</i> Regelung (gültig bis 02.2009)	
	Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise <i>nicht getrennt</i>			Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise <i>getrennt</i>			Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise <i>nicht getrennt</i>	
	mit RCD/LS-Schalter	RCD- und LS-Schalter <i>getrennt</i>	mit RCD/LS-Schalter	RCD und LS-Schalter <i>getrennt</i>	TE	TE	TE	TE
zusätzlicher Schutz								
Bad und Außensteckdose	2 RCD/LS	2 LS	2 RCD/LS	2 LS	3 RCD ¹⁾	3 RCD ¹⁾	2 RCD/LS ²⁾	4 (6)
Küchengeräte, wie Geschirrspülmaschine	4 RCD/LS	4 LS	4 RCD/LS	4 LS				4
Durchlauferhitzer	3 LS	3 LS	3 LS	3 LS				3
Elektroherd	3 LS	3 LS	3 LS	3 LS				3
Keller-/Lageraum	1 RCD/LS	1 LS	1 RCD/LS	1 LS				1
Steckdosen (innen)	4 RCD/LS	4 LS	2 RCD/LS	2 LS				4
Beleuchtung			3 RCD/LS	6 LS				4
Gesamtplatzbedarf	28	29 ⁴⁾	30	30 ⁴⁾				19 (21)

1) Wegen der geforderten Selektivität nach DIN 18015-1 sind mindestens zwei, besser jedoch drei RCD (Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen) notwendig. Sofern ein separater RCD für die Beleuchtung vorgesehen werden soll, würden 4 RCD und damit 16 TE benötigt. Der vierte RCD würde dann den zusätzlichen Schutz der gesamten Beleuchtung übernehmen. Ansonsten wäre folgende Aufteilung sinnvoll:
1 Zimmer mit Wanne oder Dusche und eventuell Küche
1 restliche Wohnung
1 Außensteckdose und Keller-/Lageraum

2) ein RCD/LS-Schalter für die Außensteckdose und ein zweiter für das Zimmer mit Wanne oder Dusche

3) alternativ: ein RCD/LS-Schalter für die Außensteckdose und ein RCD für das Zimmer mit Wanne oder Dusche

4) Wenn für die Beleuchtung ein separater RCD vorgesehen wird, sind für RCD 16 TE notwendig, und die Gesamtzahl wäre dann nicht 29 TE, sondern 33 TE bzw. nicht 30 TE, sondern 34 TE. Siehe hierzu auch Fußnote 1.

RCD Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
LS Leitungsschutzschalter
RCD/LS Kombination eines Leitungsschutzschalters (LS-Schalters) mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) in einer gemeinsamen Baueinheit
TE Teilungseinheit im Stromkreisverteiler

Tabelle 13.1 Platzbedarf im Stromkreisverteiler nach der neuen und nach der alten Regelung gemäß Anforderungen aus DIN VDE 0100-410 für eine Wohnung mit 80 m² bis 100 m² Wohnfläche im TN-System

Hinzu kommt die zunehmende Verknüpfung zwischen der Energie- und Informationstechnik auch im privaten Wohnungsbau. Dadurch werden die Anforderungen an den Platzbedarf nach DIN 18015-2 zukünftig steigen.

Bei Wohnungen, die sich über mehrere Stockwerke bzw. Etagen erstrecken, ist ein zusätzlicher Stromkreisverteiler vorzusehen. Für zusätzliche Verteiler, z. B. auch in einer Garage, gibt es lediglich die Vorgaben, dass diese mindestens zweireihig ausgeführt werden muss. Insgesamt ergeben sich somit folgende Mindestanforderungen für Stromkreisverteiler:

- mindestens vierreihige Ausführung bei Mehrraumwohnungen,
- mindestens dreireihige Ausführung bei Einraumwohnungen,
- mindestens ein zusätzlicher Verteiler bei Wohnungen über mehrere Etagen,
- mindestens zweireihige Ausführung für jeden zusätzlichen Verteiler,
- Reserveplätze vorsehen, erfahrungsgemäß sind mindestens 20 % ausreichend.

