

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 108 (1990)
Heft: 38

Artikel: Energieplanung im Kanton Zürich
Autor: Kriesi, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77510>

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: 20.01.2026

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

Energieplanung im Kanton Zürich

Kantonale Energiegesetze und neuerdings auch Massnahmenpläne zur Luftreinhaltung geben den Behörden vielfältige Möglichkeiten zur Einflussnahme auf den Energieverbrauch. Auch Förderungsmassnahmen bei Pilotprojekten gehören dazu.

Das Energiegesetz als Basis für die Energie-Planung

Das kantonale Energiegesetz bildet die Basis für die Energieplanung im Kanton Zürich. Obwohl dessen Inhalt aus

VON RUEDI KRIESI,
ZÜRICH

den siebziger Jahren stammt, hat es nach wie vor Gültigkeit. Die Begründungen dazu haben inzwischen jedoch stark geändert. Wurde in den siebziger Jahren die Motivation zu Massnahmen in der Versorgungssicherheit gesehen, liegt diese heute vielmehr in der Umweltproblematik, nicht nur beim längerfristig wirksamen CO₂, sondern auch bei der kurzfristigen Beschränkung der Stickoxide NO_x. Die Ziele des Energiegesetzes bleiben aber dennoch gültig.

Der Staat soll sich demnach für eine ausreichende, wirtschaftliche und umweltschonende Energieversorgung einsetzen sowie für die Diversifikation und die Förderung des Energiesparens. Ob die Energieversorgung ausreichend und wirtschaftlich ist, wird allerdings weitgehend vom Ausland bestimmt. Auch was die Schonung der Umwelt betrifft, besonders auch die CO₂-Emissionen, kann der Kanton Zürich nicht viel vorkehren. Auch die Diversifikation der Energieträger ist nicht mehr so besonders vordringlich, wie sie vor 10 Jahren erschien. Erdgas hat Zuwachs zu verzeichnen, der Erdölanteil hat etwas abgenommen. Demgegenüber sind weltweit grosse, neue Erdölfunde gemacht worden. Eine weitere Substitution von fossilen Brennstoffen durch Elektrizität ist durch das faktische Kernkraftwerk-Moratorium nicht möglich.

Erneuerbare Energien verzeichnen aus Kostengründen kurzfristig erhebliche Schwierigkeiten. Sie sind meist unwirtschaftlicher als das Energiesparen. Der einzige wesentliche Handlungsspielraum des Kantons liegt daher heute auf dem Sektor «Sparen».

Massnahmen zur Verminderung des Energieverbrauchs

Welche Möglichkeiten zur Beeinflussung des Energieverbrauchs hat der Staat? Abgesehen von schwachen Instrumenten, wie Ausbildung und Beratung, griff der Staat meist mit Vorschriften ein. Subventionen gab es in Zürich bisher nur für gezielte Pilotprojekte, nicht aber als Streusubventionen zur Verbilligung von Wärmepumpen, Sonnenkollektoranlagen usw. wie im Kanton Bern. Eine künstliche Verteuerung der Energie ist in der Vergangenheit nie vorgenommen worden.

Die bisherige Politik, mit Vorschriften den Energieverbrauch zu beeinflussen, hat durchaus Erfolge gezeitigt. Dies zeigen Auswertungen der Daten des kantonalen Gebäudekatasters. Der Energieverbrauch der zentralbeheizten Wohnbauten im Kanton Zürich nimmt mit den Erstellungsjahren von 1920 bis 1974 leicht zu. Nach dem Erstellungsjahr 1975 nimmt der Energieverbrauch bis 1987 kontinuierlich sehr massiv ab (Siehe: Energiekennzahlen von Wohnbauten im Kanton Zürich). 1978 wurden erste Wärmedämmempfehlungen an die Gemeinden erlassen, die 1981 verschärft und in Vorschriften umgewandelt und 1986 weiter verschärft wurden.

