

Wärmedämmung und Energiesparen: Grenzen einiger Grundsätze

Autor(en): **Barde, Olivier**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **100 (1982)**

Heft 42

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74880>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Wärmedämmung und Energiesparen: Grenzen einiger Grundsätze

Von Olivier Barde, Carouge-Genève

Empfehlungen, Reglementierungen und sogar Gesetze im weiten Feld des Energiesparens lassen sich auf eine beschränkte Anzahl von Thesen zurückführen. Der Autor gibt eine Reihe dieser Thesen in der ursprünglichen Fassung wider, konfrontiert sie mit der Praxis und formuliert als Schlussfolgerung jeweils die revidierte Fassung.

Einleitung

Energiesparen ist zu einem Schlagwort geworden. Unter dem Druck des Zeitgeschehens, der Energiekrisen, wurden nur allzu rasch und ungenügend überlegte «Wunderlösungen» propagiert. Die *Thesen* scheinen dabei mehr «labororientiert und einäugig» zu sein, oder gar von gesellschaftspolitischen oder wirtschaftlichen Ideen beeinflusst, als von einer ganzheitlichen, praxisnahen Denkweise geprägt. Man hat den Eindruck, als höre zum Teil das Denken im Energiebereich nach dem Komma auf! Die «simplifications terribles», die «Halbwahrheiten» können jedoch irreführender sein als eindeutige Unwahrheiten.

Die nachfolgenden Überlegungen fassen auf baupraktischen Erfahrungen. Sie erheben keinen dogmatischen Anspruch auf «alleinseligmachende Wahrheit» – im etymologischen Sinn des Wortes. Es ist zu hoffen, dass die Betrachtungen unvoreingenommen als *Denkanstösse* verstanden werden und daraus ein *konstruktiver Dialog* entsteht.

These Nr. 1

Ursprüngliche Fassung

Der Wärmedurchgangskoeffizient «*k*» (der *k*-Wert) ist die erforderliche und hinreichende Kennzahl, um:

- a) das thermische Verhalten einer Wand zu bestimmen
 - b) die Wärmeverluste zu berechnen
 - c) die Heizanlage zu dimensionieren
 - d) den jährlichen Energiebedarf zu schätzen
- (Einheiten $W/m^2 K$)

Eingangsfrage: Welches ist die eigentliche Zielsetzung? Geht es darum, das

«gut isolierte Gebäude» zu definieren oder die Voraussetzungen für eine Baute zu schaffen, deren «Jahres-Energiebedarf» gering ist? Entgegen landläufiger Meinungen sind dies keineswegs deckungsgleiche Tatsachen. Seit den wenigen Jahren, in welchen man sich mit dieser Regel herumschlägt, stösst man sich immer wieder an der praktischen Erkenntnis, dass – entgegen den Theorien – das «über-isolierte» Gebäude nicht unbedingt einen niedrigeren Jahresenergiebedarf aufweist als eine mässiger wärmedämmte Baute.

Warum sind den die Ergebnisse zum Teil so enttäuschend? – Es gibt *verschiedene Erklärungen* dafür:

- Mehr Isolation heisst weniger Wärmezufuhr von aussen.
- Mehr Isolation heisst noch grössere Überdimensionierung der Heizanlage.
- Innere Isolation kann weniger Wärmespeichervermögen bedeuten.

In gewissen Fällen muss die installierte Heizleistung *reduziert* werden, z. B. bei Fernwärmeheizung oder Elektroheizung. Dann ist eine *verstärkte Wärmedämmung* durchaus gerechtfertigt.

In allen andern Fällen jedoch lässt sich der Jahres-Energieverbrauch nur durch *kombinierte und aufeinander abgestimmte Massnahmen* vermindern. Es geht somit darum, eine Methode zu entwickeln, welche alle Energiesparkomponenten erfasst und aufeinander abstimmt, nämlich: Wärmedämmung, Wärmespeichervermögen, Fensterwerk, Lüfterneuerung, Hausinstallationen und bessere Nutzung äusserer Wärmezuflüsse.

Revidierte Fassung

Der gesamte Wärmedurchgangskoeffizient (*k*-Wert) für sich allein reicht nur, um die Wärmeverluste einer Wand abzuschätzen, sofern keine kostenfreie Wärmezufüsse vorhanden sind.

These Nr. 2

Ursprüngliche Fassung

Im Winter kommt es zu Kondensationen. Im Sommer hingegen trocknen die Bauten aus.