Da heute in Stromkreisverteilern in Wohnungen auch Schaltmittel, wie Schütze, Relais, Schaltuhren, eingebaut werden, empfiehlt es sich wegen der Schaltgeräusche, Stromkreisverteiler nicht in Wände einzubauen, die an Schlafräume angrenzen. Die Einhaltung der Anforderungen an Rückwände in Zählernischen ist bei Stromkreisverteilern in Wohnungen sinngemäß erforderlich (siehe Kapitel 7.7.3.3 dieses Buches).

Stromkreise für verschiedene Tarife in einer Anlage sind entweder in getrennten Stromkreisverteilern zu installieren oder innerhalb des Stromkreisverteilers mindestens durch Stege voneinander zu trennen. Wenngleich eine zusätzliche Abdeckung der Stromkreise für verschiedene Tarife nach VDE-AR-N 4100 nicht mehr gefordert wird, sollte sie dennoch weiterhin vorgesehen werden.

Überstrom-Schutzeinrichtungen verschiedener Kundenanlagen sind dagegen ohne Ausnahme in getrennten Stromkreisverteilern unterzubringen.

Die Wechselstromkreise der angeschlossenen Verbraucher einer Wohnung bzw. eines Gebäudes sind auf die drei Außenleiter so aufzuteilen, dass sich eine möglichst gleichmäßige (symmetrische) Aufteilung der Leistung ergibt.

13.5 Anordnung des Stromkreisverteilers

Nach DIN 18015-1, Abschnitt 5.2.5 ist der Stromkreisverteiler innerhalb jeder Wohnung in der Nähe des Belastungsschwerpunkts, in der Regel im Flur, vorzusehen. Der Belastungsschwerpunkt wird nahe der leistungsintensiven Verbrauchsmittel zu suchen sein. In der Praxis sind das folgende Räume bzw. Geräte:

- Küche, z. B. Elektroherd, Backofen,
- Bad, z. B. Durchlauferhitzer,
- Hausarbeitsraum, z. B. Waschmaschine, Trockner.

Mit dieser Anforderung ergeben sich zwangsläufig kürzere Entfernungen bei den querschnittsarken Leitungen zu den Großgeräten. Eine wesentliche Rolle spielt auch die Leitungsführung. Eine zentrale Anordnung von Stromkreisverteilern in einem Mehrfamilienwohnhaus würde eine Fülle von abgehenden Leitungen zu den Wohnungen ergeben, die schnell Probleme mit sich bringen. Außerdem würde der maximal zulässige Spannungsfall für Stromkreise nach den Messeinrichtungen unter Zugrundelegung normaler Leiterquerschnitte der Stromkreisleitungen häufig überschritten, was letztlich eine Erhöhung der Querschnitte allein aus diesem Grund zur Folge hätte (siehe Kapitel 4 dieses Buches).

In Gebäuden mit zwei und mehr Wohnungen (Mehrfamilienhäusern) wird daher grundsätzlich der Stromkreisverteiler getrennt vom Zählerschrank in der jeweiligen Wohnung angeordnet (**Bild 13.1**).

