LESERANFRAGEN

Änderung der Hauptstromversorgung

? Einer unserer größten Kunden muss in einigen Häuserblöcken (je drei Häuser mit je acht Wohneinheiten) aufgrund einer Leistungsverstärkung (Umrüstung von Gas- auf Elektrowarmwassergeräte) die Hausanschlüsse verstärken. Aufgrund der Kosten für jeweils separate Hauseinspeisungen ist nun geplant, lediglich das erste Haus des Blocks neu einzuspeisen und die ungezählte Stromverteilung innerhalb der Gebäudekeller vorzunehmen. Nun stellen sich folgende Fragen:

1. **Wie sollte die Aufspaltung im ersten Haus aussehen?**
2. **Welche Querschnitte müssen zum zweiten und zum dritten Haus verlegt werden (bei Verlegung im Rohr unter der Kellerdecke; Zählerplatzabstände 15 m; TN-C-System), wenn wir von einer Anschlussleistung von 267 kW pro Haus ausgehen (8 x Durchlauferhitzer 21 kW; 8 x Herd/Backofen 12 kW; 8 x Sonstiges 4 kW)?**
3. **Welcher Gleichzeitigkeitsfaktor muss hier zugrunde gelegt werden?**

! Technisch gesehen ist es auf jeden Fall möglich, einen Häuserblock über einen gemeinsamen Hausanschluss einzuspeisen und über eine ungezählte Hauptstromversorgung bis zu den Zählerplätzen in den Aufgängen zu verteilen. Durch den Wegfall der separaten Einspeisungen lässt sich der Aufwand senken.

Änderungen des Netzanschlusses müssen mit dem Netzbetreiber geklärt werden. Es ist zu beachten, dass die vom Anfragenden neu gewünschte Einspeisung aus dem Niederspannungsnetz des Netzbetreibers von Festlegungen der Abschnitte 5.1 (2) und 5.1 (3) in den Technischen Anschlussbedingungen abweicht [1]. Nach den Festlegungen im Abschnitt 5.2 von [1] handelt es sich vermutlich nicht um ein Gebäude, sondern um drei, die mit Strom zu versorgen sind. Da gemäß der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) [2] Netzanschlüsse durch den Netzbetreiber hergestellt werden müssen, ist es erforderlich, ihm einen schriftlichen Auftrag zu erteilen und dabei zu klären, ob die Umstellung auf einen gemeinsamen Netzanschluss vorgenommen werden kann. Bei der nachfolgenden Beantwortung wird davon ausgegangen, dass der Netzbetreiber dieser Lösung zustimmt. Es ist zu empfehlen, die neue Einspeisung in dem mittleren Aufgang des Häuserblocks vorzunehmen. Damit ergeben sich kurze Hauptleitungen, sodass sich die zulässigen Werte für den Spannungsfall ohne eine Querschnittserhöhung realisieren lassen.

Aufbau und Bemessung der Hauptleitung vom Hausanschluss zur Hauptverteilung. Erforderliche Gesamtleistung: Die Bemessung für Hauptleitungen in Wohngebäuden ist nach Bild 1 in DIN 18015-1 vorzunehmen [3]. Die darin ausgewiesene Kurve 1 im Diagramm gilt für Wohnungen mit elektrischer Warmwasserbereitung für Bade- und Duschzwecke. Eine elektrische Raumheizung ist nicht berücksichtigt und laut Fragestellung auch nicht vorgesehen. Aus dem Diagramm im Bild 1 von [3] ist nach Kurve 1 für insgesamt 24 Wohnungen als Gesamtleistung P_{ges} = 140 kVA erforderlich. Zusätzlich sollte die Leistung für Stromkreise in den Aufgängen für die allgemeine Beleuchtung in den Treppenhäusern und Nebenräumen erfasst werden, die über gesonderte Zähler versorgt werden, sodass von einer maximalen Leistung von etwa P_{ges} = 145 kVA auszugehen ist.

