Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 108 (1990)

Heft: 13

Artikel: Elektrische Energie im Hochbau: Pilot-Messungen in zwei Bürogebäuden

Autor: Weinmann, Charles

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-77393

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Elektrische Energie im Hochbau

Pilot-Messungen in zwei Bürogebäuden

Mit dem Projekt SIA 380/4 bereitet der SIA eine Empfehlung über den Stromverbrauch im Hochbau vor. Es ist die Zielsetzung des Forschungsprojektes, Grenz- und Zielwerte für den Stromverbrauch in der Haustechnik vorzuschlagen.

VON CHARLES WEINMANN, ECHALLENS

Der Stromverbrauch wird auf Infrastrukturfunktion von Hochbauten bezogen, wie zum Beispiel Beleuchtung, Aussenluftzufuhr, Raumkonditionierung. Der Bedarf von Betriebseinrichtungen wird mitberücksichtigt. Eine methodische Analyse des Stromverbrauches an bestehenden Hochbauten nach Infrastrukturfunktion erlaubt es, sachliche Ergebnisse als Basis einer SIA-Empfehlung zu liefern.

In diesem Kurzartikel werden einige allgemeine Informationen sowie Resultate der Messungen in zwei Pilot-Gebäuden erläutert. In Frühling 1990 sieht der SIA vor, eine Informationsveranstaltung über dieses Projekt durchzuführen. Interessenten können sich für diese Veranstaltung bei dem Generalsekretariat der SIA anmelden.

Energiebilanz Elektrizität

Die Pilot-Messungen wurden in zwei Verwaltungsgebäuden ausgeführt. Um diesen Stromverbrauch zu beurteilen, muss er näher analysiert werden. Grundsätzlich wird er in zwei Klassen unterteilt:

- Strombedarf für die Haustechnik
- Strombedarf für die Betriebseinrichtungen.

Innerhalb der Haustechnik wird der Strombedarf nach Infrastrukturfunktion folgendermassen gegliedert:

- Beleuchtung (BL)
- Aussenluftzufuhr (AL)
- Raumkonditionierung (KO)
- Diverses Haustechnik (DT).

Der Stromverbrauch wird weiterhin nach Hauptnutzfläche, Nebenfläche und Spezialnutzfläche differenziert. Bei den Betriebseinrichtungen werden Arbeitshilfen (AH) für PC, Drucker, usw. und Zentrale Dienste (ZD) für Restaurant, Rechenzentrum, Werkstatt usw. berücksichtigt.

Es lassen sich somit Energiebilanzen aufstellen, welche in den Bildern 1 und 2 dargestellt sind. Diese Bilder enthalten zusätzlich eine Anzahl Daten, welche für eine Feinanalyse notwendig sind: installierte Leistungen, Flächen, Nutzungs- und Betriebszeiten, Arbeitsplätze usw.

Die gemessenen Energiebedarfszahlen wurden für ausgewählte Wochen ermittelt und für ein Jahr hochgerechnet. Die Abweichung der Messresultate gegenüber dem Energieverbrauch nach Stromrechnung ist kleiner als 2%, sodass diese Messperioden für unsere Zwecke als genügend repräsentativ betrachtet werden dürfen.

