**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 32 (1978)

**Heft:** 3

**Artikel:** Energie am Arbeitsplatz : vier Meinungen = Énergie et place de travail : quatre opinions = Energy at the work-site : four views

**Autor:** Peter, Rolf W. / Hochstrasser, Fred / Bleiker, Hans

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-336046

**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:** 02.07.2025

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

# Energie am Arbeitsplatz – vier Meinungen

Energie et place de travail – Quatre opinions
Energy at the work-site – four views

Interviews mit Dr. Rolf W. Peter, Fred Hochstrasser und Hans Bleiker, Miklos G. Kiss und Peter Huwiler, von Ueli Schäfer

**Der Vertreter des Bauherrn:**

**Dr. Rolf W. Peter, Berater der Industriellen Betriebe des Migros Genossenschaftsbundes**

*U.S.: Herr Peter, Sie sind die treibende Kraft hinter dem erfolgreichen Energiesparplan der Industriellen Betriebe des Migros Genossenschaftsbundes, der nachgewiesen hat, daß sich innerhalb von drei Jahren bei steigender Produktion mehr als 30 Prozent der verbrauchten Energie einsparen ließen. Sie sind auch der Verfasser des nationalen Energiesparplans der Migros. Worauf beruht der Erfolg des migrosinternen Sparplans?*

R.P.: Als wir anfangs 1973 begannen, einen Energiesparplan in den Industriellen Betrieben des Migros-Bundes einzuführen, stellte sich die Frage, wie die ca. 20 Fabriken verschiedenster Größe, verschiedenster Art des Fabrikationsbetriebes und Sortimentes auf einen Nenner zu bringen sind, so daß sich alle gleichberechtigt, in gleicher Weise zum Sparen angesprochen und motiviert fühlen. Ich führte dazu eine Kennziffer: der über die letzten 12 Monate gemittelte Energieverbrauch pro Tonne Produktion! Der Plan bestand dann einfach darin, jedem Betrieb, jedem Direktor zu sagen, daß er diese Zahl jeden Monat weiter verringern solle. Damit waren die größten und die kleinsten Fabriken auf den gleichen Nenner gebraucht; auch jene mit saisonalen Schwankungen, wie Konservenfabriken, befanden sich auf einer laufend gemittelten Durchschnittskurve. Damit konnten wir nachweisen, daß es jedem, der sich bemüht, möglich ist, den Trend des Verbrauchs von Energie und auch von Wasser zu reduzieren, Monat für Monat.

*U.S.: Versuchte man dies vor allem durch betriebliche Maßnahmen, beispielsweise durch die Schulung des Personals in Energiesparfragen, zu erzielen, oder ist man relativ rasch zu Investitionen geschritten?*

R.P.: Die Information und Schulung der Mitarbeiter ist ganz außerordentlich wichtig. Am wichtigsten ist, daß der oberste Chef und sein Kader sich absolut für die Idee einsetzen. Zuerst wurden organisatorische Maßnahmen eingeführt: Man ließ die Maschinen nur laufen, wenn es nötig war. Man reduzierte die Temperatur in den Räumen im Winter auf ein vernünftiges, dem Zweck entsprechendes Niveau, und im Sommer ließ man sie in allen Räumen so hoch gehen, als dies funktionell möglich war. Dadurch kann man pro Grad 7 Prozent Energie bei geheizten Räumen sparen, bei gekühlten etwa fünfmal (!) soviel. Später ging man auf einfache Investitionen über. Einfach bedeutet in einem Betrieb wie dem unserigen, daß sich die Investitionen in drei, allerhöchstens fünf Jahren zurückzahlen durch die Ersparnisse, die sie bringen. Wir können sagen, daß sich unsere Investitionen in der großen Zahl im ersten Jahr amortisierten und sich hauptsächlich auf organisatorische Maßnahmen beschränkten: Da ist z. B. die Notwendigkeit, Türen von Räumen zu schließen, die entweder kalte oder warme Luft in Räume mit anderer Temperatur ablassen. Jedesmal, wenn man Luft oder Wasser verschiedener Temperaturen mischt, kommt dies einer Entwertung der Energie gleich. Die höhere Temperatur ist verloren; deshalb ist der Wert der Energie vermindert. Mit solchen Maßnahmen haben wir jedes Jahr zwischen sechs und acht Prozent Energie einsparen können, bei einem Energieverbrauch, der etwa einem Drittel Prozent des totalen Energiekonsums der Schweiz entspricht. Die Rentabilität des Sparens ist erstaunlich groß. Dazu kommt, daß die gesparte Kalorie bereits im eigenen Haus liegt, Sie muß nicht aus dem Nahen Osten importiert werden. Sie muß einfach bewahrt werden, indem man die Fenster dichter macht, indem man Abluft, die man normalerweise mit dem Ventilator fortgeblasen hätte, in einem Wärmetauscher Zuluft aufheizen läßt. Wenn die Temperaturunterschiede groß genug sind und der Ventilator oft genug gebraucht wird, d. h. der Luftumsatz groß genug ist, amortisiert sich ein solches Gerät unwahrscheinlich schnell. Es kann in weniger als drei Jahren abgezahlt werden.