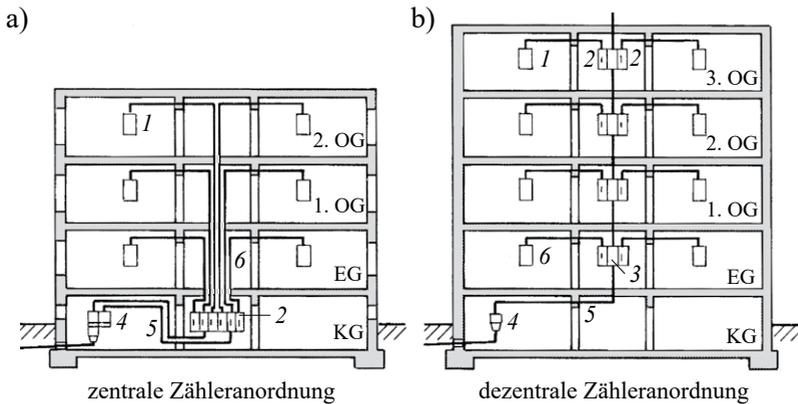


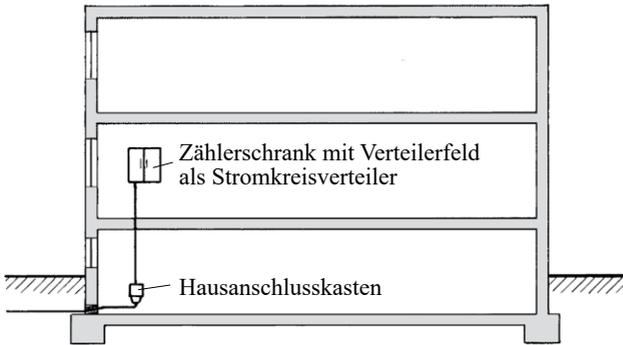
Bild 13.1 Anordnung von Stromkreisverteilern in Mehrfamilienhäusern

- a) zentrale Zähleranordnung
- b) dezentrale Zähleranordnung

- 1 Stromkreisverteiler
- 2 Zählerschrank
- 3 Hauptleitungsabzweigschrank
- 4 Hausanschlusskasten
- 5 Hauptleitung
- 6 Verbindungsleitung zwischen Zählerplatz und Stromkreisverteiler

Der mit dem Zählerschrank in gemeinsamer Umhüllung befindliche Stromkreisverteiler kommt in der Regel im Einfamilienhaus zur Anwendung (**Bild 13.2**).

Bei Einfamilienhäusern mit Einliegerwohnung wird üblicherweise für die Hauptwohnung (z. B. die Wohnung des Eigentümers) ein Zählerplatz mit Stromkreisverteiler in gemeinsamer Umhüllung nach DIN VDE 0603-1 und für die Wohnung des Einliegers ein Stromkreisverteiler nach DIN EN 60670-24 (**VDE 0606-24**) oder nach DIN EN 61439-3 (**VDE 0660-600-3**) in der Einliegerwohnung installiert (**Bild 13.3**).



Stromkreisverteiler im Zählerschrank integriert nach DIN VDE 0603-1

Bild 13.2 Anordnung des Stromkreisverteilers im Einfamilienhaus

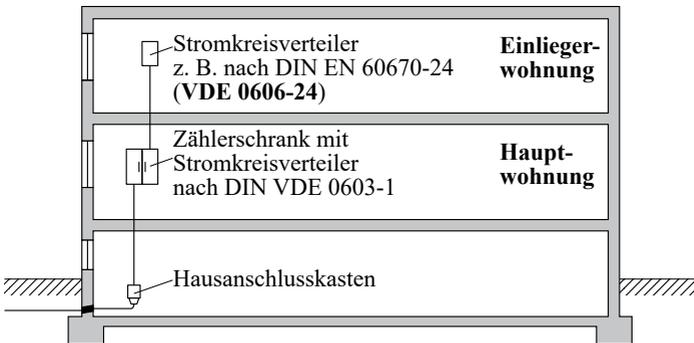


Bild 13.3 Anordnung von Stromkreisverteilern im Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung: Stromkreisverteiler für Hauswirt im Zählerschrank integriert nach DIN VDE 0603-1 sowie Stromkreisverteiler nach DIN EN 60670-24 (**VDE 0606-24**) für Einlieger separat in Einliegerwohnung

Möglich, wenn auch nicht typisch, wäre auch hier, für beide Wohnungen einen vom Zählerplatz räumlich getrennten Stromkreisverteiler vorzusehen (**Bild 13.4**).

Die Höhe des Anbringungsorts des Stromkreisverteilers ist in DIN 18015-1 nicht festgelegt. Der für DIN 18015-1 zuständige Ausschuss war der Meinung, dass es doch selbstverständlich ist, dass ein Stromkreisverteiler in einer Höhe vorgesehen wird, die leicht zugänglich ist und eine einwandfreie und sichere Bedienung zulässt.