Vereinfachungen sind manchmal notwendig und richtig, um komplizierte Vorgänge einer Allgemeinheit verständlich zu machen. Es gibt gute und schlechte Vereinfachungen. Ein gutes Beispiel einer lapidaren Erklärung eines physikalischen Vorganges liefert der *k*-Wert. In bezug auf Kondensationen ist die «ursprüngliche Fassung» jedoch schlicht und einfach irreführend, da sie den physikalischen Tatsachen nicht entspricht.

Mit Heizbeginn im Herbst wird Raumluft trocken. Bei extremer Kälte im Winter kann die *absolute Luftfeuchtigkeit* sogar ungewöhnlich niedrig werden. Trotzdem kommt es zu Kondensationen, und zwar an den Stellen, wo die warme Raumluft auf kalte Gebäudeteile stösst. Kondensationsbereiche sind vorwiegend Gebäudeecken, Wandteile gegen aussen, Wärmebrücken, Kühlrippen. An den Schäden der Fenster sind die Folgen der Kondensationen am besten ablesbar.

Die winterlichen Kondensationen werden verursacht durch zu knappe Wärmedämmungen, ferner durch unzureichende Wärmespeichermasse, luftströmungstote Bereiche (Raumecken, Bereiche hinter Möbel) sowie durch zu hohe Feuchtigkeit infolge unzureichender Lüfterneuerung oder Temperaturabsenkung. Nach entsprechenden Sanierungen sollte die *relative Luftfeuchtigkeit* ein normales Ausmass annehmen.

Im Sommer ist das innere Klima wesentlich feuchter als im Winter. Die Austrocknungsphase wird wesentlich länger. In gewissen Fällen, beispielsweise nach einer Kälteperiode, kann es sogar notwendig sein, die Räume kurz aufzuheizen, um die Bauteile etwas auszutrocknen.

In trägen Bauten (z. B. in unterirdischen) kann ständig Kondensation anfallen. Sommerliche Kondensationen werden verursacht durch die Wärmespeichermasse!

Revidierte Fassung

Kondensationsvorgänge gibt es sowohl im Winter wie im Sommer. Sie sind

jedoch auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen. Bekämpfen lassen sie sich durch Wärmedämmungen, Lüftung und Heizung.

These Nr. 3

Ursprüngliche Fassung

Innenliegende Wärmedämmungen müssen immer mit Dampfsperren versehen werden, und zwar so dampfdicht als möglich.

Kondensationen sind keine neuen Erscheinungen im Bauwesen. Neu ist deren *wachsender Anteil* an der Summe der Gebäudeschäden. Wenn man sich die Frage stellt, was sich denn in den letzten Jahren geändert hat, so kommt man darauf, dass man dazu übergegangen ist, immer leichtere und dünnere Aussenwände zu bauen. Parallel dazu konnten die Temperaturschwankungen nicht mehr durch die massiven und trägeren Konstruktionen aufgefangen werden. Mit neuen Wärmedämmungsmethoden wurde versucht, diesen Nachteilen entgegenzuwirken. Vorerst begnügte man sich mit einer Luftschicht in einem Zweischalenmauerwerk oder bei einer Vormauerung. Kritische Gebäudebereiche wurden teilweise isoliert durch eine Lage Kork, mit Gips verputzt. Von da bis zum vollständigen Füllen der Luftschichten mit Wärmedämmmaterialien ist nur ein kleiner Schritt.

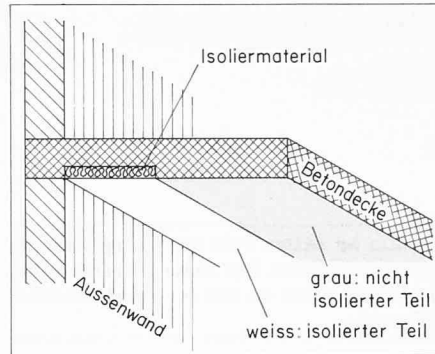
Vergessen wurde aber, dass diese Zwischen- oder Innenisolationen in beiden Richtungen «atmen» konnten, d. h. sowohl raumseitig als auch nach aussen. Zeitlich beschränkte Kondensationen, insbesondere während grosser Kälteperioden, blieben ohne Nachteile für die Baumasse. Die neuen, ultradünnen, zum Teil gar dampfdiffusionshemmenden und leichten Wände dagegen können Feuchtigkeitsschwankungen nicht mehr ausgleichen. Hier führen Kondensationen *unmittelbar* zu schadenträchigen Erscheinungen.

