

Energiekennzahlen in Brig-Glis und Naters: SIA-Publikationsreihe "Energiekennzahlen von Gebäudegruppen"

Autor(en): **Wick, Bruno**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **102 (1984)**

Heft 38

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75526>

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.

Zur SIA-Publikationsreihe «Energiekennzahlen von Gebäudegruppen»

Mit den beiden nachfolgenden Artikeln wird die Publikationsreihe «Energiekennzahlen von Gebäudegruppen» fortgesetzt. In den Heften 18/83, 43/83 und 8/84 sind bereits je 2 Artikel erschienen. Auch die beiden hier veröffentlichten Beiträge werden mit den noch geplanten etwa 10 Publikationen in einer SIA-Dokumentation zusammengefasst werden.

Der Artikel «Energiekennzahlen in Brig-Glis und Naters» ist die erste Veröffentlichung aus einem sehr eng begrenzten Klimagebiet (Oberes Wallis), wobei die Frage der unterschiedlichen Besonnung im Talhang von besonderem Interesse ist.

Bei den Zahlen der Intrag AG «Fünf Jahre Erfahrung mit der Energiekennzahl» handelt es sich nebst der Energiestatistik des

Ambtes für Bundesbauten (AFB) um das umfangreichste und am besten dokumentierte Zahlenmaterial, das allgemein zugänglich ist.

Die Projektleitung dankt der Direktion der Schweiz. Bankgesellschaft sowie der Verwaltung der Intrag AG, dass sie regelmässig ihre internen Zahlen zur Publikation freigeben. Sie liefern den Forschern und Planern eine unvergleichliche Fülle von Daten-Grundlagen. Auch den Organen der Stadt Brig-Glis sowie der Gemeinde Naters gebührt der Dank der Fachwelt für ihre sehr präzise Erhebung von Energieverbrauchswerten in den wichtigsten Quartieren der Agglomeration.

In Zuschriften an die Redaktion wurden wiederum andere Bezugsgrössen als die

Bruttogeschossfläche für die Energiekennzahl gefordert. Bei einigen stand der m^3 anstelle des m^2 im Vordergrund; bei anderen im Wohnbereich vor allem die Personenzahl als Bezugsgrösse. Es ist hier nicht der Ort, um für die Bruttogeschossfläche zu argumentieren. Wir verweisen auf die ausführlichen Erläuterungen in der Publikation «Energiekennzahl der häufigsten Gebäudetypen» der Sages, die im Auftrag des BEW ausgearbeitet wurde, sowie auf die Empfehlung SIA 180/4. Andere Bezugsgrössen, wie z.B. der Pflgetag im Spitalwesen, die Klassenzahl im Schulbereich, die Besucherzahl in Schwimmbädern usw., sind sicher nicht falsch und können bei Spezialanwendungen sehr gute Dienste leisten. Um aber ganze Gebäudebestände miteinander vergleichen zu können, bestätigt sich die Bezugsgrösse m^2 immer mehr als glückliche Wahl.

Kurt Meier, Zürich
Bruno Wick, Widen

Energiekennzahlen in Brig-Glis und Naters

SIA-Publikationsreihe «Energiekennzahlen von Gebäudegruppen»

Von Bruno Wick, Widen

Einleitung

Auf Begehren der Gemeinden Brig-Glis und Naters wurde eine Kommission – bestehend aus Vertretern dieser Gemeinden, dem Elektrizitätswerk Brig-Naters AG, sowie dem Sekretär des Gemeindeverbandes Brig/östlich Raron – beauftragt, ein regionales Energiekonzept auszuarbeiten.

In einer ersten Phase befasste sich die Kommission mit einer *Energieumfrage* in den bevölkerungsdichtesten Quartieren der beiden Gemeinden. Die Resultate des umfangreichen Zahlenmaterials wurden der Projektleitung SIA/BEW für die Publikation von Energiekennzahlen zur Veröffentlichung in dieser Zeitschrift zur Verfügung gestellt. Wir danken der regionalen Energiekommission für die Freigabe der interessanten Zahlen, ist es doch das erste Beispiel, das nicht aus dem schweizerischen Mittelland, sondern aus einer ganz speziell geprägten Klimaregion stammt.

