

Konferenz der kantonalen Energiefachstellen
AG 12: Erfolgskontrolle

ibe institut bau+energie

Evaluation der energetischen Sanierung öffentlicher Bauten

Analyse, Evaluation, Empfehlungen

Bern, 10. Dezember 1992

ibe institut bau+energie

ibe institut bau+energie ag
CH-3006 Bern, Höhweg 17
Telefon 031 44 57 58
Telefax 031 43 25 87

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrage der Arbeitsgruppe Erfolgskontrolle der Kantone und des Bundesamtes für Energiewirtschaft erarbeitet.

Die Auftraggeber geben den Bericht im Sinne einer Hilfeleistung zur Veröffentlichung frei.

Auftraggeber: Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW), Bern

Begleitgremium: Arbeitsgruppe Erfolgskontrolle der Kantone

Dr. Peter Burkhardt, BEW
Sven Frauenfelder, Leiter Energiefachstelle TG
Lorenz Frey, BEW
Dr. Ruedi Kriesi, Leiter Energiefachstelle ZH
Peter Stucki, Leiter Energiefachstelle BL
M. Vuilleumier, Service cantonal de l'Énergie VD

Bearbeiter: Institut Bau + Energie (ibe) , Bern

Dr. Andreas Wyss, dipl. Ing. ETH
Beat Gerber, dipl. Ing. ETH, Energieingenieur NDS
Dr. Hans Ellenberger, Betriebswirtschafter HSG

Inhalt

	Seite
Einleitung und Zusammenfassung	I
1. Ziel der Untersuchung	1
2. Grobanalyse	2
3. Detailanalyse	4
3.1 Ziele und Rechtsgrundlagen	4
3.2 Organisation (Projektmanagement)	4
3.3 Finanzen (Kredite)	5
3.4 Methodik (Technischer Planungsablauf)	5
3.5 Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)	6
3.6 Erfolgskontrolle	7
4. Evaluation	9
4.1 Grad der Zielerreichung	10
4.2 Fortschritt des Vollzugs	11
4.3 Wirkung (Effektivität)	12
4.4 Effizienz (Kosten-Nutzen-Betrachtungen)	13
5. Empfehlungen	16
5.1 Ziele und Rechtsgrundlagen	17
5.2 Organisation (Projektmanagement)	18
5.3 Finanzen (Kredite)	20
5.4 Methodik (Technischer Planungsablauf)	21
5.5 Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)	22
5.6 Erfolgskontrolle	24
Anhang	
A Auswertung für die Grobanalyse	
B Protokolle der Gespräche mit AFB und 5 Kantonen	

Einleitung und Zusammenfassung

Die Sanierung öffentlicher Bauten ist im Energiepolitischen Programm von Bund und Kantonen eine Massnahme mit erster Priorität. Diese Einstufung ist angesichts der erwünschten Vorbildfunktion der öffentlichen Hand sicher angebracht. Die meisten Kantone, wie auch der Bund, haben in der letzten Zeit ihre Aktivitäten auf dem Gebiet der energietechnischen Sanierungen verstärkt. Allerdings sind dabei aufgrund der eingesetzten Instrumente recht unterschiedliche Ergebnisse zu verzeichnen.

Damit die Erfahrungen und Hilfsmittel der einzelnen Kantone allgemein zugänglich gemacht werden, hat die Arbeitsgruppe Erfolgskontrolle der Kantone das Institut Bau + Energie, Bern, beauftragt, eine Evaluation der energetischen Sanierung öffentlicher Bauten in den verschiedenen Kantonen und Bundesbetrieben durchzuführen.

Die Evaluation begann mit der Auswertung der vorhandenen Berichte der einzelnen Kantone und dehnte sich dann auf ausführliche Interviews mit einer Anzahl Kantone aus. Da in jedem Fall sowohl der Leiter der Energiefachstelle sowie verschiedene Verantwortliche des Hochbauamtes und der Liegenschaftsverwaltung anwesend waren, ergaben diese Gespräche ein umfassendes Bild des Standes der Sanierung der öffentlichen Bauten, der bestehenden Randbedingungen und Hilfsmittel, des Erfolgs resp. Misserfolgs wie auch der Gründe dazu. Diese Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Überall dort, wo der rationelle Umgang mit der Energie als politische Zielsetzung formuliert ist, operieren die kantonale Energiefachstelle und allfällige andere Stellen mit energietechnischer Fachverantwortung auf einer gesicherten Grundlage. Damit können sie ihre Zielsetzungen eher erreichen.
- Die Übernahme der Zielsetzungen von Energie 2000 für die kantonseigenen Bauten können den Energieanliegen in diesem Bereich den Rücken stärken. Die Umsetzung erfordert jedoch entsprechende finanzielle Mittel.
- Solche Zielsetzungen sind auch ohne gesetzliche Grundlage - z.B. als politische Absichtserklärung - möglich und wirksam.
- In den meisten Fällen entscheidet das Hochbauamt, wie weit diesen Zielsetzungen bei der Sanierung öffentlicher Bauten nachgelebt werden soll.
- Entsprechende Interventionen der kantonalen Energiefachstelle können diesen Entscheid stark beeinflussen.
- Eine zweckmässige Organisation in der Verwaltung kann den Projektablauf und die Mitsprache der Energiefachstelle verbessern.
- Wichtiger als eine ausgeklügelte Verwaltungsorganisation ist aber das gute Einvernehmen zwischen Energiefachstelle und Hochbauamt und die Einsicht der Projektleiter innerhalb des Hochbauamtes, dass neben den vielen Aufga-

ben auch die energiegerechte Gebäudesanierung wichtig ist und Vorteile bringt.

- Vielerorts sind die Vorteile eines Bezugs des Energieingenieurs in einem frühen Projektstadium noch nicht bekannt.
- Die Fachkompetenz der Haustechnik-Ingenieure lässt mancherorts immer noch zu wünschen übrig. Dies wird sich kaum ändern, solange die Fehlbaren trotzdem wieder Aufträge erhalten.
- Sobald der nach der Sanierung vorausgesagte Energiebedarf resp. die Energieeinsparungen zu einem Garantiekriterium wie die Bauqualität werden, erhält die energiegerechte Gebäudesanierung einen grossen Stellenwert.
- Bereits die Absicht, dieses Garantiekriterium zu überprüfen und gegebenenfalls entsprechende Ansprüche anzumelden, veranlasst Planer und Unternehmer zu besonderer Sorgfalt, womit der grösste Teil des Problems mit geringen Mehrkosten gelöst werden kann.
- Dass viele Anlagen nach der Erneuerung oder Sanierung nicht sorgfältig optimiert und durch den Energieingenieur kritisch abgenommen werden, führt oft während Jahren zu einer unbefriedigenden Funktionsweise mit entsprechender Energieverschwendung.
- Keine ästhetische oder repräsentative Massnahme muss rentieren. Energietechnische Massnahmen dagegen müssen wirtschaftlich sein. Warum eigentlich?
- Weil der Erbauer (Hochbauamt) nicht auch der Betreiber (z.B. Schuldirektion) eines Gebäudes ist, haben reduzierte Betriebskosten beim Investitionsentscheid ein zu geringes Gewicht.
- Der rationelle Umgang mit der Energie besitzt nach wie vor ein zu kleines Prestige. Dies könnte durch eine verbesserte Publizität der Arbeit und der Leistungen der Energiefachstellen wahrscheinlich verbessert werden.

Damit aus diesen Erkenntnissen auch konkrete Schlüsse und Massnahmen abgeleitet werden können, enthält der Bericht sechs konkrete Empfehlungen. Diese Empfehlungen sollen die Arbeit der Energiefachstelle und des Hochbauamtes erleichtern und damit der Zielsetzung des rationellen Umgangs mit dem wertvollen Rohstoff Energie und dem Schutz der Umwelt dienen.

1. Ziel der Untersuchung

Die energetische Sanierung öffentlicher Bauten ist im Energiepolitischen Programm von Bund und Kantonen eine Massnahme mit erster Priorität. Diese Einstufung ist angesichts der grossen Anzahl öffentlicher Gebäude und der erwünschten Vorbildfunktion der öffentlichen Hand sicher angebracht. Die meisten Kantone, wie auch der Bund, haben in der letzten Zeit ihre Aktivitäten auf dem Gebiet der energietechnischen Sanierungen verstärkt. Wenn auch die Ergebnisse dieser Anstrengungen je nach eingesetztem Instrumentarium unterschiedlich ausfallen, sind sie doch insgesamt ermutigend.

Das übergreifende Aktionsprogramm Energie 2000 sieht vor, für die gesetzlichen Massnahmen und freiwilligen Aktionen eine *Evaluation* durchzuführen. Dies betrifft auch die energetischen Sanierungen öffentlicher Bauten, die Bestandteil von Energie 2000 sind. Eine solche Evaluation soll den Stand der Zielerreichung und des Vollzugs aufzeigen sowie - soweit möglich und sinnvoll - die Effektivität (Wirksamkeit) und Effizienz (Aufwand/Nutzen) der Massnahmen abschätzen.

Im vorliegenden Bericht wurden, neben der eigentlichen Evaluation, auch *Empfehlungen* für ein erfolgreiches Vorgehen ausgearbeitet. Dies soll nicht zu einer Qualifizierung der Kantone führen, sondern Erfahrungen vermitteln sowie Impulse und Motivationen für Verbesserungen auslösen. Da der grösste Teil der öffentlichen Bauten im Eigentum der Gemeinden steht, sollten diese Empfehlungen auch den Gemeinden bekanntgemacht werden, damit diese dem guten Beispiel der Kantone folgen. Der föderalistischen Struktur der Schweiz soll aber dabei Rechnung getragen werden.

Die Untersuchung gliedert sich in *vier* Phasen:

- 1 Grobanalyse: Bilanz der eingesetzten Instrumente**
Sichtung und Auswertung vorhandener Dokumente und Daten von 12 Kantonen und 2 Bundesstellen; Auswahl der Akteure (5 Kantone, 1 Bundesstelle) für Detailanalyse
- 2 Detailanalyse: Auslegeordnung und Handhabung der eingesetzten Instrumente**
Befragung der 6 Akteure anhand einer Checkliste (Gesprächsprotokolle im Anhang B)
- 3 Evaluation: Beurteilung und Bewertung der energetischen Sanierungsprogramme**
Beurteilung des Zielerreichungsgrades, des Vollzugsfortschritts, der Effektivität und Effizienz für die befragten 6 Akteure; Schlussfolgerungen
- 4 Empfehlungen**
Massnahmenvorschläge und Checklisten, die den Kantonen die Auslösung und Durchführung des Sanierungsprogramms kantonaler Bauten erleichtern sollen.

2. Grobanalyse

Die Grobanalyse basiert auf einer Auswertung des vorhandenen Materials, das zwölf Kantone (ZH, BE, LU, UR, ZG, SO, BS, BL, SH, SG, AG, TG) und zwei Bundesstellen (AFB, SBB) zur Verfügung gestellt haben. Sie soll eine grobe Übersicht über den Stand der Massnahmen und die dafür eingesetzten Instrumente erlauben, womit sich eine zweckmässige Auswahl für die Detailanalyse treffen lässt.

In den untersuchten Kantonen leben zwei Drittel der schweizerischen Wohnbevölkerung. Der jährliche Energieverbrauch der untersuchten öffentlichen Bauten beträgt insgesamt rund 8'100 Terajoules und entspricht einer Heizölmenge von 190'000 Tonnen. Davon werden 42 % in kantonalen Gebäuden verbraucht, 45 % in Bundes- und 13 % in SBB-Bauten.

Die Auswertung der vorhandenen Unterlagen erfolgte nach sieben Gesichtspunkten, die für ein Sanierungsprogramm als Instrumente charakteristisch sind. Obwohl die Dokumente teils unvollständig und teils nicht mehr ganz aktuell sind, geben sie genügend Aufschluss über den jeweiligen Stand der Programme (Details im *Anhang A*). Das Ergebnis präsentiert sich auf einen Blick wie folgt:

	Rechtsgrundlagen	Energiekennzahlen	Programm (Organisation)	Energie-Kredite	Methodik (Planung)	Information + Ausbildung	Erfolgskontrolle
ZH	vorhanden	vorhanden	vorhanden	---	Wärme + Strom	vorhanden	vorhanden
BE	vorhanden	vorhanden	teils vorh.	vorgesehen	Wärme	vorhanden	teils vorh.
LU	teils vorh.	teils vorh.	---	---	Wärme	---	---
UR	---	teils vorh.	---	---	---	---	---
ZG	---	teils vorh.	---	---	---	---	---
SO	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	Wärme	teils vorh.	vorgesehen
BS	---	vorhanden	teils vorh.	---	Wärme	---	teils vorh.
BL	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	Wärme + Strom	vorhanden	vorhanden
SH	---	vorhanden	---	---	Wärme	---	vorhanden
SG	teils vorh.	vorgesehen	---	---	Wärme	teils vorh.	vorhanden
AG	---	vorhanden	---	---	Wärme	---	vorhanden
TG	vorhanden	vorgesehen	---	---	Wärme	teils vorh.	vorhanden
AFB	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	Wärme + Strom	vorhanden	vorhanden
SBB	vorhanden	---	vorgesehen	vorgesehen	Wärme	vorhanden	teils vorh.

Bei den Aktivitäten in den Kantonen auf dem Gebiet der energetischen Sanierung kantonaler Bauten lässt sich bezüglich Quantität und Qualität eine grosse Spannweite feststellen. Das Ausmass der Tätigkeiten ist - neben andern Faktoren - abhängig von der Priorität, die der Energiepolitik beigemessen wird.

Fazit der Grobanalyse als Bilanz des eingesetzten Instrumentariums

Die zentralen Aussagen der Grobanalyse (für die untersuchten 12 Kantone) in bezug auf die eingesetzten *Instrumente* sind:

- In mehreren Kantonen sind noch keine Rechtsgrundlagen vorhanden, die kontinuierliche und langfristig orientierte energetische Sanierungsaktivitäten ermöglichen sollen und die der Verwaltung einen Auftrag erteilen.

- Klar definierte und umfassende Sanierungsprogramme sind nur in wenigen Kantonen im Gange. Die meisten Kantone stecken in der Anfangsphase (Grobanalyse mit Energiekennzahlen), doch die nächsten Schritte (Feinanalysen, konkrete Ausführungen) werden nur sporadisch ausgeführt. Oft mangelt es an den erforderlichen finanziellen Mitteln.
- Während die wärmetechnische Sanierung als Planungsmethodik seit langem bei den Fachleuten eingeführt ist und auch mehr oder weniger fachgerecht angewandt wird, besteht ein Defizit bei elektrotechnischen Massnahmen. Dieses Gebiet ist relativ neu und noch wenig standardisiert.
- Flankierende Massnahmen - wie die Information der Bevölkerung über durchgeführte Energiesparsanierungen und wie die Fachausbildung der Planer, Handwerker und Betreiber - werden mehr oder weniger intensiv in der Hälfte der untersuchten Kantonen durchgeführt.
- Bei der Erfolgskontrolle liegt in den meisten Kantonen der Schwerpunkt auf der Energieverbrauchsstatistik. Ein Handicap der Energiepolitik besteht aber in der Unkenntnis ihrer finanziellen Auswirkungen. Dies ist ein Grund, warum nicht kontinuierlich finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Kosten-Nutzen-Betrachtungen könnten hier motivierend und legitimierend wirken.

Auswahl der Akteure für die Detailanalyse

Die folgende *Auswahl* von fünf Kantonen und einer Bundesstelle sollte eine zweckmässige Mischung für die eingehende Befragung in der Detailanalyse ergeben:

- ZH:** Bevölkerungsreichster Kanton mit etabliertem Programm
- OW:** Kleinerer, ländlicher Kanton mit fallweisen Sanierungen
- BL:** Pilotkanton mit umfangreicher Sanierungstätigkeit und Erfolgskontrolle
- TG:** Mittlerer Kanton mit Aktivitäten im Aufbau
- VD:** Westschweizer Kanton mit systematischer Sanierungstätigkeit
- AFB:** Grösstes öffentliches Baufachorgan der Schweiz mit professionellem energetischem Sanierungsprogramm

3. Detailanalyse

Die Auswertung der Gespräche mit dem AFB und 5 Kantonen ergab ein breites Spektrum von Konzeptionen und Instrumenten, mit denen die Sanierungen öffentlicher Bauten jeweils durchgeführt werden. Die Ausgestaltung des Vollzugs ist in den Kantonen einerseits abhängig von der Grösse des Gebäudebestandes und andererseits vom politischen Gewicht, das der kantonalen Energiepolitik beigemessen wird. Daran gebunden sind die verfügbaren finanziellen und personellen Mittel, die sich für entsprechende Tätigkeiten einsetzen lassen. Die nachfolgende Analyse beschränkt sich auf die wesentlichsten Aspekte, d.h. den Schwerpunkt der eingesetzten *Instrumente*. Einzelheiten dazu finden sich in den ausführlichen Protokollen im *Anhang B*.

3.1 Ziele und Rechtsgrundlagen

Ausser in OW (mit kleinem Gebäudebestand) und ZH sind überall *quantifizierbare Ziele* gesetzt oder vorgesehen:

AFB: Angepasste Ziele von Energie 2000

BL: Zielwerte für spezifischen Wärmeverbrauch (Durchschnitt des Gebäudebestandes), Stabilisierung des Stromverbrauchs

ZH: In Vorbereitung ist eine Energiegesetzrevision unter Einbezug der Zielsetzungen von Energie 2000.

TG: Zielvorgaben Energie 2000 (in Vorbereitung)

VD: Angepasste Ziele von Energie 2000

Rechtsgrundlagen für die energetische Sanierung kantonalen Bauten, wie z.B. die kantonale Energiegesetzgebung oder Regierungsratsbeschlüsse, bilden die Basis für systematische, kontinuierliche und langfristig orientierte Aktivitäten. Aufgrund solcher Grundlagen, die einen (politischen) Auftrag an die Verwaltung enthalten, können auch die nötigen finanziellen und personellen Mittel gesprochen werden.

