

Energiesysteme

Erst vergleichen, dann bauen

Ein Variantenvergleich für Energiesysteme liefert Planern und Bauherrschaften Entscheidungsgrundlagen. Die Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik im Amt für Hochbauten der Stadt Zürich hat dieses Hilfsmittel erarbeitet. Das Tool steht auch Fachleuten ausserhalb der Zürcher Stadtverwaltung offen und ist im Internet verfügbar.

Von Thomas Kessler*

Viele Institutionen der öffentlichen Hand, Kantone, Städte und Gemeinden, auch viele Genossenschaften und Grossinvestoren, setzen ambitionöse Ziele für ihr Bauvorhaben. Neben der Limitierung der Endenergie gelten immer häufiger auch Vorgaben für die Primärenergie und für Treibhausemissionen gemäss Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft. Dadurch gewinnt die Gebäudetechnik eines Objekts an Gewicht, einerseits aufgrund des stattlichen Aufwands für die Erstellung, andererseits als Beitrag zur Optimierung zwischen den einzelnen Gewerken, beispielsweise zwischen Bauhülle und Haustechnik.

bauten der Stadt Zürich ein Hilfsmittel erarbeitet. Der «Variantenvergleich Energiesysteme» (VVES) liefert Planern und Investoren verlässliche Zahlen zu Varianten der energietechnischen Ausrüstung eines Objekts. Je nach Vorhaben verlangt die Stadt Zürich als Bauherrschaft diesen Vergleich, um Entscheidungsgrundlagen zu generieren. Wichtig ist dabei, dass die Bewertung der verschiedenen Systeme nach einheitlichen – und für Baufachleute transparenten – Kriterien erfolgt. Die Systemgrenze verläuft entlang des Grundstückperimeters, eine in der

Einheitlich und transparent

Da rückt die Frage nach der geeigneten Energieversorgung in den Vordergrund. Für die Auswahl sollten weniger eingespielte Netzwerke und alte Gewohnheiten ausschlaggebend sein als verlässliche Fakten. Dazu hat die Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik im Amt für Hoch-

Bilder: Daniel von Känel / 709



Visualisierung des geplanten Neubaus für das Altersheim Trotte in Zürich.

Das bisherige Gebäude des Altersheims Trotte soll einem Neubau weichen.

HINTERGRUND

Um das neue Tool für den Vergleich von Energiesystemen vorzustellen, nahm das Stadtzürcher Hochbaudepartement einen geplanten Ersatzneubau in Zürich-Wipkingen als Beispiel. Dort steht das in den 60er-Jahren erbaute Altersheim Trotte. Dieses befindet sich in einem schlechten baulichen Zustand. Insbesondere genügen die sanitären Einrichtungen den Anforderungen an ein zeitgemässes Altersheim nicht. Abklärungen ergaben, dass eine Instandsetzung fast so teuer zu stehen käme wie ein Neubau. Ein saniertes Altersheim, so das Hochbaudepartement, könnte den heutigen Anforderungen bezüglich Standards und Ökologie nicht genügen.

Das Projekt hat sich stark verzögert: Grund sind Rekurse gegen den Neubau. Diese wurden vom Baurekursgericht gutgeheissen. Unter anderem wurde bestritten, dass es sich beim Pro-

jekt um eine Arealüberbauung handelt. Der Stadtrat gelangte deshalb ans Verwaltungsgericht. Dieses hat kürzlich im Sinne der Stadt entschieden – wenn auch mit Auflagen. Die Stadt muss demnach das Projekt überarbeiten und einen neuen Umgebungsplan einreichen. Ein denkmalgeschützter Bau wie die historische Trotte bilde kein Hindernis für eine Arealüberbauung, so das Verwaltungsgericht. Die Umgebung müsse aber als Ganzes gestaltet werden. Als störend empfand das Verwaltungsgericht, dass zwischen dem Garten des Altersheims und der als Wohngebäude genutzten Trotte ein Sichtschutz aus mehreren Bäumen besteht.

Das geplante neue Altersheimgebäude gehört zu den Leuchtturmprojekten, mit denen die 2000-Watt-Zielsetzungen in der Stadt Zürich konkretisiert werden. (dvk)

Die erneuerbaren Energien werden in der Energiebilanz konsequent berücksichtigt. Dies entspricht dem «Umsetzungskonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft».



Holzschnitzel? Mit einem Tool wird das ideale Energiesystem eruiert.

Schweiz übliche Abgrenzung. Nicht ganz üblich ist dagegen die konsequente Berücksichtigung der erneuerbaren Energien in der Energiebilanz. Diese Methodik entspricht dem im Auftrag der Stadt Zürich und des Bundesamts für Energie verfassten «Umsetzungskonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft». Mittlerweile dient dieses Papier vielen Institutionen als Grundlage für die Bewertung von Bauten und Anlagen. Auch der Effizienzpfad Energie des SIA nimmt Bezug auf das Konzept.