Fragestellung und Ergebnis

Im oberen Rhonetal, am Eingang zum Simplontunnel, liegt das zusammengebaute Siedlungsgebiet der beiden Ge-

meinden Brig-Glis und Naters. Sie sind durch die Rhone und das umfangreiche Bahnareal getrennt (Bild 1).

Naters liegt auf der Sonnenseite des Tales und ist weniger dicht bebaut. Dieses Siedlungsgebiet ist wesentlich jünger.

Nur gerade 7% der untersuchten Gebäude wurden vor 1940 erbaut. In Brig-Glis dagegen wurde die Hälfte der untersuchten Bauten schon vor dem Krieg erstellt. Die Gebäude in Naters sind also praktisch alle nach der Sonne ausgerichtet.

Die Bebauung in *Brig-Glis* ist eingezwängt zwischen Bahnhof und dem ansteigenden Hügel Richtung Stockalper-Schloss. Die Überbauung im Kern ist sehr dicht; die Bauten stehen an einem rechtwinkligen Strassennetz. Die Gebäude beschatten sich gegenseitig sehr stark, und im südlichen Stadtteil bleibt die Sonne im Winter bis zu 2 Monaten wegen dem steil ansteigenden Glishorn gänzlich weg.

Bild 1. Luftaufnahme des Gebietes Brig/Glis und Naters (Photoswissair)



Tabelle 1. Ergebnis der Erhebungen

| Ort | Brig-Glis | | | Naters | | | Alle | | |
|-------------------|-----------|----------------|--------------------|--------|----------------|--------------------|------|----------------|--------------------|
| | Zahl | m ² | E _{Wärme} | Zahl | m ² | E _{Wärme} | Zahl | m ² | E _{Wärme} |
| EFH+2FH | 15 | 207 | 804 | 59 | 220 | 681 | 74 | 215 | 705 |
| MFH | 22 | 893 | 616 | 37 | 1280 | 604 | 59 | 1136 | 608 |
| Gemischte Nutzung | 50 | 1500 | 645 | 15 | 1230 | 657 | 65 | 1437 | 648 |
| Reines Gewerbe | 19 | 996 | 712 | 4 | 580 | 700 | 23 | 923 | 710 |
| (Verwaltung) | 2 | 2040 | 374 | - | - | - | - | - | - |
| Total | 108 | 1120 | 668 | 115 | 706 | 659 | 223 | 810 | 663 |

Tabelle 2. Jährlicher Heizölverbrauch und Tankinhalt

| Gebäudegrösse | Anzahl | Verbrauch [l/a] | Fassungsvermögen [l] | Differenz | pro Haus |
|-------------------|--------|-----------------|----------------------|-----------|----------|
| <5 Wohnungen | 101 | 657 660 | 708 900 | +51 240 | + 510 |
| 6-10 Wohnungen | 38 | 563 820 | 600 500 | +36 680 | + 965 |
| 11-15 Wohnungen | 20 | 498 350 | 458 000 | -40 350 | -2015 |
| 16-20 Wohnungen | 20 | 726 370 | 691 500 | -34 870 | -1745 |
| M-Familienhäuser | 179 | 2 446 200 | 2 458 900 | +12 700 | + 70 |
| Einfamilienhäuser | 29 | 79 050 | 102 000 | +22 950 | + 790 |