*U.S.: Wo setzen Sie die Prioritäten? Welches sind die Hauptpunkte, an denen man ansetzen kann?*

R.P.: Das Wichtigste ist natürlich, eine Energiebilanz für einen Betrieb oder ein Gebäude aufzustellen, einen Überblick zu gewinnen, welche Energien gebraucht werden. Wo fließen sie hinein? Und wo fließen sie nachher ab? Denn jede Energie, die in ein Haus hineinkommt, muß wieder hinaus, z. B. sämtliche Elektrizität, die gebraucht wird für Beleuchtung und Maschinen, fließt als Wärme aus dem Haus. Im Sommer ist das ja bekanntlich ein richtiges Problem: Je mehr Beleuchtung und je schlechter der Wirkungsgrad der Lampen, desto mehr muß gekühlt oder ventiliert werden. Man muß sich also zuerst überlegen, wo die Energien hineinkommen und wo sie wieder hinausfließen. Je mehr Energie durchfließt, desto mehr kostet es. Sie fragen nach den Schwergewichten in einer solchen Bilanz: Das ist natürlich total abhängig vom Betrieb. In unseren Produktionsbetrieben ist die Energie für Heizung im Winter und Klimatisierung im Sommer ein kleiner Betrag; etwa 10, allerhöchstens 20 Prozent gehen zurück auf diese Funktionen. In einem Bürohaus sieht dies natürlich ganz anders aus: Dort ist das Gewicht auf Heizung, Lüftung, Klimatisierung und weniger auf Maschinen. In den meisten Nahrungsmittelfabriken wird z. B. fast die Hälfte der Elektrizität für Tiefkühlanlagen verbraucht. Und diese Kühlanlagen produzieren Wärme; denn sie nehmen die Kälte aus dem Raum, bringen sie auf ein höheres Temperaturniveau und geben sie normalerweise über einen Kühlturm an die Außenwelt ab, also ein totaler Verlust der Wärme, die abgezogen wird, plus der Energie, die man im Kältekompressor verbraucht. Wir sind deshalb dazu gegangen, diese Wärme, die bei ziemlich hoher Temperatur anfällt und an den Kühlturm abgegeben wird, durch einen Austauscher für die Warmwasserversorgung zurückzugewinnen. Das ist ein Schwerpunkt bei der Elektrizität. Schwerpunkte in den Wärmeanlagen sind sehr verschieden, da die Maschinen sehr unterschiedlich sind, aber auch hier geht die aus Primärenergie erzeugte Wärme irgendeinmal wieder weg. Nehmen wir einen Backofen: wir erzeugen Wärme, um Brot zu backen. Die Abluft geht mit Hunderten von Grad durch den Kamin weg. Wir haben begonnen, Wärmeaustascheranlagen in diese Abgaskamine einzubauen, und damit den Dampf, der in den Backöfen benötigt wird, oder Heißwasser selbst zu produzieren, indem wir Abgaswärme nutzen, um im Abluftkamin Wasser zu verdampfen oder zu erhitzen.

*U.S.: Was heißt das für den Architekten?*

R.P.: Ich glaube tatsächlich, daß der Architekt gegenwärtig keine wichtigere Selbstausbildungsarbeit unternehmen kann, als sich über den Wärmefluß in einem Gebäude grundlegend zu informieren. Ich bin der Meinung, daß die Architektur in den nächsten Jahren und Jahrzehnten eine grundlegende Änderung durchmachen wird. Ich habe schon vor zwei Jahren an einem Symposium der Schweiz. Vereinigung für Sonnenenergie erklärt und gezeigt, daß jedes Haus im Prinzip energieautark sein kann. Das Gebäude wird bestrahlt von der Sonne mit einer Energiemenge, die schon bei einem mittleren K-Wert von 1 mehrfach größer ist als jene, die das Haus über das Jahr gemittelt benötigt. Die Außenhaut eines Hauses muß somit in Zukunft vom Architekten als Kollektor der Sonnenenergie, aber auch als Verbindung mit der Umwelt betrachtet werden, denn diese liefert tags Wärme und nachts Kühle. Im schweizerischen Mittelland ist es bekanntlich keine große Kunst, ein Wohnhaus im Sommer komfortabel zu machen, vielleicht außer an ein paar Spitzentagen mit maximaler Temperatur. Klimatisierung in einem Einfamilienhaus oder Wohnhaus ist absolut nicht notwendig. Bei einem großen Bürohaus oder Verkaufsgebäude ist dies etwas anders. Sobald das Volumen im Verhältnis zur Oberfläche groß ist, wird mehr Energie produziert im Innern durch die Personen und die Beleuchtung, als durch Abstrahlung bei normalen Transmissionsverlusten abgegeben werden kann. Also kann man a priori sagen, daß bei solchen Gebäuden die Abführung der Energie das Hauptproblem wird. In einem Warenhaus z. B. besteht selbst im tiefsten Winter das Problem darin, die Wärme loszuwerden, wenn das Haus mit Käufern gefüllt ist, da jede Person fast 100 W an Energie liefert. In diesen großvolumigen Gebäuden mit kleiner Oberfläche handelt es sich also um ein Problem der Frischluft und deren Aufheizung oder Kühlung. Nun ist es offensichtlich klar, daß es

**Dr. Rolf W. Peter, Berater in Energiefragen der Industriellen Betriebe des Migros Genossenschaftsbundes, einem der führenden Detailhandelsbetriebe der Schweiz, kann auf eine erfolgreiche dreijährige Energiesparkampagne in den zwanzig firmeneigenen Fabriken zurückblicken, die in Konkurrenz miteinander den Verbrauch trotz steigender Produktion um 30 Prozent senken konnten. Sein Ziel ist das energieautarke Haus, das sich durch die einfallende Umweltenergie gänzlich selbst versorgt.**