Natürlich sind diese nicht alleine schuld an der Abnahme des Energieverbrauchs, haben aber massiv mitgeholfen, nicht zuletzt durch ihren starken Einfluss auf die Normengestaltung der Fachvereine. Die Geldpreissteigerung in den 80er Jahren hat ebenfalls Einfluss ausgeübt. Alle Effekte zusammen haben eine Veränderung der Baukultur bewirkt. Dass die Veränderung nicht allein aufgrund ökonomischer Überlegungen zustande kam, zeigt folgendes:

Seit 1948 hat der Architekt F. Venosta verschiedene Gebäude in der Ostschweiz mit 10 cm Wärmedämmung versehen. Als Begründung dazu diente die Gesamtoptimierung mit Einbezug der Betriebskosten. Die diesbezüglichen

Erkenntnisse und die Praxis blieben jedoch von der Baubranche völlig unbeachtet. Niemand wollte dies nachahmen, denn die Angst vor neuen Gebäudekonstruktionen war grösser als diejenige vor höheren Energie- oder Gesamtkosten. Heute ist der Einfluss der Energiekosten auf die Gesamtkosten eines Gebäudes wiederum verstärkt vernachlässigbar geworden. Trotzdem denkt niemand daran, Gebäude wiederum, wie vor 1975, nur mit dem bauphysikalisch notwendigen Mindestwärmeschutz auszuführen.

Wer die Situation z.B. im Jahre 2010 betrachtet, sieht, dass der Flächenanteil der bis dahin neu entstehenden Gebäude etwa ¼ von der dannzumaligen Gesamtgebäudefläche beträgt, sofern die Neubautätigkeit bis 2010 gleich hektisch bleibt wie während der letzten 5 Jahre. Wer noch in Rechnung stellt, dass diese neu erstellten Gebäude energetisch viel besser sein werden als der heutige Durchschnitt, stellt fest, dass deren Anteil am Energieverbrauch nur gerade 14% ausmacht; 86% des Energieverbrauchs wird dannzumal von den heute bestehenden Gebäuden bestimmt, wenn hier keine Massnahmen getroffen werden.

Im Bereiche der bestehenden Bauten sind allgemeingültige Vorschriften aber schwieriger formulierbar, genau so wie im Bereiche der Haustechnik oder besonders auch bei der Prozessenergie. Vermutlich wäre in diesen Bereichen eine künstliche Energieverteuerung wirkungsvoller; doch ist dies heute in der Schweiz politisch noch nicht mehrheitsfähig, wie die Diskussionen um die Energieabgabe im Energieartikel gezeigt haben.

Was bleibt denn nun dem Kanton als Spielraum? Im Rahmen der Massnahmenplanung für den Vollzug der Luftreinhalteverordnung will der Kanton die Umbaukultur positiv beeinflussen. Einerseits werden nun Vorschriften für grössere Umbauvorhaben formuliert, andererseits sollen Investitionen im Energiebereich durch eine Ölpreisisikogarantie abgesichert werden für den Fall, dass die Energiepreise so tief bleiben, wie sie heute sind. Der Übergang zum Zielwert der auf dem Energiebedarf beruhenden Empfehlung SIA 380/1 für Neubauten, die Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung auch für bestehende Bauten und die Förderung von Wärmepumpen und Blockheizkraftwerken mit Hilfe eines Gesamtpaketes sind weitere Projekte des Kantons.