+ = Verbrauch kleiner als Tankinhalt pro Jahr

- = Verbrauch grösser als Tankinhalt pro Jahr

Tabelle 3. Wohnungsgrössen

| Wohnungskategorie | Brig-Glis | Naters | Anzahl Wohnungen | |
|--------------------|-----------|--------|------------------|------|
| | | | absolut | in % |
| 1-Zimmer-Wohnung | 19 | 33 | 52 | 3,5 |
| 2-Zimmer-Wohnung | 40 | 58 | 98 | 6,7 |
| 3-Zimmer-Wohnung | 215 | 112 | 327 | 22,7 |
| 4-Zimmer-Wohnung | 278 | 458 | 736 | 51,1 |
| 5-Zimmer-Wohnung | 76 | 97 | 173 | 12,0 |
| 6-Zimmer-Wohnung | 16 | 5 | 21 | 1,4 |
| grössere Wohnungen | 8 | 5 | 13 | 0,8 |
| Attikawohnungen | 11 | 16 | 27 | 1,8 |
| Total | 663 | 784 | 1447 | 100% |

Tabelle 5. Warmwasseraufbereitung

| Art der Aufbereitung | Brig-Glis | Naters | Total | |
|---|-----------|--------|---------|------|
| | | | absolut | in % |
| 100% Kombikessel | 48 | 65 | 113 | 45,7 |
| 100% Elektroboiler | 63 | 48 | 111 | 45,0 |
| Bivalent: Kombikessel/Elektroboiler (Sommer/Winter) | 5 | 6 | 11 | 4,5 |
| 100% Wärmepumpe | 6 | 6 | 12 | 4,8 |
| Durchlauferhitzer (Öl) | (4) | (1) | (5) | - |
| Total | 122 | 125 | 247 | 100 |

Von wissenschaftlichem Interesse war also die Frage, ob sich die bessere *Besonnung in Naters* in tieferen Energiekennzahlen niederschlägt, obwohl dort 67% aller Gebäude in der bezüglich Energieverbrauch schlechtesten Periode zwischen 1960 und 1970 erstellt wurden. In Brig-Glis stammt immerhin ein Drittel aller Gebäude aus der «energetisch guten Zeit» vor 1900. Das mittlere Baujahr aller erfassten Gebäude entspricht mit 1956 etwa dem schweizerischen Durchschnitt.

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, schlägt sich die gute Besonnung von Naters

trotz wesentlich ungünstigerer Bausubstanz und durchschnittlich kleineren Bauten in tatsächlich allgemein *tieferen Energiekennzahlen* nieder. Es zeigt sich aber auch klar, dass nur die Bewohner von Ein- und Zweifamilienhäusern wesentlich von der besseren Besonnung profitieren können. Bei allen grösseren Bauten kann die aussentemperaturgesteuerte Heizung nur sehr wenig von der Besonnung profitieren. Nur der Bewohner des Einfamilienhauses kann durch persönlichen Eingriff in die Heizung die Mängel der problematischen Aussentemperatursteuerung teilweise wieder wettmachen.

Tabelle 4. Alter und Revisionsrhythmus der technischen Heizungsanlagen

| | Total | | | |
|-------------------------|------------|------|---------|------|
| | Heizkessel | | Brenner | |
| | absolut | % | absolut | % |
| Alter der Einrichtungen | | | | |
| 1-4 Jahre | 54 | 25,4 | 103 | 46,8 |
| 5-9 Jahre | 29 | 13,6 | 37 | 16,8 |
| 10-14 Jahre | 30 | 14,0 | 26 | 11,8 |
| 15-20 Jahre | 50 | 23,5 | 24 | 11,0 |
| älter | 50 | 23,5 | 30 | 13,6 |
| Total | 213 | 100 | 220 | 100 |
| Revisionsrhythmus | | | | |
| bei 5 Jahren | 104 | 46,6 | 150 | 68,9 |
| bei 10 Jahren | 15 | 6,6 | 24 | 11,0 |
| bei 15 Jahren | 19 | 8,4 | 10 | 4,6 |
| bei 20 Jahren länger | 37 | 16,5 | 13 | 5,9 |
| länger | 49 | 21,9 | 21 | 9,6 |
| Total | 224 | 100 | 218 | 100 |

Erhebung und Auswahl der Gebäude

In Brig wurden 4 und in Naters 3 Quartiere für die Erhebung bestimmt. In diesen Gebieten liegen 255 Gebäude. Der *Rücklauf der Fragebogen* war mit 97% sehr hoch, weil alle Hausbesitzer persönlich aufgesucht und die Angaben überprüft wurden. Nur 2 Besitzer verweigerten die Teilnahme.