Leider trifft dies für die Praxis nicht immer zu. Extremes Beispiel dafür ist die Anbringung von Stromkreisverteilern oberhalb der Tür. Von einer leicht zugänglichen Stelle kann hier wohl nicht gesprochen werden. Ein leichter Zugang zum Verteiler wird jedoch in DIN VDE 0100-510, Abschnitt 513 ausdrücklich gefordert

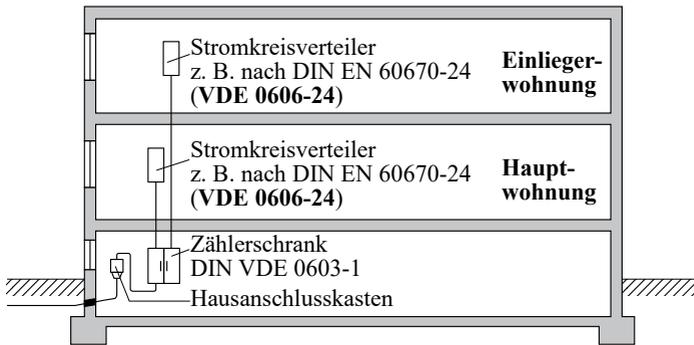


Bild 13.4 Anordnung von Stromkreisverteiler im Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung: Stromkreisverteiler nach DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) für Hauswirt in Hauptwohnung sowie Stromkreisverteiler nach DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) für Einlieger in Einliegerwohnung

(siehe Kapitel 14.3.3 dieses Buches). Da die im Stromkreisverteiler befindlichen Betriebsmittel, z. B. Leitungsschutzschalter und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD), in jedem Fall bedient, gegebenenfalls sogar gewartet (Drücken der Prüftaste bei der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung) werden müssen, hat die Anforderung aus DIN VDE 0100-510 für die Anordnung von Stromkreisverteiler volle Gültigkeit.

Somit ist es nicht zulässig, Stromkreisverteiler an solchen Stellen anzubringen, die erst mit besonderen Hilfsmitteln, z. B. Leiter, Stuhl, erreichbar sind. Der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte des Stromkreisverteiler sollte, wie beim Zählerplatz, nicht weniger als 0,80 m und nicht mehr als 1,80 m betragen (**Bild 13.5**).

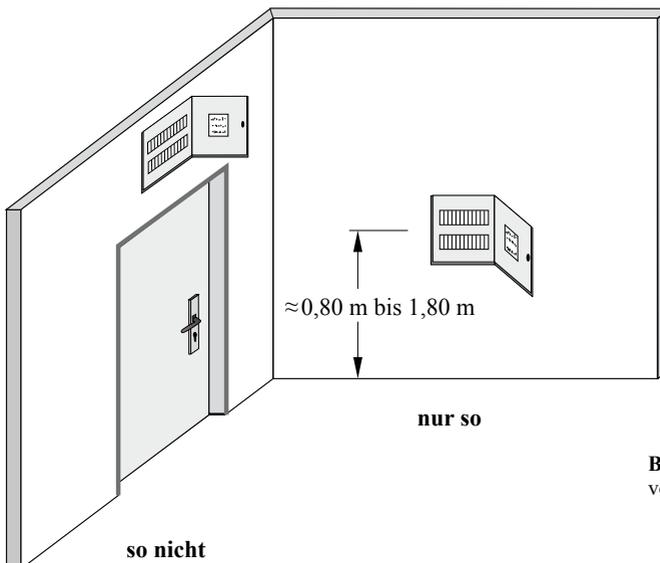


Bild 13.5 Anbringungshöhe von Stromkreisverteiler

13.6 Freischalten des Stromkreisverteilers

In VDE-AR-N 4100, Abschnitt 7.5 wird gefordert, dass im unteren Anschlussraum des Zählerplatzes eine selektive Überstrom-Schutzeinrichtung vorzusehen ist, die laienbedienbar sowie sperr- und plombierbar ist. Dagegen ist es nicht zulässig, Hausanschluss Sicherungen als Trennvorrichtung für die Kundenanlage zu verwenden. Als Beispiel für geeignete Schalteinrichtungen führt die VDE-Anwendungsregel SH-Schalter an. Tatsache ist, dass kaum eine andere Schalteinrichtung die erwähnten Anforderungen in ausreichendem Maß erfüllt. Solche SH-Schalter werden im Kapitel 11.1 dieses Buches beschrieben.

