

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 94 (1976)
Heft: 43

Artikel: Warum fällt Energiesparen so schwer?
Autor: Wiegand, Jürgen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-73187>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

Wärmepumpenanlage

Der gesamte für die Kläranlage wie für die Alterssiedlung aufzubringende Wärmebedarf beträgt 520000 kcal/h bei -15°C Aussentemperatur. Vom maximalen Wärmebedarf wird ca. 50 Prozent für technische Wärme, d. h. für die Aufwärmung des Faulturms sowie für die Vorwärmung des Brauchwarmwassers der Alterssiedlung benötigt.

Zur Erzeugung der notwendigen Wärmemenge wurden zwei bewährte Carrier-Wärmepumpen vom Typ 30 HR 100 W mit je einer Wärmeleistung von 266000 kcal/h bei einer Verdampfungswassertemperatur am Eintritt von $+7^{\circ}\text{C}$ eingesetzt. Die Kondensationstemperatur wird konstant auf $+55^{\circ}\text{C}$ gehalten, so dass mit einer konstanten Heizungsvorlauftemperatur von $+50^{\circ}\text{C}$ gefahren werden kann. Die konstante Vorlauftemperatur von $+50^{\circ}\text{C}$ ist notwendig, um den täglich neu anfallenden Frischschlamm auf die Faulturmtemperatur von $36/37^{\circ}\text{C}$ aufzuwärmen. Gleichzeitig wird von dieser relativ hohen Vorlauftemperatur für die Vorwärmung des Brauchwarmwassers der Alterssiedlung Nutzen gezogen.

Die Leistungsanpassungen der zwei Wärmepumpenaggregate an den durch die Aussentemperatur beeinflussten Gesamt-Wärmebedarf erfolgt in acht Leistungsstufen. Die Leistungsregulierung erlaubt einen äusserst wirtschaftlichen Betrieb der Anlage. Eine Sequenzumschaltung je Aggregat erlaubt die Änderung der Startreihenfolge der Verdichter, was auf die Lebensdauer sehr positiv wirkt.

Das als Wärmequelle dienende Abwasser wird aus Gründen der Verschmutzung erst am Auslauf der Kläranlage entnommen. Zwei Unterwasserpumpen fördern das geklärte Abwasser durch im internen Kanalisationsnetz verlegte Eternitrohre den Wärmepumpen zu. Das gekühlte Abwasser wird via Regenwasserentlastungskanal dem See zugeleitet. Die Kühlung des geklärten Abwassers zeigt als Nebeneffekt eine verbesserte «Biologie» des Wassers (bessere Sauerstoffaufnahme).

Das erzeugte 50°C -Vorlaufwasser wird einem Heizungsverteiler zugeführt und so mit dem bestehenden Heizungssystem zusammengeschlossen (Bild 2). Eine Vergrößerung der Heizfläche ist, wie die ersten Betriebserfahrungen zeigen, nicht erforderlich, da die Wärmeabgabe der für den Kläranlagenbetrieb notwendigen Motoren die Minderleistung der Heizkörper voll abdecken.

Klärgasverwertung

Die Kläranlage ist bereits mit einem 150-m^3 -Gasometer mit einem Druck von rd. 170 mm WS ausgestattet. Da nun die Klärgasproduktion ein kontinuierlicher Prozess ist, der Verbrauch jedoch nur während der Arbeitszeit erfolgt, war die Auf-

stellung eines Gasdruckbehälters von 100 m^3 Nenninhalt mit zwölf atü Druck erforderlich. Das anfallende Methangas wird wie bisher vom Faulturm in den Gasometer geleitet. Bei Erreichung eines bestimmten Betriebszustands des Gasometers schaltet ein Kompressor ein und beschickt den Gasdruckbehälter.

Der Bezug für die belieferte Industrie erfolgt ab dem Gasdruckbehälter, während die Kläranlage in Pannenfällen ab dem Gasometer Methangas bezieht. Durch die Massnahmen ist es möglich, das Methangas mit einem Heizwert von 6200 kcal/Nm^3 einer sinnvollen Verwertung zuzuführen. Der Gasdruckbehälter ist so bemessen, dass drei volle Tagesproduktionen gespeichert werden können und somit auch über die Feiertage keine oder nur geringe Verluste durch Abfackeln entstehen.