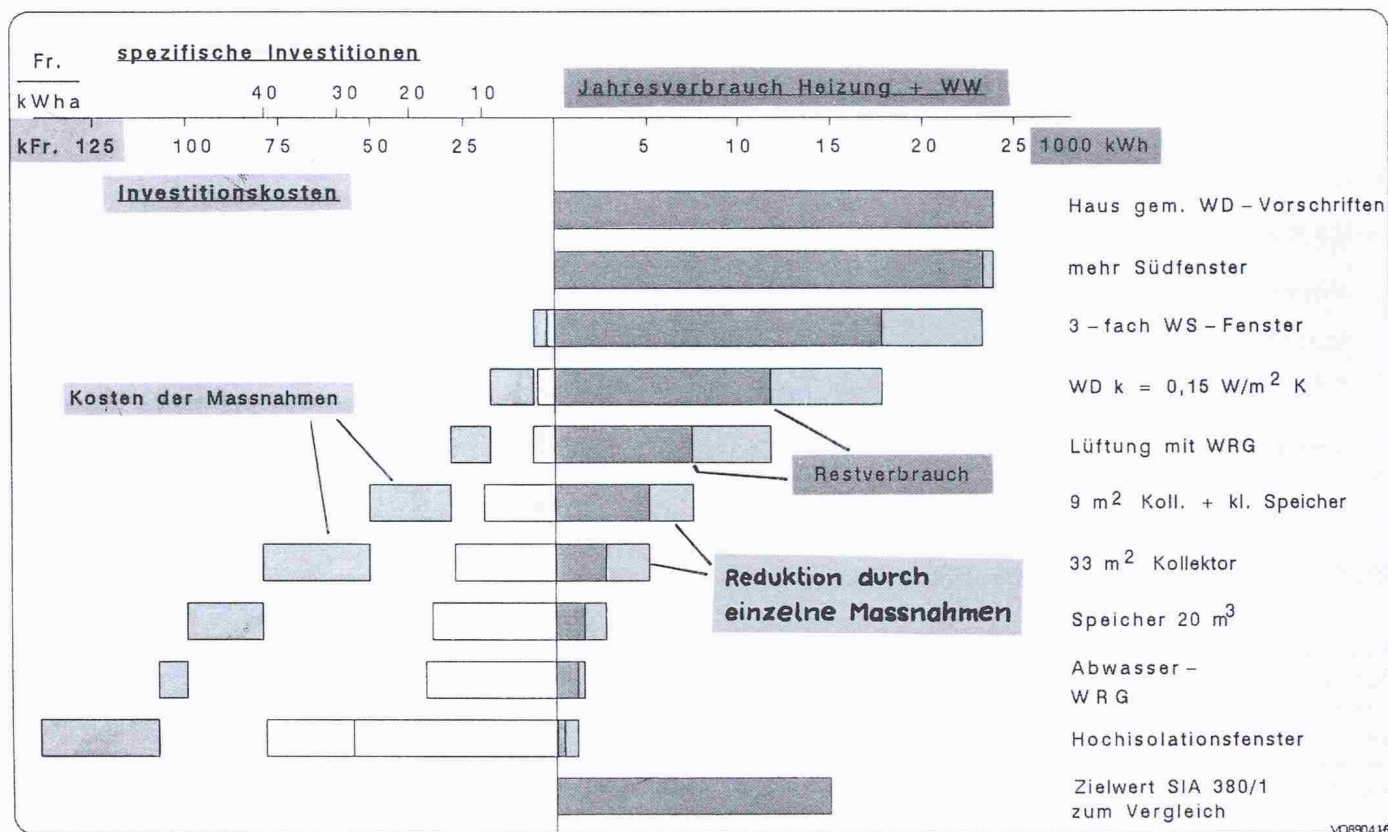


Bild 1. Kosten und Nutzen der einzelnen Massnahmen in den Nullheizenergiehäusern

Gewisse Lüftungsanlagen brauchen mehr Energie als Klimaanlage. Es kann nun aber nicht der Weisheit letzter Schluss sein, mit dem Energiegesetz Klimaanlage zu verhindern und die Lüftungsanlagen mit z.T. höherem Energieverbrauch auf der Seite zu lassen. Gespräche zwischen Kanton und HLK-Branche zum Bedarfsnachweis für Klimaanlage können nicht zu dessen Abschaffung führen. Die Randbedingungen dazu sind aber durchwegs überprüfenswert; durch den Einbezug

von Lüftungsanlagen sind allenfalls intelligentere Bedingungen möglich.

Energieplanung für Gemeinden

Hier sollen u.a. gemeindeweit Gebietsausscheidungen für Abwärmenetze aus Kehrriechverbrennungsanlagen, Kläranlagen, Holzheizungen, Industrie- und Gewerbeabwärme für Gebäudeheizungen vorgenommen und der wei-

tere Ausbau der Gasnetze mit diesen Absichten koordiniert werden.

Ein wichtiges Arbeitsmittel und Kontrollinstrument ist der Gebäudekatalog. Über die Ölfeuerungskontrolle wird der Energieverbrauch aller Ölheizungen geliefert.