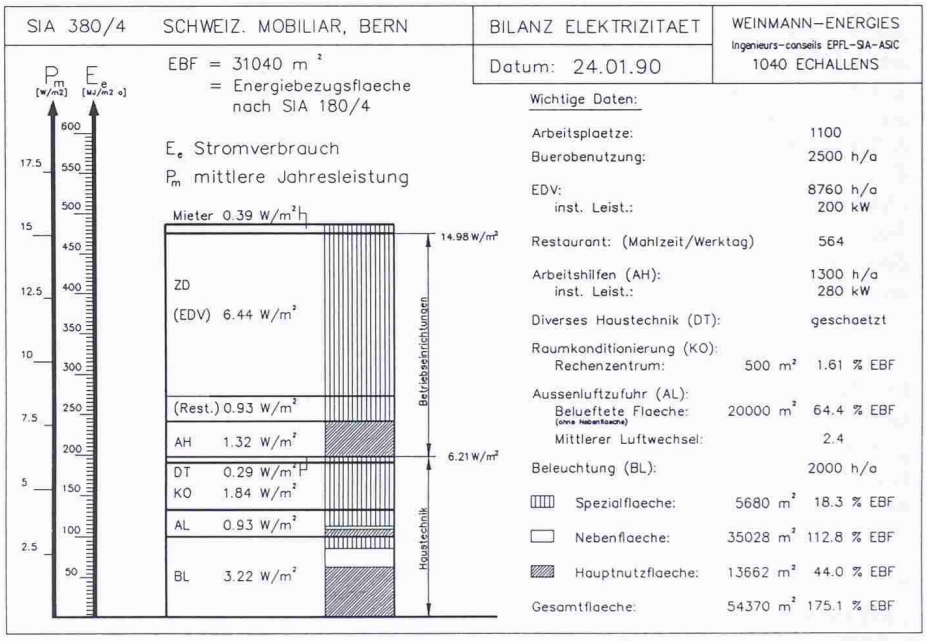

Bild 1. Elektrische Energiebilanz pro m² Energiebezugsfläche, Bürogebäude Schweizerische Mobiliar, Bern, 1100 Arbeitsplätze

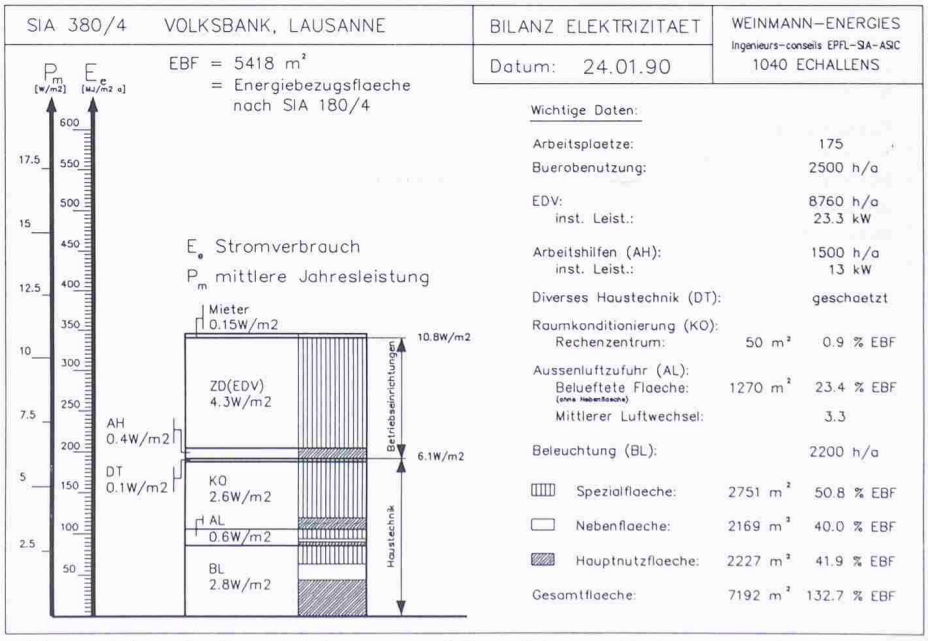

Bild 2. Elektrische Energiebilanz pro m² Energiebezugsfläche, Bürogebäude Volksbank, Lausanne, 110 Arbeitsplätze