**Fred Hochstrasser und Hans Bleiker, Architekten in Zürich und Ulm, sind mit dem Büro- und Fabrikationsgebäude von Heberlein in Wattwil als Entwickler einer eigenwilligen, energie- und klimaorientierten Architektur bekannt geworden. Sie vertreten den Standpunkt, daß der Architekt mehr können und mehr Verantwortung übernehmen muß, um integrierte energie- und bautechnische Systeme, Leistungsstrukturen in ihrem Jargon, erstellen zu können.**

**Die Gegenposition vertritt Miklos G. Kiss, Ingenieur und Leiter der Abteilung Installationen der Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG in Zürich: Großbauten sind komplizierte Maschinen geworden, für die der Architekt die Hülle besorgt. Es ist deshalb notwendig, den Ingenieur schon bei den ersten Entwurfsentscheiden beizuziehen.**

**Bei Peter Huwiler, Lüftungsfachmann in der gemeinsam mit zwei Fachkollegen geführten, kleinen, aber aktiven Thermatic AG, Zürich, treten noch einmal die nackten Zahlen in den Vordergrund: 40 000 kg Heizöl könnten allein in den Restaurants in der Stadt Zürich an einem Tag mit –15 °C Außentemperatur gespart werden, wenn die vorgeschriebenen Lüftungsanlagen mit Wärmetauschern ausgerüstet wären.**

im Prinzip möglich wäre, die Kühle der Nacht durch Abkühlen des Gebäudes für den nächsten Tag zu bewahren, wenn das Gebäude eine genügende Speicherkapazität hätte. Es ist bekannt, daß in alten Gebäuden, in dickwandigen Burgen z. B., immer eine konstante, jahraus, jahrein gleichmäßige Temperatur herrschte, etwas tiefer, als wir es gewohnt sind, aber erträglich im tiefsten Winter und angenehm kühl im höchsten Hochsommer. Wir sind durch eine Phase gegangen von »idiotischen« Bauten, die fast keine Wärmeträgheit mehr hatten. Wir müssen diese Art von Gebäuden in eine neue wärmeträge Art des Bauens überführen, die trotzdem nicht jene enormen Wandstärken hat. Solche Materialien mit Latentwärmespeichern gibt es heute im Labor, wird es bald als Baustoffe geben, die einem erlauben, zwanzigmal mehr Wärme-Energie bei Raumtemperatur in Steinen zu speichern als heute üblich. Damit ist es möglich, ein Haus so wärmeträge zu machen, daß es die Tag/Nacht-Temperaturschwankungen total, die Sommer/Winter-Schwankungen weitgehend ausgleichen kann. Es wird im Prinzip möglich sein, ein energieautarkes Haus zu machen, sobald man Wärme-Energie, die nicht gebraucht wird, wenn sie anfällt, in Kälteperioden hinüberretten und umgekehrt Kühle von der Nacht auf den Tag verschieben kann. Dann ist es möglich, ohne Energiezusatz, der gekauft werden muß, also ohne »Konsumenergie«, ein Haus durch die einfallende und eindringende Umweltenergie permanent auf einer angenehmen Temperatur halten zu lassen. Das ist die Aufgabe des Architekten, denn nur er kann das Haus so bauen und muß es von Anfang an so konzipieren, daß es eben diesen neuen Erkenntnissen genügt. Dies benötigt ein totales Umdenken der Architekten.

*U.S.: Sie würden damit auch sagen, daß die Anforderungen an die berufliche und sachliche Qualifikation mindestens in diesem Bereich ganz eindeutig gesteigert werden müssen: Der Architekt der Zukunft muß einfach mehr können.*

R.P.: Ich würde das absolut bejahen. Es ist notwendig, daß der Architekt neben der Zweckfunktion des Baues und seiner künstlerischen Ausgestaltung in Zukunft auch noch der energetischen Selbstversorgung eines Gebäudes volle Beachtung zu schenken hat. Er kann nicht mehr weitgehend auf den Bauingenieur, den Lüftungsingenieur, den Sanitäringenieur abstellen, diese Funktionen separat ins Gebäude einzuplanen. Nicht alle nämlich benötigen künftig Leitungen, Röhren und Kanäle. Je intelligenter das Haus gebaut ist, desto mehr werden diese Funktionen der Wärmeabsorption, der Wärmespeicherung, der Wärmeabgabe lokal und diffus über das ganze Gebäude verteilt werden können. Und das wird dann eben eine strukturelle Aufgabe, die der Architekt selbst verstehen und selbst gestalten muß, funktionsästhetisch – *und* energiebewußt.

**Die Architekten:**

**Fred Hochstrasser und Hans Bleiker, Zürich und Ulm**

*U.S.: Herr Hochstrasser, wo sehen Sie eigentlich die Aufgabe des Architekten im Bereich der Energieplanung?*

F.H.: Zuerst einmal darin, daß jede Bauaufgabe anders ist, und daß immer eine aufgabenadäquate Lösung gefunden werden muß. Und da gibt es einfach keine Regeln, die immer gelten. Jedes technische System z. B. hat einen Schwerpunktsbereich, in dem es besonders wirksam ist. Sobald dieser abflacht, muß man ein anderes nehmen, oder es mit weiteren Systemen zur Wirkung bringen. Dies alles müssen wir einfach kennen, und zwar bevor wir den Sonderfachmann ausfragen. Wir müssen aus der Erfahrung reagieren können, und wir müssen die Aufgaben der Techniker eingrenzen. Da nützen Gemeinplätze, man solle nur noch Mauern und keine Glashäuser bauen z. B., überhaupt nichts. Es gibt wirkliche Leistungsstrukturen, die man genau festlegen kann vom Bauentwurf her, also wozu das Gebäude dienen soll, wie es gebaut wird, und was es etwa kosten kann. Dazu muß der Architekt tatsächlich Zielvorgaben geben.