Fernwärmeversorgung der Alterssiedlung

Die gesamte Alterssiedlung Dollikon wird von der Wärmepumpenanlage der Kläranlage aus geheizt. Die Aussentemperaturregulierung (Mischprinzip) ist in der Alterssiedlung untergebracht. Die Heizkörper sind für die Wärmepumpenbetriebstemperatur ($50^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$) bemessen, d. h. mussten entsprechend vergrössert werden. Die Warmwasserbereitung erfolgt über Fernleitung im Doppelmantel-Speicher. Die Erhöhung der Warmwassertemperatur von ca. 45°C auf 60°C erfolgt durch eine elektrische Zusatzheizung. Im Pannenfall kann die bestehende, heute aber nicht mehr betriebene Kläranlagenheizung, die Deckung von rd. der Hälfte des Gesamtwärmebedarfs übernehmen.

Für den Bau der Fernleitung zur Alterssiedlung wurden Pan-Isovit-Rohre verwendet. Ursprünglich war beabsichtigt, diese Rohre direkt ins Erdreich zu verlegen.

Die grossen begehbaren Zulaufkanäle zur Kläranlage drängten sich jedoch direkt zur Benutzung auf, so dass nur noch ein Stück von ca. 50 m Länge in Erdreich verlegt wurde.

*

Die beschriebene Lösung zeigt, wie die anfallenden Klärgas- und Wärmemengen aus einer Kläranlage optimal genutzt werden können. Gleichzeitig wird dadurch ein schöner Beitrag zur Energieeinsparung geleistet. Auch zeigt die getroffene Lösung ein nicht alltägliches, dafür aber ein typisches Verwendungsbeispiel für eine Wärmepumpe. Die Realisation der interessanten Anlage war dank der für Energieprobleme aufgeschlossenen Gemeindebehörden möglich.

Adresse des Verfassers: O. Gubser, Ing.-Tech. HTL, c/o Meier & Wirz, Obstgartenstr. 19, 8006 Zürich.

Warum fällt Energiesparen so schwer?

Von Jürgen Wiegand, Basel¹⁾

DK 620.9

Über das Energiesparen wird viel geschrieben und geredet. Wird auch bereits viel getan? Leider nein. Die Situation gewinnt paradoxe Züge. Auf der einen Seite besteht bereits ein Überdross, angesichts der laufenden Informationswelle. Auf der anderen Seite sind kaum wirksame Taten festzustellen. Woran liegt das?

Hinweise, um diese Frage zu beantworten, gab ein zweitägiges Seminar, das vom Gottlieb Duttweiler-Institut in Zusammenarbeit mit Burckhardt + Partner und BNM Planconsult im Juni und im September unter Leitung des Verfassers durchgeführt wurde. Bereits die Idee zu diesem Seminar war eine

¹⁾ Bericht vom Seminar «Energiesparungsmöglichkeiten in der Gemeinde»

Reaktion auf das oben angesprochene Paradoxon. Das Seminar sollte nicht noch einmal das Energiesparen postulieren, es sollte auch nicht primär das Heil in neuen Technologien (z.B. Sonnenenergiegewinnung) suchen. Vielmehr wurde das Ziel verfolgt, dem Praktiker das Rüstzeug zu geben, zweckmässige Massnahmen zu erkennen, einzuleiten und durchzusetzen. Primär waren die Gemeinden angesprochen. Die Erkenntnisse jedoch gelten allgemein.

Zu solchen Erkenntnissen gehört, dass das Energiesparen weiterhin ein dringendes Postulat bleibt, auch wenn man das gar nicht mehr gerne hören mag. Diese Dringlichkeit wies nochmals eindrücklich das einleitende Referat von H. L. Schmid, Stabsleiter der «Gesamt-Energie-Kommission»

Tabelle 1. End-Energieverbrauch nach Sektoren (1975)

Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft	48%
Verkehr	26%
Industrie	23%
Nicht als Energie	3%
Total	100%

Quelle: Eidg. Kommission für die Gesamtenergiekonzeption

Tabelle 2. Aufteilung der Nutz-Energie in der Schweiz (1974)

Wärme	78,0%
Mechanische Arbeit	18,0%
Chemie	3,8%
Licht	0,2%
Total	100,0%

Quelle: Eidg. Kommission für die Gesamtenergiekonzeption

des Bundes, nach. Als wichtigste Gründe für das Energiesparen nannte er:

- Entlastung der Zahlungsbilanz
- Verminderung der Auslandabhängigkeit
- wirtschaftliches Interesse
- Verminderung der Umweltbelastung
- Schwund der begrenzten Ressourcen.

