Energetische Messungen an einem erdbedeckten Bürohaus

Autor(en): **Peyer, Werner**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **83 (1991)**

Heft 10

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941039

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

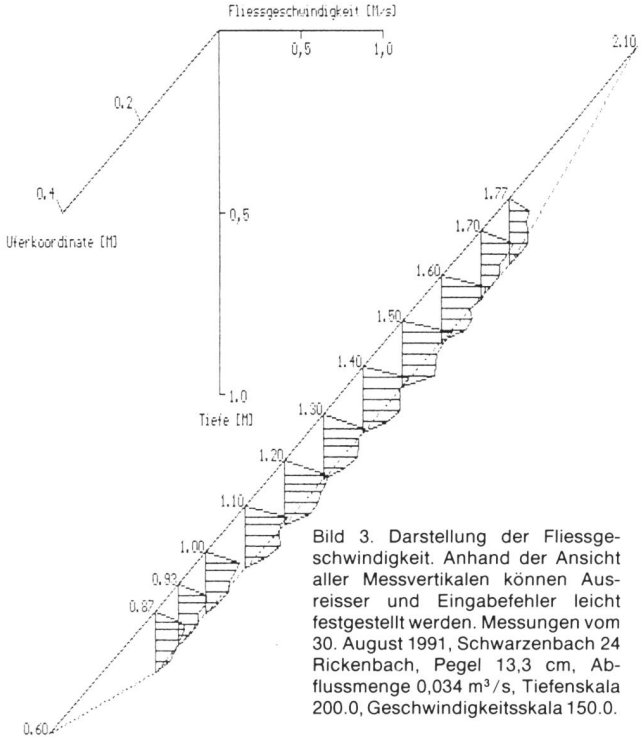

Bild 3. Darstellung der Fliessgeschwindigkeit. Anhand der Ansicht aller Messvertikalen können Ausreisser und Eingabefehler leicht festgestellt werden. Messungen vom 30. August 1991, Schwarzenbach 24 Rickenbach, Pegel 13,3 cm, Abflussmenge 0,034 m³/s, Tiefenskala 200.0, Geschwindigkeitsskala 150.0.

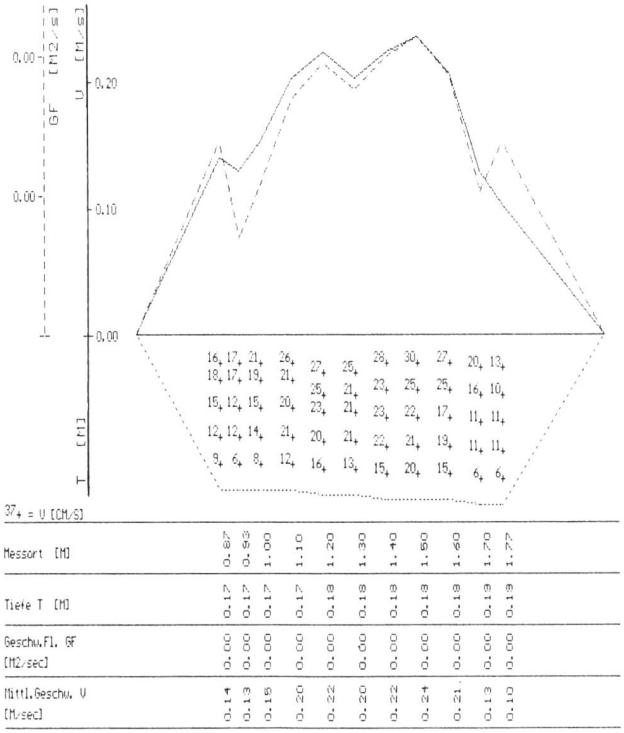

Bild 4. Die untere Hälfte der Grafik zeigt den Flussquerschnitt sowie die Lage der Messpunkte, womit die Verteilung beurteilt werden kann. Im oberen Teil gibt der Verlauf der mittleren Geschwindigkeit (——) und der Geschwindigkeitsfläche (– – –) Aufschluss über die Strömungsverhältnisse.

Ausblick

Das Abflussprogramm ist aufgrund der modularen Struktur ausbaufähig. Zur Diskussion stehen die direkte Übernahme der Daten vom Messflügel sowie die Aufzeichnung der Messresultate im P-Q-Diagramm. Die vollautomatische Aufzeichnung kann zurzeit nicht realisiert werden, da für die digitale Erfassung der Koordinaten eines Messpunktes im Fluss noch keine gerätetechnische Lösung vorhanden ist.

Literatur

[1] *F. Schaffernak:* Hydrographie, Springer Wien, 1935.

[2] Eidg. Amt für Landeshydrologie: Handbuch der Abflussmessung.

Adresse des Verfassers: *Markus Baumgartner,* Ingenieurbüro Kundert, Dorfstrasse 17, 8155 Niederhasli.