Folgende unterschiedliche *Rechtsgrundlagen* sind vorhanden:

AFB: Weisung des Bundesrates

BL: Grundsätze der kantonalen Energiepolitik

OW: Politischer Vorstoss

ZH: Regierungsratsbeschluss

TG: Energieverordnung (für Neubauten)

VD: Energietechnisches Kapitel im kant. Bau- und Raumplanungsgesetz

3.2 Organisation (Projektmanagement)

Voraussetzung für den angepeilten Sanierungserfolg ist ein umfassendes Sanierungsprogramm, aus dem hervorgeht, wer mit welchen Mitteln und in welchen zeitlichen Etappen welche Tätigkeiten ausführt. Die Verantwortlichkeiten (Kompetenzen und Pflichten) der einbezogenen Verwaltungsstellen und Fachleute sollten dabei für alle Phasen (von den Grobanalysen über die Feinalysen bis zu den Ausführungen der Massnahmen) definiert sein.

AFB:

Die Fachgruppe Energie (FGE) ist innerhalb des AFB (als Baufachorgan des Bundes) eine *Stabsstelle*, welche die Energiestatistik der Bundesbauten erstellt, Kreditgesuche für energetische Sanierungen und Neubauten überprüft und die Mittel zuteilt. Für jedes AFB-Projekt ist ein Projektleiter verantwortlich. Im Rahmen der Grundlagen-Projektbearbeitung kann die FGE beigezogen werden, die dann einen Anforderungskatalog für den Energiebereich erstellt.

Kantone:

Die politische Verantwortung für die energetische Sanierung kantonaler Bauten liegt beim zuständigen Regierungsrat (Bau-, Umweltschutzdirektor). Federführend für die Bauausführung ist meistens das Hochbauamt, das die Energiefachstelle als *Beratungsorgan* bezieht.

Für die energetischen Sanierungen, die Erstellung energiegerechter Neubauten und den Betrieb und Unterhalt bestehen meistens detaillierte Pflichtenhefte (Checklisten).

Auslöser für Energiemassnahmen (wie rationelle Anwendung und alternative Produktionsanlagen) sind unterschiedlicher Art, wie:

- Hohe Energieverbräuche und Energiekennzahlen (z.B. in Spitälern, Gymnasien); grosser Stromzuwachs in einzelnen Gebäuden (anhand der Energiestatistik)
- Umbauten/Erweiterungsbauten
- Ersatz von Kesselanlagen (infolge Betriebsuntauglichkeit oder Überschreitung der LRV-Emissionsgrenzwerte)

3.3 Finanzen (Kredite)

Kontinuierlich fliessende finanzielle Mittel ermöglichen eine systematische Sanierung des gesamten Gebäudebestandes. Kredite für energiesparende Massnahmen sind in den meisten Fällen Bestandteil der *gesamten Baukredite*. Im Kanton BL werden aber grössere Energiemassnahmenpakete separat ausgeschieden. Im Kanton ZH fehlt ein eigener Kredit für energetische Massnahmen, so dass häufig aus Budgetgründen zuerst die energetischen Spezialanliegen gestrichen werden. Erst mit dem Projekt UNIKATZ wird ein neuer Weg beschritten, indem hier ein Pauschalkredit ausschliesslich für Energiesparmassnahmen bereitgestellt wird.

Die Energiefachstellen der grösseren Kantone verfügen über eigene Kredite für externe Ingenieuraufträge und Studien sowie zur Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen.

3.4 Methodik (Technischer Planungsablauf)

Vor mehr als einem Jahrzehnt ist in der Schweiz die wärmetechnische Sanierung mittels Impulsprogrammen eingeführt worden. In praktisch allen Kantonen wird sie auch mehr oder weniger fachgerecht angewandt. Elektrotechnische Massnahmen in Gebäuden sind hingegen noch die Ausnahme und erst seit kurzer

Zeit einigermaßen standardisiert. Zwei Kantone (ZH, BL) und das AFB leisten auf diesem Gebiet Pionierarbeit.

Beim *Wärmehaushalt* gilt praktisch überall ein systematisches Standard-Vorgehen gemäss Pflichtenheft:

- Grobanalyse/Sofortmassnahmen
- Feinanalyse/ Massnahmenplanung
- Ausführung

Beim *Elektrizitätshaushalt* gelten die durchgeführten Stromsparstudien (Grobanalysen von AFB, BL, SH/TG, ZH) als guter Auslöser für weitere Aktivitäten im Bereich des Elektrizitätssparens. Gezielt werden jetzt Feinanalysen von Verbrauchsgruppen mit hohem Sparpotential durchgeführt (Licht etc.) und die Massnahmen realisiert. Angestrebt wird auch eine Standardisierung von rentablen Massnahmen (AFB).

Generell kann festgestellt werden, dass sich die Kantone heute darum bemühen, den Energiefachmann schon frühzeitig in die Planung miteinzubeziehen. Es gibt aber immer noch komplexe Bauten, die ohne Energiekonzept projektiert werden. Die Zusammenarbeit zwischen Architekt und HLK-Spezialist (integrale Planung) ist oft noch mangelhaft und läuft nicht automatisch ab, sondern muss von der Bauherrschaft gezielt verlangt werden.

3.5 Flankierende Massnahmen (Information, Ausbildung)

Die Information über Energiesparmassnahmen in kantonalen Gebäuden (für Benutzer, Verwalter etc.) und die Ausbildung der Fachleute (Hauswarte, Planer, Handwerker etc.) tragen flankierend wesentlich zum Erfolg eines Sanierungsprogramms bei. Eine öffentliche Berichterstattung über solche Projekte kann dazu beitragen, die Vorbildfunktion der Kantone in der Bevölkerung zu demonstrieren und Private zur Nachahmung zu animieren.

Ausbildung der Architekten und Planer

Die Ausbildung der Fachleute innerhalb der Verwaltung ist generell gut, es sind oft Leute mit HTL- oder ETH-Niveau. Der Ausbildungsstand der externen Planer hingegen wird unterschiedlich beurteilt. Neben hervorragenden Büros gibt es viel Mittelmass, wo das technische Wissen oft nicht auf dem letzten Stand ist und der Wille zu energetisch guten Lösungen fehlt. Insbesondere mangelt es an qualifizierten Energieingenieuren, die bereits in der *Entwurfsphase* kompetent mitdenken können. Als Gründe für den noch unbefriedigenden Ausbildungsstand werden genannt:

- Planung und Evaluation rationeller und alternativer Energietechniken verursachen einen höhern Arbeitsaufwand, der oft umgangen wird («Weg des geringsten Widerstands»).
- Furcht vor Kreditverweigerung oder Kostendruck seitens des Bauherrn verhindern oft neuartige Lösungen, was die Motivation der Planer nicht gerade fördert.
- Vorhandene fachspezifische Engstirnigkeit erlaubt keine integrale und interdisziplinäre Denk- und Arbeitsweise.

- Die Verbände sind erstaunlich wenig aktiv in der Aus- und Weiterbildung ihrer Mitglieder.

Hauswart-Ausbildung

Der Ausbildungsstand der Hauswarte weist unterschiedliche Stufen auf:

- AFB:** Ausbildung der AFB-Hauswarte ist durch entsprechende Kurse (mit externen Referenten) sichergestellt.
- BL:** Hauswarte sind neben theoretischer Schulung auch praktisch instruiert (in eigener Heizanlage). Vorgesehen sind Kurse über elektrische Anlagen.
- OW:** Im Rahmen von Diane (Teilprojekt Betriebsoptimierung) werden auch in der Innerschweiz Referenten für Hauswartkurse ausgebildet. Die Ausbildung der Hauswarte für die kantonseigenen Liegenschaften sollte mit diesem Programm gekoppelt werden.
- ZH:** Das ATAL hat bereits Hauswartkurse für die Gemeinden durchgeführt (Organisation durch Energiefachstelle); Kurse für die kantonale Verwaltung sind beabsichtigt.
- TG:** Die Energiefachstelle hat mehrere Hauswartkurse organisiert. Die meisten Hauswarte kantonaler Gebäude sind an solchen Kursen instruiert worden.
- VD:** Es werden 1-tägige Verwalter- resp. Hauswartkurse durchgeführt, wo die Leute ein Minimum an energietechnischem Fachwissen erhalten.

Information

Öffentlichkeitsarbeit betreiben die Energiefachstellen und das AFB in vielfältiger Art:

- Pressebulletins, Medienkonferenzen (z.B. bei Einweihung von neuartigen Energieanlagen)
- Dokumentationen und Ausstellungen (z.B. über individuelle Heizkostenabrechnung, sanierte Gebäude und Neubauten)
- Tage der offenen Tür (für grössere Anlagen)
- Publikation der Energiestatistik

Unbestritten ist die Meinung, dass die PR-Arbeit aber noch verbessert und verstärkt werden soll. Die Anstrengungen der Verwaltung zum Einsparen von Energie sind in der Bevölkerung viel zu wenig bekannt.

3.6 Erfolgskontrolle

Mit der Erfolgskontrolle lassen sich nicht nur die Energieeinsparungen ausweisen; sie soll auch Rechenschaft über die getätigten Investitionen ablegen und gleichzeitig die Legitimation für künftige Investitionen liefern.

Als Erfolgskontrolle verstehen die meisten Kantone vorderhand das Führen einer *Energieverbrauchsstatistik*, während Kosten-Nutzen-Betrachtungen (Investitionen, Kosteneinsparungen) nur vereinzelt (BL) angestellt werden.

Interkantonaler Vergleich ist kaum möglich

Erschwerend beim Vergleich der verschiedenen Erfolgskontrollen wirkt sich aus, dass die betrachteten Zeitperioden unterschiedlich lang sind. Auch die Abgrenzungen der Energiearten (Wärme, fossile Träger etc.) fallen uneinheitlich aus.

Probleme ergibt zudem die Berücksichtigung des Bauvolumenzuwachses. Ferner kommt dazu, dass wohl die meisten Kantone und das AFB die Erfolgskontrolle auf den gesamten Gebäudebestand beziehen, aber z.B. der Kanton Zürich nur auf einen Teil der sanierten Gebäude (34 von total 1323 beheizten Liegenschaften).

Trotzdem lässt sich eine *Tendenz* herauslesen, die für die meisten der betrachteten Gebäudebestände gilt: Einerseits sind beim Wärmeverbrauch aufgrund energetischer Massnahmen Energieeinsparungen zu verzeichnen, andererseits ist der Stromverbrauch infolge zusätzlicher Anwendungen angestiegen (ausser im Kanton BLI).

Resultate der Erfolgskontrolle

AFB: Trotz einer Zunahme der Energiebezugsfläche um 17 % zwischen 81/82 und 90/91 ist der Verbrauch an fossiler Energie in den Bundesbauten (ca. 5'000 Objekte mit 1'200 Heizzentralen) gesunken. Unter Berücksichtigung des Witterungsverlaufs ergibt sich ein Minderverbrauch von rund 6 %. Der Energieverbrauch Wärme pro Flächeneinheit sank dabei um 21 %. Der Elektrizitätsverbrauch ist dagegen kontinuierlich angestiegen.

BL: Bei ungefähr gleichbleibender Energiebezugsfläche ist der Wärmeverbrauch in den kantonalen Hochbauten (103 Objekte) zwischen 81/82 und 90/91 um 23 % gesunken. Der Elektrizitätsverbrauch (in 135 Gebäuden) hat sich in der gleichen Periode weniger stark, aber immerhin um 8 % vermindert.

OW: Es wird keine Energiestatistik für die insgesamt 25 kantonalen Gebäude geführt.

ZH: In 34 Objekten (mit Erfolgskontrolle) konnten beim Brennstoff gesamthaft 18 % eingespart werden. Der Elektrizitätsverbrauch erhöhte sich dagegen um rund 6 %. Gesamthaft sank der Energieverbrauch in den 34 Bauten um 14 %.

TG: Der klimanormierte Wärmeverbrauch der kantonalen Bauten (32 Objekte) ist zwischen 1985 und 1991 um 13 % gesunken, hingegen stieg der Stromverbrauch in dieser Zeit um 33 % an.

VD: Für rund die Hälfte der beheizten kantonalen Gebäude werden heute die Energieverbräuche aufgezeichnet. Ab 1993 wird das System PC-tauglich sein, so dass Gesamtverbrauchszahlen veröffentlicht werden können.

4. Evaluation

Die Detailanalyse im vorangegangenen Kapitel legt im wesentlichen die eingesetzten Instrumente und deren Handhabung offen. Nun geht es darum, *Bilanz* zu ziehen und zusammenfassend aufzulisten, was bisher erreicht wurde und was aus welchen Gründen nicht. Gibt es überhaupt Fortschritte im Vollzug, und können diese Fortschritte gemessen und dokumentiert - und somit evaluiert - werden? Wurde die energetische Qualität der Bauten durch die ausgeführten Massnahmen wirksam verbessert? Lässt sich der Grad der Zielerreichung anhand der Resultate und der vorgegebenen Zielwerte überhaupt einwandfrei bestimmen? Wurden die Sanierungsprogramme so vorbereitet, durchgeführt und kontrolliert, dass nach ihrem Abschluss auch einwandfreie wirtschaftliche Aussagen über Wirkungsgrad und Effizienz, Kosten-Nutzen-Verhältnis und Payback-Dauer der Investitionen möglich sind?

Bewusstsein gestiegen - Defizite beim Handeln

Sämtlichen befragten Kantonen wie auch dem AFB ist das Energieproblem deutlich bewusst; der Wille, energetische Sparpotentiale zu erkennen und auszuschöpfen, war in allen Gesprächen feststellbar. Obwohl das Bewusstsein gestiegen ist, hat dies aber noch nicht überall zu einer konstanten und systematischen Umsetzung geführt. Übereinstimmend nimmt man an, dass dem verantwortungsvollen Handeln der öffentlichen Verwaltung gerade im Energiebereich eine starke Signalwirkung zukommt, die in der Bevölkerung aufmerksam registriert wird und zur Nachahmung anregt. Kantone und Gemeinden müssten deshalb künftig bereit sein, diese wichtige Vorbildfunktion vermehrt wahrzunehmen.

Es wird zwar durchaus erkannt, dass es nicht genügt, «Gutes zu tun», sondern dass man auch «darüber reden» muss und es daher notwendig ist, die Vollzugsfortschritte messbar und damit evaluierbar zu machen. Zur Orientierung der Bevölkerung wie auch zur Motivation der mit dem Vollzug beschäftigten Beamten und der Betreiber ist es jedoch wichtig, dass die energetischen Sanierungserfolge sowohl einzeln wie auch gesamthaft mengen- und frankenmässig ausgewiesen und entsprechend kommentiert werden können. Da eingesparte Energie immer auch umweltschonend ist, sollte dieser Aspekt ebenfalls gewürdigt werden. Aber ebenfalls dann, wenn die eingeleiteten Massnahmen für einmal nicht zum gewünschten Erfolg geführt haben, sollte über die Gründe gesprochen werden und darüber, wie man es in Zukunft besser machen wird.

Evaluation steht noch am Anfang

Die Evaluationsuntersuchungen haben ergeben, dass in diesem Bereich noch sehr viel Aufbauarbeit geleistet werden muss. Im heutigen Zeitpunkt ist es noch schwierig bis unmöglich, präzise, eindeutige und abgesicherte Evaluationsausagen zu machen. Zu unterschiedlich sind die energiepolitischen Rahmenbedingungen und Prioritäten, die Grösse und Zusammensetzung des Gebäudebestandes und die zur Sanierung eingesetzten Instrumente in den einzelnen Kantonen. Zudem hat sich gezeigt, dass sich die durchgeführten Erfolgskontrollen kaum miteinander vergleichen lassen und Kosten-Nutzen-Betrachtungen oft fehlen.

Damit sich die energiepolitischen Programme in Zukunft eindeutig evaluieren lassen, wird es notwendig sein, eine gewisse *Standardisierung bei der Erfolgskontrolle* einzuführen. Dies dürfte im Interesse aller Kantone sein, weil klar dokumentierte Vollzugsfortschritte mithelfen können, um einen kontinuierlichen Mittelfluss sicherzustellen. In Zukunft sollte jedes energiepolitische Programm mit einem Erfolgsausweis abgeschlossen werden und sich dadurch legitimieren.

4.1 Grad der Zielerreichung

Die Untersuchung des Kriteriums *Zielerreichungsgrad* in den Evaluationsgesprächen dokumentiert die von Kanton zu Kanton unterschiedlichen Rahmenbedingungen. Damit der Grad der Zielerreichung festgestellt werden kann, müssen zunächst eindeutige, quantitative Zielvorgaben gesetzt sein. Erst dann sind konkrete Evaluationsaussagen möglich. Wie dies geschehen könnte, zeigen die Beispiele des AFB und des Kantons BL.

AFB lehnt sich an Energie 2000 an und überprüft die Zielerreichung

Das AFB hat seine Zielvorgaben ganz klar formuliert und sich - in Anlehnung an das Aktionsprogramm Energie 2000 - vorgenommen, den Energieverbrauch bis zur Jahrtausendwende (im Vergleich zum Stand 1989/90) wie folgt zu beeinflussen:

- Der Verbrauch von fossilen Energieträgern soll um 15 % gesenkt werden.
- Der Mehrverbrauch von elektrischer Energie soll 10 % nicht überschreiten.
- Es sollen zusätzlich 3 % erneuerbare Energien für Wärmeproduktion und zusätzlich 0,5 % für Stromproduktion eingesetzt werden.

Ob sich diese Ziele erreichen lassen, soll eine derzeit laufende Studie zeigen. Diese schätzt das Sparpotential in den Bundesbauten und die Kostenfolgen der zur Zielerreichung erforderlichen Massnahmen ab. Schon heute lässt sich jedoch sagen, dass zum Erreichen der Ziele mehr Mittel eingesetzt werden müssen, als vom Bundesrat beantragt wurden oder im Finanzplan vorgesehen sind. Auch für die Bestreitung des laufenden Unterhalts sind zusätzliche Mittel notwendig.