Angesprochen sind hier grosse Energieverbraucher. Das ist nicht primär die Wirtschaft, sondern zu rund zwei Dritteln der *private Haushalt* (Tabelle 1). Schlüsselst man den Verbrauch an Nutzenergie auf, so sticht der Anteil des Energieverbrauchs für die *Wärmegewinnung* hervor. Im Jahre 1974 entfielen allein drei Viertel des Energieverbrauchs auf diese Kategorie (Tabelle 2). Der Referent folgerte aufgrund beider Erkenntnisse, dass die *Priorität* des Energiesparens bei der *Raumheizung und Warmwasser-Aufbereitung* der Gebäude liegt.

Zu ergänzen wäre noch, dass es sich hier nicht um ein Neubau-Problem handelt. Auch wenn in den nächsten 10 Jahren optimal isolierte und beheizte Neubauten realisiert werden – das Problem des zu hohen Energieverbrauchs würde kaum gelöst. Die Masse des Energieverbrauchs entfiel auch dann noch zu etwa 85% auf Altbauten. Dementsprechend konzentrierte sich das Seminar auf das *Energiesparen in Gebäuden, insbesondere in Altbauten*.

Der Nachweis der Notwendigkeit zum Energiesparen war nur der Auftakt. Die meiste Zeit nahmen Referate und Übungen ein, die Wissen vermitteln wollten. Und hier wurde auch deutlich, warum das Energiesparen so schwer fällt. Die Antwort gaben die Referate, aber auch die Reaktionen der Teilnehmer. Man kann sie in drei Schlagworten zusammenfassen:

1. Ungenügender Wissensstand
2. Ungenügende Wissensaufnahme
3. Mangelnde Motivation.

Ungenügender Wissensstand

Das Seminar verwirrte leider viele Teilnehmer. Behauptete ein Referent, dass kleinere Fenster für das Energiesparen nützlich seien, so stellte der nächste die These in Frage. Der eine Referent gab an, Senkung der Raumtemperatur von 20°C auf 19°C erbringe eine Einsparung von 11%, der nächste wollte dieser Massnahme nur einen Erfolg von 6% zumessen. *Ulrich Winkler* sieht zwei Gründe für den ungenügenden Wissensstand, der zu vielen widersprüchlichen Aussagen führt:

- wir haben bisher noch *zu wenig Messergebnisse* an ausgeführten Bauten
- die Materie ist ausserordentlich komplex.

So ist, um auf den ersten Grund näher einzugehen, inzwischen sehr wohl bekannt, dass die *instationären* Wärmepvorgänge im Baukörper von wesentlicher Bedeutung sind. Die bisherige Beschränkung von Experimenten und bauphysikalischen Bemessungen auf stationäre, einfach berechenbare Wärmepvorgänge muss zu verzerrten Ergebnissen führen.

Es erstaunt daher nicht, wenn in der Literatur und von den Referenten recht unterschiedliche Zahlenwerte genannt werden. Es erstaunt auch nicht, dass in der Schweizer Bau-