Im ganzen Gebiet der beiden Gemeinden gibt es laut Tankkataster 1284 Heizöltanks. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Frage der *Tankreserve*. Die mittlere Tankgrösse beträgt 12 930 Liter; der mittlere Jahresverbrauch 15 000 Liter Öl. Die Lagerkapazität ist also heute noch wesentlich kleiner als der Jahresverbrauch. Nach Gebäuden aufgeteilt, sind die Unterschiede in der Lagerkapazität allerdings recht gross. Vor allem grosse Mehrfamilienhäuser haben eine ungenügende Lagerkapazität (Tabelle 2).

In 90% der Fälle wurde für die Berechnung der Energiekennzahl der Durchschnittsverbrauch der 5 Jahre 1976 - 1981 gerechnet. Der *Stromverbrauch* wurde vom EW Brig/Naters aus der Periode 1981/82 angegeben.

Allgemeine Beurteilung der Ergebnisse

Bild 2 zeigt die *Häufigkeitsverteilungen* gesondert nach Brig, Naters und für alle Gebäude. Auffallend ist gegenüber früheren Erhebungen, wie stark die Streu-

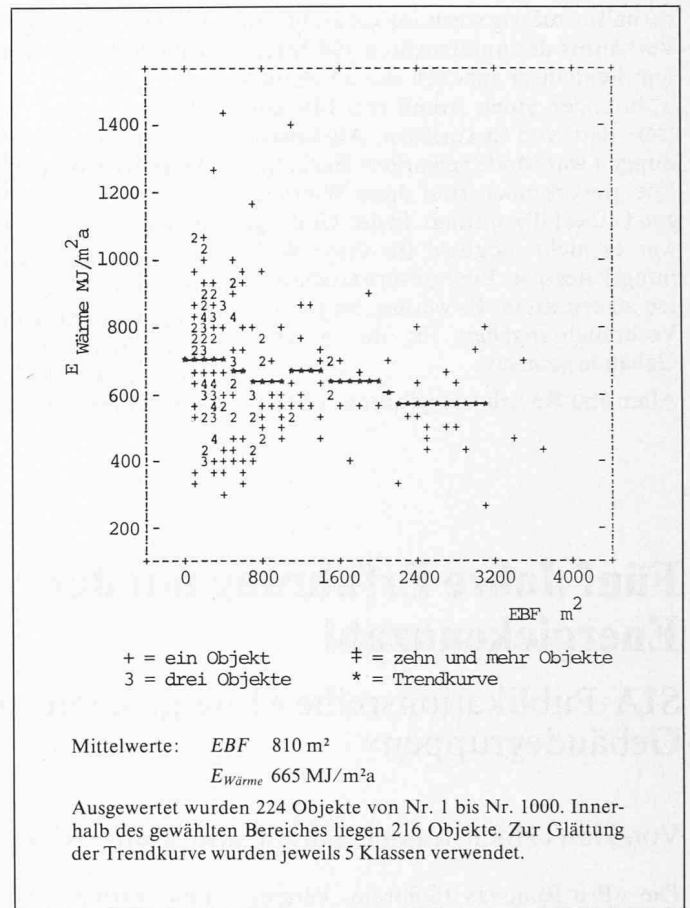
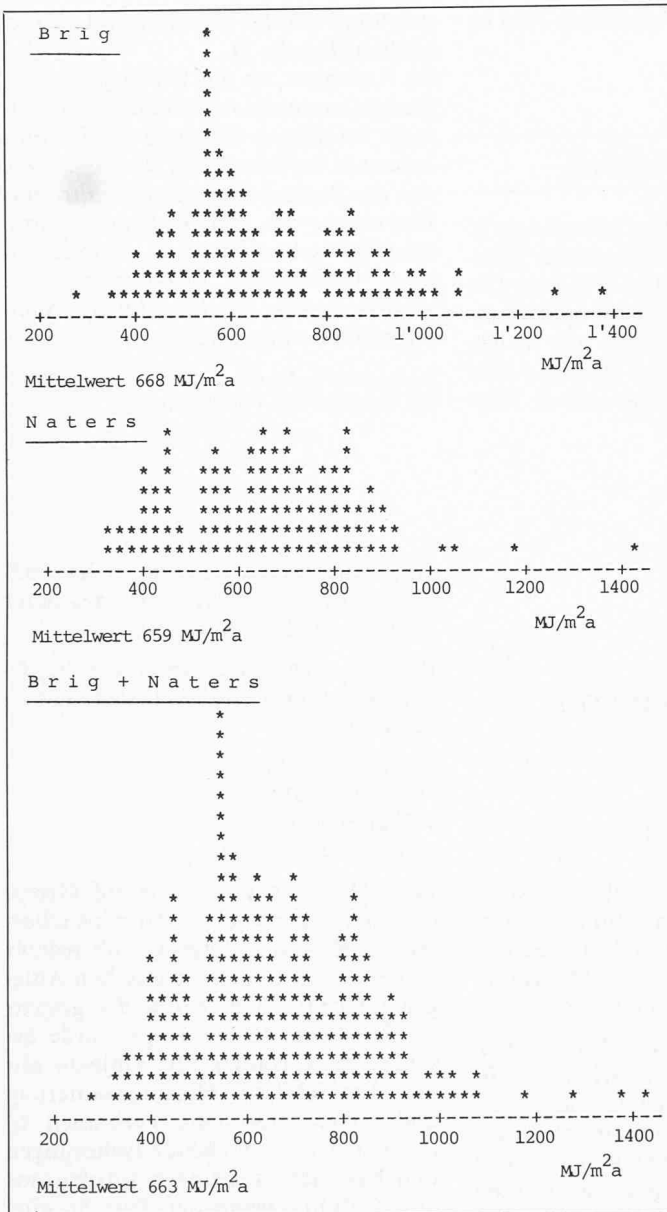