*U.S.: Sie würden also sagen, daß man den Sonderfachmann zwar früh hinzunimmt, daß man aber gleichzeitig eine ganz klare Vorstellung hat, was er bringen soll.*

F.H.: Es sind immer Ziele zu definieren, die sich aus einem breit angelegten Zusammenhang ergeben, so daß deren Definition normalerweise nicht vom Sonderfachmann kommt. Es ist eine Art Feedback-Prozeß. Man stellt etwas in den Raum und bekommt Antworten. Und dann sieht man, daß der nächste Entwicklungsschritt auch ein psychologisches Problem enthält. Was kann im Ganzen aus der Situation herausgeholt werden und wo liegt die Grenze.

Wenn man ein Ziel anders gesteckt hat, als es konventionell üblich ist, hofft man bereits durch die Zielsetzung zu einer qualifizierten Gesamtleistung zu kommen. Bei der rein technokratischen Bearbeitung durch die Techniker merkt man dann oft, daß in der Beurteilung eine Art weißer Flecken entsteht, die nicht mehr befriedigend abgedeckt werden können. Es werden dann Feininterpretationen aus dem Gesamtzusammenhang heraus notwendig.

Zum Beispiel: Sind die Annahmen für die technischen Berechnungen richtig gewählt? Wäre es nicht sinnvoller, durch eine betriebliche Idee eine Klimazone etwas zu entlasten und weniger mit Leuten zu belegen – weil diese vielleicht eine halbe Stunde pro Tag etwas zu warm wird. Vielleicht hat es keinen Sinn, wegen der halben Stunde die Kühlanlage zu überinstallieren.

H.B.: Die Randbedingungen, die man festlegt, sind natürlich von ihrer Sachbezogenheit her effektiv berechenbar. Aber man kann die Bewertung dieser Dinge nicht nur aus der technologischen Sicht heraus machen, sonst kommt nicht die Lösung zustande, die man tatsächlich braucht. Mit dem Zusammenfassen der technischen Situation hat man noch nicht die Verbundwirkung, die man sucht. Es ist eben ein Schritt darüber hinaus, je nach der Bewertung der einzelnen Elemente, die man gedanklich miteinander verbindet. Dies ist meines Erachtens ein sehr wichtiger Punkt. In dieser Wertung im Zusammenhang mit der gestellten Aufgabe liegt wahrscheinlich auch die entsprechende Ökonomie, sei es auf dem Gebiet der Energie oder auf anderen Dingen.

*U.S.: Wenn ich sie richtig interpretiere, würde dies heißen, daß der Architekt über das heute übliche Maß hinaus auch Verantwortungen übernehmen muß.*

F.H.: Es gibt sicher Ansätze, daß er das auch tun kann. In diesem Zusammenhang gibt es ja ein wichtiges Thema. Im Bereich der Energie, der Isolationen etc. geht man normalerweise von Mindestanforderungen aus, dies liegt im Wesen der Normen. Es hat aber immer Architekten gegeben, die diese Mindestanforderungen radikal überschritten haben und dabei schon immer Energie gespart haben. Wir haben uns z. B. schon bei Heberlein in Wattwil sehr große Überlegungen gemacht, wie wir relativ wenig Fassadenanteil bekommen könnten pro m² Nutzfläche. Dafür erhielten wir sehr viel Dachfläche, die dann wieder die offene Fassade rechtfertigte, so daß man überall hinaussehen konnte. Zudem entstand ein sehr kompaktes, großes, wirtschaftliches Dach, das wir schon damals überisoliert haben, da es natürlich der entscheidende Anteil war, um kleine Kühl- und Heizlasten zu erzielen. Und das ist natürlich eine Idee des Architekten und nicht irgendetwas, das jemand anderer bringt. Um es auf einen kurzen Nenner zu bringen: Wenn man Energie sparen will, muß man mehr in die festen Baukosten investieren, damit die Betriebskosten zurückgehen, und damit spart man auch Energie.

U.B.: Und es ist, wie Sie vorhin gesagt haben: Der Architekt wird nicht darum herum kommen, sich um das Verstehen dieser technischen Zusammenhänge zu bemühen. Natürlich gibt es verschiedene Denkrichtungen, gerade jetzt, wenn man die Tendenzen betrachtet, gibt es die Möglichkeit, sich abzuwenden von der Problematik, wie sie die technologischen Zusammenhänge in unserer Welt darstellen. Aber es gibt auch die Möglichkeit, gestalterisch zu denken, unter Verwendung oder sogar mit dem Anspruch, gewisse technologische Dinge weiter entwickeln zu wollen, und daraus auch gestalterisch wirksam zu werden, was in meinen Augen ein ebenso berechtigter Anspruch ist wie jener, sich davon abzuwenden, und die Symbole und Werte in einer anderen Richtung zu suchen; denn Formen können ja immer Symbole werden.