Die logische Schlussfolgerung musste *zwangsläufig zur Dampfsperre* führen, aus der Notwendigkeit heraus, Feuchtigkeit vom Bau fernzuhalten und jegliche Kondensationsmöglichkeit zu unterbinden.

Zu den typischsten und bewährtesten *Innenisolationen ohne Dampfsperre* kann man die Korkeinlagen am Rand von armierten Betondecken zählen.

Thermisch erfüllten sie ihre Funktion tadellos, obschon sie visuell nicht immer befriedigten. Die isolierten Teile blieben nämlich hell, während die übrigen Deckenteile nach einer gewissen

Zeitspanne durch Staubablagerungen vergrauten (Bild). Vielleicht ist man deshalb in neuerer Zeit zu anderen, problematischeren Wärmedämmungsmethoden übergegangen.



Nach unserer Meinung muss – unter bestimmten Umständen, beispielsweise wenn die äussere Wandscheibe dampfdicht oder dampfbremsender ist als die inneren Wandteile (Beton, Glas, Blech) – sogar eine *Wärmedämmung ohne Dampfsperre* vorgesehen werden. Das Wärmedämmmaterial muss jedoch in der Lage sein, vorübergehend die anfallende Feuchtigkeit schadlos aufzunehmen und später allmählich auszudiffundieren. Wichtiger als eine Dampfsperre oder Dampfbremse ist die Luftdichtigkeit. Man weiss nämlich heute, dass die Diffusion feuchter Luft mehr Schäden verursacht, als die Wasserdampfdiffusion.

Revidierte Fassung

Raumseitige Wärmedämmungen müssen nicht zwingend mit Dampfsperren versehen werden, sofern das Wärmedämmmaterial einen gewissen Anteil an Feuchtigkeit vorübergehend speichern kann und sofern gewährleistet ist, dass keine Warmluft durch dieses Material diffundiert.

These Nr. 4

Ursprüngliche Fassung

Die grösste Energieeinsparung wird durch die Wärmedämmung erzielt.

Es ist ein sprachliches Armutszeugnis, von «Wärmedämmung» anstelle von «Energiesparmassnahmen» zu sprechen. Es ist nicht zu leugnen, dass der Wärmedämmung ein gewisser Beitrag am Energiesparpaket zukommt, doch muss sie flankiert werden von einer Anzahl anderer Massnahmen. Sie darf nicht überwertet werden, während die anderen Möglichkeiten schlicht ignoriert bleiben.

Es ist doch recht stossend, feststellen zu müssen, wie einerseits drakonische Massnahmen angeordnet werden in bezug auf die Gebäudehülle, nämlich:

- verstärkte Wärmedämmung
- Behebung der Wärmebrücken
- hochwertiges Fensterwerk
- Verminderung der verglasten Flächen usw.

während andererseits *keinerlei Vorschriften erlassen werden in bezug auf die Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne von Energiesparmassnahmen*. Dabei beweist die Praxis unwidersprüchlich, eindeutig und klar, dass das *grösste Sparpotential im Installationsbereich* zu finden ist. Was Energiesanierungen beweisen, darf mit Fug und Recht auch für Neubauten angenommen werden.

Revidierte Fassung

Die Wärmedämmung ist eine der möglichen Massnahmen, um die Heizleistung senken zu können. Sie gestattet es, bei korrekter Ausführung ein Gebäude kondensationsfrei zu halten und den Heizkomfort zu gewährleisten. In gewissen Grenzen trägt sie auch zu den Energieeinsparungen bei.

These Nr. 5

Ursprüngliche Fassung

Energiesparmassnahmen sind bei unvermindertem oder erhöhtem Wohnkomfort möglich.

In gewissen Fällen bringt die energiemässige Verbesserung eines Gebäudes einen höheren Wohnkomfort:

- Durch eine verstärkte Wärmedämmung kann die Raumtemperatur erhöht werden.
- Kondensationserscheinungen (Schimmel, Stockflecken) verschwinden.
- Unerwünschte Luftströmungen werden unterbunden.