Kanton BL setzt Zielwerte für Energiekennzahlen

Auch der Kanton BL kennt präzise, d.h. quantitativ formulierte Ziele:

- Senkung des Wärmeverbrauchs in den kantonalen und kommunalen Bauten (ohne Spitäler) bis 1993 auf maximal 500 MJ/m²a
- Stabilisierung des Wärmeverbrauchs in den Spitälern bei 850 MJ/m²a
- Stabilisierung des Stromverbrauchs in den heute bestehenden kantonalen Bauten bis 1994/95 auf den Werten von 1987/88

Das erste Ziel lässt sich bis 1993 vermutlich erreichen. Bei den Spitälern wird der vorgegebene Zielwert erst dann eingehalten werden können, wenn das Kantonsspital Liestal wärmetechnisch saniert ist. Bis es soweit ist, könnten noch mehrere Jahre vergehen. Besonders erfreulich präsentiert sich die Situation bei der Elektrizität, wo 1990/91 ein gegenüber der Vergleichsperiode 1981/82 um fast 10 % *reduzierter* Stromverbrauch festgestellt werden konnte (gemessen an 135 Gebäuden und Anlagen). In einem Umfeld, wo der Stromverbrauch auch heute noch kontinuierlich Jahr für Jahr um 2 bis 3 % steigt, kann diese Leistung nicht

genug hervorgehoben werden. Sie zeigt auch mit aller Deutlichkeit, dass solche Energiesparziele für grosse Gebäudebestände realistisch sind und erreicht werden können, wenn sie konkret sind und von allen Beteiligten mit Begeisterung und Kompetenz daran gearbeitet wird. Natürlich sind dafür entsprechende Mehrausgaben nötig.

Die anderen Kantone haben ihre energetischen Zielsetzungen (noch) nicht so quantifiziert, dass sich eindeutige Aussagen über den Zielerreichungsgrad treffen liessen. Dort wo die Ziele überprüft werden konnten, hat sich indessen gezeigt, dass es in erster Linie von der Effizienz der Organisationsstruktur (Management) und erst in zweiter Linie von den verfügbaren Mitteln abhängt, ob und wie rasch gesetzte Ziele erreicht werden.

4.2 Fortschritt des Vollzugs

Das Tempo des Vollzugsfortschritts wird weitgehend bestimmt vom Engagement der mit dem Vollzug beauftragten Teams, von der organisatorischen Effektivität und vom Mitteleinsatz.

Bewusst haben wir das Engagement an erste Stelle gesetzt. Nicht selten sind es die kleinen Kantone (OW, TG) mit bescheidener Infrastruktur und vergleichsweise geringen finanziellen Mitteln, die im Energiesparbereich flexibel und wirksam agieren. Gerade bei diesen kleinen Kantonen wird spürbar, dass schon die Departementsvorsteher selbst der Energie einen hohen Stellenwert beimessen. Ist die Energie in einem Kanton ein gewichtiges politisches Thema, so wirkt sich das sofort auf den gesamten Verwaltungsapparat aus.

Engagement entscheidend - klare Organisation unterstützend

Denn die mit dem Vollzug beauftragten Mitarbeiter fühlen sich in ihren Anliegen ernst genommen, die Energiefachstellen werden zu vielfältiger Aktivität ermutigt, initiatives Handeln wird gefördert und belohnt. Und schliesslich strahlt diese positive Haltung auch auf die Politiker und das Volk aus. Ist Energiesparen populär, wird die Zahl der parlamentarischen Energiesparvorstösse steigen, und das Volk wird die vorgelegten Kredite gutheissen. Deshalb erstaunt beispielsweise die Aussage des Thurgauer Kantonsbaumeisters nicht, der bemerkte, es wäre ihm nicht bekannt, dass im Kanton TG bei kantonalen Bauten jemals ein energetisch vorteilhaftes Projekt wegen Geldmangels nicht hätte realisiert werden können. Und schliesslich wird auf diesem Wege auch das Benutzerverhalten entscheidend mitbestimmt, und es ist ja bekannt, dass gerade hier ein beträchtliches Sparpotential schlummert.

Ist Engagement vorhanden, lassen sich meist auch eine geeignete Vollzugsorganisation aufbauen und die nötigen Mittel beschaffen. Natürlich kann die Verwaltung nicht mehr Aktivitäten entwickeln, als sie entsprechend koordinieren, begleiten und kontrollieren kann. Es sind aber auch hier in der Regel die kleinen Teams, die am schlagkräftigsten sind. Je grösser die Zahl involvierter Stellen und je komplizierter der Instanzenweg, desto schwerfälliger wird eine Organisation, und die Reibungsverluste wachsen entsprechend. Mit klaren Zielen und Strukturen können aber auch komplizierte Organisationen durchaus wirksam funktionie-

ren. Dabei müssen aber die Mitarbeitenden teamfähig und überdurchschnittlich motiviert sein; Dienst nach Pflichtenheft genügt nicht. Entscheidend sind folglich die beteiligten Köpfe; eine klare Organisation wirkt aber unterstützend.

Hemmend sind Finanzknappheit und tiefe Energiepreise

Ein Hindernis für energetische Sanierungen öffentlicher Bauten ist gegenwärtig die Finanzknappheit der Kantone und Gemeinden. Dabei werden meistens nur die Investitionsbudgets (z.B. für Energiesparmassnahmen) beschnitten, die laufenden Kosten (inkl. Energie) aber nicht angetastet. Auf diese Weise werden Energieeinsparungen finanzmässig «diskriminiert» und nicht realisiert.

Auch externe Faktoren, die von der Verwaltung kaum beeinflussbar sind, können den Vollzug hemmen. Immer wieder erwähnten die Verantwortlichen z.B. die nach wie vor zu tiefen Energiepreise. Energie ist in der Schweiz zu billig, da die sozialen Kosten der Umweltbelastung und Gesundheitsschädigung noch nicht von der Energiewirtschaft (bzw. vom Verbraucher) getragen werden müssen. Da in der Regel nur Massnahmen realisiert werden, die auch beim heutigen (tiefen) Ölpreis wirtschaftlich sind, bleibt vorderhand ein grosses, volkswirtschaftlich rentables Sparpotential unausgeschöpft. Das AFB gleicht dieses Manko etwas aus, indem es seinen Wirtschaftlichkeitsberechnungen einen fiktiven Ölpreis zugrundelegt, der 50 % über dem aktuellen Marktpreis liegt.

Für das Energiesparen nicht förderlich sind ferner die nach wie vor fehlenden Standardvorgaben beim Kauf von elektrischen Büromaschinen und Geräten. Ravel-Studien zeigen, dass bei geschickter Wahl ohne Komforteinbusse viel Energie gespart werden kann. Gerade die öffentlichen Verwaltungen mit ihrem grossen Einkaufspotential sollten hier bei ihrer Einkaufspolitik Zeichen setzen.

4.3 Wirkung (Effektivität)

Nicht immer sind die eingeleiteten Sanierungsmassnahmen effektiv, ja es kommt sogar vor, dass ein negativer Wirkungserfolg registriert werden muss. So finden sich beispielsweise im ESKAL-Jahresbericht 1991 mehrere Beispiele (Wohnhäuser Rümlang, Teufen, Zürich), wo die Energiekennzahlen nach der Sanierung z.T. massiv angestiegen sind. In solchen Fällen ist es wichtig, gezielt den Gründen dieses Misserfolgs nachzuspüren und für spätere Sanierungen die notwendigen Lehren daraus zu ziehen. Eine sorgfältige Analyse könnte aber durchaus auch zeigen, dass die Sanierungsmassnahmen zwar zweckmässig waren, der Sanierungserfolg jedoch durch geändertes Benutzerverhalten oder mangelhafte Anlagenoptimierung zunichte gemacht wurde. Oder es könnte sich trivialerweise herausstellen, dass die Verbrauchswerte nicht korrekt erhoben wurden.

Wir sind überzeugt, dass sich derartige negative Beispiele in jedem Kanton finden würden, wären nur die Erfolgskontrollen so aufgebaut, dass diese erkannt werden könnten. Noch zu oft wird unter «Erfolgskontrolle» einfach das Sammeln und Aufzeichnen von Verbrauchszahlen verstanden (OW, VD), mit dem Argument, die Zahlen würden dann verwendet, wenn eine Sanierung anstünde. Richtig verstandene Erfolgskontrolle heisst aber in jedem Fall auch ein Vorher-Nach-

her-Vergleich am Sanierungsprojekt und Vergleichsmöglichkeiten mit anderen (vergleichbaren) Objekten, möglichst unterteilt nach Brennstoff und Elektrizität.

Wirksame Erfolgskontrolle bedingt ständige Kommunikation

Die Resultate müssen aussagekräftig sein; übermässige Ausschläge nach oben wie nach unten sollten sofort ins Auge springen und nach Massnahmen rufen. Und besonders wichtig, aber oft vergessen: Alle beteiligten Stellen, also Verwaltung wie Hauswarte wie Betreiber, müssen in jedem Fall Rückmeldung über getroffene Massnahmen erhalten und über deren Auswirkungen orientiert werden. Nur mit dauernder Kommunikation und Offenheit wird jene Motivation erzeugt, die alle am gleichen Strick ziehen lässt. Aber auch im Erfolgsfall lässt sich die Wirkung einer Energiesparmassnahme nur selten präzise eruieren, weil das Benutzerverhalten und die Anlagenregulierung eine wichtige Rolle spielen.

Überdies werden energiesparende Vorkehrungen meistens im Rahmen von Gesamtprojekten realisiert, die auch noch (bzw. überwiegend) andere Investitionen umfassen, deren Einfluss auf den Energieverbrauch unbekannt sind. So vermutet beispielsweise das AFB, dass nur etwa 30 % der elektrischen Energie durch bauliche Investitionen beeinflusst werden können. Die übrigen 70 % sind Prozessenergie und damit stark vom jeweiligen Betrieb (und vom Benutzerverhalten) abhängig. Solange aber bauliche *und* betriebliche Massnahmen nicht *integral* geplant, finanziert und ausgeführt werden, ist eine klare und eindeutige Ermittlung ihrer Wirkungen schwierig.

Die Vollzugsbehörden dürfen sich durch diese Schwierigkeiten oder erlittene Misserfolge nicht von der konsequenten Weiterverfolgung ihres Weges abhalten lassen. Dazu gehören beispielsweise die ausschliessliche Zusammenarbeit mit qualifizierten und engagierten Planern und Unternehmern, die Ausarbeitung von detaillierten Pflichtenheften mit Energieverbrauchsvorgaben und die anschließende Überprüfung, ob die verlangten Zielwerte tatsächlich eingehalten werden. Die Verbindlicherklärung der SIA-Empfehlung 380/1 «Energie im Hochbau» gibt den Behörden die Möglichkeit, die Einhaltung der vorgegebenen Energieverbrauchswerte als Vertragsbestandteil zu deklarieren, die notwendigen Einregulierungen nach Betriebsaufnahme zu erzwingen und bei eindeutigem Mehrverbrauch Nachbesserung zu verlangen. Schliesslich darf nicht vergessen werden, dass nicht nur «Minderverbrauch», sondern auch «Minderemission» ein Effektivitätskriterium ist. Durchgeführte Energiesparmassnahmen beeinflussen nicht nur den Verbrauch, sondern auch die Umweltbelastung und das Bewusstsein für energiegerechtes Verhalten. Mit diesen Auswirkungen wird u.E. noch zu wenig argumentiert.

4.4 Effizienz (Kosten-Nutzen-Betrachtungen)

Im Wärmebereich werden nur selten energetische Sanierungsprojekte deshalb ausgelöst, weil sich die Massnahmen offensichtlich lohnen. Auslöser für Energiesparmassnahmen sind generell hohe Energieverbräuche gemäss Statistik, ohnehin notwendige Renovierungen, Umbauten oder Erweiterungen sowie aufgelaufener Unterhalt wie z. B. Ersatz von Kesselanlagen infolge Überschreiten der LRV-Grenzwerte. Selbst dort, wo energetische Sanierungsprogramme bestehen (wie

z.B. Programm ESKAL), erfolgt das Vorgehen nicht nach energetischen Prioritäten, sondern gemäss Umbaubedarf. Allenfalls können noch konjunkturelle Überlegungen eine Rolle spielen (Ankurbelungsprogramme Kanton VD). Entsprechend schwierig ist dann die betriebswirtschaftliche Nachkontrolle, weil die energetischen Kosten im Gesamtbaukredit verpackt sind und sich sofort Abgrenzungsprobleme ergeben.

Etwas besser präsentiert sich die Situation beim Elektrizitätshaushalt, wo die Abgrenzungsprobleme weniger ins Gewicht fallen und die wirtschaftliche Betrachtungsweise offenbar leichter anzuwenden ist. Hier existieren jedenfalls verschiedene Umsetzungsprogramme zur rationellen Stromnutzung (AFB, PRESANZ, UNIKATZ, Studie SH/TG), wo systematisch nach dem bewährten Standard-Vorgehen

- Grobanalyse mit Sofortmassnahmen
- Feinanalyse mit kurzfristigen Massnahmen

analysiert und wirtschaftlich lohnende Vorkehrungen sofort zur Ausführung empfohlen werden. Bei den Sofortmassnahmen handelt es sich meistens um betriebliche Massnahmen oder um solche mit sehr günstigem Kosten-Nutzen-Verhältnis. Bei den kurzfristigen Massnahmen wird ebenfalls darauf geachtet, dass sie wirtschaftlich sind. Als besondere Eigenheit ist zu beachten, dass es wegen der z.T. hohen Leistungstarife bei Elektromassnahmen nicht nur auf den Verbrauch, sondern auch auf den Leistungsbedarf ankommt. Es gibt Massnahmen, die sich allein schon wegen der Einsparung bei der Leistung lohnen.

Betriebswirtschaftliche Rentabilität nicht einziges Kriterium

Natürlich kann betriebswirtschaftliche Effizienz nicht das einzige Kriterium für Sanierungsmassnahmen sein. Oft müssen Massnahmen auch dann getroffen werden, wenn ihre Kosten-Nutzen-Rechnung eigentlich ungünstig ausfällt, z.B. aus Umweltschutzgründen oder zur Behebung oder Vermeidung von Bauschäden. Oder die Rechnung sähe sofort anders aus, wenn auch die externen Kosten aus der Umweltbelastung miteinbezogen werden könnten, was aber wegen der fehlenden Schadstoffbilanzen meistens nicht möglich ist. Trotzdem möchten wir den Kantonen generell empfehlen, Kosten-Nutzen-Überlegungen noch vermehrt zum Ausgangspunkt ihrer Investitionsentscheide zu machen. Energiesparmassnahmen mit kurzer Payback-Zeit von zwei bis vier Jahren sollten auf Antrag der Energiefachstellen sofort und unabhängig von anderen Massnahmen realisiert werden. Die Hochbauämter oder die Liegenschaftsverwaltungen sollten hierfür ein besonderes Budget erhalten. Natürlich braucht dies ein gewisses Umdenken, indem man in Zukunft die technische und die wirtschaftliche Altersentwertung von Anlagen noch vermehrt auseinanderhalten muss. Ein Kessel kann technisch noch jahrelang seinen Dienst versehen, während er wirtschaftlich wegen dem technischen Fortschritt (stark verbesserte Wirkungsgrade) schon längst überholt und zudem nicht mehr umweltfreundlich ist, auch wenn er die LRV-Werte noch erfüllt.

Empfehlungen - keine Patentrezepte

Das Vollzugsbild bei den untersuchten Kantonen reicht von «bisher wenige realisierte Einzelmassnahmen» bis zu «ausgezeichnete Gesamtergebnisse dank systematischem Vorgehen» und widerspiegelt die föderalistische Struktur unseres Landes und die damit verbundene Autonomie. Allen gemeinsam ist aber der

Wille, mehr für das Energiesparen zu tun und von gemachten Erfahrungen zu lernen. Diese Absicht sollte aber vermehrt in ein wirksames Handeln übergehen.

Gestützt auf die Evaluationsgespräche werden im folgenden Kapitel nun konkrete, in einzelnen Kantonen bereits bewährte Massnahmen aufgelistet. Ihre Anwendung kann den Vollzug der energetischen Sanierungsprogramme merklich verbessern und erleichtern. Die Massnahmen werden in Form von *Empfehlungen* paketweise präsentiert, da uns durchaus bewusst ist, dass es in der föderalistischen Schweiz keine Patentrezepte gibt, die für alle Kantone Gültigkeit haben. Jeder Kanton soll aus dem Katalog genau diejenigen Massnahmen herauspicken können, die gerade ihm mit seiner Struktur den Massnahmenvollzug erleichtern.

5. Empfehlungen

Der nachfolgende Katalog von Empfehlungen stützt sich auf die Detailanalyse und die Evaluation. Darin eingeflossen sind die Resultate der Interviews mit dem AFB und den Kantonen sowie unsere eigene praktische Erfahrung der letzten zehn Jahre. Natürlich gibt es in der föderalistisch strukturierten Schweiz kein Patentrezept, das sich auf alle Kantone anwenden lässt. Die *Empfehlungen* in Form von Massnahmenvorschlägen und Checklisten sollen aber den Kantonen die Auslösung und Durchführung des energetischen Sanierungsprogramms für ihre Bauten erleichtern und zu optimalen Lösungen führen. Sie sind nach sechs Themenbereichen gegliedert:

- 1 *Ziele und Rechtsgrundlagen*
Zielgerichtetes und überprüfbares Handeln, Auftrag an Verwaltung
- 2 *Organisation (Projektmanagement)*
Durchdachte Strukturen, klare Aufgabenteilung
- 3 *Finanzen (Kredite)*
Unerlässlich für systematisches und kontinuierliches Handeln
- 4 *Methodik (Technischer Planungsablauf)*
Anwendung von Standard-Verfahren
- 5 *Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)*
Information der Bevölkerung, fachgerechte Planung und Ausführung
- 6 *Erfolgskontrolle*
Legitimation des energetischen Sanierungsprogramms

Empfehlungen 1: Ziele und Rechtsgrundlagen

Voraussetzung für ein zielgerichtetes und erfolgreiches Handeln sind klare Zielvorgaben. Ziele sind auch nötig, um den Erfolg der Sanierungsanstrengungen messen und bewerten zu können. Naheliegender wäre beispielsweise ein Zielsystem analog den Vorgaben des Aktionsprogrammes Energie 2000. Damit wäre die Koordination zwischen den Kantonen und dem AFB gewährleistet. Eine solche Zielsetzung könnte als Richtplan dienen und verwaltungsanweisenden Charakter haben.

