

01 Struktur der Normenreihe DIN EN 61439

# Neue Anforderungen an die Sicherheit von Schaltanlagen

Mit Herausgabe der Normenreihe DIN EN 61439 ist die Restrukturierung und vollständige Überarbeitung der sicherheitstechnischen Anforderungen für Niederspannungs-Schaltanlagen zum Abschluss gekommen. Neben der Anpassung an den aktuellen Stand der Technik enthält die Norm auch neue Begriffe, Bemessungen und Nachweise. Der Fachartikel stellt die wesentlichen Veränderungen vor und liefert Planern sowie Herstellern von Niederspannungs-Schaltanlagen und -Verteilern damit einen Überblick darüber, was auf sie zukommt.

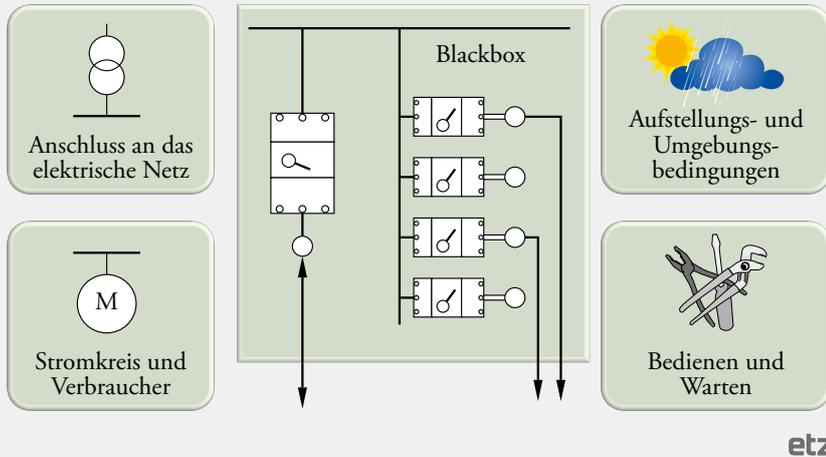
Text: Rudolf Cater

Der Teil 1 der DIN EN 61439 (VDE 0660-600-1) [1] beschreibt Betriebsbedingungen, Bauanforderungen, technische Eigenschaften und Anforderungen sowie Nachweismöglichkeiten für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen und listet die verwendeten Begriffe auf. Die unterschiedlichen Niederspannungs-Schaltgerätekombina-

tionen, wie zum Beispiel Installationsverteiler, Baustromverteiler usw. sind in separaten Produktteilen beschrieben.

Wenn man sich die neue Struktur der Normenreihe DIN EN 61439 (Bild 1) anschaut, fällt auf, dass es neben den Produktnormen einen Teil mit allgemeinen Festlegungen sowie einen Planungsleitfaden gibt, die beide für alle Arten von

Wesentlich für die Funktion einer Schaltgerätekombination unter Betriebsbedingungen ist die richtige Bemessung der wesentlichen Schnittstellen in der Schaltanlage.



02 Die Schaltanlage als Blackbox mit den wesentlichen Schnittstellen

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen anwendbar sind.

### Leitfäden für Planung und Produktion

Der Planungsleitfaden, der die Normenreihe als technischer Report begleitet, hat die Aufgabe, die verwendeten Begriffe, Bemessungswerte und Charakteristiken der Schnittstellen einer Schaltgerätekombination zu erläutern. Darüber hinaus werden in Tabellen insbesondere die Themen hervorgehoben, die zwischen dem Anwender und dem Hersteller der Schaltgerätekombination zu verein-

baren sind, weil die Norm hier keine Festlegungen oder Bemessungswerte vorgibt. Außerdem sind die Abschnitte angeführt, in denen die Norm Mindestwerte fordert, die aber durch die Anwendung vor Ort abweichend vereinbart werden können.

Da außerdem auf den Hersteller einer Schaltgerätekombination neue Aufgaben und Verantwortungen zukommen, hat ein Projektteam unter der Federführung des Zentralverbandes des Elektrohandwerks (ZVEH) [2] und unter Mitwirkung des Fachkreises Niederspannungsschaltanlagen im ZVEI [3] einen Leitfaden für die Herstellung



03 Energieschaltgerätekombination aus Stahlblech (links) und aus Isolierstoff



04 Beispiele für Installationsverteiler

von Niederspannungsschaltanlagen und Verteilern bis 630 A herausgegeben.

Dieser handelt alle notwendigen Arbeitsschritte in der Reihenfolge ab, in der sie auch praktisch vorkommen:

1. Sammeln aller Projektdaten
2. Projektierung der Verteiler
3. Bau/Herstellung der Verteiler
4. Durchführung des Stücknachweises
5. Erklärung der CE-Konformität

Neben den Checklisten sind auch Hinweise zur Nachweisführung bezüglich der Einhaltung der maximalen Erwärmung enthalten.