*U.S.: Ich bin sicher, daß es eine Änderung bringen könnte, wenn der Architekt selber über diese*

**Le Dr. Rolf W. Peter, conseiller aux questions d'énergie auprès des entreprises industrielles de l'Union Coopérative Migros, qui compte parmi les chaînes de magasins suisses les plus dynamiques, peut se féliciter d'une campagne d'économie de l'énergie de 3 ans menes avec succès dans les vingt usines propres à l'entreprise. Celles-ci, en concurrence r·ciproque ont pu diminuer leur consommation de 30% en dépit d'un accroissement de leur production. L'objectif final poursuivi est d'arriver à une entreprise vivant sur elle-même et s'alimentant intégralement grâce à l'énergie ambiante.**

**Fred Hochstrasser et Hans Bleiker, architectes à Zürich et Ulm se sont fait un nom en développant une architecture volontairement orientée vers le climat el l'énergie. Ils défendent le point de vue que l'architecte pourrait s'engager plus avant et prendre plus de responsabilité pour mettre au point des systèmes intégrant énergie et construction, pour faire ce qu'ils appellent des «structures performantes».**

**Miklos G. Kiss, ingénieur et directeur du département installations de l'Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG à Zürich, défend la position opposée: Les grands bâtiments sont devenus des machines complexes dans lesquelles l'architecte construit l'enveloppe. Il est donc indispensable de faire apple à l'ingénieur dès les premières décisions du projet.**

**Pour Peter Huwiler, spécialiste de la ventilation qui, en commun avec deux autres collègues, dirige la Thermatic AG, Zürich, entreprise petite mais très active, ce sont une fois de plus les chiffres qui parlent en premier:**
**40.000 kg de fuel de chauffage pourraient être épargnés annuellement dans les restaurants zürichois, par –15° extérieur, si les installations de ventilation réglementaires étaient équipées d'échangeurs de chaleur.**

*Honorare verfügen würde, und Leute mit seinem eigenen Geld bezahlen müßte. Ich glaube, er würde dann sehr viel selektiver vorgehen.*

F.H.: Wir bearbeiten einen solchen Fall, die Stadtwerke Ulm. Wir beide haben auch die Heizungs- und Klimatechnik vertragsmäßig unterschrieben. So konnten wir die Techniker beauftragen, die wir für die richtigen halten und auch unsere Erfahrung und Überzeugung direkt in den Planungs-Prozeß einführen.

H.B.: Dazu ist allerdings zu sagen, daß wir dort das Klimakonzept auch selbst entwickelten und dem Klimaingenieur sagten, so muß es gehen. Wir haben schon oft eine solche Behauptung in den Raum gestellt, um nachher mit Hilfe der Techniker, mit Berechnungen, meinetwegen mit dicken Computerauszügen festzustellen, daß es auch geht.
Ein Beispiel dafür ist die Verschattung mit Grüngläsern. 1968 hat man behauptet, das geht nicht, es sei rechnerisch nicht erfaßbar. Wir haben es mit Temperaturmessungen nachgewiesen, was das im Sommer an Kühlung bringt. Und jetzt ist daraus ein feststehender Begriff bei gewissen Klimaingenieuren entstanden, der die Größenordnung der Verschattung angibt.

F.H.: Technik ist immer eine Frage der Toleranz und der technischen Sicherheit. Ein hervorragender Statiker, dem Sie vielleicht von der Gebäudekonzeption her auch noch zu einem guten statischen System verhelfen, bringt in der Materialbewältigung enorm viel, wesentlich mehr als ein schlechter. Aber normalerweise, vor allem in Deutschland, ist es heute so, daß man seine Arbeit dann prüfen lassen muß. Und meist sind es schwächere Leute, die prüfen, als jener, der in der Lage war, aus seiner konstruktiven Erfharung heraus diese vielleicht relativ gute Lösung zu bringen. Heute haben wir solche Probleme auch auf ganz anderen Gebieten. Es geht immer darum, daß bestehende Normen erweitert, anders interpretiert werden sollten, wenn man bessere Leistungen, bezogen auf Energieaufwand oder sonst etwas erzielen will. Aus solchen Bemühungen aber wird sofort ein Haftungs- und Sicherheitsproblem. Und da fangen wir an, dieses Konzept, diese interdisziplinäre Runde zu überfordern. Wir als Architekten müssen dann tatsächlich intellektuell, aus unserer Berufserfahrung heraus, in der Lage sein, diesen Risikobereich durch Aussagen zu definieren und durch Abmachungen abzudecken – unter Umständen mit dem Bauherrn zusammen.
Aristoteles hat gesagt: Erfahrungen kann man nicht lernen. Man muß natürlich irgendein Konzept haben, um in diese fast maßanzügliche Verantwortungsstruktur hineinzuwachsen. Ich meine, daß das das Thema freier Architekten ist, die sich diesen Aufgaben auch im Sinne von zivilisatorischen Weiterentwicklungen stellen wollen. Und dafür gibt es tatsächlich gewisse strategische Überlegungen, die verschieden sind von dem ganz spezifischen Wissenschafts-, oder sollte man Managementsbegriff sagen – aus der Zeit unserer Ausbildung, wo man vereinfachend davon ausging; wenn der eine das macht, und der andere jenes, dann findet sich das irgendwo – und dort ist es dann auch exakt und richtig, denn jeder vertritt ja eine mehr oder weniger wissenschaftliche Disziplin. Erst die zeitliche Distanz und die benötigten Toleranzen weisen oft darauf hin, daß dies für manche Lösung nicht stimmen muß.