■ Mögliche Zielvorgaben

Übertragen der Ziele von Energie 2000 auf den kantonalen Gebäudebestand:

- Senkung des Verbrauchs von *fossilen Brennstoffen* und der *CO₂-Emissionen* bis zum Jahre 2000 gegenüber dem Niveau von 1990 um mind. 15 %
 - Verbrauchszunahme von *Elektrizität* während der Neunzigerjahre von maximal 10 % und Stabilisierung des Verbrauchs ab 2000
 - Beiträge der *erneuerbaren Energien* im Jahre 2000 von 3 % zur Wärmeerzeugung (Sonnenkollektoren, Biomasse, Geothermie, Umgebungswärme) und 0,5 % zur Stromerzeugung (Photovoltaik, Biomasse, Wind)
- Ggf. Anpassung der Zielvorgaben an die speziellen kantonalen Gegebenheiten.

Rechtsgrundlagen

Die energetische Sanierung öffentlicher Bauten wird nur dann zielstrebig an die Hand genommen, wenn die Verwaltung dafür einen eindeutigen Auftrag von der politischen Behörde besitzt. Dieser Auftrag muss sich aus einer klaren Rechtsgrundlage oder einem klaren politischen Auftrag ableiten. Dabei kommt es weniger darauf an, welcher Art diese Grundlage ist, als dass eine solche überhaupt besteht.

■ Mögliche Rechtsgrundlagen

Je nach energiepolitischen Verhältnissen und Prioritäten sind verschiedene Rechtsgrundlagen für die energetische Sanierung kantonalen Bauten möglich:

- Verankerung im kantonalen Energiegesetz und/oder in der Energieverordnung
- Anstelle eines Energiegesetzes kann das kantonale Baugesetz mit Energievorschriften ergänzt werden (VD, vorgesehen in OW)
- Bei fehlendem kantonalen Energiegesetz kann die Musterverordnung des Bundes für öffentliche Bauten als verbindlich erklärt werden, verbunden mit einem Handlungsauftrag
- Regierungsrats- oder Parlamentsbeschluss (BL) als Rechtsgrundlage

NB: Selbstverständlich sind die Bundesgesetze und Verordnungen (ENB, ENV, LRV etc.) auch für die öffentliche Hand verpflichtend.

■ Allfällige Lücken schliessen

Wir empfehlen allen Kantonen, zu prüfen, ob die vorhandenen Rechtsgrundlagen als Basis für einen klaren Sanierungsauftrag an die Verwaltung genügen, und wenn nötig die erforderlichen Regierungsratsbeschlüsse auszulösen.

Empfehlungen 2: Organisation (Projektmanagement)

Durchdachte organisatorische Strukturen und klare Aufgabenteilung zwischen Hochbauamt, Energiefachstelle sowie den planenden, ausführenden und betreibenden Organen erleichtern den Programmvollzug und erhöhen die Arbeitseffizienz. Kleine, schlagkräftige Teams mit zweckmässiger Kompetenzabgrenzung und gleichgerichteten Zielsetzungen sind schwerfälligen Organisationen mit langem Instanzenweg in jedem Fall vorzuziehen.

■ Hochbauamt

Die *Federführung* bei Bau- und Sanierungsvorhaben liegt in der Regel beim *Hochbauamt*, das demzufolge auch über die Bau- und Sanierungskredite verfügt. In einer *ersten Phase* sollten *Hochbauamt* und *Energiefachstelle* die energetischen Basis-Vorgaben formulieren. In einer *zweiten Phase* sollten dann diese Anforderungen mit dem *Auftraggeber* (Benutzer und Betreiber) und den *externen Planern* diskutiert werden. Schliesslich sollte (in einer *dritten Phase*) ein verbindliches Pflichtenheft mit klar überprüfbaren Energie-Vorgaben entstehen.

■ Energiefachstelle

Die *Energiefachstelle* ist Stabstelle und wirkt als Aktivierungs-, Kontroll- und Fachorgan im Bereich Energie. Die Energiefachstelle prüft die vorgelegten Projekte auf ihre energetische Qualität, macht Verbesserungsvorschläge, regt selber energiesparende Massnahmen an, führt die Energiebuchhaltung und macht die Erfolgskontrollen. Sie informiert Verwaltung und Öffentlichkeit sowie unterstützt die fachgerechte Ausbildung der Planer und Betreiber. Die Stelle braucht nicht unbedingt im gleichen Departement wie das HBA zu sein, doch erleichtert die räumliche Nachbarschaft zum HBA und vor allem ein gutes Einvernehmen die Zusammenarbeit wesentlich. Wichtig ist, dass die Energiefachstelle über eine gewisse Zähigkeit und Beharrlichkeit in der Verfolgung ihrer energetischen Anliegen verfügt und Durchsetzungskraft hat. In grössern Kantonen kann es zweckmässig sein, dass eine separate Stelle (z.B. im Hochbauamt) mit präzisiertem Auftrag und Rechtsgrundlage die Kontrollfunktion (Programmüberwachung) wahrnimmt.

■ Keine Sanierung ohne energetische Verbesserung

Für einen *Sanierungsentschluss* gibt es im wesentlichen fünf Gründe:

- Umnutzung, Erweiterung, neue betriebliche Anforderungen an ein Gebäude
- Schlechter baulicher Zustand, Bauschäden
- Aufgrund der Energiebuchhaltung festgestellter übermässig hoher Verbrauch
- Technische Überalterung der Energieanlagen (Ersatz infolge Betriebsunfähigkeit oder Überschreiten von LRV-Emissionsgrenzwerten)
- Wirtschaftliche Überalterung der Energieanlagen (Ersatz aus Kosten-Nutzen-Überlegungen).

Bei jeder Sanierung müssen sowohl die werterhaltenden resp. verbessernden wie die energiesparenden Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Dies führt zum Grundsatz des AFB: «Keine Sanierung ohne energietechnische Verbesserung».

■ Frühzeitiger Einbezug des Energieingenieurs

Energetische Gesichtspunkte können und sollen bereits in der Wettbewerbs- oder Entwurfsphase eingebracht werden. Durch den Beizug eines Ener-

gieingenieurs bereits in der Planungsphase kann sichergestellt werden, dass das Sanierungskonzept zu Beginn weg den energietechnischen Gesichtspunkten genügt. Der Energieingenieur ist eine neue Fachrichtung, die sich in den letzten Jahren entwickelt hat. Ihre Hauptaufgabe ist die optimale Abstimmung der Haustechnik-Projekte unter sich und auch auf die Gebäudehülle.

Ein Energieingenieurbüro liefert demnach sowohl die Grundlagen für die Dimensionierung und Konstruktion der Gebäudehülle als auch die Pflichtenhefte für die Ausarbeitung der Haustechnik-Projekte. Nach der Bauausführung nimmt der Energieingenieur die gesamte Anlage ab und überprüft das Einhalten der Pflichtenhefte.

■ **Ideenwettbewerb für technische Möglichkeiten**

Bei technisch anspruchsvollen Projekten kann nach oder gleichzeitig mit dem eigentlichen Architekturwettbewerb ein «Ideenwettbewerb für technische Möglichkeiten» durchgeführt werden (z.B. gemacht durch das AFB oder im Kanton VD). Dieser Ideenwettbewerb kann auch dazu dienen, die am besten geeigneten technischen Büros auszuwählen.

■ **Regelung der Zusammenarbeit mit externen Fachleuten**

Die Zusammenarbeit mit externen Fachleuten (Architekten, Planern, Spezialingenieuren und Unternehmern) muss klar geregelt sein. Präzise Vorgaben, detaillierte Pflichtenhefte und umfassende Vertragsgrundlagen helfen mit, Konflikte zwischen Kosten- und Terminzielen einerseits sowie Sach- und Qualitätszielen andererseits zu vermeiden oder mindestens frühzeitig zu erkennen und in ihren Auswirkungen zu mildern. Es empfiehlt sich, *Weisungen* und *Checklisten* zu erstellen, wie die energetischen Anforderungen durch den Energieingenieur an Architekten und Ingenieure formuliert werden sollen.

■ **Überprüfung der Anlage nach Fertigstellung**

Der Energieingenieur, der das Energiekonzept verfasst hat, die Pflichtenhefte für die einzelnen Spezialingenieure erstellt und ev. die Bauausführung koordiniert, muss nach Fertigstellung die Anlage abnehmen, überprüfen, in Betrieb setzen und dem Betreiber übergeben. Er ist auch verantwortlich für eine fachgerechte Dokumentation und für die Instruktion des Hauswarte. Der Betrieb muss im Winter und ev. im Sommer optimiert werden (hydraulischer Abgleich).

■ **Instruktion der Hauswarte**

Die *Hauswarte* müssen in ihrer Anlage instruiert werden. Sie müssen einen Gesprächspartner (Heizungsingenieur privat oder in der Verwaltung) haben und sollten über einen Kredit für Sofortmassnahmen verfügen (Vorschlag: 0,2 Promille des Gebäudeversicherungswertes pro Jahr).

■ **Know-how-Transfer**

Das AFB verfügt als grösstes öffentliches Baufachorgan über viel energetisches Sanierungs-Know-how, das den kantonalen Energiefachstellen in geeigneter Form weitergegeben werden sollte (z.B. Einladung des AFB zur Teilnahme an Energiefachstellenkonferenzen). Ferner ist das Fachwissen auch den Energiebeauftragten in den Gemeinden weiterzugeben.

Empfehlungen 3: Finanzen (Kredite)

Ausreichende Finanzmittel sind unerlässlich für die systematische Sanierung des Gebäudebestandes. Regelmässiger Gebäudeunterhalt - und dazu gehört auch die energetische Sanierung - ist werterhaltend, und es gilt heute als selbstverständlich, dafür jährlich einen bestimmten Betrag einzusetzen. Will der Kanton darüber hinaus vorgegebene Energiesparziele erreichen, sind dafür zusätzliche finanzielle Aufwendungen nötig. Der Kanton sollte alles Notwendige vorkehren, damit solche Mittel regelmässig zur Verfügung stehen. Eine lückenlose Erfolgskontrolle erleichtert die Beschaffung dieser Mittel.

■ Hinweis auf energetische Aspekte in Kreditbotschaft

Es ist allgemein üblich, dass die Kredite für energietechnische Sanierungen nicht speziell ausgewiesen, sondern im allgemeinen Sanierungskredit verpackt werden. Es empfiehlt sich aber, in der Botschaft speziell auf die *energietechnischen* Investitionsaspekte hinzuweisen (OW). Verwaltungsintern sollten die Kosten allerdings auseinandergelassen werden, damit auch eine einwandfreie wirtschaftliche Erfolgskontrolle möglich ist.

■ Baukredit und Betriebsbudget (mit Jahreskosten als Kriterium)

Ein besonderer Anreiz zu energiegerechtem Bauen könnte sein, wenn zugleich mit dem Baukredit auch ein *Betriebsbudget* genehmigt werden müsste, das die finanziellen Konsequenzen des gewählten Konzepts (Folgekosten) aufzeigt (VD).

■ Aufwand für energietechnischen Gebäudeunterhalt

Für einen normalen werterhaltenden *Gebäudeunterhalt* rechnet man heute in der Praxis mit jährlichen Aufwendungen von ca. 1 % des Gebäudeversicherungswertes. Davon darf der energietechnische Teil ohne weiteres 30 % beanspruchen.

■ Kredite für Hochbauamt und Energiefachstelle

Das *Hochbauamt* sollte über einen festen Kredit verfügen, mit dem es nach Anhörung der Energiefachstelle wirtschaftliche Sanierungsmassnahmen selbständig auslösen kann.

Die kantonale *Energiefachstelle* benötigt ebenfalls einen Kredit, mit dem sie spezielle Studien und Abklärungen (z.B. Energiesparstudien, Abklärungen von Nutzungsmöglichkeiten für erneuerbare Energien und Abwärme) in Auftrag geben und energetisch interessante Pilotprojekte unterstützen kann.

■ Erfolgskontrolle als Investitionsanreiz

Systematische Erfolgskontrolle ist ein Anreiz für weitere Investitionen. Es muss immer wieder gezeigt werden, dass die investierten Mittel gut und rentabel angelegt sind und über Minderverbräuche oder Leistungseinsparungen effektive Minderkosten resultieren. Ein Problem dabei ist, dass die eingesparten Mittel nicht der investierenden Stelle (Hochbauamt), sondern dem Betreiber (u.U. anderen Departementen) zugutekommen. Es muss deshalb über alle Departemente hinweg eine energetische *Gesamtrechnung* geführt werden.

■ Energiesparen als Subventionskriterium

Bei subventionierten Bauten sollte ein energiegerechter Bau und Betrieb als *Subventionskriterium* angewendet werden.

Empfehlungen 4: Methodik (Technischer Planungsablauf)

Aus langjähriger Erfahrung mit der Durchführung von Sanierungsprogrammen beginnt sich nach und nach eine Standard-Methodik zu entwickeln, die in der Praxis allgemein anerkannt ist. Konsequente Anwendung dieses bewährten Vorgehens kann mithelfen, die Mittel optimal einzusetzen und unter den Projektbeteiligten möglichst rasch einen gemeinsamen Nenner für das Problemverständnis zu finden. Die in den meisten Energieverordnungen definierten Grenzwerte für den Heizenergiebedarf eignen sich, um als Qualitäts- und auch als Garantiekriterium verwendet zu werden.

■ **Energiebuchhaltung**

Für jedes beheizte kantonale Objekt sollten energiestatistische Aufzeichnungen über die Verbrauchsdaten geführt werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind unentbehrliche Hilfsmittel für den energiegerechten Betrieb und Unterhalt und geben oft den Auslösungsimpuls für die Einleitung von Sanierungsmassnahmen. Für die Gebäudesanierung liefert die Energiestatistik wertvolle Grundlagen für die präzise Dimensionierung der Haustechnikanlagen.

■ **Grobanalyse mit Sofortmassnahmen**

Zusammen mit den Gebäudedaten lässt sich anhand der Energiebuchhaltung mit wenig Aufwand eine Grobanalyse mit Sofortmassnahmen erstellen, die mit der Energiekennzahl Auskunft über die energietechnische Qualität des Gebäudes gibt. Sofortmassnahmen sind betriebliche Massnahmen oder solche, die wenig kosten und rasch realisiert werden können. Die Erfahrung zeigt, dass damit schon ein erhebliches Sparpotential ausgeschöpft wird.

■ **Feinanalyse mit Massnahmenplanung**

Zeigt die Grobanalyse ein grösseres Sparpotential auf, so wird das Gebäude einer weiteren Detailbearbeitung unterzogen. Die Feinanalyse bildet die Grundlage für die eigentlichen Sanierungsmassnahmen.

■ **Projektierung und Ausführung (mit «Energievoranschlag»)**

Bei jedem Neubau und bei jeder Sanierung muss der Energieingenieur Voraussagen über den zukünftigen Energieverbrauch machen. Diese gelten als Vorgaben und sind Vertragsbestandteil. Bei den Garantieabnahmen nach zwei und fünf Jahren wird der Energieverbrauch nachgeprüft. Ist er übermässig, wird der Energieingenieur zur Verantwortung gezogen. Er muss Auskunft geben über die Gründe für den Mehrverbrauch und Vorschläge für entsprechende Sanierungsmassnahmen unterbreiten.

Bereits die Tatsache, dass der Energiebedarf des Gebäudes als Garantiekriterium gelten wird, sorgt dafür, dass sich Planer und Unternehmer speziell anstrengen. Damit fällt die energietechnische Qualität des Gebäudes à priori und ohne Mehrkosten besser aus.

Empfehlungen 5: Flankierende Massnahmen (Information, PR, Fachausbildung)

Gemäss dem Grundsatz «Gutes tun und darüber reden» sollen die Benützer, aber auch die interessierte Öffentlichkeit, möglichst umfassend über getroffene Energiesparmassnahmen, geplante und ausgeführte Projekte und erreichte Erfolge orientiert werden. Kanton und Gemeinden müssen ihre Vorbildfunktion dokumentieren. Dies regt Private zu Nachahmung an und motiviert zu energiegerechtem Verhalten.

■ **Information der Benützer und Betreiber**

Die Benützer, also beispielsweise die Mieter oder das Büropersonal in den kantonalen Gebäuden, sowie die Hauswarte müssen über die durchgeführten Energiesparmassnahmen und über eingetretene Erfolge informiert werden. Energiesparbemühungen, die keine Rückmeldung auslösen und scheinbar nicht zur Kenntnis genommen werden, bleiben ohne *Feedback* und werden bald wieder aufgegeben.

■ **Öffentlichkeitsarbeit**

Öffentlichkeitsarbeit ist eine wichtige Aufgabe der Energiefachstellen, die heute noch viel zu wenig wahrgenommen wird. Energiesparen muss zu einem wichtigen politischen Thema werden, das in der Bevölkerung Widerhall findet. Nur dann wird es auch für die Politiker interessant. PR-Arbeit ist übrigens auch hervorragend geeignet, die Arbeit der Hochbauämter und der Energiefachstellen ins richtige Licht zu rücken. Dies zeigt der Bevölkerung auch, dass die Verwaltung mit den Steuergeldern sorgfältig umgeht.

■ **Bekanntmachung fachtechnischer Anforderungen**

Neben architektonischen und Komfortansprüchen muss auch den energetischen Anforderungen an Bauten gebührend Platz eingeräumt werden. Energiefachstellen und Hochbauämter sollten deshalb diese *fachtechnischen Anforderungen* den Architekten und Ingenieuren bekanntmachen, so dass diese sich danach orientieren können. Dies schafft einen neuen Markt, auf den sich die Planer sofort ausrichten. Entsprechend sollten die Aufträge nicht mehr nach dem Giessenkannenprinzip, sondern nach der Qualifikation der Planungsbüros und Unternehmen erteilt werden. So müssen Fehlleistungen den schuldigen Architektur- und Ingenieurbüros mit aller Deutlichkeit bekanntgegeben werden, damit diese entsprechende Konsequenzen ziehen können.

Fachausbildung

Die fachtechnische Ausbildung der Planer genügt noch nicht überall. Neben hervorragend qualifizierten technischen Büros, die mit Engagement innovative Lösungen präsentieren können, gibt es in diesem Bereich noch viel Mittel-mass. Auch die Hauswarte müssen so ausgebildet werden, dass sie ihre Anlage beherrschen. Sie sollten erkennen, wann diese nicht optimal funktioniert, und wissen, was in diesem Fall zu tun ist.