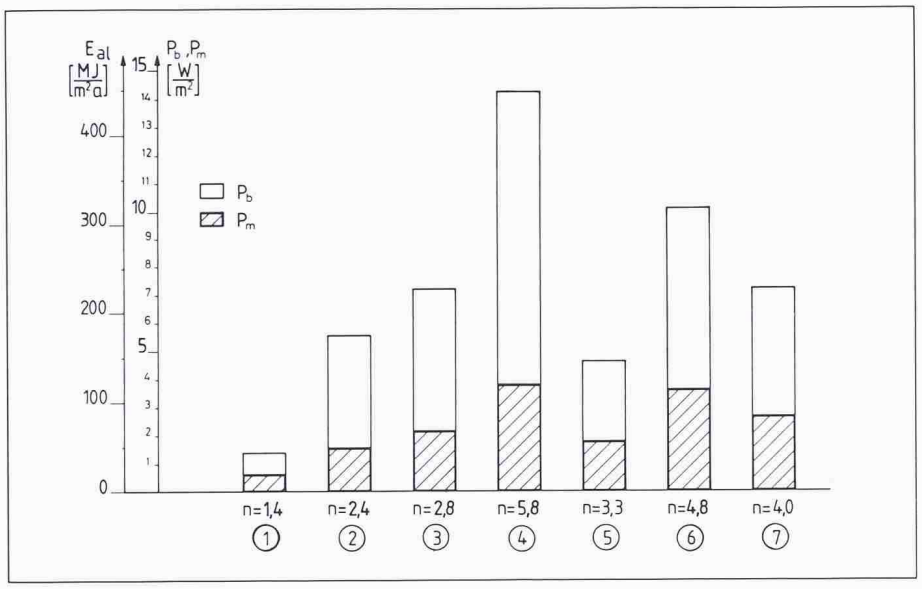

Bild 3. Energieverbrauch und Leistungen bei verschiedener Aussenluftzufuhr, bezogen auf m² belüftete Fläche: 1. Schweizerische Mobiliar: Büros Aussenzone; 2. Schweizerische Mobiliar: Büros Innenzone 4; 3. Schweizerische Mobiliar: Büros Innenzone 5/6; 4. Schweizerische Mobiliar: Restaurant; 5. Volksbank, Cafeteria; 6. Schweizerische Mobiliar: Foyer, Schulung; 7. Volksbank: Schalterhalle
E_{al} – Elektrischer Energieverbrauch für Aussenluftzufuhr, bezogen auf m² belüftete Fläche; P_b – Betriebsleistung, Durchschnitt während Betriebszeit; P_m – mittlere Jahresleistung, Durchschnitt während Messperiode inkl. Ruhebetrieb; n Luftwechselrate
Beispiel 1: Energieverbrauch 18,4 MJ/m²a belüftete Fläche; 0,7 W/m² mittlere Jahresleistung; 1,3 W/m² Betriebsleistung

Die Werte in W/m² und MJ/m²a entsprechen durchschnittlichen Leistungen, bezogen auf 8760 h oder den Jahresenergiebedarf. Als Referenzfläche wurde die gemäss SIA 180/4 bestimmte Energiebezugsfläche ohne Korrektur für Temperaturen verwendet, das heisst hier die Bruttogeschossfläche abzüglich Haustechnikraum- und Parkingfläche.

Präsident der SIA-380/4-Kommission: *R. Lang*, c/o Gruenberg & Partner AG, Zürich
Pilot-Messobjekte: Schweizerische Mobiliar in Bern und Volksbank in Lausanne. Eine Grobanalyse ergibt einen Energiebedarf Strom von 492 MJ/m²a für das Gebäude in Bern und 298 MJ/m²a für dasjenige in Lausanne.
Forschungsstellen: Ingenieurbüro Weinmann-Energies in Echallens für die Messungen und Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG in Zürich für die Berechnungsmethoden.

Analyse

In Bild 1 fällt auf, dass der Energieverbrauch für Aussenluftzufuhr der Büros sehr klein ist; dies weil die Planung auf einen kleinen Luftwechsel ausgerichtet war (siehe auch Bild 3, Pos. 1).

Der Energiebedarf für jede Infrastrukturfunktion wird auf die Fläche der entsprechenden Betriebseinheit bezogen. In Bild 3 ist die Infrastrukturfunktion Aussenluftzufuhr mit 7 Beispielen dargestellt. Die Unterschiede im Energieverbrauch werden verursacht durch Aussenluftwechsel, Druckverlust, Wirkungsgrad der Motoren und Ventilatoren.

In Bern war festzustellen, dass der Stromverbrauch für Arbeitshilfen einer durchschnittlichen Betriebszeit von 1300 h pro Jahr entspricht. Damit wäre der Gleichzeitigkeitsfaktor für Büroeinrichtungen rund 50%.

Schlussfolgerungen

Dieser Kurzbericht hat zum Zweck aufzuzeigen, wie der Energiebedarf Strom bei zukünftigen Messungen aufzuteilen ist. Eine ausführliche Publikation ist auf französisch im Frühjahr in «Ingénieurs et Architectes Suisse» erschienen [1].

Die Beteiligten des SIA-Projektes möchten alle diejenigen Leser ansprechen, die bereits Messresultate besitzen oder Messungen planen. Damit soll eine möglichst breite Spanne von Erkenntnissen gesammelt werden.

Adresse des Verfassers: *Ch. Weinmann*, Dr. ès sciences, physicien, Arbeitsgruppe «Elektrische Energie im Hochbau» (EEH), Weinmann-Energies/Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, 1040 Echallens.

Wir danken dem Präsidenten Herrn R. Lang und allen Mitgliedern der SIA-Kommission 380/4 für ihre Mitarbeit und ihre wertvollen Ratschläge. Wir danken auch den Bundesamt für Energiewirtschaft und dem Nationalen Energie-Forschungs-Fonds (NEFF) für ihre finanzielle Unterstützung.

Literatur

[1] *Ch. Weinmann:* «L'énergie éléctriques dans les bâtiments», Mesures pilotes dans deux immeubles administratifs, IAS, 5/90, Seiten 67–74