

AUF EINEN BLICK
 In dieser mehrteiligen Beitragsreihe gehen wir ausführlich auf die gesamte Breite der Grundlagen ein, die für eine Elektrofachplanung in Gebäuden Voraussetzung sind. Der dritte Teil befasst sich mit den Inhalten der Gebäudeplanung. Konkrete Planungsbeispiele werden Gegenstand folgender Beitragsteile sein. (Fortsetzung aus »de« 20/2008, S. 38)

Elektroanlagen planen und projektieren (3)

Anschlussdaten und Zähleranlagen

In der ersten Planungsphase sind vorrangig die Daten der Verbraucher und die zu erwartenden Gleichzeitigkeitsfaktoren zu ermitteln. Hieraus ergeben sich die tatsächlichen Anforderungen an die Dimensionierung der Hauptstromversorgung, der Zähleranlagen sowie entsprechender Hausanschluss- und/oder Zählerräume.

Der erste Teil begann mit der Klärung der Grundlagen, die bereits am Anfang von Planungen zu beachten sind. Im zweiten Teil befassten wir uns mit Planungsinhalten und der HOAI, die mit ihren neun Leistungsphasen den Fahrplan zur Planung und Abrechnung bestimmt. Es empfiehlt sich hierzu auch die weiterführende Lektüre von [1...6] (Kasten »Mehr Infos«).

Ermittlung der Verbraucher und Gleichzeitigkeitsfaktoren

Zur Bestimmung der Verbraucher muss mit dem Bauherrn die Ausstattungsqualität entschieden werden. Danach können anhand des Raumbuchs bzw. des Grundrissplans überschlägig die zu installierenden elektrischen Einrichtungen festgelegt und daraus dann die Leistung ermittelt werden. Typische Gleichzeitigkeitsfaktoren sind in nachstehend erwähnten Tabellen gezeigt (siehe auch [6] unter Kasten »Mehr Infos«). Hierbei betrachtet man die **Gleichzeitigkeitsfaktoren** für

- die Haupteinspeisung (Tabelle 7) und
- wichtige Verbrauchergruppen (Tabelle 8).

Nun zu den Formeln zur Berechnung des Leistungsbedarfs mit den oben aufgezeigten Gleichzeitigkeitsfaktoren g_i . Mit ihnen berücksichtigt man den Umstand, dass nicht alle Verbraucher zur gleichen Zeit in Betrieb sind:

$$P_{\max} = \sum (P_i g_i)$$

Für den Fall, dass mehrere Motoren angeschlossen sind, muss nicht nur der Gleichzeitigkeitsfaktor berücksichtigt werden. Es kommen hier noch der Auslastungsfaktor a_i und der Wirkungsgrad η_i hinzu:

$$P_{\max} = \sum \frac{P_{iM} g_i a_i}{\eta_i}$$

mit

- P_{\max} – Leistungsbedarf
- P_i – installierte Leistung
- g_i – Gleichzeitigkeitsfaktor
- a_i – Auslastungsfaktor der Motoren
- η_i – Wirkungsgrad des Motors
- P_{iM} – Bemessungsleistung des Motors

Ermittlung des Leistungsbedarfs in Wohnungsanlagen

Bild 3 zeigt die Bemessungsgrundlage für Hauptleitungen in Wohngebäuden ohne Elektroheizung bei einer Nennspannung von 230V/400V.

Die beiden Kurven beziehen sich auf mit (1) oder ohne (2) elektrische Warmwasserbereitung für Bade- oder Dusczwecke. Hierbei ist

- I_z – mindestens erforderliche Strombelastbarkeit,
- P_{ges} – Leistung, die sich aus der erforderlichen Strombelastbarkeit und der Nennspannung ergibt, und
- a – Mindestabsicherung zur Sicherstellung der Selektivität bei Schmelzsicherungen.

Für größere Wohnungsanlagen entwickeln sich der Leistungsbedarf bzw. die Gleichzeitigkeitsfaktoren – wie sich anhand des Diagramms leicht erkennen lässt – nicht mehr so stark nach unten.