■ **Ausbildung der Planer und Unternehmer**

Die Berufsverbände sind in der Ausbildung ihrer Mitglieder erstaunlich wenig aktiv. Die Energiefachstellen müssen die Impulse geben, damit sich die fachtechnisch weniger versierten Büros in Zusammenarbeit mit den Berufsorganisationen den aktuellen Stand des Wissens aneignen. Ggf. kann sanfter Druck ausgeübt werden, indem die Verwaltung klar zum Ausdruck bringt, dass energietechnische «Fehlleistungen» nicht länger akzeptiert und dafür verantwortliche Büros künftig nicht mehr beigezogen werden.

■ **Ausbildung der Hauswarte**

Die Hauswarte müssen die ihnen anvertrauten Anlagen kennen und wissen, was zu tun ist oder wen sie anrufen müssen, wenn sie nicht optimal laufen. Im Rahmen von Energie 2000 werden im Programme DIANE, Teilprojekt Betriebsoptimierung, überall in der Schweiz Referenten für Hauswartkurse ausgebildet. Die Ausbildung der Hauswarte für die kantonseigenen Liegenschaften sollte mit diesem Programm gekoppelt werden.

In einigen Kantonen werden z.B. seit Jahren alle Hauswarte in Kursen über den energiegerechten Betrieb von haustechnischen Anlagen ausgebildet. Diese theoretische Ausbildung wird ergänzt durch Einzelinstruktionen in der Anlage jedes Hauswarts. Eine Auswertung der Erfahrung mit dieser Instruktion durch das Dichter Institut zeigt, dass sich so der Energieverbrauch ohne Investitionen im Durchschnitt um 10 % verringern lässt.

Empfehlungen 6: Erfolgskontrolle

Erfolgskontrolle ist mehr als blosser Energiebuchhaltung. Das Kontroll-System soll so aufgebaut sein, dass es pro Einzelobjekt, aber auch total, für alle kantonalen Liegenschaften einen eindeutigen «Vorher-Nachher-Vergleich» ermöglicht. Die Aussagen sollen sich nicht auf Verbräuche bzw. Energiekennzahlen beschränken, sondern auch ökonomische Aspekte umfassen. In verschiedenen Kantonen existieren Hilfsmittel, mit denen sich eine solche Erfolgskontrolle ohne grossen Aufwand durchführen lässt.

■ **Zweck der Erfolgskontrolle**

Jeder Sanierungskredit wird aufgrund eines Kostenvoranschlags oder anhand von Energieeinsparprognosen gesprochen. Wie die Bauqualität kann auch eine solche Einsparprognose als Garantiekriterium gelten. Wenn sie nicht erreicht wird, steht dem Bauherrn ein Garantieanspruch zu. Die Erfolgskontrolle bestimmt, ob das Garantiekriterium erfüllt ist oder ob ein Garantieanspruch besteht (Soll-Ist-Vergleich).

■ **Standardisierung**

Das Kontroll-System sollte den gesamten kantonalen Gebäudebestand umfassen. In verschiedenen Kantonen (BL, TG, ZH) und im AFB bestehen bereits PC-taugliche Erfolgskontrollen, doch sind diese von der Systematik oder vom Umfang her zu verschieden, als dass die Ergebnisse ohne weiteres miteinander verglichen werden könnten. Wir empfehlen daher den Kantonen, sich auf ein gemeinsames Programm festzulegen oder doch wenigstens gemeinsam die Kennzahlen zu bestimmen, die jährlich ermittelt werden sollten.

■ **Kennzahlen**

Idealerweise liefert eine Erfolgskontrolle jährlich einmal folgende Aussagen:

- Energieverbräuche der einzelnen Gebäude und total, aufgeteilt nach Energieträgern
- Energiekennzahlen der einzelnen Gebäude, aufgeteilt nach Brennstoff und Elektrizität, sowie daraus abgeleitet Durchschnittszahlen nach Nutzungsgruppen (z.B. Wohnen, Büros, Schulen, Spitäler)
- Vergleichsmöglichkeiten mit Vorjahreszahlen
- Wirtschaftlichkeitskennzahlen (z.B. Kosten-Nutzen-Verhältniszahlen)
- Bauliche und betriebliche Änderungen in den Gebäuden

■ **Energetische und ökonomische Aspekte**

Besonderen Wert soll auf die ökonomische Nachkontrollmöglichkeit gelegt werden. Jedes durchgeführte Sanierungsprogramm soll sich nicht nur durch seinen Minderverbrauch, sondern auch durch seine Rentabilität nachträglich legitimieren lassen.

■ **Erfolgskontrollen auch für subventionierte Bauten**

Erfolgskontrollen sind auch für diejenigen Bauten anzuordnen, die nicht dem Kanton oder Bund gehören, deren Energiekosten (Betriebskosten) aber von Kanton oder Bund (BWO) subventioniert werden. Die Subventionierung gibt die Legitimation, einen sorgfältigen Umgang mit der Energie zu verlangen.

Anhang A: Auswertung für die Grobanalyse

Das bei Projektbeginn vorliegende Untersuchungsmaterial der Kantone und Bundesstellen wurde anhand von sechs Gesichtspunkten ausgewertet und nachfolgend zusammengestellt. Dabei geht es nicht primär um eine Qualifizierung der Kantone, sondern um eine grobe Übersicht der Fakten. Die vorhandenen Dokumente sind teils unvollständig und teils nicht mehr ganz aktuell. So bedeuten fehlende Angaben nicht a priori, dass auf dem betreffenden Gebiet keine Aktivitäten unternommen werden.

A Rechtsgrundlagen und Ziele

- ZH: Regierungsratsbeschluss (RRB) (im Jahre 1986): Programm ESKAL (Energiesparen in kantonalen Liegenschaften), aufgrund des kantonalen Energiegesetzes
- BE: Kantonales Energiegesetz (1981), Art. 22: Vorbildfunktion der öffentlichen Gebäude; RRB (1983): Führen von Energieverbrauchsstatistiken in allen staatlichen und vom Staat mit Betriebskostenbeiträgen unterstützten Gebäuden
Katalog mit energie- und umweltpolitischen sowie wirtschaftlichen Zielen (nicht quantifiziert)
- LU: Kantonales Energiegesetz
- UR: ---
- ZG: ---
- SO: Weisungen des RR (1977) über Energiesparmassnahmen in kantonalen Gebäuden; spezielle Kreditsprechungen für Energiesparmassnahmen im Hochbauprogramm ab 1980; seit 1991 kantonales Energiegesetz (mit Energiekonzept)
- BS: ---
- BL: Kantonales Energiegesetz; Grundsätze der kantonalen Energiepolitik
Ziele: Senkung der Betriebskosten, Reduktion der Auslandabhängigkeit, Schonung der Ressourcen, Verminderung der Umweltbelastung (Emissionen); beabsichtigt sind Zielvorgaben für Energiekennzahlen
- SH: ---
- SG: RRB (1980): Dienstanweisung über die Energieverwendung in den staatlichen Gebäuden (Führen einer Verbrauchsstatistik); kantonales Energiegesetz
3 (nicht quantifizierte) Ziele der Energieverbrauchsstatistik formuliert
- AG: ---
- TG: Kantonales Energiegesetz (§ 3): öffentliche Hand als Vorbild
Ziele von Energie 2000 (für Brennstoffe, Strom)
-

AFB: Weisung des Bundesrates (1979), Legislaturplanung des Bundesrates 1991 - 1995, Energie 2000 (Ziele)

SBB: Legislaturplanung des Bundesrates 1991 - 1995, Energie 2000 (Ziele)

B Sanierungsprogramm (Organisation)

ZH: Beteiligt sind das kantonale Hochbauamt (HBA) und das Amt für technische Anlagen und Lufthygiene (ATAL); Koordination durch privaten Fachmann
Pflichtenheft (wärmetechnische Sanierung, seit Mitte 1991 inkl. Elektrizität)
Anstoss für Analysen kam von den Sachbearbeitern, welche die Objekte aus baulichen und/oder wärmetechnischen Gründen zu bearbeiten hatten.

BE: Beteiligt sind Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA), Hochbauamt (HBA); Analysen durch private Büros
Pflichtenhefte für Grobanalyse und Ermittlung der Energiekennzahl, für Feinanalyse mit Sanierungskonzept; Richtlinien für die Energiestatistik in kantonalen Gebäuden; umfassendes Sanierungsprogramm formuliert (im Aufbau)

LU: Beteiligt ist die kantonale Fachstelle für Energiefragen (Volkswirtschaftsdep.)

UR: Beteiligt ist das Amt für Energie (Baudirektion)

ZG: Zuständig ist das kantonale Hochbauamt

SO: Zuständig ist das kantonale Hochbauamt

BS: Zuständig sind Hochbauamt sowie Maschinen- und Heizungsamt

BL: Bearbeitung durch Hochbauamt in Zusammenarbeit mit Amt für Umweltschutz und Energie
Konkrete Vorgehensstrategie (von der Analyse bis zur Erfolgskontrolle)

SH: Zuständig sind die kantonale Energiefachstelle (Baudep.) und das Hochbauamt

SG: Beteiligt ist das Amt für Umweltschutz (Baudepartement); betraut mit der Energiestatistik ist die Sektion Energie

AG: Zuständig ist die Abteilung Energiewirtschaft (Finanzdepartement)

TG: Beteiligt sind die Energiefachstelle (Dep. für Inneres und Volkswirtschaft) und das Hochbauamt (Dep. Bau und Umwelt)

AFB: Organigramm vorhanden; zentrale Funktion als Stabsstelle spielt die Fachgruppe Energie (FGE)
Professionell konzipiertes Sanierungsprogramm (inkl. Alternativenenergien) für Wärme und Strom

SBB: Zuständigkeit und Organisation nicht ersichtlich
Formulierte Energiepolitik im Hochbau (1985); Sofortprogramm im Rahmen von Energie 2000 beabsichtigt

C Finanzen (Kredite)

ZH: ---

BE: RRB (1986): Verpflichtungskredit von 1,45 Mio. Fr. für energetische Untersuchung der kantonalen Bauten (Grobanalysen), aufgrund des kantonalen Energiesetzes und des Leitsatz-Dekretes; kontinuierliche Kredite für Energiestatistik (BEStat)
Verschiedene Kredite des Hochbauamtes für energetische Sanierungsmassnahmen

LU: ---

UR: ---

ZG: ---

SO: Detaillierte Auflistung der Investitionen für Energiesparmassnahmen (1980 - 1983: 0,58 Mio. Fr.; 1984 - 1987: 0,89 Mio. Fr.) mit Verwendung für die einzelnen Objekte
Künftige Kredite (für Planungsmassnahmen) im Energiekonzept vorgeschlagen

BS: ---

BL: Rahmen- und Objektkredite mit Antrag an Landrat
Auflistung der Investitionen für die ausgeführten Objekte (seit 1978 bewilligte Kredite: total 12,7 Mio. Fr.)

SH: ---

SG: ---

AG: ---

TG: ---

AFB: Investitionen für energietechnische Gebäudesanierungen 1981 - 1991: 75,6 Mio. Fr.; geplante Investitionen 1992 - 1995 (für Energie 2000): 300 Mio. Fr.

SBB: ---

D Methodik (Technische Planung)

- ZH: Wärmetechnische Gebäudesanierung mit etappierten Massnahmen, seit kurzem auch Elektrizitätssparmassnahmen (Pilotstudien)
- BE: Wärmetechnische Gebäudesanierung mit etappierten Massnahmen (kurzfristige, mittelfristige und abhängige Massnahmen); in einzelnen Gebäuden elektrotechnische Massnahmen
- LU: Wärmetechnische Sanierungen (Gebäudehüllen und Haustechnik)
- UR: ---
- ZG: ---
- SO: Wärmetechnische Sanierungen (ohne speziell etappierte Massnahmen)
- BS: Wärmetechnische Sanierungen (ohne speziell etappierte Massnahmen)
- BL: Wärme- und elektrotechnische Sanierungen mit etappierten Massnahmen (Pilotstudien für Elektrosanierungen)
- SH: Wärmetechnische Sanierungen
- SG: Wärmetechnische Sanierungen
- AG: (Wärmetechnische Sanierungen)
- TG: (Wärmetechnische Sanierungen)
- AFB: Wärme- und elektrotechnische Sanierungen
- SBB: Wärmetechnische Sanierungen

E Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)

- ZH: Periodische Rechenschaftsberichte
Informationsnachmittag mit den Energieberatern des Energieberatervereins
- BE: Durchführung von Hauswartkursen; Ausbildung der Fachleute im Rahmen der Grobanalysen (55 Ing.- und Arch.-Büros), für Elektrosanierungen ist Ausbildung vorgesehen
- LU: ---
- UR: ---

- ZG: ---
- SO: Periodische Rechenschaftsberichte
Information der Gebäudebenützer
- BS: ---
- BL: Periodische Rechenschaftsberichte
Diverse Pressebulletins über Energiestatistik und Pilotanlagen
Informationsangebot mit Demo-Diskette für Energiestatistik kantonaler Bauten auf PC
- SH: ---
- SG: Information der Betroffenen (Verwalter, Hauswarte, Benutzer) über Energieverbrauchsentwicklung in den Gebäuden (mit Rundschreiben, Anschlägen, in Hauszeitung etc.)
- AG: ---
- TG: Information der Betriebsverantwortlichen der Gebäude
- AFB: Pressekonferenzen zu verschiedenen Themen (Low-Nox-Brenner, Wärmepumpen- und Solaranlagen)
Haustechnik-Wettbewerbe
Ausbildungskurse für Hausmeister
Erarbeitete Ausbildungsunterlagen für Planer: Sanierungshandbuch (1979), Energiegerechte Neubauten (1981)
- SBB: Diverse Fachartikel und Dokumentationen über SBB-Energieanlagen; Presserohstoff über Energiesparmassnahmen im Hochbaubereich der SBB; Merkblatt mit Spartips für Benutzer
Kurse für Hausmeister (1991: 21 Teilnehmer) durch externe Firma

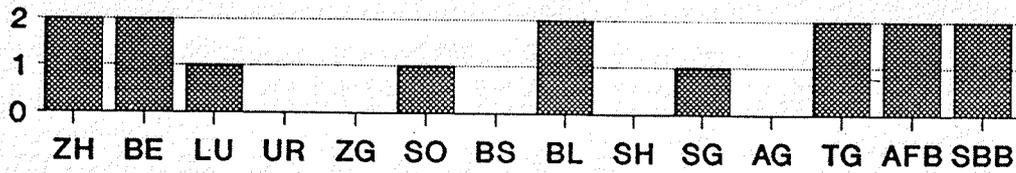
F Erfolgskontrolle

- ZH: 1323 beheizte kantonale Liegenschaften, bis Ende 1991 143 Objekte fein analysiert (Energiekennzahlen, Sparpotentiale für Brennstoffe und Strom aufgrund etappierter Massnahmen), 55 Objekte (73 Gebäude) saniert
34 Objekte mit detaillierter Erfolgskontrolle: Gesamte Energieeinsparung 14 %, ca. 80 Tonnen Heizöläquivalent (Brennstoffe 18 %, Strom Mehrverbrauch 6 %)
- BE: Grobanalyse (Energiekennzahlen und Vorschläge für Sofortmassnahmen) für 900 staatseigene Gebäude vorhanden; Darstellung der einzelnen Energiekennzahlen und Energiebezugsflächen für 10 Gebäudekategorien
Ein Drittel der Sofortmassnahmen realisiert (Stand Mitte 1991)
Feinanalysen (für Heizwärme) werden nach Bedarf durchgeführt

- Aufbau der Energiestatistik für alle kantonale Gebäude im Gange, für einige Gebäude Erfolgskontrolle ausgewiesen
Umfassender Massnahmenkatalog (inkl. finanzielle und andere Auswirkungen) für die Durchführung des Sanierungsprogramms liegt bereit
- LU: Feinanalysen für 11 kantonale Schulgebäude mit Angabe der Energiekennzahlen für Wärme und Strom (Stand Mitte 1990); je nach Höhe der Energiekennzahl wird sporadisch saniert
Untersuchung von 173 Schulen im Kanton (Energiekennzahlen)
- UR: Energiestatistik für 8 Gebäude (Heizölverbrauch, Energiekennzahlen für Wärme)
- ZG: Energiekennzahlen (Wärme, Strom) für 3 Gebäude mit Kommentar
- SO: Energieberichte 1984 und 1988 (Rechenschaftsberichte über durchgeführte Energiesparmassnahmen in kantonalen Gebäuden) mit:
Entwicklung des Wärmeverbrauchs sanierter Gebäude (Minderverbrauch für Periode 84 - 87: gesamthaft 6 %)
Kosten-Nutzen-Rechnung (mittlere Amortisationszeit für Periode 84 - 87: rund 4 Jahre); investierter Betrag pro Wärmeeinsparung: 18 Rp./kWh
Weiteres Vorgehen (Ermittlung von Energiekennzahlen für bessere Vergleichsmöglichkeit)
- BS: Energiestatistik (Verbrauch, Energiekennzahlen für Wärme und Strom) für 82 Objekte
Feinanalysen (Wärme) für 20 Objekte (Stand Ende 1990)
Erfolgskontrollen für 4 Objekte (Stand Ende 1990) mit Vergleich der Energiekennzahlen für Wärme und Strom vor und nach Sanierung, Investitionen, Massnahmenliste
- BL: Dritter Bericht über den Stand der Energiesparmassnahmen bei kantonalen Bauten (Januar 1989) mit:
Verbrauchsstatistik für 103 Gebäude nach 5 Objektgruppen
Energiekennzahlen für Wärme und Strom
Erfolgskontrolle
Aufwand/Nutzen: Investitionen pro Wärmeeinsparung (für 3 Objekte): 39 Rp./kWh; Investitionen pro Stromeinsparung (Pilotobjekt): 4 Fr./kWh (in Studie für 9 Objekte: 2.35 Fr./kWh)
Ausführliche und vollständige Dokumentation der Erfolgskontrolle für sämtliche kantonale Bauten und Anlagen (Grafiken und Objektblätter)
- SH: Verbrauchsstatistik für 14 Gebäude (Brennstoffe und Strom) seit 1981
Entwicklung der Energiekennzahlen für Wärme und Strom der einzelnen Gebäude (3 Kategorien)
Abnahme der mittleren Energiekennzahlen seit 81 um 20 %