Tool mit didaktischer Wirkung

Variantenvergleiche sind möglichst früh zu terminieren, sinnvollerweise in der Vorstudienphase oder zu Beginn der Vorprojektphase. Selbstverständlich wird das VVES-Tool bei Einfamilienhäusern kaum zur Anwendung kommen; hier eignet sich eine einfache Abschätzung

eher, um eine ökologisch orientierte Auswahl zu treffen. Bei grösseren Objekten ist dagegen eine faktengestützte Beurteilung angezeigt. Dann wird beispielsweise ersichtlich, dass eine Erdsonde als Wärmequelle einer Wärmepumpe nicht in jedem Fall besser abschneidet als

Aussenluft, insbesondere bei einem grossen Energiebedarf für die Wassererwärmung in einem gut gedämmten Haus und bei gleichzeitiger Berücksichtigung der grauen Energie für die Abteufung der Sonde. Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass die Handhabung des Tools

den Anwendern nicht nur die relevanten Grössen einer ökologischen Bewertung vermittelt, sondern auch die Stellschrauben aufzeigt, anhand derer die Energietechnik eines Projekts 2000-Watt-kompatibel geplant und schliesslich gebaut werden kann.

Einfache Bedienung

Das Tool wurde anwenderfreundlich gestaltet. Die Daten sind in üblichen Excel-Arbeitsmappen abgelegt. Kolorierte Felder zeigen, ob es sich um Eingabefelder, um Kommentare oder um Resultate handelt. Weil es bei einem Vergleich immer auch um Optimierungen der einzelnen Varianten geht, muss der wiederholte Zugriff auf die Daten rationell möglich sein. Aufgrund von zahlreichen Anwendungen bei Projekten des Amts für Hochbauten der Stadt Zürich konnten Verbesserungen am Tool realisiert werden. Eines dieser Projekte ist das Altersheim Trotte in Zürich-Wipkingen mit einer Energiebezugsfläche von rund 8400 Quadratmetern. Für diesen geplanten Neubau wurden vier Varianten der Haustechnik verglichen. Die Investitionskosten differieren um den Faktor 2,5. Bei den Treibhausgasemissionen ist die Bandbreite noch grösser.

Quellen sind allgemein anerkannt

Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit nutzt das Tool Vorgaben der Stadt Zürich, bei den Strompreisen gelten die Ansätze des eigenen Elektrizitätswerks ewz, für Biogas der Tarif von Erdgas Zürich. Das Merkblatt SIA 2032 «Graue Energie» dient als Grundlage zur Quantifizierung des Erstellungsaufwands, die Primärenergiefaktoren stammen aus dem Fundus von

KURZ NOTIERT

Der Vergleich mit dem Tool generiert sechs Resultatreihen, mittels derer ein Projekt beurteilt werden kann:

- ▶ Investitionskosten (eingeschlossen Förderbeiträge)
- ▶ Nutzungskosten (für Kapital, Unterhalt, Energie)
- ▶ Primärenergiebedarf (graue Energie für die Erstellung sowie Betriebsenergie nicht erneuerbar, erneuerbar und erneuerbar am Standort)
- ▶ Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente für Erstellung und Betrieb)
- ▶ Energiebedarf nach Minergie (differenziert nach Energieträger)
- ▶ Umweltbelastungspunkte (UBP 06, für Erstellung und Betrieb)