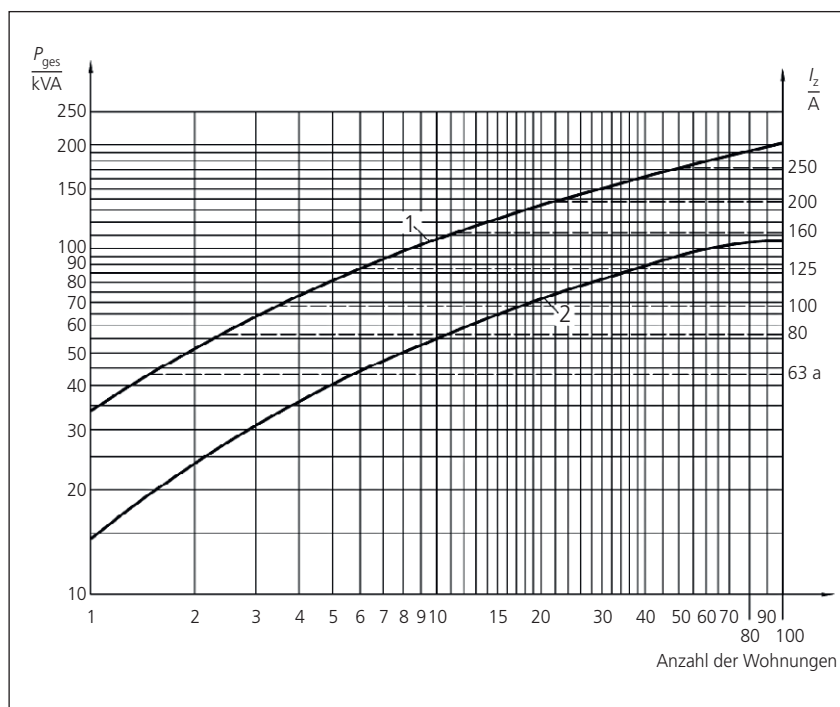


Bild 3: Bemessungsgrundlage für Hauptleitungen in Wohngebäuden ohne Elektroheizung, Nennspannung 230/400 V. Mit (1) oder ohne (2) elektrische Warmwasserbereitung für Bade- oder Dusczwecke

Hierzu ein Beispiel: Der durchschnittliche Anschlusswert P_i wurde für 20 Wohnungen nach Kurve 2 mit 70kW ermittelt. Für eine einzelne Wohneinheit (WE) wird ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,5 angenommen, so dass sich hier P_{max} mit 35kW ergibt.

Festlegung der Zentralen – Hausanschluss und Zähleranlagen

Die Aufteilung des Hausanschlussraums ist in der DIN 18 012 geregelt. Die einzelnen Teile des im Bild 4 dargestellten Beipfels eines Hausanschlussraums mit Zähleranlage sind:

- 1) Wanddurchführung,
- 2) Hausanschlusskasten,
- 3) Ortsnetzkabel
- 4) Hauptleitung
- 5) Mehrplatz-Zählerschrank
- 6) Zähler
- 7) Telekommunikationsanschluss
- 8) Breitbandkabel (BK)
- 9) BK-Anschlusseinheit
- 10) Telefonkabel
- 11) Frischwassereinspeisung
- 12) Gasisolierstück
- 13) Gasabsperrhahn
- 14) Gaszähler
- 15) Heizungsnotschalter.

Die Hausanschlussleitung wird grundsätzlich vom VNB verlegt und endet direkt hinter der Hauseinführung im Hausanschlusskasten. Von hier aus wird an die Zählerplätze – häufig mit einem Querschnitt $5 \times 35 \text{ mm}^2$ – verteilt. Von den Zählerplätzen folgt ein Leiterquerschnitt von mindestens $5 \times 10 \text{ mm}^2$.

Je nach der Größe der zu erstellenden Anlage und des Verwendungszwecks unterscheidet man zwischen einer zentralen und einer dezentralen Zähleranordnung. Bei größeren Anlagen sollte ein separater Verteiler- und Zählerraum vorgesehen werden (Bild 5). Dieser ist zweckmäßiger Weise lang und schmal.

Zusammenfassung der Grundlagen

Der Planer muss im Zuge der Konzeptfindung, Planung, Dimensionierung, Berechnung und Überprüfung der elektrischen Energieversorgung in Gebäuden über ein umfangreiches Wissen verfügen. An dieser Stelle seien noch mal die wichtigsten und notwendigen Kernkompetenzen eines Planers zusammengefasst:

HAUPTSPEISUNG

Gebäudeart	Faktor
Wohngebäude	0,4
Wohnblocks mit elektrischer Heizung ohne elektrische Heizung	0,8 ... 1 0,6
Bürohochhaus	
Lüftung, Heizung	1
Datenverarbeitung	1
Beleuchtung	1
Sprinkleranlage	1
Sanitäranlage	0,8
Aufzüge	0,7
Kälteanlage	1
Schulen	0,6 ... 0,7
Versammlungsräume, Theater etc.	0,6 ... 0,8
Ladengeschäfte	0,6 ... 0,7
Verkehrsanlagen	1
Verwaltungsgebäude, Banken	0,7 ... 0,9
Kindergärten	0,6 ... 0,9
Schreinereien	0,2 ... 0,6
Metzgereien	0,5 ... 0,8
Bäckereien	0,4 ... 0,8
Baustellen	0,2 ... 0,4
Kräne	0,7 je Kran

Quelle: [6]