Damit ergibt sich eine standardisierte Lösung für den Zählerplatz und seine Betriebsmittel im unteren und oberen Anschlussraum (**Bild 13.6**). Auch die früher häufig gestellte Frage, ob eine Trennvorrichtung im Zählerschrank oder im Stromkreisverteiler angeordnet werden soll, ist mit dieser Anforderung der VDE-Anwendungsregel vom Tisch.



selektiver Haupt-
Leitungsschutzschalter
als Trennvorrichtung
im unteren Anschluss-
raum des Zählerplatzes

Bild 13.6 Räumliche Anordnung der Trennvorrichtungen (SH-Schalter) zum Freischalten des Stromkreisverteilers

13.7 Schaltvermögen von Betriebsmitteln im Stromkreisverteiler

13.7.1 Leitungsschutzschalter

Nach VDE-AR-N 4100, Abschnitt 6.2.4 müssen die Betriebsmittel im Stromkreisverteiler einen Kurzschlussstrom von mindestens 6 kA beherrschen können. Dies gilt selbstverständlich auch für die Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) im Stromkreisverteiler, deren Bemessungsschaltvermögen aus diesem Grund **mindestens** 6 kA gemäß DIN EN 60898-1 (**VDE 0641-11**) betragen muss. Dabei geht man davon aus, dass im Bereich des Stromkreisverteilers in der Regel keine höheren Fehlerströme vorkommen.

Im Kapitel 10 dieses Buches wurde erwähnt, dass Betriebsmittel vom Hausanschlusskasten bis zum Zähler einen Kurzschlussstrom von 25 kA beherrschen müssen. Vom Zähler bis zum Stromkreisverteiler muss dann noch mit einem Kurzschlussstrom von

10 kA gerechnet werden. Der zuvor erwähnte Wert von 6 kA im Stromkreisverteiler ist der Effektivwert eines Kurzschlussstroms – also kein Scheitelwert. Der mögliche Spitzenwert (Scheitelwert) wird also auch hier höher liegen können. Bei sinusförmigen Strömen liegt der Scheitelwert eines Stroms von 6 kA bei etwa 8,5 kA.

Mit 6 kA (effektiv) Schaltvermögen wird man in den meisten der Anwendungsfälle auskommen. Allerdings gibt es auch Fälle, in denen dieser Wert unter Umständen nicht reicht. Dies kann zutreffen, wenn sich die einspeisende Transformatorenstation z. B. ganz in der Nähe des Gebäudes befindet und die Kurzschlussleistung im Gebäude dadurch extrem hoch ausfällt. Beispielsweise könnte das in großen Städten mit stark vermaschten Netzen und in großen Mehrfamilien-Wohnhäusern, bei denen sich die Transformatorenstation unter Umständen im Wohngebäude selbst befindet, der Fall sein. Möglicherweise befindet sich die Transformatorstation auch unmittelbar in der Nähe eines kleineren Wohngebäudes, z. B. bei Ausführung der Transformatorenstation als sogenannte Garagenstation für eine Siedlung. In solchen oder ähnlichen Fällen wird das Schaltvermögen von 6 kA eventuell nicht ausreichen. Das würde bedeuten, dass ein Leitungsschutzschalter mit 10 kA oder einem noch höheren Schaltvermögen ausgewählt werden müsste. Angeboten werden Leitungsschutzschalter-Baureihen mit einem Schaltvermögen von 6 kA, 10 kA, 25 kA oder 30 kA.