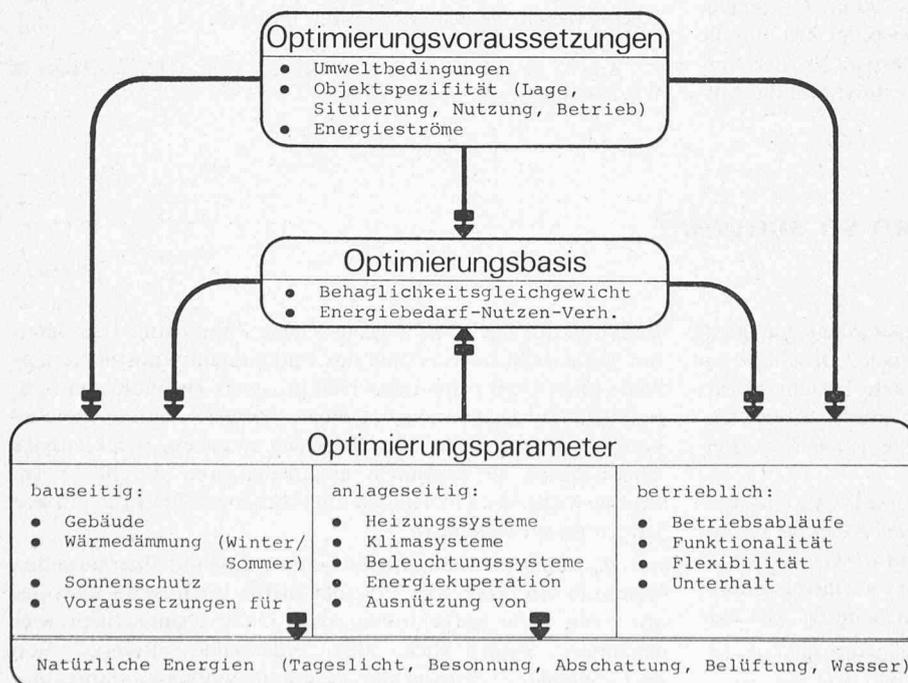


Bild 1. Systemanalytische Optimierung des Energiehaushaltes. Quelle: U. Winkler, aus Referat, gehalten an der Tagung des GDI, 1976

zeitung verschiedene Autoren zur Frage des Energiesparens die Klingen kreuzten. (Vgl. den Aufsatz von F. Fug und F. Hal-ler: «Wieviel Energie braucht ein Haus?», Schweiz. Bauzeitung, Heft 34, S. 49ff, 1976.) In leichter Abwandlung eines Sprichwortes kann man sagen: Wo man noch zu wenig weiss, da lässt sich trefflich streiten.

Diese Situation zwingt Behörden, Forscher und auch die entsprechende SIA-Kommission, mit etlichen noch nicht eindeutig bewiesenen Annahmen zu arbeiten. Wenn hier Architekten und Bauherren misstrauisch werden und mit teils recht teuren Energiesparmassnahmen zunächst einmal zuwarten, erscheint verständlich.

Dass hinreichendes, in der Praxis abgesichertes Wissen fehlt, liegt natürlich auch an der ausserordentlichen Komplexität der Materie. Wie das von *Winkler* übernommene Bild 1 zeigt, muss die Optimierung des Energiehaushaltes eines Gebäudes sehr viele Faktoren berücksichtigen. Bestehen über die Wirkung einzelner Faktoren für sich bereits nicht genügend allgemeingültige Kenntnisse, so gilt das erst recht für das Zusammenspiel der Faktoren. Demzufolge verursacht bisher die *systemanalytische Optimierung* des Energiehaushaltes eines Gebäudes einen erheblichen Aufwand, da sie sich nur zu einem Teil auf generelle, wissenschaftlich fundierte Erfahrungen stützen lässt. Sie muss vielmehr von Fall zu Fall spezifisch durchgeführt werden.

Erschwerend kommt hinzu, dass das Subsystem Energiehaushalt mit anderen Systemen des Gebäudes in Konkurrenz treten kann. Eine gute Wärmeisolierung verschlechtert evtl. die Schallisolierung. Es wird daher eine ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes gefordert. Das war ein besonderes Anliegen, das *Heinrich Kunz* in seinem Referat verfocht. Diese Forderung ist sicher richtig. Praktiker, seien es Bauverwalter der Gemeinde, Architekten oder Bauherren werden damit aber nicht glücklich. Sie erhoffen mit einem gewissen Recht von der Wissenschaft Rezepte, die sie von einer Beschäftigung mit der unleugbaren Komplexität des Problems entbinden. Die Wissenschaft kann die Rezepte aber (noch) nicht geben. Und wenn sie doch den Mut dazu aufbringt, so gerät sie sogleich ins Kreuzfeuer einer meist berechtigten Kritik.

Ungenügende Wissensaufnahme

Wen wundert es da, dass viele Seminarteilnehmer etliche Frustrationen mit nach Hause nahmen? Man suchte Handlungsanweisungen und fand Probleme noch und noch. Die Veranstalter des Seminars sahen diese Gefahr. Darum wurde im Rahmen von *Übungen* das Wissen, das die Referenten für gesichert bzw. praktisch anwendbar hielten, vertieft. Als einfache und gesicherte Erkenntnis gilt z.B., dass das *Verhältnis von Aussenflächen zum beheizten Volumen* klein gehalten werden sollte. Das Referat von *M.H. Burckhardt* stellte diesen wichtigen Einflussfaktor auf den Energieverbrauch eines Gebäudes sehr deutlich dar. In einer anschliessenden Übung sollten die Folgen dieses bauphysikalischen Zusammenhangs rechnerisch durchgespielt werden.