Pilotprojektunterstützung

Mit der Pilotprojektunterstützung übernehmen verschiedene Kantone

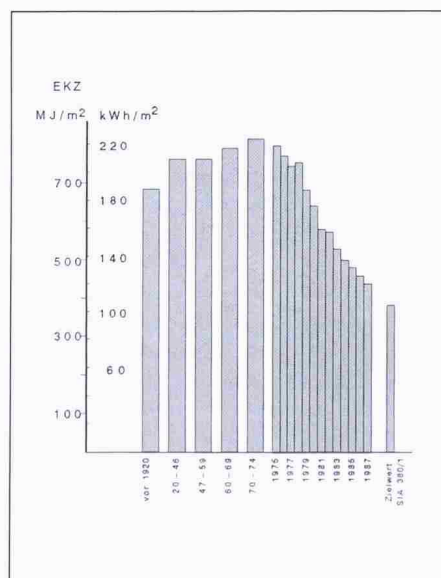


Bild 2. Energiekennzahlen von mit Öl zentral beheizten Wohnbauten inkl. Warmwasser im Kanton Zürich

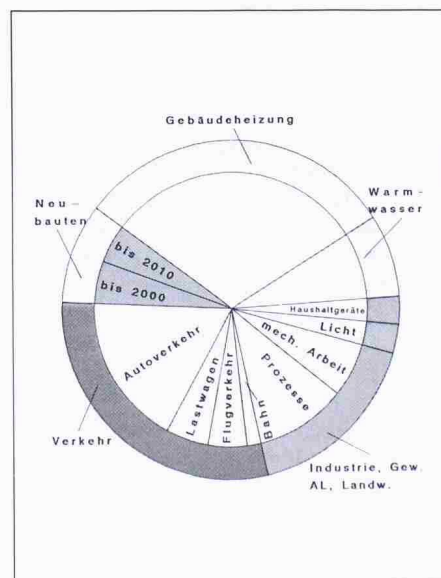


Bild 3. Endenergieverbrauch der Schweiz

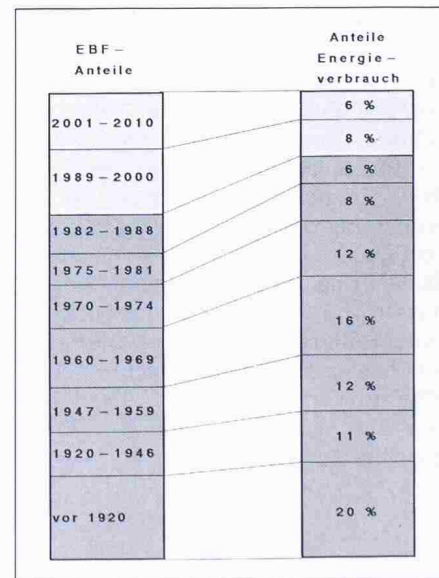


Bild 4. Anteile der Gebäudealtersklassen an Energiebezugsflächen und Energieverbrauch

	Anlage			
	TISO, 10 kW		89, 3 kW	
	Fr./kW	%	Fr./kW	%
Zellen	21'000	74	7'600	56
Aufstellung	2'700	9	2'000	14,5
Verdrahtung	800 *	3	1'500	11
Inverter	3'400	12	2'000	14,5
Ingenieurarbeiten	500 *	2	500	4
Total	28'400	100	13'600	100

* grosse Eigenleistungen

Bild 5. Kosten von Solarzellenanlagen 1980 und 1989

eine wichtige Aufgabe zur Schliessung der Lücke zwischen der vom Bund unterstützten Forschung und der Anwendung. Damit kann mittelfristig energieoptimaleren Lösungen zum Durchbruch verholfen werden.

Durch die Bedeutung der bestehenden Bausubstanz ist der Kanton an pilothaften Altbautsanierungen interessiert. Bisher fehlte jedoch der Kontakt zu Privaten, die zur Übernahme eines Teils der Mehrkosten bereit gewesen wären.

Beispiel Solarzellenanlagen

Warum Unterstützung für Solarzellen, wenn deren Kosten vom Ausland her bestimmt sind? Der Grund für die Unterstützung zeigt sich in der Kostenzusammenstellung von ganzen Anlagen. Pro kW Leistung lagen die Gesamtkosten 1980 bei rund Fr. 28 000.-, heute bei knapp 14 000.-. Die reinen Zellenkosten sind in dieser Zeit aber stärker, nämlich von 21 000.- auf 7500.- gesunken. Die übrigen Kosten für Zellenaufstellung, Verdrahtung, Inverteranlage und Ingenieurarbeiten liegen heute mit 7000.- immer noch höher als die zur Erreichung der Wirtschaftlichkeit notwendigen Gesamtkosten von etwa 4000.-, und diese «übrigen» Kosten müssen durch Schweizer Entwicklungen verbilligt werden. Der Kanton Zürich hat deshalb bereits mehrere Projekte zur Verbilligung von Aufstellung, Verdrahtung, Planung und von Wechselrichtern unterstützt.