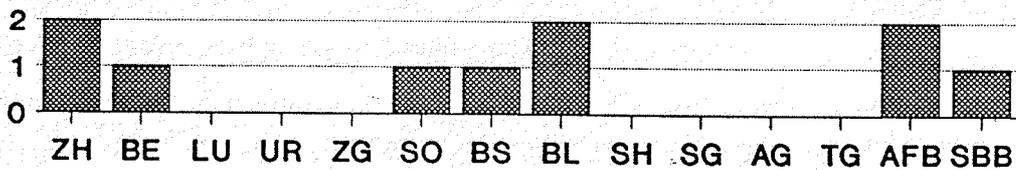
- SG:** Energieverbrauchsstatistik für Brennstoffe (69 Liegenschaften seit 78/79) und Strom (77 Liegenschaften seit 85/86) nach 5 Gebäudekategorien
Umfangreiche und vollständige Dokumentation der Statistik für die einzelnen kantonalen Bauten und Anlagen (Grafiken und Objektblätter)
Ermittlung der Energiekennzahlen im Gange (Erfassung der Energiebezugsflächen)
Erfolgskontrolle (Einsparungen) für einzelne Liegenschaften ausgewiesen; Tendenz: Sparerfolge bei Brennstoffen, Verbrauchszunahme beim Strom
- AG:** Energieverbrauchsstatistik für 85 Objekte, aufgegliedert nach Energieträger und Energiekosten
Groberhebung und Auswertung (auf AFB-Formular ESTAT) für sämtliche 85 Objekte mit Flächen, Heizungsart, Energieverbrauch und -kosten (der letzten 5 Jahre), Energiekennzahlen für Wärme und Strom, Vergleich zum Mittelwert (Bewertung)
- TG:** Energieverbrauchsstatistik für 32 Gebäude, aufgegliedert nach 6 Gebäudearten und Energieträger
Grafiken der Verbrauchsentwicklung für einzelne Objekte mit Energieträger (seit 1985)
Tendenz: Abnahme des Wärmeverbrauchs (seit 85 um 13 %); Abnahme des relativen Ölanteils; Zunahme des Stromverbrauchs (seit 85 um 11 %)
Vorderhand keine Energiekennzahlen (= energetische Qualitätskontrolle) vorhanden
- AFB:** Detaillierte und ausführliche Energiestatistiken und Erfolgskontrollen (Entwicklung der AFB-Energiekennzahlen etc.)
Anzahl Objekte: 4'000 und Anzahl Anlagen: 1'200 (davon praktisch alle wärmetechnisch und 30 %, bezogen auf Fläche, elektrotechnisch grob analysiert)
- SBB:** Sanierungsprotokolle von 9 Anlagen (1983)
Liste mit alternativen Wärmeerzeugungsanlagen und Sanierungen (Stand 1985)

Grafische Präsentation der Ergebnisse



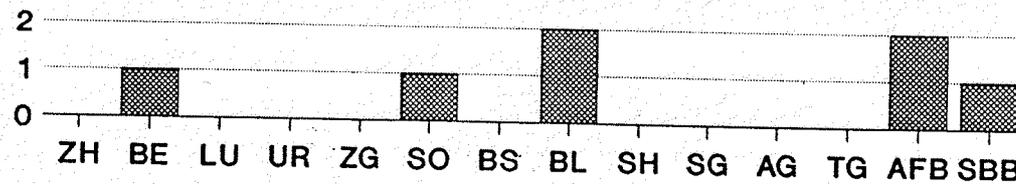
Sind Rechtsgrundlagen für energetische Sanierungen vorhanden?

(2 = vorhanden, 1 = teils vorhanden oder vorgesehen,
0 = nicht vorhanden oder keine Angaben)



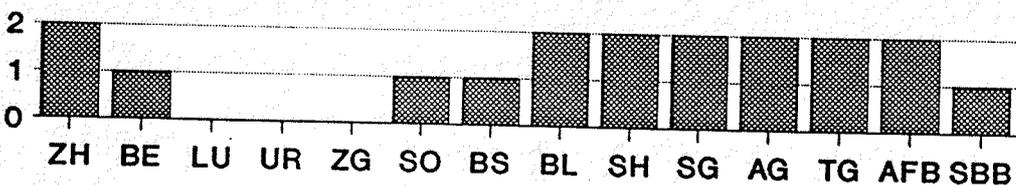
Existiert ein umfassendes Sanierungsprogramm?

(2 = vorhanden, 1 = teils vorhanden oder vorgesehen,
0 = nicht vorhanden oder keine Angaben)



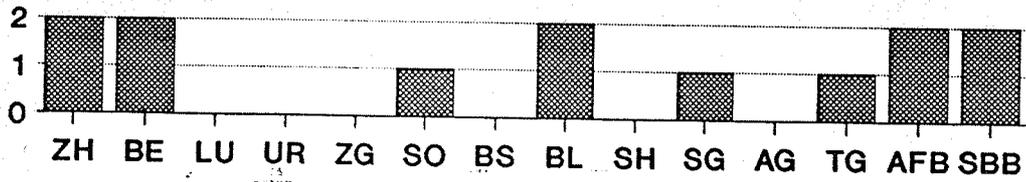
Sind die erforderlichen Sanierungskredite gesprochen?

(2 = vorhanden, 1 = teils vorhanden oder vorgesehen,
0 = nicht vorhanden oder keine Angaben)



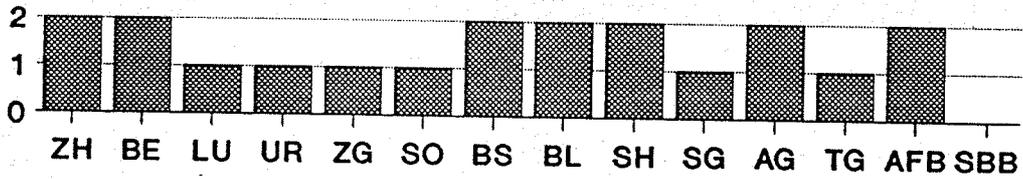
Wird der Sanierungserfolg energetisch kontrolliert?

(2 = kontrolliert, 1 = teils kontrolliert oder vorgesehen,
0 = nicht kontrolliert oder keine Angaben)



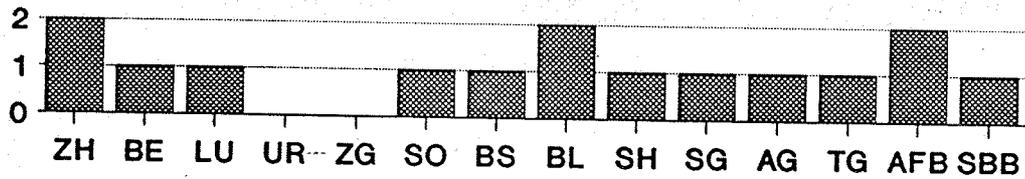
Werden Information und Fachausbildung betrieben?

(2 = betrieben, 1 = teils betrieben oder vorgesehen,
0 = nicht betrieben oder keine Angaben)



Sind die Energiekennzahlen für den Gebäudebestand ermittelt?

(2 = ermittelt, 1 = teils ermittelt oder vorgesehen,
0 = nicht ermittelt oder keine Angaben)



Wird wärme- und/oder elektrotechnisch saniert?

(2 = Wärme + Strom, 1 = nur Wärme;
0 = keine Angaben)

Anhang B: Gesprächsprotokolle

Nachfolgend sind die für die Detailanalyse und Evaluation massgebenden Ergebnisse der Gespräche mit dem AFB und 5 Kantonen protokolliert.

1. AFB/Fachgruppe Energie (FGE)

20. Juli 1992, 9.30 - 11.45 an der Effingerstrasse 20, 3003 Bern

Teilnehmer: Bernhard Wyss, dipl. Arch. ETH, Sektionschef, Leiter der FGE
Ernst Ursenbacher, Ing. HTL, Fachgebiet Heizung, Lüftung, Sanitär

A Rechtsgrundlagen und Ziele

Rechtsgrundlage für die Tätigkeit des AFB im Energiebereich ist die Weisung des Bundesrates vom 1.6.1979:

- ▶ Aufbau und Führung einer Energiestatistik
- ▶ Verwendung der bereitgestellten Kredite für die rationelle Energieanwendung (bei Sanierungen), den Einsatz erneuerbarer Energien (in bestehenden und Neubauten) und die Reduktion der Umweltbelastung (durch Ölsubstitution, LRV-Massnahmen)

Ziele vor Energie 2000:

Wirtschaftliche Massnahmen realisieren

(Rentabilität basiert auf fiktivem Ölpreis von Fr. 60.--/100 kg, der 50 % über dem aktuellen Marktpreis liegt.)

Ziele seit Energie 2000 (für gesamten Gebäudebestand und das Jahr 2000):

- Reduktion des Verbrauchs fossiler Energieträger um 15 % gegenüber dem Stand 89/90
- Mehrverbrauch von Elektrizität von maximal 10 % gegenüber 1989/90
- Erneuerbare Energien für Wärmeproduktion von zusätzlich 3 % gegenüber 1989/90
- Erneuerbare Energien für Stromproduktion von zusätzlich 0,5 % gegenüber 1989/90

Das AFB hat eine Studie in Auftrag gegeben, die aufzeigen soll, welcher Mitteleinsatz notwendig ist, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

B Organisation (Projektmanagement)

Die FGE ist innerhalb des AFB (Baufachorgan des Bundes) eine Stabsstelle, welche die Energiestatistik der Bundesbauten erstellt, Kreditgesuche für energetische Sanierungen und Mehrkosten für den Einsatz erneuerbarer Energieträger überprüft und die Mittel zuteilt. Sie arbeitet projektbezogen und umfasst zurzeit 5 Mitarbeiter:

- Architekt
- Fachingenieur Heizung, Lüftung, Sanitär
- Fachingenieur Elektrizität
- Fachingenieur Maschinenbau mit Nachdiplomstudium Energie
- Mitarbeiter Energiestatistik

Für jedes AFB-Projekt ist ein Projektleiter verantwortlich. Im Rahmen der Grundlagen-Projektbearbeitung formulieren die Haustechnikberater und der Fachberater Energie die Anforderungen für den Energiebereich.

Bisher wurden generell die Zielwerte der SIA-Empfehlung 380/1 verlangt; in Zukunft werden die Anforderungen umfassender und spezifischer sein.

Für die energetischen Sanierungen und den Betrieb und Unterhalt bestehen detaillierte Pflichtenhefte (Checklisten); für die Erstellung energiegerechter Neubauten diente bisher das AFB-Handbuch aus dem Jahr 1981 («Energiegerechte Neubauten»).

Das Schwergewicht der FGE-Tätigkeit liegt bei den Sanierungen. Ausgelöst werden die Sanierungen durch Anträge aus den Baukreisen (oft durch FGE aktiviert); Kriterien sind Energiekennzahl und absoluter Energieverbrauch.

Eine Zusammenarbeit mit Kantonen oder Gemeinden hat bisher nur spärlich stattgefunden. Ein Know-how- und Erfahrungstransfer zwischen AFB und kantonalen Energiefachstellen wäre aber sicher förderlich.

C Finanzen (Kredite)

Aufwand in den letzten Jahren:

- Energiestatistik 1,2 Mannjahre (im Hause)
- Planungen + Sanierungen 7 - 10 Mio. Fr./Jahr
- Energetischer Betrieb und Unterhalt sowie energietechnischer Anteil bei Neubauten nicht quantifizierbar, da in Gesamtkrediten enthalten

Vorgesehene Kredite 1992 - 96 (gemäss Finanzplan):

- Energiestatistik 1,2 Mannjahre (im Hause)
- Planungen + Sanierungen total 149 Mio. Fr.
- Energietechnischer Anteil bei Neubauten total 31 Mio. Fr.
- Energetischer Betrieb und Unterhalt nicht quantifizierbar, da in Gesamtkrediten enthalten

D Methodik (Technische Planung)

Beim *Wärmehaushalt* gilt ein systematisches Standard-Vorgehen gemäss Pflichtenheft:

- Grobanalyse
- Feinanalyse/ Massnahmenplanung
- Ausführung

Beim Elektrizitätshaushalt:

- Grobanalysen für 200 grösste Verbraucher, Ermittlung der Verbrauchsgruppen-Anteile (gemäss RAVEL-Raster: Licht, Motoren etc.)
- Analysen für Typenverbraucher (Zeughäuser, AMPs, Verwaltung etc.), Vergleich mit Bestwerten nach SIA-Empfehlung 380/4 (Probleme mit Aufgliederung nach Verbrauchsgruppen infolge fehlender Unterzähler und Ablesungen)

E Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)

AFB-Architekten/Planer in sämtlichen Baukreisen erhielten nach Auslösung von Energie 2000 ein halbtägiges Briefing (Ziele, Mitteleinsatz) durch FGE (Motto: AFB-Bauten müssen energetisch Spitze sein!)

AFB-Spezialingenieure HLK (alle in Bern tätig) besuchen regelmässig interne Weiterbildungskurse, an denen meist Lieferanten die neusten Technologien vorstellen.

Bisher sind für *AFB-Hauswarte* 3 Kurse (durch externe Büros) durchgeführt worden:

- Heizungstechnik + Energie allgemein
- Lüftung + Energie allgemein

- Elektro + Energie allgemein
Geplant sind weitere Kurse, vor allem für neue Hauswarte.

Öffentlichkeitsarbeit:

Das AFB sei sehr aktiv, aber man höre nichts davon, sagen Aussenstehende. PR hätte grosse Wirkung (v.a. in Tagespresse, nicht unbedingt in Fachorganen). AFB-Öffentlichkeitsarbeit wird jetzt forciert.

F Erfolgskontrolle

Energiestatistik und Energiekennzahlen sind für den gesamten Gebäudebestand vorhanden. Damit lässt sich die folgende Entwicklung darstellen:

<i>Schlüsseldaten</i>	81/82	90/91
Energiebezugsfläche (Mio. m ²) (ca. 5000 Objekte mit 1200 Heizzentralen)	3,8	4,5
Energieverbrauch (GWh)		
fossile Energieträger	545	518
Elektrizität	269	329
erneuerbare Energien (GWh)		
Wärme	16	42
Elektrizität	0	0,01

Interpretation:

Trotz einer Zunahme der Energiebezugsfläche um 17 % zwischen 81/82 und 90/91 ist der Verbrauch an fossiler Energie in den Bundesbauten gesunken. Unter Berücksichtigung des Witterungsverlaufs ergibt sich ein Minderverbrauch von rund 6 %. Der Energieverbrauch Wärme pro Flächeneinheit sank dabei um 21 %.

Der Elektrizitätsverbrauch ist dagegen kontinuierlich angestiegen.

Der Anteil erneuerbarer Energien im Bereich Wärme betrug 90/91 ca. 8 % des fossilen Verbrauchs. Das entsprechende Ziel von Energie 2000 wäre eigentlich bereits erreicht.

G Evaluation

Zielerreichung:

Ob sich die für Energie 2000 gesteckten Ziele erreichen lassen oder allenfalls modifiziert werden müssen, soll eine laufende Studie zeigen. Diese schätzt das Sparpotential und die Kostenfolgen der zur Zielerreichung erforderlichen Massnahmen ab. Ergebnisse sind bis Ende 1992 zu erwarten.

Schon heute kann aber gesagt werden, dass zum Erreichen der E-2000-Ziele (für die Bundesbauten) mehr Mittel eingesetzt werden müssen, als vom Bundesrat beantragt wurden (300 Mio. Fr.) oder in der Finanzplanung vorgesehen sind (nur 180 Mio. Fr.). Dabei sind auch zusätzliche Mittel für den Unterhaltsbereich notwendig.

Vollzug:

Die Zielerreichung hängt direkt vom verfügbaren Mitteleinsatz und optimalen organisatorischen Massnahmen (Management) ab.

Vollzugsidee der Kontingentierung (aufgrund der Energiestatistik):

Bauen sollte nicht nur durch die Finanzen limitiert werden, sondern auch durch die verfügbare Energie (z.B. für 3. Ausbautetappe ETH Hönggerberg). Dieser Gedanke gewinnt an Bedeutung, wenn man den geschätzten Zuwachs an Energiebezugsfläche (EBF) infolge Neubauten aufführt. So soll bis ins Jahr 2000 die gesamte EBF der Bundesbauten um rund einen Fünftel oder 1 Mio. m² ansteigen.

Effektivität/Wirkung:

Zur Erfolgskontrolle unter F ist zu bemerken, dass die Wirkung der eigentlichen AFB-Massnahmen auf den Energieverbrauch nicht zu eruieren ist, da oftmals am gleichen Objekt neben Energiemassnahmen auch noch Veränderungen anderer Art - mit anderen Krediten - durchgeführt werden. Deren energierelevante Auswirkungen (Mehrverbrauch/Einsparung?) sind aber unbekannt.

Eine grobe Abschätzung lässt vermuten, dass nur etwa 30 % der elektrischen Energie durch Investitionen im baulichen Bereich beeinflusst werden können. Der andere Teil ist Prozessenergie und ist stark vom jeweiligen Betrieb (z.B. Anlagen/Geräte in Forschungsanstalten) abhängig. Solange aber Massnahmen im baulichen und betrieblichen Bereich nicht integral geplant, finanziert und ausgeführt werden, ist eine klare und eindeutige Erfolgskontrolle unmöglich.

Effizienz:

Aufwand-Nutzen-Betrachtungen über den gesamten Gebäudebestand sind infolge der oben geschilderten Abgrenzungsprobleme praktisch unmöglich. Vorgesehen sind jedoch Kosten-Nutzen-Rechnungen für einzelne Heizanlagen; aber auch hier treten Schwierigkeiten auf (Einfluss des Benutzerverhaltens, eingesetzte Mittel aus andern Krediten).

Das Umweltschutz-Kriterium ist schwierig in die Evaluation einzubringen, weil zu wenig Informationen über die externen Kosten (aus der Umweltbelastung) vorhanden sind. Schadstoffbilanzen werden erst seit kurzem für Neubauten erstellt, für den Rest des Gebäudebestands sind keine vorhanden.