In der Mehrzahl aller Fälle erkaufte man aber die Energieeinsparung mit einer *Verminderung des Komfortes*, an welchen man sich heute gewöhnt hat. Das Hinauszögern des Heizbeginnes, im Herbst beispielsweise, kann zu weit tieferen Raumtemperaturen und zu einem Abkühlen der Gebäudehülle führen, als es heute zuträglich erscheint. Die Reduktion der Ventilationsleistung, ja das Abschalten der Anlagen, kann zu unangenehmen Geruchsimmissionen führen. Das zu knappe Dimensionieren der Heizleistung kann dazu führen, dass ein Raum nach einem langen Öffnen der Fenster zur Lüftung nur sehr langsam wieder erwärmt wird. Willkürliche Temperaturabsenkungen in gewissen Räumen werden eher schlecht ertragen und führen zu Frustrationen, um so mehr als die heiztechnische Abstimmung eines

Gebäudes an und für sich schwierig zu realisieren ist. Über den Unmut bei einem unzureichenden Warmwasserangebot brauchen keine weiteren Worte verloren zu werden.

Vor allem in jüngster Zeit hat man sich an einen Komfort gewöhnt, auf dessen Verzicht der Einfamilienhausbesitzer eher vorbereitet ist (da die Kosten für die Energie am eigenen Portemonnaie unmittelbar spürbar sind) als der Durchschnittsmieter.

Auf alle Fälle ist es eine unzumutbare Einmischung in die Privatsphäre, eine Komfortreduktion aufzuerlegen *im Namen der Kosten* und nicht aus einer tatsächlichen Energieverknappung heraus. Dies gilt u. a. auch für Zweithäuser und -wohnungen, die oft über den ganzen Winter durchgeheizt werden, teils aus dem erwähnten Komfortanspruch heraus, teils um Kälteschäden zu vermeiden. Es steht einem Rechtsstaat auch nicht zu, seinen Bürgern vorschreiben zu wollen, *wie und wofür* sie ihre Mittel verwenden sollen!

Es gibt nur eine politisch-philosophische Betrachtungsweise, aber keine realistische Begründung, die These Nr. 5 zu propagieren.

These Nr. 6

Ursprüngliche Fassung

Die Heizgradtage eines Ortes sind nützliche und ausreichende Kennwerte um:

- das örtliche Klima zu definieren
- eine Wärmedämmung wirtschaftlich zu dimensionieren
- den Jahresenergieverbrauch abzuschätzen.

Die *Zahl der Heizgradtage* ist die über alle Heiztage eines Jahres gebildete Summe der täglich ermittelten Differenz zwischen Raumlufttemperatur und mittlerer Tagesaussentemperatur, geltend für einen bestimmten Ort. Es handelt sich hier um ein sehr nützliches Instrument, das sich seit langem bewährt hat. Leider ist es je länger je weniger ausreichend, um das Klima eines Ortes zu charakterisieren in bezug auf die Heizleistung. Es ist nämlich nicht die Umgebung, sondern das Innere des Gebäudes, das beheizt werden muss! Damit sind andere Kennwerte zu bestimmen, welche die Temperatur, die Besonnung und die Windeinflüsse auf eine bestimmte Baute erfassen.

Es ist zu hoffen, dass man bald solche Werte ermitteln wird. Sie werden auf typische Tatbestände auszurichten sein: «Einheitstypen», in Massiv- oder

Leichtbauweise, mit unterschiedlichen Ausrichtungen und Besonnungssituationen. Diese «solar-passive» Annäherung ist die *notwendige Ergänzung* der Heizgradtagdaten.

Die *meisten Messmethoden* zur Feststellung der wirtschaftlich optimalen Bemessung der Wärmedämmungen berücksichtigen bisher nicht die Wärmezufüsse von aussen. Aus diesem Grunde sind sie nur bedingt brauchbar. Die gleiche negative Feststellung trifft zu für die Berechnungsformeln zur Abschätzung des Jahres-Energieverbrauches. Auch für diese Anwendungsfälle müssen Korrekturkoeffizienten aufgestellt werden. Neueste Statistiken über die «Energiekennzahl» bestätigen die Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit, eine Korrelation zwischen diesen Werten und den Heizgradtagen zu finden. Trotzdem gebührt den Heizgradtagen die eine Anerkennung: nämlich einen hinreichenden Annäherungswert zu besitzen, um die *monatliche Verteilung* des Jahres-Energiekonsums zu berechnen.

Revidierte Fassung

Die Heizgradtage eines Ortes ermöglichen eine ausreichend genaue Schätzung der monatlichen Verteilung von Heizenergie.