*U.S.: Sie würden also, wenn man das Problem des jungen Architekten anschneidet, aus Ihrer Sicht heraus sagen, daß das ausgesprochen Probleme sind, die man einfach selbst usurpieren muß.*

F.H.: Genau.

H.B.: Man muß die Überzeugung haben, daß man eine Arbeit gut machen will, und dann muß man aber auch riskieren, sie zu machen. Man kann nicht am Rande des Schwimmbades stehen und sagen, jetzt spring ich dann rein. Man muß eben immer wieder reinspringen.

F.H.: Wir sind gewohnt, daß man alles schnell lernen kann, mit einer Supertheorie, und dann kann man es. Dies jedoch sind Dinge, für die man mittelfristige, langfristige Konzepte haben muß, architektonisch, wie im Bauen an sich. Sie müssen wachsen. Praktisch jedes Gebäude, das man dann macht, ist die Voraussetzung für das nächste. Man muß lernen, auch in bezug auf eine gewisse geistige Eigenführung, wie weit man diese Schritte tatsächlich planen darf, wie weit man gehen kann, wo man eine gewisse Konvention verläßt, und wo es heiß wird, für den Bauherrn oder für das eigene Risiko.
Darum ist es natürlich, daß junge Architekten, die den Mut zum Bauen haben, mit kleinen Objekten beginnen, und sich langsam von Objekt zu Objekt an die Entwicklungsgrenzen herantasten. So erhalten sie automatisch in zehn bis zwölf Jahren eine spezifische Erfahrung von diesen Dingen, die sie recht unabhängig macht. Sie müssen dann nicht immer nur intellektuell oder emotional reagieren. Sie entwickeln auch sichere Instinkte.
Wir brauchen in unserem Beruf Leute, die neben dem ganzen kulturellen Einsatz tatsächlich anspruchsvolle Häuser bauen können. Häuser, in denen man behutsam mit dem Energieproblem umgeht, Häuser aber auch, in denen die physiologischen Notwendigkeiten der Benützer nicht angetastet werden.

H. B.: In diesem Ansatz gibt es natürlich philosophische Unterschiede: Wenn jemand von der Vorstellung herkommt: Ich bin der Formschöpfer und dies ist das Ziel, auf das ich hinaus will, dann vergewaltigt er immer bis zu einem gewissen Grad. Hingegen, wenn er ein Ziel hat, aber auch den Mut, zu sagen: Ich lasse mich auch noch in Frage stellen durch gewisse Ereignisse, die ich mit hineinnehmen will, dann wird das Resultat zwangsläufig im Prozeß Veränderungen erfahren, die, wenn es ganz gut geht, einmal wirkliche Architektur werden.

**Der Ingenieur:**

**Miklos G. Kiss, Leiter der Abteilung Installationen der Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG in Zürich**

*U.S.: Man spricht heute oft von Energie im Zusammenhang mit der Gestaltung von Arbeitsplätzen. Gibt es Angaben darüber, wieviel Energie ein Arbeitsplatz verbraucht?*

M.K.: Es sind in der letzten Zeit einige Untersuchungen gemacht worden über den Energieverbrauch pro $m^2$ nutzbare Bürofläche. Dieser Verbrauch setzt sich zusammen aus Beleuchtung, Heizung und allenfalls Energie zur Kühlung und Luftförderung von Klimaanlagen. Im Ideenwettbewerb »Energiehaushalt im Hochbau« der SIA haben wir mit unserem Beitrag »Energiekennzahl für Bürogebäude« versucht, eine vernünftige Zielsetzung für den Energieverbrauch in Bürogebäuden zu formulieren. Wir haben diese Energiekennzahl so definiert, daß der elektrische Energieverbrauch mit 3 multipliziert und somit der gesamte Verbrauch in fossilen Brennstoffäquivalenten angegeben wird, womit die Energiekennzahl E etwa mit den Energiekosten proportional wird. In der erwähnten Arbeit wurde gezeigt, daß sich für Bürogebäude mit Fertigstellung zwischen 1965 und 1975 eine Energiekennzahl von etwa 1000 $kWh/m^2$ Jahr ergibt, daß jedoch moderne Bürogebäude, die nicht oder nur teilweise klimatisiert werden, mit E 400 realisiert werden können, während für Bürogebäude, die aus bestimmten Gründen eine Klimatisierung erfordern, als Zielsetzung eine E von 600 gesetzt werden kann.

*U.S.: Kennt man die Größenordnungen und die Abhängigkeiten der verschiedenen Energieverbraucher im Verwaltungsbau?*

M.K.: Einen Verwaltungsbau kann man unterteilen in Büroteil, unterirdische Räume, übrige Räume und allenfalls EDV-Anlagen. In einem Beispiel – ein Verwaltungsbau einer Bank – entsprechen die Klimakosten für EDV-Anlagen etwa 50 Prozent der gesamten Energiekosten. Nur 20 Prozent entfallen auf die Klimatisierung der Büros. In klimatisierten Bauten muß man in etwa mit $^1/_3$ Energiekosten für Beleuchtung, $^1/_3$ für Heizung und $^1/_3$ für Luftförderung und Kühlung rechnen. Wenn die Klimatisierung wegfällt, kann dieses letzte Drittel und ein Teil der Heizkosten elimiert werden.