Energetische Messungen an einem erdbedeckten Bürohaus

Werner Peyer

Im Lenggis-Quartier ob Rapperswil-Jona (SG) wurde im Jahre 1981 ein erdbedecktes Bürohaus erstellt, das bereits damals durch sein eigenwilliges Äusseres auffiel. Mit der erdüberdeckten Bauweise konnte der Energiebedarf für dieses Gebäude auf gut 10% eines konventionellen Bürobaus vermindert werden. Dies geht aus umfangreichen Messungen hervor, die in den vergangenen Jahren vorgenommen worden sind. Die Ergebnisse und Erkenntnisse sind in einem 83seitigen technischen Bericht zusammengefasst.

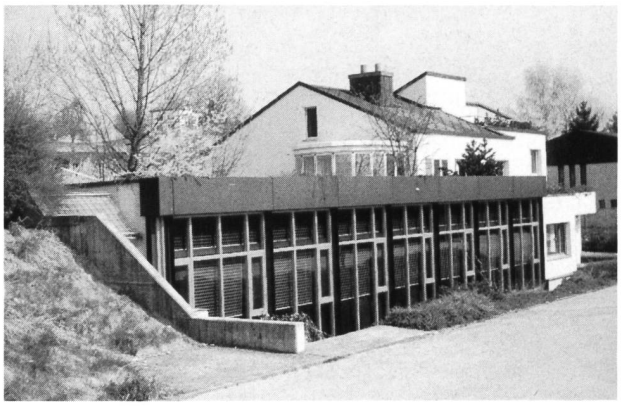

Bild 1. Dieser längliche eingeschossige Bürotrakt (10 × 20 m) in Jona (SG) ist an ein bestehendes Wohnhaus angebaut worden. Das ganze Gebäude ist erdberührt und erdbedeckt, so dass das Gelände über dem Bürotrakt wieder als Grünfläche dient. *Foto: Werner Peyer*

Die Energiekennzahl

In der Empfehlung 180/4 des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA), Ausgabe 1982, wird die Energiekennzahl wie folgt umschrieben:
«Die Energiekennzahl ist die gesamte, in einem Gebäude während eines Jahres verbrauchte Energie in Megajoule (MJ), dividiert durch die Energiebezugsfläche des Gebäudes in m².» Die Energiekennzahl dient dazu, ein Gebäude einfach und rasch als Energieverbraucher zu beurteilen. Ihr Vorzug liegt in der bei einfachen Gebäudenutzungstypen wenig aufwendigen, für Fachleute wie für technisch versierte Laien gegebenen Anwendbarkeit. Die Energiekennzahl ist kein Mittel zur alleinigen Beurteilung der thermischen Qualität der Gebäudehülle oder der Effizienz der haustechnischen Installationen, da der Benutzereinfluss untrennbar damit verbunden ist.

Zur Vorgeschichte

Im Jahre 1981 hat die Haas + Partner AG, Ingenieure und Planer, Jona (SG), ein Bürogebäude für 8 bis 11 technische Arbeitsplätze errichtet. Das als Anbau an das bestehende, konventionell beheizte Wohnhaus konzipierte Gebäude sollte sich möglichst harmonisch und ohne Landverbrauch in die Umgebung integrieren und die neuesten Erkenntnisse der Energiespartechnik sowie die Zielsetzungen der passiven und aktiven Solararchitektur berücksichtigen. Das Gebäude wurde sehr gut isoliert, mit Erde bedeckt und mit einem Sonnenenergiesystem mit Luftkollektor, Geröllspeicher und einer von Hand bedienten Nachtwärmedämmung der Fenster versehen. Da sich das Ingenieurbüro auch mit Energietechnik beschäftigt, ist eine einfache Messeinrichtung installiert worden, um Temperaturen, Einstrahlung und Energiebezug aus der ölbefeuerten Heizzentrale des Einfamilienhauses zu messen. Die Messergebnisse der ersten vier Jahre zeigten einen ausserordentlich kleinen Heizenergieverbrauch E_H zwischen 52 und 88 MJ/m²a, was noch etwa 10% jenes konventioneller Bauten ausmacht. Das Gebäude ist darauf vom Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein (SIA) mit dem Energiepreis 1986 ausgezeichnet worden.

Es bestand nun der Wunsch, mehr über die Wirkungsweise der einzelnen Komponenten zu erfahren, um daraus neue Erkenntnisse für zukünftige Bauten abzuleiten. Ein Messprojekt über zwei Jahre, ein Jahr passiver Betrieb (ohne Solaranlage), ein Jahr aktiver Betrieb (mit Solaranlage), sollte nun Auskunft über die erhofften Daten geben. Das Messprojekt wurde finanziert durch den Kanton St. Gallen, das Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) und die Haas + Partner AG. Das Projekt ist eingebunden in die Forschungsvorhaben der Internationalen Energie-Agentur (IEA), in deren Rahmen von Task XI, «Passive and Hybrid Solar Commercial Buildings» die EMPA Dübendorf drei Teilberichte verfasst hat, die als Grundlage zum jetzt vorliegenden Gesamtbericht gedient haben.