Diese praktische Rechenarbeit, die in anderer Form auch die Referenten *W. Bachofner*, *R. Spoerri* und *U. Winkler* den Seminar-Teilnehmern abforderten, missfiel teilweise. Es wurde die Meinung geäussert, man könne auch zu Hause rechnen und wolle hier lieber diskutieren. Setzt sich der Architekt oder Bauverwalter aber zu Hause tatsächlich hin und vertieft sich in die Formeln zur Wärmebedarfs-Berechnung? *F.M. Bachmann*, der als Referent über die bisherigen Erfahrungen mit Energiesparmassnahmen in der *Gemeinde Küssnacht* (ZH) berichtete, war anderer Meinung. Er brachte den prägnanten Satz: «Es ist leichter, mit einer Karotte einen Elefanten zu wecken, als Architekten dazu zu bringen, einen mittleren k-Wert auszurechnen».



Bild 2. Klimagerechtes Bauen der «Alten»: kompakt, mit minimaler Aussenhaut und ausgewogenem Verhältnis von Loch und Wand

Das ist gewiss und gewollt überspitzt ausgedrückt. Dahinter steckt jedoch die Erfahrung, dass selbst für gesichertes Wissen Energiesparmassnahmen nicht aufgenommen und praktisch angewendet wird. Mir scheint, der Grund dafür liegt in der Art dieses Wissens. Es geht dabei um *Bauphysik* mit Formeln und «Rechenkram». Gefordert ist auch eine sehr *spezifische Material- und bauliche Detailkenntnis*. Das ist ein sehr spröder Stoff und nach bisherigem Geschmack mehr etwas für Techniker als für Architekten und Bauherren. Reserve und Ablehnung sind daher nur zu verständlich.

Mit dieser Aussage soll nicht in Abrede gestellt werden, dass sich Architekten und Bauherren bemühen, in dieses Wissen einzudringen. Wenn von teilweiser Ablehnung der Art der Übungen gesprochen wurde, so muss auch gerechterweise nachgetragen werden, dass die überwiegende Zahl der Teilnehmer diese Art praktischer Anwendung von Wissen durchaus schätzten.

Aber selbst diejenigen, die sich um die notwendigen Kenntnisse bemühen, bleiben einer Gefahr ausgesetzt, die *Halbwissen* heisst. Es besteht nicht nur das Problem, noch zu wenig über den Energiehaushalt eines Gebäudes zu wissen, sondern es zeigt sich leider auch, dass das, was man bisher schon gesichert weiss, nur unzureichend von den Praktikern aufgenommen wird. So konnten wir bei einer Umfrage unter Architekten und Investoren feststellen, dass der *Wärmespeicherfähigkeit von Fassaden* eine wachsende Bedeutung beigegeben wird. (Die Umfrage war Teil einer Untersuchung von BNM Planconsult zum «Markt für Baumaterialien und -teile».) Recht häufig führt diese Erkenntnis zu dick bemessenen Betonplatten in der Fassade. Die Betonplatten werden aber nach wie vor nur vorgehängt und vom dahinter liegenden Raum durch eine Isolierschicht getrennt. Die Wärmespeicherfähigkeit ist so zwar vorhanden, kann sich jedoch nach innen nicht positiv auswirken. Ähnliche Reaktionen waren in bezug auf die Grösse der *Fenster* festzustellen. Über 50% der Befragten gab an, in Zukunft kleinere Fenster vor-

zusehen, um Energie zu sparen. Wie *R. Spoerri* im Rahmen seines Vortrages über Fenster zeigte, sind die grösseren Energieverluste oft eher bei den *Fensteranschlüssen* festzustellen. Die Verkleinerung der Fenster bleibt daher häufig wirkungslos, weil weiterhin unzureichende Anschlussdetails konstruiert werden bzw. am Bau bei diesem neuralgischen Punkt eine sträfliche Nachlässigkeit herrscht.

Schliesslich gibt es die Minderheit von Architekten und Bauherren, die trotz aller Veröffentlichungen und Appelle dem Energiesparen keine hohe Aufmerksamkeit widmen. Bei der schon zitierten Umfrage sagte ein Architekt: «Mein Ziel ist nicht, ein «Energiesparhaus» zu bauen, sondern ein möglichst schönes Altersheim». Hier wird sicher zu Unrecht ein Gegensatz zwischen guter Architektur und Energiesparmassnahmen gesehen. Und doch hat der Architekt nicht ganz unrecht. Wenn das Energiesparen ernst genommen wird, hat das sehr deutliche *Rückwirkungen auf die Gebäudegestaltung*. Wie will man es ihm verdenken, wenn er solche Rückwirkungen, die er als Zwang empfindet, ablehnt? Verstehen muss jedoch nicht akzeptieren heissen. M.H. Burckhardt rief in seinen Ausführungen solchen Architektenkollegen zu: «Was die ‚Alten‘ aus Erfahrung und im Zwang der beschränkten Auswahl der Baumittel richtig gemacht haben – klimagerechtes Bauen, kompakt, mit minimaler Aussenhaut und ausgewogenem Verhältnis von Loch und Wand – vernachlässigen die Jungen nur um intellektueller Gefühle Willen in unnatürlicher Weise» (Bild 2). Die Wandlung vom Saulus zum Paulus fällt aber nun einmal nicht leicht. Da bedarf es oft höherer Antriebe.