Bild 3 (oben). E_{wärme} nach Gebäudegrösse

Bild 2 (links). Häufigkeitsverteilung E_{wärme}

ung zurückgegangen ist. Die 4 Objekte mit einer Energiekennzahl über 1100 sind als Einzelfälle geprüft. Es sind alles Fälle mit nicht auf das Raumklima abgestimmter Hülle beziehungsweise falschen Raumklima-Anforderungen.

Die Kurve von Naters ist sehr flach; jene von Brig weist eine Häufigkeitsspitze von unter 600 MJ/m²a auf. Beiden gemeinsam sind die grossen Anteile E_{wärme} unter 500 MJ/m²a. Als Sondernutzer zwischen 700 und 900 wären noch 5 Hotelbetriebe und 1 Einkaufszentrum zu erwähnen. Auch für diese Nutzungen waren höhere Werte erwartet worden. Die Mittelwerte für Gewerbe liegen hier hoch, weil es sich um Läden mit starkem Publikumsverkehr handelt. Bei der gemischten Nutzung wurden Wohnungen durch Büros, Praxen usw. belegt. Der spezifische Verbrauch steigt dadurch allgemein etwas an.

Bild 3 zeigt die Abhängigkeit zwischen Energieverbrauch und Gebäudegrösse.

Wie bei früheren Ergebnissen, sinkt auch hier die mittlere Energiekennzahl leicht bei zunehmender Gebäudegrösse. Die Abnahme ist aber geringer, als nach der spezifischen Gebäudeoberfläche pro m² Energiebezugsfläche zu erwarten wäre. Die Häufung der Gebäude im Bereich 100 bis 600 m² und E = 400 bis 600 zeigt aber einmal mehr, dass im kleinen Haus durch persönlichen Eingriff recht viel Energie gespart werden kann.

Gegenüber früheren Erhebungen müsste man sagen, die Energiekennzahlen seien tiefer als in anderen Gegenden. Verglichen mit neueren, noch nicht publizierten Werten gelten sie bereits als «normal tief».