Dreijährige Messungen

Das Gebäude erregt schon wegen seiner eigenwilligen Architektur Aufsehen. Der eingeschossige längliche Bau ist an fünf von sechs Seiten mit Erde bedeckt. Die sechste Seite ist so ausgebildet, dass sie Sonnenlicht und -wärme so gut wie möglich aufnehmen kann. Dem Gebäude sind noch weitere Besonderheiten zur rationellen Energienutzung eigen, so «Thermoläden», Lufterwärmung im Fensterzwischenraum und ein Speicher aus Geröll, in den die von der Sonne erwärmte Luft geblasen wird.

Der Regierungsrat des Kantons St. Gallen ermächtigte das sanktgallische Baudepartement im August 1986, gemeinsam mit dem Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) energetische Untersuchungen am erdbedeckten Bürohaus in Jona durchführen zu lassen, und bewilligte dafür einen Staatsbeitrag von 55000 Franken. Da mit dieser Bauweise noch keine Erfahrungen vorlagen, sollte abgeklärt werden, wie sie sich auf den Energieverbrauch, das Wärmespeicherverhalten, die Behaglichkeit und die Wohnhygiene auswirkt. Besonderes Augenmerk sollte der passiven und aktiven Nutzung von Sonnenenergie geschenkt werden. Zwischen dem 1. Oktober 1987 und dem 30. April 1989 wurden die Werte von 70 Messstellen erfasst.

Guter Raumkomfort mit geringstem Heizaufwand

Für ein konventionell beheiztes Bürohaus dieser Grösse liegt die Energiekennzahl bei rund 600 Megajoule je Quadratmeter und Jahr (MJ/m²a). Beim erdbedeckten Bürohaus in Jona beträgt die durchschnittliche Energiekennzahl mit 74 MJ/m²a noch etwa 12% des sonst üblichen Heizaufwandes. In der Heizperiode 1988/89, die von milder Witterung geprägt war, lag die Energiekennzahl sogar bei lediglich 25 MJ/m²a. Die Hauptursache für diesen tiefen Energieverbrauch liegt darin, dass die Sonnenenergie optimal genutzt wird. Das Bürohaus ist ganz nach Süden ausgerichtet und besitzt an der Südfront grosse Fensterflächen, um die Sonneneinstrahlung aufnehmen zu können. Nachts werden die Fensterflächen mit Thermoläden geschützt. Das Haus weist eine optimale Wärmedämmung auf. Der Raumkomfort wird von den Benutzern mehrheitlich als gut bezeichnet.

Während sommerlicher Hitzeperioden war es in den Räumen allerdings zu warm, was mit Lamellenstoren inskünftig vermieden werden soll. Mit dem Einbau einer Bodenheizung soll der im Dezember und Januar etwas zu kalte Fussboden zusätzlich erwärmt werden.

Am Projekt Beteiligte

Auftraggeber:
Baudepartement des Kantons St. Gallen, Amt für Umweltschutz, Sektion Energie, *F. Sidler,* Ing. HTL, Linsebühlstrasse 91, CH-9001 St. Gallen.
Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW), Postfach, CH-3003 Bern.
The Swiss National Programme of the International Energy Agency (IEA) «Passive and Hybrid Solar Commercial Buildings», Task XI.
S. R. Hastings, Institut für Hochbautechnik, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zürich.

Objekt:
Bürohaus Haas + Partner AG, Ingenieure und Planer, Grüneckweg 19, CH-8645 Jona.

Projektleitung/Bericht:
Haas + Partner AG, Ingenieure und Planer, Grüneckweg 19, CH-8645 Jona, *K. Haas,* dipl. Ing. HTL/ETH/SIA.
D. Brühwiler, dipl. Phys. ETH, Informatik/Energietechnik, Weiherweg 19, CH-8604 Volketswil.

Messdatenerfassung:
Gabathuler AG, Basadingerstrasse 17, CH-8253 Diessenhofen, *H. Mayer,* Ing. HTL.

Messdatenauswertung:
Ingenieurbüro für Haustechnik, Bettlistrasse 35, CH-8600 Dübendorf, *Th. Baumgartner,* Ing. HTL.

Komfortauswertungen:
EMPA, CH-8600 Dübendorf, Abteilung Bauphysik, *T. W. Püntener,* Ing. HTL.

Simulationsrechnungen:
EMPA, CH-8600 Dübendorf, Abteilungen Bauphysik und Haustechnik, Rechengruppe, *St. Albrecht:* Teil 1, «passiver Betrieb», *W. Gygli:* Teil 2, «aktiver Betrieb», *St. Albrecht:* Teil 3, «sommerlicher Wärmeschutz».

Über die energetischen Untersuchungen an diesem solaren, erdbedeckten Bürohaus in Jona liegt ein ausführlicher Bericht vor. Er kann beim Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen, Sektion Energie, Linsebühlstrasse 91, CH-9001 St. Gallen, bezogen werden.

Adresse des Verfassers: *Werner Peyer,* freischaffender Redaktor, Meienfeldstrasse 66, CH-8645 Jona/SG.