Ungenügende Motivation

Damit sind wir bei der dritten Ursache für mangelndes Energiesparen, der ungenügenden Motivation. Bereits das mangelhafte Wissen und die unzureichende Verbreitung der bereits gesicherten Kenntnisse sind Motivationshemmer, wie oben gezeigt wurde. Betrachtet man zudem noch das, was Architekten und Bauherren besonders zum Energiesparen motivieren soll, so wird man zurzeit wenig Schlagkräftiges finden. Wir können diese Aussage anhand der Gründe belegen, die eingangs aus dem Referat von H.L. Schmid für das Energiesparen zitiert wurden.

Der Redner verwies auf die *Entlastung der Zahlungsbilanz*. Doch welcher private Bauherr ist bereit, Mehraufwendungen für ein Gebäude in Kauf zu nehmen, um die Zahlungsbilanz der Schweiz zu entlasten? Eine *zu starke Auslandsabhängigkeit* beunruhigt gewiss das Schweizer Volk. Aber auch hier stellt sich die Frage, ob sich Bauherren eine grössere Unabhängigkeit vom Ausland etwas kosten lassen wollen.

Stärker wird die Motivation vom *wirtschaftlichen Interesse* der Bauherren beeinflusst. Aber die heutigen Energiepreise sind noch nicht so hoch, dass von ihnen ein starker Ansporn ausginge. Zudem stehen die Investoren im Wohnungsbau vor einem Dilemma. Mieter und Käufer sind vor allem auf Nettomieten und Nettoverkaufspreise fixiert. *Anstrengungen zur Senkung von Heilkosten werden noch nicht genügend honoriert*. Dies war der einhellige Tenor der schon erwähnten Umfrageergebnisse.

Die *Verminderung der Umweltbelastung* ist für viele ein Anliegen. Wenn man jedoch die Zahlen sieht, die *W. Hess* vom Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich in bezug auf die Ölfeuerungen vorlegte, so kann es auch hier noch nicht sehr weit her sein. In seinem Referat berichtete er, dass 30% der untersuchten Ölfeuerungen in der Stadt Zürich in den vergangenen Jahren beanstandet werden mussten. Dabei hätten die durch *bessere Brenneinstellungen* erzielten Öleinsparungen gut die Unkosten für die Regulierung gedeckt. Die *Bequemlichkeit* war aber grösser.

Tabelle 3. Bewertung der Verankerung des Wärmeschutzes in den baugesetzlichen Vorschriften

Kanton	Bewertung			
	keine Verankerung	ungenügende Festlegungen	genügend, jedoch verbesserungswürdig	gute und sehr gute Verankerung
Zürich		×		
Bern			×	
Luzern	×			
Uri		×		
Schwyz		×		
Obwalden		×		
Nidwalden		×		
Glarus		×		
Zug	×			
Freiburg			×	
Solothurn			×	
Basel-Stadt				×
Basel-Land			×	
Schaffhausen		×		
Appenzell A.Rh.	×			
Appenzell I.Rh.			×	
St. Gallen		×		
Graubünden		×		
Aargau		×		
Thurgau	×			
Tessin		×		
Waadt		×		
Wallis	×			
Neuenburg			×	
Genf	×			
Total	6	12	6	1

Quelle: W. Hess, Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich

Es bleibt die Angst, der Ölhahn könne wieder zugedreht werden. Von dieser Angst geht sicher ein gewisser Ansporn aus. Sie führt aber auch teilweise zu erhöhtem Energieverbrauch anstatt zu Einsparungen: Aufgrund unserer Umfrage stellten wir fest, dass bei *Neubauten* zunehmend *Kombinationsheizanlagen* eingebaut werden, mit denen man z.B. sowohl Öl als auch Kohle verfeuern kann. Sie haben, worauf *W. Bachofner* als Referent über Heizungsfragen nachdrücklich hinwies, nur einen Nachteil: Sie verbrauchen mehr Öl als normale Ein-Brennstoff-Anlagen.