Gleichzeitigkeitsfaktor. Dieser ist bei der Ermittlung der Gesamtleistung bereits berücksichtigt worden, sodass Betrachtungen hierzu nicht mehr angestellt werden müssen. Er lässt sich aber nachträglich errechnen. Für eine Wohnung mit Warmwasserbereitung für Bade- oder Duschzwecke wird gemäß Kurve 1 von [3] eine Leistung von 34 kVA benötigt, sodass sich für 24 Wohnungen insgesamt 816 kVA ergeben. Unter Berücksichtigung des Strombedarfs für die Treppenhäuser u. Ä. könnten sich daraus 825 kVA ergeben. Damit kommt man bei der vom Anfragenden angegebenen Anschlussleistung von 267 kW pro Aufgang und damit insgesamt 801 kVA ziemlich nahe. Bei dieser Gesamtleistung ergibt sich der Gleichzeitigkeitsfaktor g = 0,18.

Leitungsquerschnitt für die Hauptstromversorgung. Aus dem Diagramm im Bild 1 von [3] lässt sich ablesen, dass bei einer Gesamtleistung P_{ges} = 145 kVA eine Strombelastbarkeit I_Z = 250 A erforderlich ist. Gemäß DIN VDE 0100-520 [4], Tabelle 52 H, sollte eine Verlegung auf der Wand mit einem Abstand von mehr als dem 0,3-fachen Durchmesser D des Kabels zur Wand gemäß Referenz- Nr. 15 erfolgen. Dies entspricht der Referenzverlegeart E nach DIN VDE 0298-4 [5]. Nach Tabelle A2 in [5] ist ein Kabel NYY-J 4 x 95 mm^2 Cu mit einer Belastbarkeit von 252 A zu wählen (TN-C-System). Das Verlegen im Rohr setzt einen erheblich größeren Querschnitt voraus und ist deshalb nicht zu empfehlen.

Hausanschluss. Die Größe der Hausanschlusssicherung wird gemäß Abschnitt 6.2.1 in [1] vom Netzbetreiber vorgegeben.

Hauptleitungen zu den Zählerplätzen. Von der vorzugsweise im mittleren Aufgang des Wohnblocks anzuordnenden Hauptverteilung sollte je eine Hauptleitung zu den vorhandenen drei Zählerplätzen verlegt werden. Hierbei wird vorausgesetzt, dass zentrale Zählerplätze vorhanden sind. Nach den Festlegungen in [3] wird bei dem Anschluss einer Wohnung nicht zwischen Wohnungen mit und ohne Warmwasserbereitung für Bade- oder Duschzwecke unterschieden. Bei beiden Varianten ist eine Wohnungszuleitung für dreipoligen Wechselstrom 63 A erforderlich. Änderungen an den Zählerplätzen oder den davon abgehenden Leitungsnetzen zu den Wohnungen sind somit nicht notwendig.

Für die Versorgung der Zählerplätze sind ab der Hauptverteilung drei neue Hauptleitungen zu verlegen. Nach Diagramm 1 in Bild 1 von [3] ist für einen Zählerschrank mit 9 Zählern (8 Wohnungen und Versorgung allgemein genutzter Räume) eine Leistung P_{ges} = 100 kVA und mindestens eine Strombelastung der Leitung I_Z = 160 A erforderlich.

Querschnitt der Hauptleitungen. Laut Tabelle A.2 in [5] wird bei Belastung mit I_Z = 162 A ein Kabel NYY-J 4 x 50 mm^2 Cu benötigt (TN-System). Die Verlegung sollte so erfolgen, wie bei der Hauptzuleitung beschrieben. Alternativ ist auch eine Verlegung auf einer durchbrochenen Kabelwanne (Referenz-Nr. 13), auf einem Ausleger (Referenz-Nr. 14) oder auf einer Kabelpritsche (Referenz-Nr. 16) möglich [4]. Diese Lösungen entsprechen ebenfalls Referenzverlegeart E in [5]. Auch hier sollte aus bereits genannten Gründen auf eine Verlegung im Rohr verzichtet werden. In der Hauptverteilung sind Leitungsschutzsicherungen 160 A (gL) vorzusehen.