These Nr. 7

Ursprüngliche Fassung

Die Fensterfälze müssen so luftdicht wie möglich sein.

Es ist unbestritten, dass die «*Luftdichtigkeit*» wesentlich ist in bezug auf Komfort und Energieeinsparung. Leider genügt es nicht, Vorschriften über das Fensterwerk zu erlassen. In der Praxis ist ein *Luftzufluss notwendig*, um zum Beispiel die durch Ventilationsanlagen entzogene Raumluft zu ersetzen oder – wenn keine Ventilationsanlagen vorhanden sind – um die minimal erforderliche Lüftererneuerung zu gewährleisten. Wenn die Fenster extrem luftdicht konstruiert sind und keine zusätzliche «Ventilationsöffnungen» geschaffen werden, kommt es zu ungenügender Lüftererneuerung. Dadurch können eigentliche Bauschäden entstehen.

Das Problem der Luftdichtigkeit spielt ebenfalls eine Rolle bei Leichtbaukonstruktionen und bei Steildächern.

Die Notwendigkeit einer «*Luftdichtigkeit*» wird *nirgends postuliert*. Man begnügt sich mit «Dampfsperren», ohne darauf zu achten, ob sie überlappend bzw. dicht verschweisst sind und jedes, auch noch so kleine Loch abgedichtet

ist. In zahlreichen Fällen (elektrische Schalter, Lampen-Sockel, Ventilationsdurchgänge) müssen ergänzende Abdichtungen angebracht werden. In der Baupraxis wird aber eine genügende Luftdichtigkeit nie erreicht. So kann warme Luft in die Wärmedämmung gelangen, und es kommt zu weit schweren Bauschäden, als dies durch reine Dampfdiffusion geschehen könnte.

Revidierte Fassung

Eine angemessene Luftdichtigkeit ist notwendig für Gebäude, insbesondere bei Leichtbauwänden, Steildächern, und beim Fensterwerk. Eine kontrollierte Luftzufuhr muss jedoch vorhanden sein, um eine ausreichende Lüftererneuerung oder den Ersatz der durch Ventilation abgesogenen Luft zu gewährleisten.

These Nr. 8

Ursprüngliche Fassung

Die Energiekennzahl ermöglicht es, den Energieverbrauch der Gebäude unter sich zu vergleichen.

Die *Energiekennzahl* wird ermittelt aus einer Division des Jahresenergieverbrauchs durch die Bruttogeschossfläche.

Es ist dies eine recht gute Methode, um das thermische Verhalten eines Gebäudes abzuschätzen. Es darf aber nicht ausser Betracht gelassen werden, dass die Kennziffer eine *ganz bestimmte Beute mit ganz bestimmten Installationen* definiert. Für einen Vergleich ist die Kennzahl nur brauchbar, wenn die Grundlagen identisch sind, d. h. vor allem, wenn die Gebäude mit analogen Heizsystemen ausgestattet sind. Es wäre sinnlos, den kostenpflichtigen Energieverbrauch reglementieren und limitieren zu wollen, wenn die unterschiedlichen Heizarten nicht berücksichtigt sind.

Revidierte Fassung

Die Energiekennzahl ermöglicht es, den kostenpflichtigen Energieverbrauch von Gebäuden mit gleichen Heizsystemen miteinander zu vergleichen.

These Nr. 9

Ursprüngliche Fassung

Thermographische Studien der Gebäudehülle sind notwendig, um ein Gebäude thermisch analysieren zu können.

Es ist seit einigen Jahren möglich, ein Gebäude mit *infrarotempfindlichen Spezialkameras* «abzutasten». Damit werden Temperaturunterschiede, Luft-

undichtigkeiten oder nasse Zonen sichtbar. Dieses Verfahren ist gerechtfertigt für gut wärmegeämmte Bauten in Leichtbauweise, wie sie typisch sind für Skandinavien und Nordamerika. Für unsere Verhältnisse drängt es sich jedoch nur in Ausnahmefällen auf. Die Aussagen haben auch nur einen bedingten Wert. Eine thermische Brücke thermographisch aufgezeichnet zu haben, gibt kaum genügende Hinweise darauf, ob eine Korrektur notwendig und wirtschaftlich verantwortbar ist.

Revidierte Fassung

Thermographie kann bei einer wärmetechnischen Gebäudesanierung in gewissen Fällen Zusatzhinweise liefern.