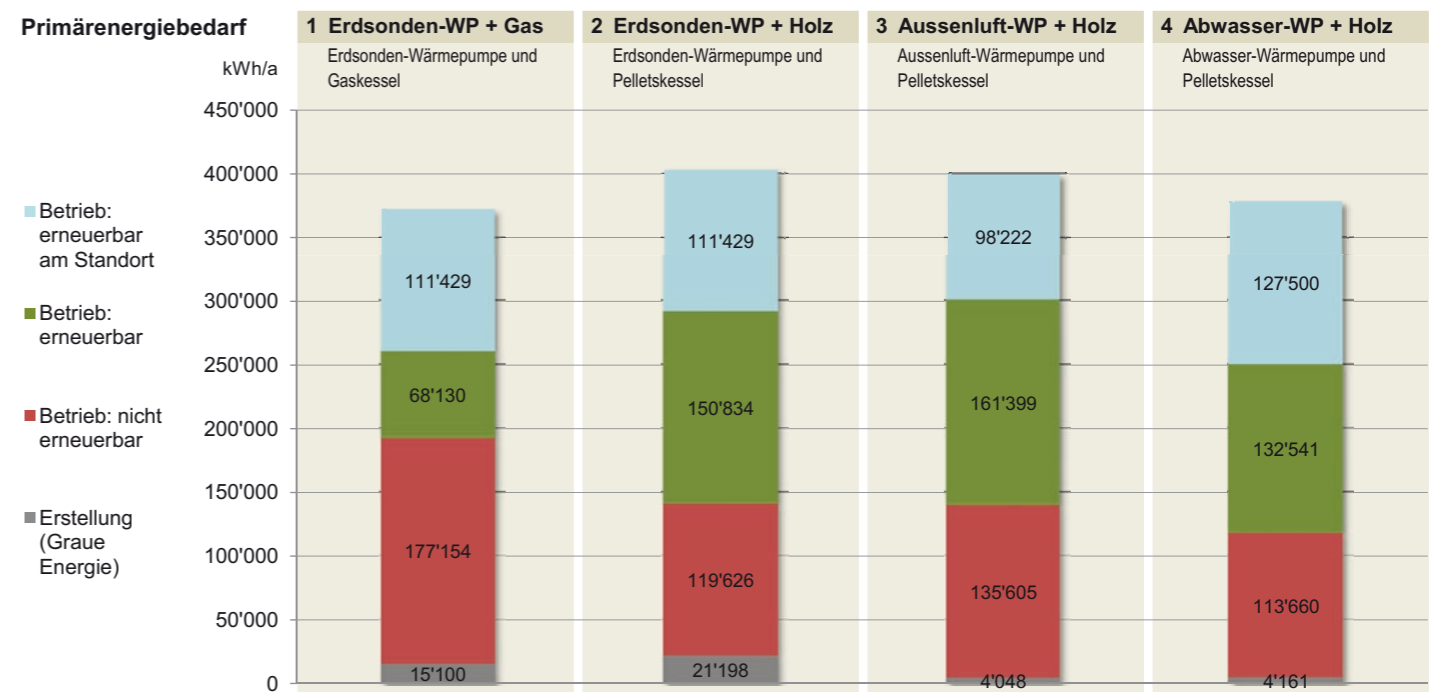
ESU-Services. Die vielfältigen Quellen sind über die Homepage der Stadt Zürich zugänglich oder in noch verfügbaren Publikationen dokumentiert. Das Tool ist ebenfalls über die Homepage der Stadt Zürich zu finden – mit dem Suchbegriff «Variantenvergleich».

* Thomas Kessler ist Projektleiter in der Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik im Amt für Hochbauten der Stadt Zürich.

Übersicht	1 Erdsonden-WP + Gas Erdsonden-Wärmepumpe und Gaskessel	2 Erdsonden-WP + Holz Erdsonden-Wärmepumpe und Pelletskessel	3 Aussenluft-WP + Holz Aussenluft-Wärmepumpe und Pelletskessel	4 Abwasser-WP + Holz Abwasser-Wärmepumpe und Pelletskessel
Investitionskosten	▲ 476'100 CHF	◆ 579'600 CHF	● 299'000 CHF	● 299'000 CHF
Nutzungskosten (inkl. KEPZ)	◆ 64'730 CHF/a	◆ 67'550 CHF/a	● 57'940 CHF/a	● 54'190 CHF/a
Primärenergiebedarf (gesamt)	● 371'812 kWh/a	◆ 403'085 kWh/a	◆ 399'274 kWh/a	● 377'863 kWh/a
Treibhausgas-Emissionen	◆ 26'847 kg/a CO _{2e}	● 13'776 kg/a CO _{2e}	● 11'350 kg/a CO _{2e}	● 9'647 kg/a CO _{2e}
Umweltbelastung (UBP 06)	◆ 25'968'400 Punkte/a	◆ 26'778'007 Punkte/a	▲ 24'850'807 Punkte/a	● 20'946'911 Punkte/a
Energiebedarf nach MINERGIE	● 242'254 kWh/a	● 226'790 kWh/a	● 253'203 kWh/a	● 211'118 kWh/a
Schadstoff-Emissionen	● Gas ist relativ schadstoffarm	▲ Holz: Feinstaub, Asche	▲ Holz: Feinstaub, Asche	▲ Holz: Feinstaub, Asche
Platzbedarf	● Kein Lagerraum notwendig	▲ Pelletslageraum	▲ Pelletslageraum	◆ Pelletslager + Abwasserschacht
Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit	● Zwei Wärmequellen	● Zwei Wärmequellen	● Zwei Wärmequellen	● Zwei Wärmequellen
Fazit, Empfehlung	◆ Entspricht nicht dem Anspruch "Leuchtturm"	▲ Sehr teuer in Erstellung und Betrieb	▲ Hoher Primärenergiebedarf	● Ökologisch und wirtschaftlich beste Lösung

● gut / niedrig / erfüllt ▲ mittel / teilweise erfüllt ◆ schlecht / hoch / nicht erfüllt
 Zahlenvergleich: Unteres Drittel Zahlenvergleich: Mittleres Drittel Zahlenvergleich: Oberes Drittel

Das Resultat: So präsentiert sich der Variantenvergleich für das Altersheimprojekt.



Die Vergleichsreihen werden einzeln dargestellt – diese Grafik zeigt den Primärenergiebedarf.