Die mittlere Teilenergiekennzahl E_{Strom} ist mit 79 MJ/m²a, der Wohnungsstrom ist miteinbezogen, wesentlich tiefer als bei anderen Erhebungen. Vergleichsweise sind die Stadtzürcher Werte fast doppelt so hoch.

Weitere Werte aus den Erhebungen

Bei der Auswertung wurden noch sehr viele weitere Parameter untersucht, wie Belegungsdichte, Heizsystem, Zusatzheizungen, Regelung, Renovationszyklen usw. Es würde zu weit führen, das ganze Zahlenmaterial hier aufzulisten, obwohl es die Gebäudesubstanz, um die es sich hier handelt, sehr gut charakterisiert. Es sind stellvertretend nur 3 Tabellen aufgenommen worden, die Energiefachleute besonders interessieren dürften.

Aus der totalen Gebäudezahl der Mehr- und Einfamilienhäuser wurden insgesamt 1447 Wohnungen in die Umfrage miteinbezogen (Tabelle 3). Davon entfallen 51,1% auf die 4-Zimmer-Wohnungen. Diese Zahl entspricht vermutlich auch der modernen Familiengrösse von 2,5 Personen. Mit 22,7% fällt die Kategorie der 3-Zimmer-Wohnungen

verhältnismässig stark ins Gewicht. Im Verhältnis der untersuchten 194 Mehrfamilienhäuser machen die 27 Attikawohnungen einen Anteil von 14% aus. Der Bau von luxuriösen Attikawohnungen war Mode geworden. Bezüglich Energieverbrauch sind diese Wohnungen keinesfalls optimal. In der Umfrage war es nicht möglich, für diese Wohnungskategorie Energieverbrauchszahlen zu ermitteln. Es werden immer nur Verbrauchsangaben für das gesamte Gebäude gemacht.

Alter und Revisionsrhythmus der tech-

nischen Heizungseinrichtungen sind in Tabelle 4 enthalten.

Warmwasseraufbereitung

Ganzjährig wird das Warmwasser zu je 45% über den Ölkombikessel oder Elektroboiler aufbereitet. Die bivalente Lösung (Winter Kombikessel und Sommer Elektroboiler) treffen wir in der Umfrage lediglich 11mal (4,5%) an. Die Warmwasseraufbereitung mittels Wär-

mepumpe erfolgt ganzjährig in 12 Gebäuden (Tabelle 5).

Im Anschluss an die Umfrage hat die Energiekommission für alle an der Umfrage beteiligten Gebäude die *Energiekennzahl berechnet und daraus zuhanden der Besitzer bzw. der Verwalter eine Beurteilung im Vergleich zu gesamtschweizerischen Werten* vorgenommen. Gleichzeitig wurde auch eine *Auflistung über mögliche Energie-Sparmassnahmen* unterbreitet.

Adresse des Verfassers: B. Wick, dipl. Ing. ETH/SIA, Ingenieurbüro, 8967 Widen.

Fünf Jahre Erfahrung mit der Energiekennzahl

SIA-Publikationsreihe «Energiekennzahlen von Gebäudegruppen»

Von Hans Hochstrasser, Zürich, und Bruno Wick, Widen

Die «Pro Renova» (Schweiz. Vereinigung für Altbau-Renovation) hat der Intrag AG in Anerkennung der sinnvollen Pionierarbeit für das vorbildliche und systematische Vorgehen bei der energetischen Sanierung von Liegenschaften ein *Anerkennungsdiplom* überreicht. Darin wird speziell erwähnt, dass *ohne* Einsatz kapitalintensiver Technologie beachtliche Resultate erzielt wurden.

Die Intrag AG, die der Schweizerischen Bankgesellschaft nahesteht, leitet die 3 Immobilien-Anlagefonds Sima, Swissreal A und Swissreal B mit über 1200 Objekten und insgesamt 13 400 Wohnungen. Im Liegenschaftenbesitz befinden sich keine Altbauten aus der Zeit vor dem 2. Weltkrieg. Gleichwohl war die mittlere Energiekennzahl schon bei der ersten Erhebung etwas kleiner als der schweizerische Mittelwert für Mehrfamilienhäuser.