Aber auch für den Fall, dass sich der Stromkreisverteiler in Einfamilienwohnhäusern in gemeinsamer Umhüllung mit dem Zählerplatz befindet, muss über die korrekte Auswahl der Leitungsschutzschalter zumindest nachgedacht werden. Denn auch hier könnte ein Schaltvermögen von 6 kA unter Umständen zu knapp bemessen sein. Der Grund ist, dass die Dämpfung der Verbindungsleitung zwischen Zählerplatz und Stromkreisverteiler fehlt. In Abhängigkeit vom Aufbau des Netzes (z. B. von seiner Kurzschlussleistung) und der Hauptstromversorgung (z. B. Länge der Leitung zwischen Hausanschlusskasten und Zählerplatz) kann es auch hier unter Umständen angebracht sein, Leitungsschutzschalter mit 10 kA Schaltvermögen vorzusehen.

Das für Leitungsschutzschalter geforderte Bemessungsschaltvermögen von mindestens 6 kA gilt – auch wenn nicht ausdrücklich erwähnt – selbstverständlich für alle anderen Betriebsmittel, die im Stromkreisverteiler noch vor den Leitungsschutzschaltern angeordnet sind, so z. B. Schalteinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs). Wenn RCDs mit zugehörigen Leitungsschutzschaltern (sogenannte RCBOs) vorgesehen werden, ergibt sich das maximale Bemessungsschaltvermögen der RCD automatisch durch das Schaltvermögen des LS-Schalters. Separate RCDs (sogenannte RCCBs) müssen nach DIN EN 61008-1 (**VDE 0664-10**), Abschnitt 5.3.8 ein Bemessungsschaltvermögen von mindestens $10 \cdot I_n$ aufweisen (z. B. für Schalter mit einem Nennstrom von 63 A sind dies 630 A). Allerdings darf der Wert auch bei kleineren Nennströmen nicht unter 500 A sinken. Deshalb benötigen RCDs als Back-up-Schutz eine vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung, die die RCD auch bei höheren Kurzschlussströmen absichert (siehe folgendes Kapitel 13.7.2).

Siehe hierzu auch die Aussagen zum Schaltvermögen von Schmelzsicherungen in Kapitel 13.8.4.3 und Leitungsschutzschaltern in Kapitel 13.8.5.2 dieses Buches.

Die Kennzeichnung des Bemessungsschaltvermögens bei Leitungsschutzschaltern nach DIN VDE 0641 ist in Ampere ohne Einheitenzeichen innerhalb eines Rechtecks auf dem Leitungsschutzschalter in einem Bildzeichen (siehe Bild 9.5 im Kapitel 9.4.4 dieses Buches) angegeben.

13.7.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) werden nach Normen der Normenreihe DIN EN 61008 (**VDE 0664**) gefertigt. Typisch für RCDs ist, dass sie nicht bei Kurzschluss reagieren können, es sei denn, es handelt sich um den einpoligen Kurzschluss eines Außenleiters gegen Erdpotential bzw. gegen den Schutzleiter (PE). Auch ein Schluss zwischen einem Strom führenden Neutralleiter und dem Erdpotential wird von der RCD erfasst. Bei RCDs wird die Kurzschlussfestigkeit durch den Maximalwert des sogenannten „bedingten Bemessungskurzschlussstroms (I_{nc})“ bzw. „bedingten Bemessungsfehlerkurzschlussstroms ($I_{\Delta c}$)“ festgelegt. Die beiden Werte sind üblicherweise identisch und werden auf dem Typenschild in einem Bildzeichen angegeben. Die Angabe auf diesem Bild ist stets ein Zahlenwert ohne Einheitenzeichen in einem Rechteck (siehe **Bild 13.7** in diesem Buch). Gemeint ist immer der höchstmögliche Kurzschlussstrom in Ampere, der in Verbindung mit einer Vorsicherung die RCD belasten darf. Diese Vorsicherung ist notwendig, weil ein solcher Kurzschlussstrom nur eine begrenzte Zeit anstehen darf. In der Kennzeichnung (Bild 13.7) wird dies deutlich gemacht, indem das Bildzeichen einer Sicherung vor die Angabe des Bemessungskurzschlussstroms gesetzt wird.