2. Kanton Basel-Landschaft (BL)

6. August 1992, 9.15 - 11.30

Amt für Umweltschutz und Energie, Rheinstrasse 29, 4410 Liestal

Teilnehmer: Robert Puhm, HLK-Ing. HTL, kantonale Energiefachstelle,
Fachgebiet Energie+Haustechnik, speziell Wärme
Felix Jehle, El.-Ing. HTL, kant. Energiefachstelle, Fachgebiet Elektrizität
Andreas Wüthrich, El.-Ing. HTL, Hochbauamt,
Fachgebiet Energie + Haustechnik

A Rechtsgrundlagen und Ziele

Rechtsgrundlage für die Sanierung kantonaler Bauten sind die Grundsätze der kantonalen Energiepolitik vom 4.2.1991:

- ▶ Vorbild von Kanton und Gemeinden (bei Erstellung und Betrieb ihrer eigenen Gebäude, Anlagen, Maschinen und Fahrzeuge)
- ▶ Erfolgskontrolle führen und publizieren
- ▶ Bau von vorbildlichen Anlagen (WKK, Wärmepumpen, Photovoltaik, Biogas etc.)

Diese Grundsätze basieren auf den Erfahrungen der seit Mitte der 70er Jahre erfolgten Sanierungen.

Qualitative Ziele:

- Senkung der Betriebskosten
- Reduktion der Umweltbelastung (Emissionen)
- Schonung der Ressourcen
- Minderung der Auslandabhängigkeit

Quantitative (überprüfbare) Ziele:

- In den kantonalen und kommunalen Bauten und Anlagen (exkl. Spitäler) soll der Wärmeverbrauch bis 1993 auf durchschnittlich unter 500 MJ/m²a gesenkt werden.
- Für die Spitäler wird ein jährlicher Wärmeverbrauch von max. 850 MJ/m²a angestrebt.
- Der gesamte Stromverbrauch soll in den heute bestehenden Bauten in der Periode 1994/95 nicht höher liegen als 1987/88 (135 Bauten, 36'670 MWh).

Diese Ziele werden schärfer als diejenigen von Energie 2000 eingestuft. Für den künftigen Anteil erneuerbarer Energien bestehen noch keine kantonale Vorgaben, hingegen würden die E-2000-Ziele übertroffen (z.B. mit vorgesehener Deponiegasnutzung).

B Organisation (Projektmanagement)

Die *politische Verantwortung* für die energetische Sanierung kantonaler Bauten liegt beim Bau- und Umweltschutzdirektor (gegenwärtig Regierungsrat Eduard Belser). Energie ist für ihn ein wichtiges Thema.

Federführend bei der Verwendung der bereitgestellten Kredite für kantonseigene Hochbauten ist das Hochbauamt, für spezielle Anlagen (z.B. ARAs/Deponien, KVAs) das Amt für industrielle Betriebe oder das Tiefbauamt (z.B. Tunnelbeleuchtungen und -belüftungen). Der Bereich Energie wird bei den Projekten jeweils durch eine enge Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz und Energie (Hauptabteilung Energie = kantonale Energiefachstelle) fachlich und organisatorisch betreut.

Die kantonale Energiefachstelle wird aber auch selbst aktiv und führt Energieprojekte in kantonalen Anlagen im Auftrag des Hochbauamtes durch. Dadurch kann sie praktische Erfahrungen sammeln und diese wiederum in die Vorschriften einbringen (Anpassung an den Stand der Energietechnik).

Für die Einhaltung der Gebäudehüllen-Vorschriften ist das Bauinspektorat verantwortlich, für die Haustechnik die Energiefachstelle. In der Prüfung ist, ob künftig aus Koordinationsgründen auch die Gebäudehülle durch die Energiefachstelle geprüft werden soll.

Da alle oben aufgeführten Ämter der gleichen Direktion angehören, ist die *Zusammenarbeit* relativ einfach und seit Jahren gut eingespielt. Sie funktioniert kooperativ und überwiegend informell, aber effizient, indem jeweils der geeignete Fachmann eingesetzt wird.

Für die energierelevanten Arbeiten werden jeweils massgeschneiderte Pflichtenhefte (u.a. mit Zielwerten) erstellt.

Auslöser für Energiemassnahmen (wie rationelle Anwendung und alternative Produktionsanlagen) sind unterschiedlicher Art, wie:

- Hohe Energieverbräuche und Energiekennzahlen (z.B. in Spitälern, Gymnasien); grosser Stromzuwachs in einzelnen Gebäuden (anhand der Energiestatistik)
- Umbauten/Erweiterungsbauten
- Ersatz von Kesselanlagen (infolge Betriebsuntauglichkeit oder Überschreiten der LRV-Emissionsgrenzwerte)

Personaleinsatz:

Kantonale Energiefachstelle (5½ Mann), zuständig für den eigentlichen Vollzug der Energiegesetzgebung:

- Leiter, dipl. Ing. ETH
- Ing. HTL, Fachgebiet Wärme/HLK
- Ing. HTL, Fachgebiet Elektrizität
- 2 Ing. HTL für Gesuchsprüfungen (sämtliche Baugesuche im Kanton BL werden durch die kantonale Behörde überprüft, nicht durch Gemeinden)
- 1 Mitarbeiter (halbtags) für Förderungsbeiträge

Davon mind. 1 Mannjahr, das für Projekte des Hochbauamts eingesetzt wird.

Hochbauamt (für Bereich Energie): 2,5 Stellen

Dazu kommt der (nicht bezifferbare) Personaleinsatz des Bauinspektorats, des Amtes für industrielle Betriebe und des Tiefbauamtes für Energiebelange.

Insgesamt ist die kantonale Verwaltung mit Personal für den Energiebereich bei den kantonalen Bauten gut dotiert; darum zeige sich auch der *Erfolg* (Zitat).

C Finanzen (Kredite)

Die Energiefachstelle verfügt über einen Kredit von jährlich 250'000 Franken für Untersuchungen.

Das Hochbauamt hat ein Energiesparkonto, von dem es jährlich 0,7 - 1 Mio. Franken für Arbeiten (Untersuchungen, kleinere Massnahmen) bezieht.

Für die grösseren Energiesparmassnahmenpakete werden separate Vorlagen erstellt und bewilligt. Seit 1984 wurden dafür rund 33 Mio. Fr. investiert. In Arbeit oder Vorbereitung (Stand Okt. 92) sind Projekte für knapp 60 Mio. Fr. Daneben werden im Rahmen des allgemeinen Unterhalts für Energiesparmassnahmen jährlich mind. eine halbe Mio. Fr. eingesetzt.

D Methodik (Technische Planung)

Die Vorgehensweise bei *Wärmemassnahmen* orientiert sich stark an den vorhandenen Randbedingungen (wie Finanzmittel) und den Bedürfnissen in der Praxis (wie Bauschäden, Kesseleratz). Es werden keine Analysen auf Vorrat durchgeführt (Devise: «Vor der Projektierung so wenig Papier wie möglich!»). Wichtig ist ein fachtechnisch sauberes Vorgehen, bei dem Ziele gesteckt werden und der Planer verschiedene Varianten untersucht.

Die durchgeführte Stromsparstudie (Grobanalysen) in kantonalen Bauten war ein guter Auslöser für weitere Aktivitäten im Bereich *Elektrizitätssparen*. Gezielt werden jetzt Feinanalysen von Verbrauchsgruppen mit hohem Sparpotential durchgeführt (Licht etc.) und die Massnahmen realisiert.

E Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)

Die Mitglieder der Energiefachstelle führen im Rahmen ihrer Möglichkeiten und nach Bedarf für verschiedene *Zielgruppen* (Planer/Architekten, Bauherren, Gemeindebehörden etc.) Kurse, Tagungen durch oder halten Vorträge. Sie arbeiten auch in verschiedenen Kommissionen (z.B. SIA 380/4 und SIA 382) und Arbeitsgruppen (z.B. Energie 2000) mit.

Den *Hauswarten* in den kantonseigenen Gebäuden wurde nach allgemeinen, theoretischen Schulungskursen (Wärme) eine praktische Instruktion in der eigenen Heizanlage erteilt. Vorgesehen sind gleichartige Kurse über elektrische Anlagen.

Im weitem wird auf die Kurse der Impulsprogramme (Haustechnik, RAVEL, PACER) verwiesen.

Den *Ausbildungsstand* der Planer bezüglich Energietechnik beurteilen die Gesprächsteilnehmer im allgemeinen als tief. Gründe:

- Planung und Evaluation rationeller und alternativer Energietechniken verursachen einen höheren Arbeitsaufwand, der oft umgangen wird («Weg des geringsten Widerstands»).
- Kostendruck seitens des Bauherrn verhindert oft neuartige Lösungen, was die Motivation der Planer nicht gerade fördert.
- Vorhandene fachspezifische Engstirnigkeit erlaubt keine integrale und interdisziplinäre Denk- und Arbeitsweise.

Öffentlichkeitsarbeit betreibt die Energiefachstelle in vielfältiger Art:

- Pressebulletins, Medienkonferenzen (z.B. bei Einweihung von neuartigen Energieanlagen)
- Dokumentationen und Ausstellungen (z.B. über individuelle Heizkostenabrechnung, sanierte Gebäude und Neubauten)
- Tage der offenen Tür (z.B. im Fernheizwerk)
- PC-Demo-Diskette für Energiestatistik der kantonalen Bauten

F Erfolgskontrolle

Energiestatistik und Energiekennzahlen sind für den gesamten Gebäudebestand vorhanden. Damit lässt sich die folgende Entwicklung darstellen:

<i>Schlüsseldaten</i>	81/82	90/91
Energieverbrauch (GWh)		
Wärme (klimanormiert, in 103 Hochbauten)	88	68
Elektrizität (in 135 Gebäuden und Anlagen)	37	34

<i>Schlüsseldaten (Fortsetzung)</i>	81/82	90/91
davon erneuerbare Energien (GWh)		
Wärme (Holz, Klärgas, Solarwärme, Abwärme)	0	9,8
Elektrizität (Solarstrom, klärgasbetriebene BHKWs) sowie Eigenstromerzeugung in erdgasbetriebenen BHKWs	0	0,5 1,5

Interpretation:

Bei ungefähr gleichbleibender Energiebezugsfläche ist der Wärmeverbrauch in den kantonalen Hochbauten zwischen 81/82 und 90/91 um 23 % gesunken.

Der Elektrizitätsverbrauch hat sich in der gleichen Periode wohl weniger stark, aber doch um 8 % vermindert, was gegenüber dem allgemeinen Trend (jährliche Zunahme) als sehr beachtenswert zu beurteilen ist.

G Evaluation

Zielerreichung:

Das für die kantonalen Hochbauten gesetzte Ziel (durchschnittliche Energiekennzahl maximal 500 MJ/m²a) lässt sich bis 1995 voraussichtlich erreichen. Bei den Spitälern (durchschnittliche Energiekennzahl maximal 850 MJ/m²a) ergibt sich eine Verzögerung um ein paar Jahre, bis das Kantonsspital Liestal saniert ist.

Beim Stromverbrauch konnte in den kantonalen Gebäuden und Anlagen sogar eine Reduktion erzielt werden. Der damit verbundene Lernprozess soll künftig vermehrt in der Praxis umgesetzt werden.

Ab 1995 werden wiederum neue realistische und damit bei entsprechenden Anstrengungen erreichbare Ziele formuliert.

Vollzug:

Der Vollzug ist direkt abhängig von den finanziellen und personellen Mitteln. Aufgrund der vorhandenen Kapazitäten können seitens der Verwaltung nicht mehr Aktivitäten entwickelt werden; denn diese müssen entsprechend koordiniert, begleitet und kontrolliert werden, um wirksam zu sein.

Da im Kanton Basel-Landschaft Energie ein wichtiges politisches Thema ist, wirken sich die vielfältigen Aktivitäten der Energiefachstelle stark bewusstseinsbildend und sensibilisierend auf andere Entscheidungssträger (Bauherren, Hauswarte, BenutzerInnen etc.) aus.

Als Vollzugsmanko wird bei der Elektrizität aufgeführt, dass noch keine Standardvorgaben beim Kauf von Geräten (v.a. PCs und Zubehör) vorliegen.

Effektivität/Wirkung:

Energiemassnahmen senken nicht nur den Energieverbrauch, sondern beeinflussen auch günstig die Umweltbelastung, die Betriebssicherheit und das Bewusstsein für ein energiegerechtes Verhalten. Aufgrund dieser Verknüpfungen (z.B. mit Emissionsvergleichen) werden die Massnahmen auch «verkauft».

Effizienz:

Kosten-Nutzen-Berechnungen für Sparmassnahmen werden am einzelnen Objekt ausgewiesen. Obwohl sie teilweise ungünstig ausfallen, werden die Massnahmen aus andern Gründen (Umweltschutz etc.) häufig trotzdem realisiert.

3. Kanton Obwalden (OW)

20. August 1992, 14.00 - 15.30
Tiefbauamt, Dorfplatz 4, 6060 Sarnen

Teilnehmer: Karl Flury, Leiter Abt. Wasserkraft und Energie im kant. Tiefbauamt sowie
Leiter kant. Energiefachstelle
Walter Truttmann, Kantonsarchitekt, Leiter kant. Hochbauamt
sowie Leiter Raumplanungsamt
Niklaus Duss, Bauleiter, Mitarbeiter kant. Hochbauamt

A Rechtsgrundlagen und Ziele

Rechtsgrundlagen:

Der Kanton OW kennt *keine* eigenen gesetzlichen Vorschriften für energiesparendes Bauen. Es besteht also weder ein Energiesgesetz noch gibt es entsprechende Verordnungen.

- ▶ Rechtsgrundlage für die energetische Sanierung kantonseigener Bauten ist ein *Mitte der achtziger Jahre gemachter Vorstoss im Parlament*, wo beschlossen wurde, jeweils bei Neubauten wie auch bei normalen Sanierungen ein spezielles Augenmerk auf rationalen Energieverbrauch zu richten.
- ▶ Das kantonale Baugesetz ist derzeit in Revision. Im Entwurf ist das Einbringen energetischer Anforderungen geplant (z.B. Art. 26 «Energetische Anforderungen», Art. 43 «Energieverwendung», die beide die sparsame Energieverwendung zum Ziele haben).

Ziele:

Der Kanton OW verfügt als kleiner Kanton mit ca. 30'000 Einwohnern über rund 25 kantonseigene Bauten. Davon sind etwa 7 eher kleine Objekte.

Es gibt bei diesen wenigen Objekten keine grossen konzeptionellen Vorstellungen über Energieeinsparungen. Angesichts begrenzter personeller, finanzieller und oft auch baulicher Möglichkeiten - z.T. sind die Objekte denkmalgeschützt - ist eher pragmatisches, fallweises Vorgehen angebracht. In den vergangenen 10 bis 15 Jahren intensiver Bautätigkeit hat man immer mehr versucht, energetisch bewusst zu planen und zu bauen, und man hat z.T. wegweisende Projekte verwirklicht oder vorbereitet (Holzschnitzelfeuerung Werkhof N8, Grundwasserwärmepumpe mit Wärmerückgewinnung Verwaltungsgebäude, Projektvorlage BHKW Spital mit Wärmeverbund öffentlicher Bauten).

B Organisation (Projektmanagement)

Der Kanton OW verfügt über 7 Regierungsräte. Die *politische Verantwortung* für die energetische Sanierung kantonaler Bauten und für die Initialisierung energiesparender Ideen bei Neubauten liegt beim Baudirektor (gegenwärtig Herr Adalbert Durrer), der gleichzeitig als Energiedirektor amtiert. Energie ist für ihn immer und bei jeder Projektvorlage ein Thema, namentlich auch bei der jährlichen Behandlung des Amtsberichtes, und er ist insbesondere sehr offen für neue rationale Lösungen.

Da die kantonale Verwaltung klein und überblickbar ist (die drei anwesenden Herren sind die einzigen in der Verwaltung, die sich mit kantonalen Bauten beschäftigen), stellt das Projektmanagement im Bereich Energie keine grossen Probleme. Anregungen können beispielsweise von der Energiefachstelle kommen und werden dann unter Federführung Hochbauamt durch private Fachleute verwirklicht. Betrachtet man die Resultate, so zeigt das Beispiel OW, dass auch mit einer bescheidenen Infrastruktur und ohne komplizierte Organigramme sehr gute Arbeit geleistet werden kann.

Bei Auftragserteilungen durch den Kanton werden die Regeln der Baukunst (SIA 180 resp. 380/1) als verbindlich erklärt. Baubewilligungsbehörde ist der Gemeinderat. Fast alle Gemeinden (ausgenommen Bezirksgemeinde Kägiswil und BG Ramersberg) haben eigene Gemeindebauämter mit einem Gemeindebautechniker. Die Kontrollen sind aber ein grosses Problem. Herr Flury bittet um Dokumentation über 380/1-Berechnungsprogramme.

C Finanzen (Kredite)

Kredite für energiesparende Massnahmen sind Bestandteil des gesamten Baukredites. Jede Bauvorlage des Regierungsrates zuhanden des Kantonsrates bzw. der Landsgemeinde enthält ein spezielles Kapitel über Energie, ebenso wie der jährliche Amtsbericht.

Energiefachstelle und Hochbauamt verfügen über keine speziellen Kredite für die energietechnische Sanierung.

D Methodik (Technische Planung)

Generell wird als Mangel empfunden, dass bei privaten Bauvorhaben der Energiefachmann meistens zu spät beigezogen wird. Selten bis nie wird von einem Energiekonzept ausgegangen. In der Regel steht das Projekt, wenn der Energiefachmann dazukommt. Die Zusammenarbeit zwischen Architekt und HLK-Spezialist ist mangelhaft. Der Architekt entwirft das Gebäude und zieht erst dann den Energiespezialisten bei, anstatt diesen bereits zum Entwurf beitragen zu lassen.

E Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)

Öffentlichkeitsarbeit: Anlässlich der Einweihung neuer Objekte wird die lokale Presse ausführlich orientiert. Im übrigen wird vorab die technisch interessierte Fachwelt über bemerkenswerte neue Lösungen (Wärmeverbund, BHKW) dokumentiert - bezüglich Öffentlichkeitsarbeit wird aber eher wenig gemacht. Auch über die Arbeit der Energiefachstelle weiss die Bevölkerung noch zu wenig Bescheid - hier besteht zweifellos ein PR- und Informations-Nachholbedarf.