*U.S.: Wo sind die wichtigsten Möglichkeiten, den Energieverbrauch eines solchen Gebäudes zu reduzieren?*

M.K.: Das ist eine sehr interessante Frage. In vielen Fällen ist der Standort entscheidend, z. B. in einer verkehrsreichen Straße können die Fenster nicht geöffnet werden, wodurch eine Klimatisierung erforderlich wird. Der Bauherr sollte seine Anforderungen auf ein Minimum reduzieren und es insbesondere auch zulassen,

**Dr. Rolf W. Peter, Consultant for energy of the industrial operations of the Migros Federation of Cooperatives, one of the leading retail organizations of Switzerland, can look back over a successful three-year energy-saving campaign in the twenty factories belonging to the organization. Despite mounting production, these plants, in competition with one another, managed to reduce energy consumption by 30%. His goal is the building which supplies all its own energy requirements, drawing on environmental sources of energy.**

**Fred Hochstrasser and Hans Bleiker, architects in Zurich and Ulm, have become famous for their design of the office and production plant of Heberlein in Wattwil; this is a highly independent architectural conception based on energy and environmental considerations. Their position is that the architect can do more, and must assume more responsibility in order to create integrated, energy-oriented buildings, performance structures, as they call them.**

**The counter-position is taken by Miklos G. Kiss, engineer and director of the installations department of Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG in Zurich. He thinks that large-scale buildings have become complicated machines for which the architect merely designs the packaging. For this reason, it is necessary to call in the engineer for even the earliest design decisions.**

**In the case of Peter Huwiler, ventilation expert in the firm of Thermatic AG, Zurich, a small but dynamic organization run conjointly with two specialized colleagues, the naked figures again emerge to the fore: 40,000 kg of fuel oil could be saved in the restaurants alone in Zurich in one day with an outside temperature of —15° C, if the prescribed ventilations plants were equipped with heat exchangers.**

daß in den Büros während einiger Prozent des Jahres Raumtemperaturen über 28 bis 29 °C auftreten. Auch sollten die internen Wärmelasten von Betriebseinrichtungen stark reduziert werden, indem man z. B. auf energiesparende oder wassergekühlte EDV-Komponenten tendiert. Durch eine Optimierung des Grundrisses der Fenstergröße und -art (inkl. Sonnenschutz), der Beleuchtung, der Anordnung der Technikräume und Schächte in bezug auf den Energieverbrauch können gegenüber früher normalerweise 20 bis 30 Prozent der Energiekosten eingespart werden.

*U.S.: Wo liegen die Möglichkeiten und Probleme des Ingenieurs? Gewohnheitsmäßig kommt er ja relativ spät dran in der Projektierung und muß apparativ gutmachen, was projektiv versäumt wurde.*

M.K.: Man hat in Amerika festgestellt, daß Gebäude mit energiesparenden Anlagen auch investitionskostenmäßig etwas billiger sind als konventionelle Gebäude, daß allerdings der Anteil Planung innerhalb dieses Pakets etwas höher liegt. Der Ingenieur hat gewisse Schwierigkeiten bei der Planung von energiesparenden Anlagen. Erstens muß er, wie Sie erwähnt haben, genügend früh an das Projekt herankommen, um die Standortwahl, Grundriß- und Fassadengestaltung, die Beleuchtung usw. mitbeeinflussen zu können. Zweitens stellt er fest, daß er mit einem größeren Aufwand Anlagen projektiert, die weniger Investitionen und Energiekosten verursachen. Für diesen Aufwand wird er nicht separat honoriert. Deswegen wird er oft die Tendenz haben, den einfachsten Weg zu gehen und eine frühere energiefressende Anlage zu kopieren.

*U.S.: Aus Ihrer Erfahrung als Ingenieur haben Sie sicher auch Wünsche an die projektierenden Architekten.*

M.K.: Der Architekt muß begreifen, daß ein Bau, z. B. ein Verwaltungsgebäude, ein Energiekonsument ist, daß diese Energiekosten auch jährlich anfallen werden und daß das Ganze im Grunde genommen eine komplizierte Maschine geworden ist, für die der Architekt die Hülle besorgt. Dies ist natürlich nur der etwas extrem formulierte Standpunkt des Ingenieurs. Auf jeden Fall müßte der Architekt Verständnis für die Probleme des Energieverbrauchers haben und es z. B. nicht als Beschränkung seiner persönlichen Gestaltungsmöglichkeiten empfinden, wenn zur Frage der Gebäudegestaltung vom Ingenieur schon in einer frühen Phase auch Gesichtspunkte des Energieverbrauchs geltend gemacht werden.

**Der Unternehmer:**

**Peter Huwiler von der Thermatic AG in Zürich**

*U.S.: Herr Huwiler, Sie arbeiten als Lüftungsfachmann seit mehreren Jahren auf dem Gebiet des Energiesparens. Wo setzen Sie den Schwerpunkt Ihrer Bemühungen?*

P.H.: Wir haben uns in den letzten Jahren vermehrt mit der Wärmerückgewinnung aus industrieller Abluft beschäftigt. Wir haben die Feststellung gemacht, daß selbst bei kleinen Anlagen, die sich in der Größenordnung von 2000 bis 3000 m³/h Luft bewegen. Abluft-Wärmemengen von 20 000 bis 30 000 kal/h verlorengehen. Es ist heute ohne weiteres möglich, Anlagen anzubieten und zu bauen, die rund die Hälfte dieser Wärme wieder in die Anlage zurückführen.