Wenn also die Energiekommission zu Recht auf das nationale Anliegen verweist, Energie zu sparen, sich dieses Anliegen aber nicht mit den Taten der Bauherren und Gebäudeeigentümern deckt, muss die Motivation direkter gefördert werden. Aufgerufen sind neben dem *Bund* vor allem die *Kantone* und *Gemeinden*. Allerdings haben selbst diese «Förderer» noch unter mangelnder Motivation zu leiden. Der Bund sieht die Notwendigkeit zu Massnahmen, hat aber bisher nur wenige bzw. fragwürdige Kompetenzen. Diese liegen vor allem bei den Kantonen. Leider haben die Kantone zwar die Kompetenz, aber noch zu wenig Tatendrang. So schöpft nur ein einziger Kanton seine Möglichkeiten, Energiesparmassnahmen gesetzlich zu erzwingen, richtig aus. *W. Hess* zeigte in seinem Referat dazu eine Aufstellung (Tabelle 3).

Auf Gemeindeebene sieht es nicht viel besser aus. Obwohl die Gemeindebudgets von Energieausgaben inzwischen erheblich belastet werden – nicht zuletzt weil bei Schulbauten, Hallenbädern, Altersheimen usw. der vergangenen 20 Jahre noch zu wenig an das Energiesparen gedacht wurde – werden bisher kaum durchgreifende Massnahmen diskutiert oder gar ausgeführt. Wir hatten, um für das Seminar positive Beispiele zu finden, bei 16 grösseren Gemeinden angefragt. Nur in einer Gemeinde, in Küsnacht, waren bereits deutliche *Anstrengungen* unternommen worden. Das Wort *Anstrengungen* ist hier in seinem eigentlichen Sinn gemeint. Wie F. M. Bachmann zeigte, sind zahlreiche Widerstände von privaten und behördlichen Stellen zu überwinden.

Wen wundert es, dass Energiesparen noch so schwer fällt? Doch Resignation oder Warten auf Patentrezepte sind nicht angebracht. Die Aufgabe bleibt aus den von H. L. Schmid genannten Gründen sehr dringlich. Das Seminar zeigte neben aller Ernüchterung, die eine Beschäftigung mit der Praxis bringen musste, einen Hoffnungsschimmer.

Folgerungen

Nicht nur das Beispiel der *Gemeinde Küsnacht* ermutigt. Auch die *Direktion der Eidg. Bauten* konnte auf durchgeführte Massnahmen und deutliche Erfolge hinweisen. Nach Aussagen von W. Stocker, der über Energiesparmassnahmen bei öffentlichen Bauten berichtete, konnte der Energieverbrauch beim Bund seit 1973 um etwa 20% gesenkt werden.

Solche Beispiele sollten bei den Behörden Schule machen. Von den Privaten darf man vorerst keine allzu grossen freiwilligen Anstrengungen erwarten. Aber wenigstens die Ge-

meinden und Kantone müssten nun mit dem Energiesparen sehr ernst machen. Wir sähen folgendes Vorgehen:

Erste Schritte sind Analysen der vorhandenen Bauten auf evtl. Mängel. Diese Analysen können zunächst in Vergleichen mit Richtwerten zum Energieverbrauch bestehen. Sie müssten sodann dort, wo sich Abweichungen zeigen oder vermuten lassen, auf die Aussenhaut der Gebäude und die Heizanlagen ausgedehnt werden. Aufbauend auf der Analyse wäre festzustellen, welche Massnahmen bei wirtschaftlich vertretbarem Aufwand Einsparungen bringen. Das Ergebnis liesse sich in einem Massnahmenplan darstellen, der Dringlichkeitsstufen, einen Zeitplan und ein Budget enthielte.

Um die Gemeinden und Kantone zu systematischen Energiesparmassnahmen anzuregen, sollte der Bund Modellvorhaben finanziell fördern. Damit könnte der Bund trotz fehlender rechtlicher Kompetenz einen erheblichen Einfluss nehmen. Zu ergänzen wären die Modellvorhaben durch eine *Intensivierung der Forschung*. Das reicht von einer Vermehrung des theoretischen Wissens bis hin zur systematischen Sammlung von positiven Praxiserfahrungen und von Vergleichsrichtwerten aufgrund durchgeführter Bauten. Die Referenten und die Diskussionsbeiträge der Teilnehmer brachten hier viele Anregungen.