Spannungsfall im Hauptleitungsnetz. Laut Abschnitt 6.2.5 in [1] darf bei einem Leistungsbedarf über 100 bis 250 kVA der zulässige Spannungsfall zwischen dem Hausanschluss und den Zählerplätzen den Wert 1 % nicht überschreiten. Wenn also die Hauptstromversorgungsleitung (NYY-J 4 x 95 mm^2) nicht länger als 5 m und auch die Hauptleitungen zwischen Hauptverteilung und Zählerschrank nicht länger als 20 m sind, dann wird diese Festlegung eingehalten. Bei einer Anordnung der Hauptverteilung in dem mittleren Aufgang sollte dies möglich sein. Anhand der konkret vorliegenden Leitungslängen sollte eine Berechnung durchgeführt werden. Für die Ermittlung des Spannungsfalls ist es möglich, auf die Angaben im Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100 Teil 520 [6] zurückzugreifen.

Fragen an ep ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Abonnenten!
Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann suchen Sie unter **www.elektropraktiker.de** (Fachinformation/Leseranfragen).
Finden Sie dort keine Antwort, richten Sie Ihre Fragen an:
ep-Leserservice 10400 Berlin oder
Fax: 030 42151-251 oder
E-Mail: richter@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

Literatur

[1] Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB); BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.

[2] Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung – NAV) vom 1. November 2006 (BGBl. I S. 2477).

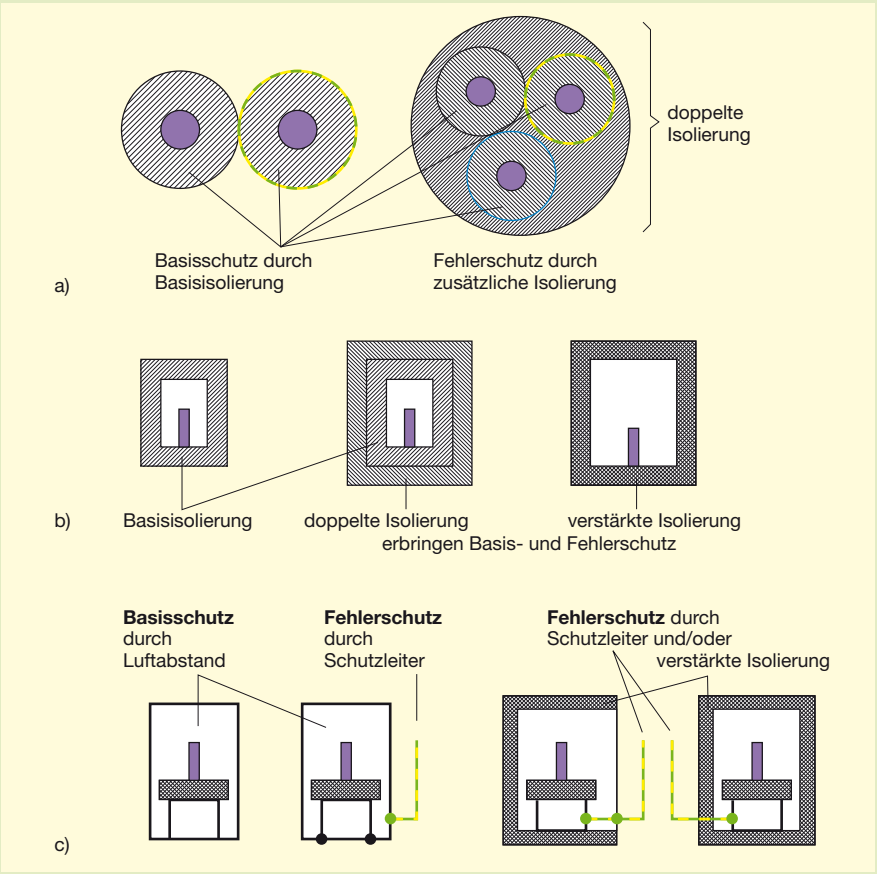
[3] DIN 18015-1:2007-09 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 1: Planungsgrundlagen.