Beispiel Nullheizenergiehäuser

Vor 10 Jahren wurden Sonnenenergiehäuser in der Schweiz erstellt, die mit 600 kg Heizöl pro Winter auskommen. Inzwischen sind aber wesentlich bessere Fenster entwickelt worden, wesentlich bessere Wärmedämmungen von Dächern und Fassaden sind üblich geworden und mechanische Lüftungen mit Wärmerückgewinnung sind in Wohnbauten angewendet worden.

Mit einer Nullheizenergiesiedlung in Wädenswil will man nun zeigen, dass mit Hilfe dieser neuen Techniken Neubauten, ohne Beeinträchtigung der Komfortansprüche, fast ohne Zusatzheizung möglich sind (vgl. Heft 45/89, Seite 1215). Zwei verschiedene Gebäudearten sollen dabei den Weg zeigen; einerseits tatsächliche Nullheizenergiehäuser, andererseits jedoch «nur» kostengünstigere, abwärmebeheizte Häuser mit einem minimalen Wärmebedarf.

Vorerst kann architektonisch die Nutzung der Fenster für Sonnenenergie durch Anwendung der Hauptfensterflächen auf der Südseite optimiert werden. Durch Einsatz von 3fach-Verglasungen mit Infrarotbeschichtung wird der Energieverbrauch gegenüber einem gemäss Wärmedämmvorschriften isolierten Haus gleicher Abmessungen um rund ¼ gesenkt. Das Vermindern des k-Wertes von Dach und Fassaden von 0,4 auf 0,15 bringt wiederum Energieeinsparungen von ⅓ der restlichen Energiemenge. Die künstliche Belüftung, verbunden mit Wärmerückgewinnung,

reduziert den restlichen Energieverbrauch um nochmals rund ⅓, ist aber erst bei Energiekosten von etwa 25 Rp./kWh wirtschaftlich.

Diese Massnahmen zusammen führen zu einem stark gesenkten Energieverbrauch von rund 700 kg Heizöl pro Jahr, bringen dafür aber Mehrkosten beim Bau von rund 25 000 bis 30 000 Franken. Mit zusätzlichen kleinen Sonnenkollektoren von etwa 10 m² könnte der Bedarf auf etwa 500 kg Heizöl gesenkt werden, verbunden mit Gesamtmehrkosten für das Gebäude von rund Fr. 40 000.-. Diese Mehrkosten liegen bei den heute üblichen Gesamtkosten von etwa 1 Mio. Franken pro Haus und den «ansehnlichen» Landerwerbskosten durchaus in erträglichem Rahmen.

Um «Nullheizenergiehäuser» zu erreichen, müssen die Sonnenkollektoren und der Speicher stark vergrössert werden. Zudem kommen neu entwickelte Sonnenkollektoren, die mit einer transparenten Wärmedämmung abgedeckt und in der Fassade montiert werden, zum Einsatz. Das Sanitärabwasser soll über eine Wärmerückgewinnung geleitet werden. Insgesamt ergeben sich bei solchen Nullheizenergiehäusern Mehrbaukosten von über Fr. 100 000.-, wovon sich etwa 20 000.- durch den Minderverbrauch von Energie amortisieren lassen. An nicht amortisierbaren Kosten bleiben damit rund Fr. 80 000.-.

Es kann nicht der Zweck sein, alle Gebäude nun, wie die Pilotgebäude in Wädenswil, als Nullenergiehäuser auszuführen. Vielmehr geht es darum zu zeigen, was grundsätzlich möglich und machbar ist und wo die Grenzen der sinnvollen Massnahmen liegen.

Der Kanton Zürich ist ein wichtiger Verbraucher ohne Ressourcen. Die Verbesserung der Methoden auf allen Ebenen für den rationellen Einsatz von Energie ist daher eine wichtige Aufgabe. Viele Ansätze sind vorhanden, die weiterentwickelt werden können und müssen.

Adresse des Referenten: Dr. R. Kriesi, ATAL, Energiefachstelle, Kasernenstrasse 49, 8090 Zürich.

Zusammenfassung eines Referates, gehalten anlässlich der 75-Jahr-Feier der Sulzer Betriebs- und Gebäudetechnik, Zürich. Überarbeitung durch E. W. Haltinger, Ing. HTL, Zumikon.