Bild 13.7 Bildzeichen auf einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit Angabe des Bemessungskurzschlussstroms; hier wird durch den Hersteller eine Kurzschlussstromfestigkeit bis 6 kA in Verbindung mit einer Vorsicherung bescheinigt

Natürlich muss die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Überlast- und Kurzschlussströme zumindest so lange führen können, bis eine vor- oder nachgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung den erhöhten Strom abgeschaltet hat. Im Weiteren muss der RCD ein bestimmtes, minimales Schalt- und Kurzschlusschaltvermögen aufweisen. Man spricht in diesem Zusammenhang vom Bemessungsschaltvermögen. Dabei ist folgende Unterscheidung vorzunehmen:

- Das Bemessungsschaltvermögen (I_m) gibt die Fähigkeit einer Fehlerstrom-Schutz-einrichtung (RCD) an, einen bestimmten, unbeeinflussten Überstrom einschalten, führen und ausschalten zu können. DIN EN 61008-1 (**VDE 0664-10**):2018-03, Abschnitt 5.3.8 schreibt vor, dass dieser Wert mindestens das Zehnfache des Nennstroms der RCD betragen muss ($I_m \geq 10 \cdot I_n$).

- Das Bemessungsfehlerschaltvermögen ($I_{\Delta m}$) gibt die Fähigkeit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) an, einen bestimmten, unbeeinflussten Fehlerkurzschlussstrom einzuschalten, führen und ausschalten zu können. Auch für diesen Wert gilt nach DIN EN 61008-1 (**VDE 0664-10**):2018-03, Abschnitt 5.3.9, dass er mindestens das Zehnfache des Nennstroms betragen muss ($I_{\Delta m} \geq 10 \cdot I_n$).

Beide Werte sind somit in der Regel identisch. Sie dürfen im Übrigen nicht mit dem vorgenannten „bedingten Bemessungskurzschlussstrom (I_{nc})“ bzw. dem „bedingten Bemessungsfehlerkurzschlussstrom ($I_{\Delta c}$)“, die zuvor schon erwähnt wurden, verwechselt werden, denn die Angaben für I_m und $I_{\Delta m}$ beziehen sich stets auf einen unbeeinflussten Überstrom (also ohne Berücksichtigung zusätzlicher Schutzeinrichtungen), während bei den Angaben für I_{nc} und $I_{\Delta c}$ stets vorausgesetzt wird, dass eine vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung den Kurzschlusschutz übernimmt (siehe Bild 13.7).

Die **Tabelle 13.2** enthält eine Zusammenstellung der geforderten Werte.

	Minimalwert
Bemessungsschaltvermögen	10 × Nennstrom, mindestens 500 A
Bemessungsfehlerschaltvermögen	10 × Nennstrom, mindestens 500 A

Tabelle 13.2 Geforderte Mindestwerte für das Schaltvermögen einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nach DIN EN 61008-1 (**VDE 0664-10**)

13.8 Überstrom-Schutzeinrichtungen

13.8.1 Allgemeines

Nach VDE-AR-N 4100, Abschnitt 6.1 ist ein Anschluss ungemessener Endstromkreise an Hauptstromversorgungssysteme nicht zulässig (ausgenommen Anwendungen, die gesetzlich gefordert (z. B. intelligente Messsysteme) oder dem Netzbetreiber zuzuordnen sind). Und im darauf folgenden Abschnitt 6.2.2 wird festgelegt, dass Hausanschluss Sicherungen oder sonstige vom Netzbetreiber plombierte Überstrom-Schutzeinrichtungen nicht als Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast oder Kurzschluss für abgehende Stromkreise und Verbrauchsgeräte verwendet werden dürfen. Der nach DIN VDE 0100-430 erforderliche Überlast- und Kurzschlusschutz für die abgehenden Stromkreise muss also im nicht plombierten Bereich, so vor allem im Stromkreisverteiler, vorgesehen werden. Auch wenn in den folgenden Kapiteln dieses Buches zunächst in erster Linie von Überstrom-Schutzeinrichtungen die Rede sein wird, darf nicht vergessen werden, dass in Steckdosenstromkreisen nach VDE 0100-410, Abschnitt 411.3.3 darüber hinaus stets eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA vorgesehen werden muss.