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

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

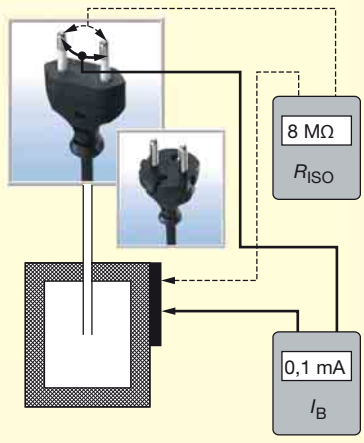
[6] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100-520 (Beiblatt 2 zu VDE 0100-520):2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen. Zulässige Strombelastbarkeit, Schutz bei Überlast, maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen.

H. Senkbeil



❶ Arten der Schutzmaßnahmen bei elektrischen Geräten (ohne Kleinspannung)

a) Schutzmaßnahmen der Anschlussleitung
b) Schutzmaßnahmen des Gerätekörpers durch Isolierungen
c) Schutzmaßnahme des Gerätekörpers durch Abstand und Schutzleiteranschluss sowie ggf. auch durch verstärkte Isolierung



❷ Messungen an einem Gerät mit zweipoligem Stecker:

- **Isolationswiderstandsmessung zwischen L/N und dem berührbaren Teil mit der verstärkten Isolierung (R_{ISO})**
- **Berührungsstrommessung mit der Ersatz- (Ableitstrommess-) Schaltung (I_B)**

(beide Messungen entfallen, wenn keine berührbaren leitfähigen Teile vorhanden sind)

Schukostecker als Ausgangspunkt des Prüfablaufs

? Nach den Vorgaben der Norm DIN VDE 0701-0702 [1] sind nicht mehr die Schutzklassen der Geräte, sondern die an diesem Gerät wirkenden Schutzmaßnahmen Ausgangpunkt der Prüfung. Es gibt allerdings auch Geräte, die vollständig aus Isolierstoff bestehten, aber auch einen Schutzkontaktstecker aufweisen, von dem der Schutzleiter in den Gerätekörper eingeführt wird. Wenn an diesem Gerätekörper keine berührbaren leitfähigen, an den Schutzleiter angeschlossenen Teile vorhanden sind, ist der Durchgang des Schutzleiters somit nicht feststellbar. Auch die Schutzleiter-Schutzmaßnahme kann nicht geprüft werden, denn hierfür wäre das Öffnen des Geräts erforderlich, was jedoch nicht gestattet und meist auch nicht sinnvoll ist.
Wie ist mit solchen Geräten bei der Prüfung zu verfahren?

! Bei nahezu jedem elektrischen Gerät sind es mehrere Schutzmaßnahmen, die als Kombination den **Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag** sicherstellen. Zunächst muss in jedem Fall der **Basisschutz**, als Schutz gegen direktes Berühren, vorhanden sein. Diese Aufgabe übernimmt bei allen Geräten die sogenannte Basisisolierung. Sie umgibt alle aktiven Teile und wird gewährleistet

- entweder durch isolierendes Material (Bild ❶ a, b),
- oder durch eine Luftstrecke (ein definierter Mindestabstand) zwischen aktiven Teilen und der eine Berührung verhindernden leitfähigen Hülle (Bild ❶ c),
- oder durch Luftstrecke und Isolierteil.

Zwingend vorgegeben ist zudem ebenfalls das Anwenden einer Schutzmaßnahme, die dem **Fehlerschutz** dient, die also den Schutz von Personen beim Versagen des Basisschutzes übernimmt. Er wird gewährleistet

- entweder durch eine zweite „zusätzliche“ Isolierung (Bild ❶) der aktiven Teile
- oder durch **Anschluss des Schutzleiters** an die leitfähige Gerätehülle (Bild ❸ a), der im Fehlerfall das schnelle Abschalten bewirkt.

Bei jedem elektrischen Erzeugnis (Gerät, Betriebsmittel, Anlage) müssen Schutzmaßnahmen für den Basisschutz und den Fehlerschutz vorhanden sein. Ausnahmen davon sind gestattet, wenn nur die Kleinspannung zur Anwendung kommt.