*U.S.: Sind Sie der Überzeugung, daß dies im ganzen Angebot von Möglichkeiten, Energie zu sparen, ich denke auch an Sonnenenergie, an Wärmepumpen usw., jener Ansatz ist, wo sich die Ökonomie ganz besonders zugunsten des Bauherrn auswirkt?*

P.H.: Wir sind der Überzeugung, daß mit der Wärmerückgewinnung, namentlich aus der Abluft, mit kleinem, finanziellem Aufwand ein außerordentlich großer Effekt erzielt werden kann. Die Berechnungen zeigen, daß Amortisationszeiten zwischen zwei und fünf Jahren durchwegs die Regel sind, Amortisationszeiten, die praktisch mit keiner anderen Technologie, seien es Wärmepumpen oder Sonnenkollektoren, erreicht werden. Wir sind der Meinung, daß man vorerst jene Technologien anwenden sollte, die mit kleinem Aufwand großen Nutzen bringen.

*U.S.: Sind diese Gedankengänge auch Ihren Auftraggebern, den Bauherren und Architekten, geläufig?*

P.H.: Um ehrlich zu sein: Die Kunden sind sehr oft schwer zu überzeugen, was auch für die Architekten gilt.

*U.S.: Führen Sie das auf mangelndes Wissen zurück oder eine mangelnde Fähigkeit, sich selbst in die Verhältnisse hineinzudenken?*

P.H.: Ich glaube, es ist primär auch ein Problem der Orientierung durch die Branche. Sehr viele Firmen in unserer Branche haben die Möglichkeiten selbst nicht erkannt.

*U.S.: Welches sind die Gesichtspunkte, die der Architekt berücksichtigen muß, um den möglichen Einbau solcher Anlagen zu erleichtern?*

P.H.: Der Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen ist auch immer ein Platzproblem, und es passiert dem Unternehmer, der mit einem konkreten Vorschlag zur Wärmeeinsparung kommt, sehr oft, daß die Platzdispositionen durch den Architekten bereits vergeben sind. Dies führt dann dazu, daß in einem relativ späten Zeitpunkt Umdispositionen vorgenommen werden müssen, die für den Architekten große Mehrarbeit mit sich bringen, weshalb er nicht immer sehr glücklich ist, wenn in einem späten Zeitpunkt noch solche Ideen auftauchen. Wir hätten den Wunsch an die Architekten, daß man in der heutigen Zeit solche Zusatzanlagen in einem möglichst frühen Stadium einplant: Damit werden sicherlich die Kosten niedrig gehalten. Gleichzeitig wird auch die Arbeit des Ingenieurs oder der ausführenden Firma in vernünftigen Grenzen gehalten.

*U.S.: Es ist mir von anderer Seite schon gesagt worden, daß das Problem bei den Architekten einfach darin bestehe, daß sie von diesem Gebiet zuwenig verstehen würden, daß sie sich überhaupt um sehr viele Sachfragen zuwenig gekümmert hätten. Ist das auch Ihr Eindruck?*

P.H.: Es ist sicher ein relativ neues Gebiet, und es ist verständlich, daß sich die Architektenseite in dieses Gebiet erst einarbeiten muß. Aber wir haben den Eindruck, daß doch sehr viele sich heute bemühen, diesen Problemen positiv gegenüberzustehen.

*U.S.: Wenn Sie Ratschläge für den Entwurf formulieren müßten, wo würden Sie Ihre Schwerpunkte setzen?*

P.H.: Beim Bau eines Hauses denkt jeder Architekt an ein Dach und an ein Fundament. Das sind Dinge, die jedem einmal eingebleut wurden. Es wäre wünschenswert, daß der Architekt z. B. die Wärmerückgewinnung ebenso als einen Bestandteil eines Hauses betrachten würde und nicht als irgendeine Nebensache. Dabei ist klar, daß das Energieproblem als Ganzes betrachtet werden muß. Es ist selbstverständlich immer noch das Zweckmäßigste, zu versuchen, ein Gebäude so zu isolieren, daß die Energiemengen, die es braucht, von Anfang an möglichst klein sind. Ich persönlich bin überzeugt, daß das Denken in Richtung Isolation schon relativ tief ins Bewußtsein der Branche eingedrungen ist.

*U.S.: Aber Wärmerückgewinnung wurde bisher eher vernachlässigt.*

P.H.: Ja. Es ist naheliegend, daß man gut isoliert. Auf der andern Seite gibt es aber eben viele Hintertürchen, wo Energie entweicht, wobei man sich gar nicht richtig bewußt ist, wieviel eigentlich verlorengeht. Gerade bei Ventilationsanlagen, die ja mein Fachgebiet sind.
Ein Beispiel: Ein kleines Restaurant an der Ecke hat eine Ventilationsanlage mit einer Luftmenge zwischen 2000 und 3000 m³/h, die einem Wärmeverlust von ca. 30 000 Kalorien bei –15 °C gleichkommen, vergleichbar mit zwei Einfamilienhäusern. Umgerechnet auf die etwa 1300 Restaurants der Stadt Zürich ergäbe sich bei –15 °C ein stündlicher Lüftungsverlust von 39 Mio kcal. Nur für die Lüftungsanlagen in Restaurants werden also stündlich etaw 5000 kg Öl verbraucht, bei 16stündiger Betriebszeit etwa 80 000 kg im Tag. Davon könnten täglich 40 000 kg eingespart werden mit Anlagen mit Amortisationszeiten von sicher nicht mehr als fünf Jahren.