These Nr. 10

Ursprüngliche Fassung

Erdberührte Wände müssen wärmegeämmt werden.

Hier handelt es sich nicht lediglich um eine These, sondern um eine verbindliche Empfehlung des SIA.

Eine Wärmedämmung ist immer gerechtfertigt, wenn ein Wärmeabfluss gebremst werden muss. Bei *erdberührten Bauteilen* finden Wärmedurchgänge kaum statt. Die Erde selbst leistet einen, wenn auch nicht übermässig starken Wärmedurchlasswiderstand. Zudem wirkt sie als natürlicher Wärmespeicher.

Ab einer gewissen Tiefe sind überdies die thermischen Bedingungen recht konstant. Wesentliche Wärmeverluste sind kaum mehr zu befürchten. In jedem einzelnen Fall ist zu überprüfen, ob eine Wärmedämmung bei den erdberührten Wänden gerechtfertigt ist, unter Berücksichtigung aller gegebenen natürlichen Bedingungen.

Revidierte Fassung

Von Fall zu Fall ist die Notwendigkeit einer Wärmedämmung von erdberührten

Wänden zu überprüfen. Ab einer gewissen Tiefe ist sie im allgemeinen nicht mehr erforderlich.

These Nr. 11

Ursprüngliche Fassung

Klimaanlagen müssen strikte reglementiert, ja verboten werden.

In der Absicht, unbedingt und um jeden Preis Energie zu sparen, ist man dazu übergegangen, allmählich *Klimaanlagen zu verpönen* bis hin zum strikten Verbot solcher Installationen. Es bleibt gleichwohl eine Tatsache, dass solche Anlagen manchmal dazu dienen müssen, die Energiesünden einer modernen Architektur zu mildern, z. B. bei

- vollverglasten Fassaden
- fehlendem oder ungenügendem Sonnenschutz
- angeblichem Komfort bei konstanter Raumtemperatur

In den meisten Fällen werden Lüftungs- und Klimaanlagen direkt aufzwingen und müssen zum Teil übers ganze Jahr funktionieren, sollen die Bauten überhaupt sinnentsprechend nutzbar sein. Als Beispiel dienen:

- Verwaltungsbauten mit Grossraumbüros
- Bauten in lärmintensiven Zonen
- Grossbauten (z. B. Einkaufszentren) ohne genügende natürliche Belichtung und Belüftung
- Räume unter Boden
- EDV- und andere Maschinensäle

Es geht nicht mehr darum, Verbote sine qua non auszusprechen. Wie wir erläutert haben, gibt es «notwendige Übel». Die Energieverschwendung durch Klima- und Ventilationsanlagen lässt sich indes begrenzen durch die Wärmerückgewinnung. Diese Erkenntnis hat sich bereits recht weit durchgesetzt, und man geht immer mehr dazu über, kombinierte Installationen zu entwerfen und auszuführen.

Als flankierende Massnahmen wären Sonnenschutzanlagen vorzusehen. Und zwar sollte der Sonnenschutz generell, für alle Gebäude – ob klimatisiert oder nicht – vorgeschrieben werden. Auch diese Erkenntnis wächst, doch hinkt die Reglementierung nach. Es ist zu hoffen, dass demnächst der SIA Normen oder zumindest Empfehlungen erlässt über den «sommerlichen Wärmeschutz».

Revidierte Fassung

Vorschriften über den «sommerlichen Wärmeschutz» sind sobald als möglich zu erlassen.

Schlussbemerkung

Unsere «Exegese der Gemeinplätze» kommt damit zu einem vorläufigen Ende – eine Fortsetzung folgt. Die formulierten Überlegungen haben – dessen sind wir uns bewusst – die Probleme des Energiesparens und der Bauphysik nur angetönt. Sollten sie jedoch die Türen des Dialogs und des «besser durchdachten Planens» öffnen, haben wir unser Ziel erreicht. Kommentare und Zuschriften sind durchaus willkommen. Sie dienen einem besseren Verständnis und einem zunehmenden Beherrschen der Materie.

Übersetzung des gleichnamigen Artikels aus «Ingenieurs et architectes suisses», Heft 9/82; vom Autor leicht überarbeitet.

Adresse des Verfassers: O. Barde, Ing. EPF-SIA, Beratender Ingenieur für Thermik und Bauphysik, Boulevard des Promenades 4, 1227 Carouge-Genf.