Tabelle 7: Gleichzeitigkeitsfaktoren für die Hauptspeisung

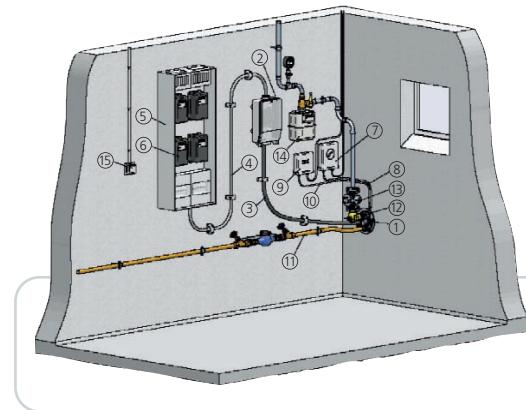
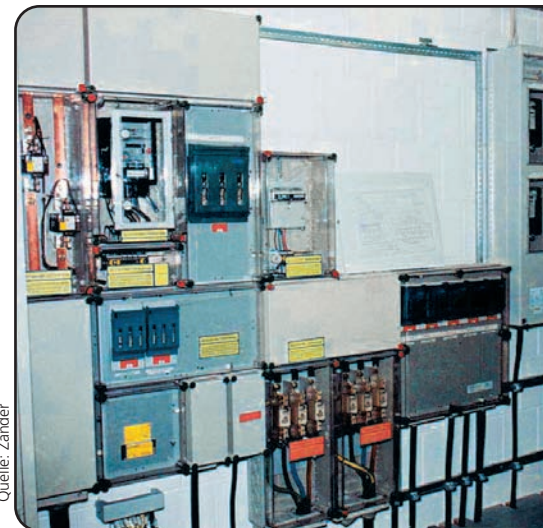


Bild 4: Beispiel Zähleranlage neben anderen Versorgungsmedien



Quelle: Zander

Bild 5: Beispiel für einen Hauptverteiler (Mitte), hier mit Stromwandler-, Mess- und Zählereinrichtung

WICHTIGE VERBRAUCHERGRUPPEN

Verbraucher-Gruppen	Bürogebäude	Krankenhäuser	Kaufhäuser
Beleuchtung	0,85 ... 0,95	0,7 ... 0,9	0,85 ... 0,95
Steckdosen	0,95	0,1 ... 0,2	0,2
Küchen	0,1 ... 0,15	0,6 ... 0,8	0,6 ... 0,8
Klimaanlagen	0,5 ... 0,85	1	1
Aufzüge, Rolltreppen	1 0,7 ... 1	0,5 ... 1	0,7 ... 1

Quelle: [6]

Tabelle 8: Gleichzeitigkeitsfaktoren für wichtige Verbrauchergruppen

- Beschreibung der Anlagenplanung
- Ermittlung des Leistungsbedarfs
- Auswahl von Gleichzeitigkeitsfaktoren
- Verwendung von DIN-, VDE-, EN- und IEC-Normen
- Bestimmung der Planungsgrundlagen
- Festlegung der Planungsschritte
- Elektrische Energieverteilung- und Versorgung von Gebäuden
- Aufbau von Verteilungen

- Erstellung von Installations- und Übersichtschaltplänen
- Einsatz von Schutzeinrichtungen
- Festlegung der Schutzmaßnahmen:
 - Schutz durch Abschaltung
 - Kurzschlussberechnung
 - Überstromschutz von Leitungen und Kabeln
- Kennzeichnungen und Tabellen für Leitungen
- Selektivität und Backup-Schutz
- Spannungsfallberechnung
- Schaltungsunterlagen
 - Haus- und Anschlusseinrichtungen sowie Festlegung der Verteilerplätze
- Planung und Bestimmung von Fundamenterder, Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter
- Elektrische Anlagen in Wohnungen
- Bemessung von Motorenzuleitungen und Schutzeinrichtungen
- Blindleistungskompensation
- Beleuchtungsanlagen
- Blitzschutz
- Einsatz von EIB
- Kommunikations-, Brandmelde- und Überfallmeldeanlagen

MEHR INFOS

Weiterführende Literatur

- [1] HOAI: Honorar-Ordnung für Architekten und Ingenieure, 2008.
- [2] VOB: Vergabe – und Vertragsordnung für Bauleistungen, 2006
- [3] DIN 18015: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 1: Planungsgrundlagen, 2008
- [4] K. Schauer, Der Fachplaner, Hüthig, 2. Auflage 2006
- [5] K. Schauer, Planungshilfen für die Elektroinstallation, Hüthig, 2. Auflage 2004
- [6] Ismail Kasikci, Projektierung von Niederspannungs- und Sicherheitsanlagen, Hüthig & Pflaum, 2. Auflage 2003

[7] Applikationshandbuch, Grundlagen-ermittlung und Vorplanung, Siemens, 2008

[8] Applikationshandbuch, Band 2: Entwurfsplanung, Siemens, 2008

Fachbeitrag zum Thema

Kasikci, I.; Pantenburg, N.: Kurzschlussfestigkeit und Selektivität, »de« 11/2008, S. 30 ff., und »de« 13-14/2008, S. 32 ff.

Link zum Thema

Dossier zur Planung:
www.de-online.info/fachthemen/elektroinstallation

- Sicherheitstechnik
- Projektdokumentation.

spiele mit der Anwendung der bisher beschriebenen Grundlagen befassen.

Ausblick

Die nächsten Teile dieses Beitrags werden sich anhand konkreter Praxisbei-

(Fortsetzung folgt)

Prof. Dr. Ismail Kasikci, Hochschule Biberach, Norbert Pantenburg, freier Autor