Dadurch könnten auch letztlich die privaten Gebäudebesitzer zum Energiesparen vermehrt motiviert werden. Dieser Weg über Modelle, Beispiele und finanzielle Anreize ist besonders Erfolg versprechend und zudem dringend, denn: Die nächste Ölkrise kommt bestimmt.

Adresse des Verfassers: Dr. J. Wiegand, dipl. Ing., c/o Planconsult, Peter-Merian-Strasse 34, 4002 Basel.

Nekrologe

† **Max Hunziker**. Wie erst nachträglich bekannt wurde, ist der Zürcher Maler und Glasmaler Max Hunziker am 9. September im Alter von 75 Jahren gestorben.

Max Hunziker war wohl der zurzeit letzte bedeutende Maler, dem die unverstellte menschliche Gestalt aussagekräftig genug war, um fundamentale menschliche Inhalte auszusprechen. Die grossformatigen Tuschzeichnungen «Terrains vagues» seiner frühen Pariser Jahre zeigen, dass ihm der Weg zu einer «interessanten» Modernität offen gestanden hätte – wenn er ihn nicht beschränkt, so war es, weil ihm anderes wichtiger war.

Er malte – sein Leben lang immer wieder – Walliser Dörfer, in denen es noch Reste einer organischen Ganzheit von Landschaft, Menschen, Menschenwerk und Tieren gibt; er zeichnete menschliche Ur-Situationen – bäuerliche und andere, darunter religiöse, christliche, unterhalb jeder konfessionellen Spaltung.

Nach dem Brand der Kirche Thalwil liess sich die Kirchenpflege zu dem mutigen Entschluss bewegen, Hunziker, der sich vorher nie als Glasmaler betätigt hatte, neue Farbfenster an Stelle der zerstörten anzuvertrauen – der Anfang eines weithin ausstrahlenden Lebenswerkes. Zusammen mit seinem Freund Karl Ganz, der jeweils die handwerkliche Herstellung der Farbfenster besorgte, entwickelte Hunziker auch ein neues Verfahren, das auf die Trennung der Farbfelder durch Bleistege verzichten kann.

Neben seinen grossen Blättern in Zinkätzung, auf denen sein zeitlos gültiges Menschenbild mit fast monumentalem Nachdruck in Erscheinung tritt, verdankt man Max Hunziker auch Buchillustrationen in der gleichen Technik zu Till Ulenspiegel, zum Simplizius Simplizissimus von Grimms-

hausen, zum Georg Jenatsch von C. F. Meyer und andere, lapidar vereinfachte Situationen in einfachen, streng geschlossenen Formen, einzelne Köpfe, Hände, Blumen, viele Stilleben einfachster Gegenstände, die ohne allen formalen Symbolismus die sakramentale Würde von Brot und Wein ausstrahlen. Die auf Zinkplatten handgeätzten, die Hell-Dunkel-Gegensätze virtuos verwendenden Darstellungen benützen verschiedene Raster, ohne dass sich die Technik je in den Vordergrund drängen würde.

Kein anderer Maler hat ein so natürliches Verhältnis zum Ornament, das meist massstabsetzend als Flächenmusterung – oft mit Blumenelementen auftritt.

1975 ist Max Hunziker durch die Verleihung des Preises für kulturelle Verdienste der Stadt Zürich geehrt worden – dass die Farbfenster im Chor des Fraumünsters nicht Hunziker anvertraut wurden, bedeutet für Zürich einen durch nichts gutzumachenden Verlust. *Peter Meyer*

† **Arnold Süss**, dipl. Masch.-Ing., von Unterstammheim, ETH 1920–23, GEP, SIA, ist am 3. September 1976 nach längerer Leidenszeit im 83. Altersjahr gestorben. Der Verstorbene hat einige Jahre bei Charmilles S. A. in Genf und Bell & Co., Kriens, gearbeitet und war seit 1937 Oberingenieur bei Escher Wyss in Zürich.

† **Hans Bürkel**, dipl. Bauing., von Winterthur, ETH 1916–20, GEP, ist am 18. August 1976 gestorben. Er war Inhaber des Baugeschäftes Bürkel in Winterthur.

† **Max Frei**, dipl. Bauing., von Zürich, geboren 16. 9. 1901, ETH 1923–27, GEP, SIA, ist am 10. September 1976 unerwartet an einem Herzversagen gestorben. Der Verstorbene war bis 1966 Oberingenieur und Vizedirektor der Fa. Wartmann & Cie. AG, Brugg.