Auswertung der Sages für die Intrag AG

Im Jahre 1980 war die Intrag der erste grössere institutionelle Immobilienbesitzer, der im Rahmen der Schweizerischen Aktion Gemeinsinn für Energiesparen (Sages) die Energiekennzahl seines Gebäudebestandes auswerten liess. An der Tagung «Energie im Mehrfamilienhaus» wurde das Vorgehen der Intrag im Detail dargestellt [1]. Nachdem

nun Verbrauchszahlen über 5 Jahre vorliegen, ist die Auswertung im Hinblick auf die Grenzen und Möglichkeiten beim Energiesparen im Mehrfamilienhaus von grossem Interesse.

Die Auswertung läuft in 2 Richtungen: Erstens wird untersucht, wie gross die *Kosten und der Nutzen für bestimmte Energiesparmassnahmen* im allgemeinen sind. Diese Untersuchung ist erst angelaufen. Ihre Ergebnisse werden von besonderem Interesse für den Kapitalanleger einerseits und die Stimulierung der Bautätigkeit andererseits sein. Da mit einer Sättigung beim Mehrfamilienhausbau zu rechnen ist, spielt die Investitionstätigkeit beim vorhandenen Bestand der Mehrfamilienhäuser eine besondere Rolle. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden später publiziert werden.

Zweitens kann nun auf Grund der vorhandenen Energiekennzahlen dargestellt werden, welche *Veränderungen in der energetischen Klassierung* des Immobilienbestandes eingetreten sind. Die Tatsache, dass Energie beim Betrieb der Mehrfamilienhäuser gespart wurde, ist zum Teil rein statistisch über die Importzahlen (Heizöl, Erdgas usw.) nachweisbar. Weniger klar ist bereits die Beantwortung der Frage, was zu diesen Einsparungen geführt hat. Bei der Intrag sind die erzielten Sparerfolge mit 18% absolut (Heizölverbrauch) und ebenfalls 18% spezifisch (pro m² Bruttogeschossfläche) über die ermittelten Energiekennzahlen zwar noch nicht

aufsehenerregend. Immerhin hat sich doch Wesentliches ereignet, das einer näheren Analyse würdig ist.

Bei der 1. Erhebung wurden alle Objekte in 4 Gruppen eingeteilt (siehe hierzu auch Bild 3):

- sehr gute Objekte
- gute Objekte
- Planungsobjekte
- Sanierungsobjekte

Bei allen Objekten wurde auf Grund der Energiekennzahl und der installierten Heizleistung festgelegt, ob primär an der *Hülle*, in den technischen Anlagen (*Heizung*) oder *bei beiden* gespart werden kann. In der Folge wurde beschlossen, vorrangig alle Objekte mit der Empfehlung Heizungssanierung und hohem absolutem Verbrauch zu untersuchen. Gebäude-Isolierungen und Fassadensanierungen wurden nur durchgeführt, wenn der Zustand eine Renovation notwendig machte.

Die systematische Sanierung von Heizungen

Bei der Heizungssanierung wurden sehr oft mehrere kleinere Einzelheizungen stillgelegt und beispielsweise durch *eine* wirtschaftliche Heizung für 4 Blöcke ersetzt. Bei zu grossen Heizanlagen wurden Kessel stillgelegt oder kleinere Kessel eingebaut. Von insgesamt 351 Heizungen wurden auf diese Weise bisher 93 erneuert. 32 weitere sind zurzeit im Umbau. Etwa ebenso viele sind zwar bereits ersetzt, haben aber noch nicht zur Reduktion des Energieverbrauchs beitragen können, weil die jüngste Messperiode noch nicht erfasst ist. Daraus ist zu schliessen, dass erst knapp die Hälfte der Heizungssanierungen «statistisch» zur Energieeinsparung beigetragen hat.

Bei der Festlegung der *Grösse von neuen Heizkesseln* wird vom bisherigen Ölver-