#### Anforderungen an eine Schaltgerätekombination

Entsprechend den Marktgegebenheiten differenziert die neue Norm nach dem ursprünglichen Hersteller, der für die Konstruktion sowie für die dazugehörigen Nachweise des Schaltanlagen-systems verantwortlich zeichnet und dem Hersteller der fertigen Schaltgerätekombination. Beide Herstellerfunktionen können auch von einem Unternehmen wahrgenommen werden. Diese Zuordnung ist insbesondere für alle Schaltanlagenbauer von Bedeutung, die über kein eigenes System verfügen und nachgewiesene Systeme, mit oder ohne Lizenz, zu anschlussfertigen Schaltanlagen zusammenbauen.

Die in der neuen Norm beschriebenen Anforderungen an die Schaltgerätekombinationen betreffen die Konstruktion des Schaltanlagen-systems und befassen sich mit:

- Festigkeit von Werkstoffen,
- Schutzart,
- Luft- und Kriechstrecken,
- Schutz gegen elektrischen Schlag,

- Einbau von Betriebsmitteln,
- Stromkreise und elektrische Verbindungen innerhalb der Schaltgerätekombination,
- Wärmeabfuhr und
- Anschlüsse für von außen eingeführte Leiter.

Den Nachweis, dass die Schaltgerätekombination in Betrieb den Anforderungen genügt, bezieht sich auf folgende Kriterien:

- Isolationseigenschaften,
- Grenzwerte für die Erwärmung,
- Kurzschlusschutz und Kurzschlussfestigkeit sowie
- Elektromagnetische Verträglichkeit.

#### Bemessungsdaten einer Niederspannungsschaltgerätekombination

Wesentlich für die Funktion einer Schaltgerätekombination unter Betriebsbedingungen ist die richtige Bemessung der wesentlichen Schnittstellen einer Schaltanlage. Hierzu ist es hilfreich die Schaltanlage als „Black-box“ zu betrachten (Bild 2). In diesem Zusammenhang ist zum Beispiel die neue Definition des Bemessungsstroms der Schaltgerätekombination  $I_{nA}$  von Bedeutung. Es handelt sich hierbei um die Summe der Bemessungsströme aller Einspeisungen, die gleichzeitig in Betrieb sein können. Damit ist der Bemessungsstrom der Hauptsammelschiene, der im Wesentlichen von der Verteilungsstruktur abhängt, nicht mehr der bestimmende Bemessungswert für die Stromtragfähigkeit der Schaltanlage.

Dementsprechend ist nunmehr auch der unbeeinflusste Kurzschlussstrom

an der Einbaustelle der Schaltanlage anzugeben, um die Kurzschlussfestigkeit der Schaltgerätekombination und das Schaltvermögen der eingebauten Geräte festlegen zu können. Beide Werte beeinflussen wesentlich das Verhalten der Schaltanlage während des Betriebs und im Fehlerfall.

### Energieschaltgerätekombination

Bei einer Energieschaltgerätekombination, mit der sich die DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2) [4] befasst, handelt es sich um Schaltanlagen, die elektrische Energie für alle Arten von Lasten, in industriellen, kommerziellen und ähnlichen Anwendungen verteilen und steuern, bei denen die Bedienung durch Laien nicht vorgesehen ist. Derartige Schaltanlagen (**Bild 3**) kommen in erster Linie bei der Verteilung elektrischer Energie, nachgeschaltet zu den speisenden Quellen, und in Motorcontrolcentern (MCC) im Bereich der Prozessautomatisierung zum Einsatz. Sie eignen sich für Netze bis einschließlich AC 1000 V oder DC 1500 V. Eine Begrenzung hinsichtlich der Betriebsströme oder der anstehenden Kurzschlussleistung an den Eingangsklemmen ist nicht gegeben.

### Installationsverteiler

Installationsverteiler nach Teil 3 der DIN EN 61439 (VDE 0660-600-3) [5] dienen zur Verteilung elektrischer Energie bei Anwendungen an Orten, an denen eine Bedienung durch den Laien erfolgt, wie zum Beispiel Schalthandlungen und das Auswechseln von Schraubsicherungs-einsätzen.

Sie sind in Netzen mit bis zu AC 300 V gegen Erde einsetzbar. Der Bemessungsstrom des

Installationsverteilers ist auf 250 A begrenzt. Der größte Bemessungsstrom eines Abgangsstromkreises beträgt 125 A.

Neben den Schaltgeräten müssen auch die in den Eingangs- und Abgangsstromkreisen enthaltenen Kurzschlussschutzeinrichtungen für die Bedienung durch Laien geeignet sein. Falls dies nicht der Fall ist, sind die Geräte in einem



06 Kabelverteilerschrank

separaten Bereichen anzuordnen, die einzeln oder in ihrer Gesamtheit mittels Werkzeug oder Schlüssel in Verbindung mit einem Deckel oder einer Tür zugänglich sind. Die Besonderheit der Laienbedienung erfordert die Mindestschutzart des Installationsverteilers mit IP 2XC (**Bild 4**).

### Baustromverteiler

Die Baustromverteiler (**Bild 5**) sind laut DIN EN 61439-4 (VDE 0660-600-4) [6] für die Verwendung auf allen Baustellen, in Innenräumen und in Freiluft vorgesehen und können in Netzen bis einschließlich AC 1000 V oder DC 1500 V zum Einsatz kommen. Sie sind in der Regel transportabel und lassen sich versetzen, ohne sie von der Einspeisung zu trennen. Wegen der besonderen Bedingungen auf Baustellen wird in dieser Norm besonders Wert auf die mechanische Festigkeit der Gehäuse und die IP-Schutzart gelegt. Zusätzlich zu den Anforderungen der Produktnorm, sind die Anforderungen nach DIN VDE 0100-704 (VDE 0100-704) [7] zu beachten.

### Kabelverteilerschränke

Im Allgemeinen eignen sich Kabelverteilerschränke zur Aufstellung in öffentlichen Energieverteilungsnetzen für Innenraum oder Freiluftaufstellung. Nur berechnete Personen haben



05 Baustromverteiler



07 Schienenverteilersystem

Zugang zu diesen Schaltanlagen, bei denen laut DIN EN 61439-5 (VDE 0660-600-5) [8] ein besonderes Augenmerk auf der mechanischen Festigkeit liegt. Außerdem ist ein Schutz gegen Vandalismus zu berücksichtigen, da diese Schaltanlagen fast ausschließlich im öffentlich zugänglichen Bereich an Straßen usw. aufgestellt werden (Bild 6).

### Schienenverteiler

Die DIN EN 61439-6 [9] befasst sich mit den Schienenverteilern. Dabei handelt es sich um Stromschienen, welche die elektrische Energie in horizontaler oder vertikaler Form im Gebäude verteilen – von der Trafostation bis zur letzten Unterverteilung.

Abgangskästen mit Kurzschlusschutzeinrichtungen ermöglichen variabel den Abgriff elektrischer Energie zu Maschinen und zu Unterverteilungen. Die Verteiler (Bild 7) müssen, bedingt durch die Bauform, besondere Anforderungen hinsichtlich Aufhängeabstände sowie mechanischer Festigkeit erfüllen und, aufgrund der Längenausdehnung, besondere elektrische Eigenschaften aufweisen.

### Zusammenfassung

Die neue Normenreihe für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen DIN EN 61439 beschreibt, aufbauend auf den allgemeinen Anforderungen im Teil 1, für alle Anwendungen der elektrischen Energieverteilung in den einzelnen Teilen die jeweiligen Produkthanforderungen und die zugehörigen Nachweise. Neben der wesentlichen Änderung der Normenstruktur ist insbesondere die Bemessung und Beschreibung der externen Schnittstellen einer Schaltanlage von großer Bedeutung. Der Inhalt des Planungsleitfadens macht deutlich, welche Merkmale zukünftig eine Ausschreibung enthalten muss, damit alle sicherheitstechnischen Aspekte einer Schaltgerätekombination ausreichend beschrieben sind, um dann anschließend ein funktionierendes Produkt herstellen zu können.

Aufgabe der Planer einer Schaltanlage wird es sein, alle Parameter des elektrischen Netzes, der elektrischen Verbraucher, die Umgebungsbedingungen und die Anforderungen an Betrieb und Wartung zu definieren. Der Hersteller der Schaltanlage wird zukünftig intensiv darauf achten müssen,

dass die geforderten Bemessungsdaten durch entsprechende Nachweise belegt sind und damit die elektrische Sicherheit sowie auch die Betriebssicherheit der Schaltanlage gewährleistet sind. (no)

### Literatur

- [1] DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2012-06 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [2] Zentralverband des Elektrohandwerks (ZVEH), Frankfurt/Main: [www.zveh.de](http://www.zveh.de)
- [3] Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI), Frankfurt/Main: [www.zvei.org](http://www.zvei.org)
- [4] DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2):2012-06 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [5] DIN EN 61439-3 (VDE 0660-600-3):2013-02 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 3: Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien (DBO). Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [6] E DIN EN 61439-4 (VDE 0660-600-4):2011-10 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 4: Besondere Anforderungen für Baustromverteiler (BV). Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [7] DIN VDE 0100-704 (VDE 0100-704):2007-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-704: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Baustellen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [8] DIN EN 61439-5 (VDE 0660-600-5):2011-10 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 5: Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [9] E DIN EN 61439-6 (VDE 0660-600-6):2010-12 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 6: Schienenverteilersysteme (busways). Berlin · Offenbach: VDE VERLAG

### Autor



Rudolf Cater ist Leiter des Fachkreises Niederspannungsschaltanlagen beim ZVEI in Frankfurt/M. [schalt-tec@zvei.org](mailto:schalt-tec@zvei.org)