Hauswart-Ausbildung: Im Rahmen von Diane, Teilprojekt Betriebsoptimierung, werden auch in der Innerschweiz Referenten für Hauswartkurse ausgebildet. Die Ausbildung der Hauswarte für die kantonseigenen Liegenschaften sollte mit diesem Programm gekoppelt werden.

Fachtechnische Ausbildung Gemeindebautechniker: Die GBT verfügen in der Regel über keine spezifische energetische Fachausbildung. Die gegenseitigen Kontakte spielen, aber es gibt kaum organisierte Zusammenkünfte. Im Gespräch entsteht die Idee, ähnlich wie z.B. im Kt. Bern (Bauinspektorenkonferenz) eine periodische GBT-Konferenz einzuführen (z.B. 2 x im Jahr 1 Nachmittag), wo die nötigen Fachkenntnisse vermittelt werden könnten.

Fachtechnische Ausbildung Planer: Der Ausbildungsstand der Planer in den HLK-Büros im Kanton ist z.T. gut bis sehr gut. Leider besteht im Kanton OW kein Fachverband, via den die einzelnen Büros angesprochen werden könnten. Es wäre zu prüfen, ob ein solcher Verband gegründet oder der Anschluss an einen Nachbarverband - es gibt z.B. im Kt. Zug einen Energieberaterverein - vollzogen werden sollte, um die Kontaktmöglichkeiten zu verbessern.

F Erfolgskontrolle

Eine Energiestatistik wird in den einzelnen kantonalen Gebäuden nicht geführt. Der Ölverbrauch wird zwar monatlich festgehalten, eine Auswertung erfolgt jedoch nicht. Erst wenn ein Objekt saniert wird, wird auf diese Aufzeichnungen zurückgegriffen.

Herr Flury wünscht, über das Programm «Energiebuchhaltung» dokumentiert zu werden.

Über die Anlage im Verwaltungsgebäude (Grundwasserwärmepumpe mit Wärmerückgewinnung, Verbund mit Kantonsbibliothek und Berufsschule) wird durch das projektierende Büro Bächtold auch eine Erfolgskontrolle vorgenommen.

G Evaluation

Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass der Kanton OW nur über beschränkte finanzielle und personelle Kapazitäten verfügt. Es können seitens der Verwaltung nur solche Massnahmen initialisiert werden, die offensichtlich und rasch etwas bringen. Allfällige Hilfen des BEW müssen für einen kleinen Kanton anders ausfallen als für einen grossen.

4. Kanton Zürich (ZH)

21. August 1992, 09.00 - 11.45

Kant. Energiefachstelle, Stampfenbachstrasse 12, 8001 Zürich

Teilnehmer: Dr. Ruedi Kriesi, ATAL, Leiter kant. Energiefachstelle
Walter Antener, ATAL, Leiter Abt. Gebäudeausrüstung
Hermann Massler, Hochbauamt, Energiebeauftragter HBA

A Rechtsgrundlagen und Ziele

Rechtsgrundlagen:

- ▶ Rechtsgrundlage für die energetische Sanierung kantonaler Bauten bildet ein Regierungsratsbeschluss vom Juli 1986 über die Einführung des Programmes ESKAL (Energetische Sanierung und Einsatz neuer Energien in kantonalen Liegenschaften)

Ziele:

- ▶ Es besteht heute noch keine quantitative Zielsetzung. In Arbeit ist aber eine Energiegesetzrevision unter Einbezug der Zielsetzungen von Energie 2000.

B Organisation (Projektmanagement)

Die *politische Verantwortung* für die energetische Sanierung kantonaler Bauten liegt bei der kantonalen Baudirektion (Herr Regierungsrat Hoffmann). Federführend für die Bauausführung ist das HBA, welches das ATAL bei der Formulierung von Energiezielen beizieht. Die ATAL-Abteilung «Gebäudeausrüstung» (Hr. Antener) ist zuständig für alle haustechnischen Belange. Sie ist somit Fachinstanz für den gesamten Bereich der Haustechnik und wird als solche vom HBA für die Bauvorhaben beigezogen. Die Zusammenarbeit HBA/ATAL funktioniert auf der Leitungsebene gut; auf Sachbearbeiterebene ergeben sich gelegentlich Zielkonflikte zwischen Benutzer-, gestalterischen und energetischen Anforderungen.

Anstösse für Bauprojekte können von sämtlichen 9 Direktionen ausgehen. Der Baudirektor nimmt die Aufträge entgegen und gibt sie dem HBA und dem ATAL zur Ausführung weiter.

Für energetische Sanierungen besteht das Programm ESKAL. Das Vorgehen richtet sich jedoch nicht nach energetischen Prioritäten, sondern gemäss Umbaubedarf.

Baubewilligungsbehörden sind die Gemeinden. Die Verordnung zum Baugesetz verpflichtet Kanton und Gemeinden, bei Umbauten ebenfalls energetische Sanierungen vorzunehmen.

Von rund 1'300 beheizten kantonalen Gebäuden sind seit dem Beschluss von 1986 nur gerade 73 Gebäude energetisch saniert worden (Stand Ende 1991). Bau, Unterhalt und reibungsloser Betrieb der Gebäude haben erste Priorität - energetische Belange werden oft etwas vernachlässigt. So können die Resultate und Erkenntnisse von ESKAL nur mangelhaft in die Praxis umgesetzt werden. Deshalb wäre es wünschenswert, im HBA und ATAL je einen Verantwortlichen zu bestimmen, der sich speziell den energetischen Belangen annimmt.

Für die Gebäude der Universität Zürich läuft ein separates Energiespar-Programm UNIKATZ (Universität Kanton Zürich). Das Programm wurde 1990 gestartet. Zunächst wurden 110 Gebäude durch externe Energieberater einer energetischen Grobanalyse unterzogen. Dann wurde an 19 Objekten, welche zusammen 90 % des Stroms verbrauchen, eine Feinanalyse gemacht. Das wirtschaftliche Sparpotential beträgt etwa 40 %. Das gesamte Sanierungsprogramm erfordert Investitionen von rund 40 Mio Fr. und wird ca. 15 Jahre in Anspruch nehmen.

C Finanzen (Kredite)

Kredite für energiesparende Massnahmen sind nicht separat ausgeschieden, sondern Teil des gesamten Baukredites.

Der Energiefachstelle stehen jährlich zur Verfügung (gesamthaft, nicht nur für kantonale Bauten):

- | | |
|---|----------------|
| - Für Ingenieur-Aufträge | Fr. 500'00.-- |
| - Für Subventionen (Gemeinde-Beiträge) | Fr. 430'000.-- |
| - Für die Unterstützung von Pilot-Projekten | Fr. 800'000.-- |

D Methodik (Technische Planung)

Bis jetzt war das HBA der Ansicht, dass energietechnische Gesichtspunkte erst im fortgeschrittenen Projektstadium eingebracht werden können und nicht bereits in der Wettbewerbs- oder Entwurfsphase. Bei der Projektierung von Neubauten und Sanierungen sollte eine Energieverbrauchsprognose (gemäss SIA 380/1) verlangt und bei der Garantieabnahme nach zwei resp. fünf Jahren überprüft werden. Dies würde den Energiebelangen mehr Gewicht und den Planern und verwaltungsinternen Baubegleitern einen zusätzlichen Ansporn geben, energiegerecht zu bauen.

Standard-Vorgehen bei Wärme und Elektrizität:

- Grobanalyse/Sofortmassnahmen
- Feinanalyse
- Projekt
- Ausführung

Offenbar gibt es immer noch grosse und komplizierte Bauten, die ohne Energiekonzept projektiert werden. So ist eine Abstimmung der Haustechnik auf die Gebäudehülle und der HLK unter sich schwierig, was zu zusätzlichen Investitionskosten und übermässigem Energieverbrauch führen kann.

E Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)

Das ATAL hat bereits *Hauswartkurse* für die Gemeinden durchgeführt (Organisation durch die Energiefachstelle); Kurse für die kantonale Verwaltung sind beabsichtigt. Da die Hauswarte bei den einzelnen Departementen angestellt sind, muss vorgängig deren Zustimmung eingeholt werden. Wichtig ist die individuelle Nachbetreuung jeder einzelnen Anlage (Kosten pro Anlage Fr. 150.-- bis Fr. 400.--). Anzustreben wäre ferner eine entsprechende Ergänzung der Hauswart-Pflichtenhefte.

Die Ausbildung der *Fachleute innerhalb der Verwaltung* ist generell gut, es sind meistens Leute mit HTL- oder ETH-Niveau. Bei den *Auftragnehmern* gibt es neben ausgezeichneten Fachspezialisten auch viele Büros, die energetisch nicht besonders versiert sind und ohne Anstoss von Seiten HBA/ATAL keine speziellen Anstrengungen für energetisch gute Lö-

sungen unternehmen. Es wäre wünschbar, wenn energietechnische «Fehlleistungen» der Planer und Unternehmer besser zur Kenntnis genommen und die entsprechenden Büros und Unternehmer nicht mehr beigezogen würden.

Die *Verbände* sind generell wenig aktiv in der Aus- und Weiterbildung ihrer Mitglieder. Die Energiefachstelle müsste einen Weg finden - z.B. über die eidg. Energiefachstellenkonferenz - um der Branche Impulse und Anstösse zu besserer Ausbildung zu geben.

Auch die *PR-Arbeit* sollte verbessert werden. Die Anstrengungen der Verwaltung zum Einsparen von Energie sind in der Öffentlichkeit viel zu wenig bekannt.

F Erfolgskontrolle

Der kantonale Liegenschaftsbestand umfasst heute 1'323 beheizte Liegenschaften. Davon war Ende 1991 bei 55 Objekten (73 Gebäuden) die energetische Sanierung abgeschlossen. Für 143 Objekte wurde das Energiesparpotential errechnet.

Jeder Analyse geht eine vierjährige Verbrauchsanalyse voran. Nach Realisierung folgt eine vierjährige Erfolgskontrolle. Von 34 Objekten konnte bisher eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden. Beim Brennstoff konnten 18 % eingespart werden. Der Elektrizitätsverbrauch erhöhte sich dagegen um 6 %. Gesamthaft sank der Energieverbrauch um 14 %. Die ESKAL-Erfolgskontrolle zeigt in einigen Fällen eine unverständliche Energieverbrauchsentwicklung, der das HBA vermehrt Beachtung schenken sollte.

Die Kontrolle sollte systematisiert werden. Bei jedem Neu- oder Umbau sollte nach zwei Jahren kontrolliert werden, ob die prognostizierten Energiekennzahlen für Elektrizität und Wärme auch wirklich erreicht werden. Bei Nichterreichen sollten Nachbesserungen zwingend verlangt werden, indem die Verbrauchsziele in das Pflichtenheft des Architekten einbezogen werden.

Natürlich spielt das Benutzerverhalten eine grosse Rolle. Es ist auch unklar, wie man beispielsweise in den Besitz der Elektrizitätszahlen kommt, da diese meistens den Mietern belastet werden. Dagegen kann der Heizölverbrauch problemlos erfasst werden, da im Kanton ZH jeder Öllieferant seine Liefermengen aufschreiben muss. Gestützt auf diese Zahlen kann der Heizungskontrolleur für jede Ölheizung im Kanton ZH den Ölverbrauch feststellen. Dieser wird dem ATAL bekanntgegeben.

5. Kanton Thurgau (TG)

28. August 1992, 10.10 - 12.00

Verwaltungsgebäude Promenade, 8500 Frauenfeld

Teilnehmer: Sven Frauenfelder, Leiter kantonale Energiefachstelle
Hans-Rudolf Leemann, Leiter Hochbauamt, Kantonsbaumeister
Josef Oswald, stv. Leiter Hochbauamt, Leiter Abt. Spitalbau

A Rechtsgrundlagen und Ziele

Rechtsgrundlagen:

Rechtsgrundlage für die energetische Sanierung kantonalen Bauten bilden

- ▶ § 4 des kantonalen Energiegesetzes vom 22. Dezember 1986 («Kanton, Gemeinden sowie andere Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechtes streben in ihrem Bereich an, dass die Energie sparsam und umweltschonend verwendet und erneuerbare Energie eingesetzt wird.»)
- ▶ § 15 der kantonalen Energieverordnung vom 8. März 1988 («Bei Neubauten und Umbauten von Gebäuden und Anlagen öffentlich-rechtlicher Körperschaften und Anstalten sind die erhöhten Anforderungen (Zielwerte) der anerkannten Regeln der Technik zu erfüllen und örtlich vorhandene erneuerbare Energiequellen zu nutzen, soweit dies nicht mit unzumutbaren Kosten verbunden ist.»)

Ziele:

- Der Kanton TG ist daran, die Zielvorgaben von *Energie 2000* einzuhalten. In den Richtlinien des Regierungsrates für die Regierungsratsstätigkeit in der Legislaturperiode 1992 - 1996 wird auf das Aktionsprogramm Energie 2000 Bezug genommen.

Die energetischen Ziele werden eher qualitativ als quantitativ umschrieben (energie-technisch gute Bauten, wenig Technik, etc.).

B Organisation (Projektmanagement)

Das kantonale Hochbauamt ist Teil des Departementes für Bau und Umwelt (Herr Regierungsrat Schmidli, sehr engagiert für energetische Belange). Dagegen ist die kantonale Energiefachstelle dem Departement für Inneres und Volkswirtschaft (Herr Regierungsrat Fischer) zugeteilt. Die departementsübergreifende Zusammenarbeit funktioniert gut und bietet keinerlei wesentliche Probleme. Darum werden auch die Anliegen der Energiefachstelle vom Hochbauamt zu einem grossen Teil aufgenommen und umgesetzt.

Die *baurechtliche Verantwortung* für Neu- und Umbauten kantonalen Gebäude liegt bei der *Gemeinde*, die Baubewilligungsbehörde ist. Die Gemeinden unterscheiden gemäss § 15 Energieverordnung zwischen öffentlichen und privaten Bauten. Öffentliche Bauten müssen die erhöhten Anforderungen (Zielwerte) erfüllen, sonst erhalten sie die Baubewilligung nicht. Die meisten Baugesuche, v.a. die grösseren, kommen im internen Zirkulationsverfahren auch bei der Energiefachstelle vorbei, die dazu Stellungnahmen abgibt. Die Vollzugs-Verantwortung liegt aber eindeutig bei den Gemeinden.

Politisch gesehen ist im Kanton TG durchaus ein gewisser Druck vorhanden für die Realisierung von Alternativenanlagen oder energiesparenden Lösungen. Häufig gibt es auch parlamentarische Einzelvorstösse mit der Aufforderung, in dieser Hinsicht mehr zu tun. Es wäre auch nicht bekannt, dass jemals ein energetisch vorteilhaftes kantonales Projekt wegen Geldmangels nicht hätte realisiert werden können.

Es ist immer auch ein Ziel, möglichst wenig Technik einzusetzen. Eigentliche *Vorzeigebauten* i.S. von beispielhaften Pilotbauten (etwa zur passiven Nutzung der Sonnenenergie o.ä.) gibt es im Kanton TG jedoch nicht.

C Finanzen (Kredite)

Es gibt keine speziellen energietechnischen Sanierungskredite. Kredite für energiesparende Massnahmen sind Bestandteil des gesamten Baukredites.

Für die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen steht der Energiefachstelle ein Jahres-Kredit von Fr. 500'000.-- zur Verfügung.

Für kleinere Untersuchungen und Fremdaufträge besteht ein jährliches Kreditvolumen von Fr. 200'000.-- (Energiefachstelle) bzw. Fr. 70'000.-- (HBA).

Grössere Untersuchungen, wie z.B. der dieses Frühjahr erschienene Bericht «Rationelle Stromnutzung in Gebäuden», werden speziell finanziert.

D Methodik (Technische Planung)

Das HBA verfügt über Weisungen und Check-Listen, wie die energetischen Anforderungen an Ingenieure und Architekten formuliert werden sollen. Der Kanton TG stellt als Bauherr bezüglich Energie eindeutig höhere Anforderungen als private Auftraggeber. Es besteht ein Vorgehensschema, wonach bei öffentlichen Bauten verschiedene Alternativ-Energien geprüft werden müssen. Erfahrene private Büros machen das bereits routinemässig. Auf Basis von § 15 der Energieverordnung wird so geplant, dass die erhöhten Anforderungen (Zielwerte) erfüllt werden. Es hat eine gewisse Anlaufzeit gebraucht, bis die Architekten und Ingenieure so planteten, aber jetzt hat sich dieses Vorgehen eingespielt.

Anders als in anderen Kantonen wird im Kanton TG der Haustechniker in der Regel schon sehr früh beigezogen - zwar noch nicht in der Wettbewerbsphase, aber immerhin schon in der Entwurfsphase.

Im Kanton TG ist das Energiekonzept bei einer Vorlage sehr wichtig, es hat sowohl politische wie auch finanzielle Bedeutung. Oft werden schon im Wettbewerbsprogramm energetische Gesichtspunkte sehr stark gewichtet - als Beispiel wird etwa der Wettbewerb für die Kantonsschule Kreuzlingen genannt.

Man soll aber realistisch sein: Nicht die Energiefachstelle, sondern der Architekt soll den Entwurf bestimmen (Herr Oswald). Es geht vielmehr darum, ein Projekt von Anfang an energetisch so zu begleiten, dass durch geschickte Architektur sowohl die Investitionen für die Haustechnik wie auch der Betriebsaufwand minimal gehalten werden können.

E Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)

Der Ausbildungsstand der *Planer* bezüglich Energietechnik ist unterschiedlich. Das HBA hat immer wieder Mühe, örtliche Fachleute zu finden, die wirklich gründliche Abklärungen und Untersuchungen machen können. Diejenigen Büros, die den erhöhten Anforderungen nicht gewachsen sind, sollten unbedingt ausgebildet werden. Insbesondere fehlt der qualifizierte Energieingenieur, der kompetent im Entwurf mitdenken kann. Es sollte das Ziel sein, überall derartige qualifizierte Büros entstehen zu lassen.

Die *Hauswarte* unterstehen dem Benutzer. Die Organisation von Hauswartzschulungen läuft zweckmässigerweise über die Liegenschaftsverwaltung. Hauswart-Instruktionen würden sicherlich etwas bringen.

Bezüglich *Öffentlichkeitsarbeit* ist man sich einig, dass mehr getan werden könnte, um der Bevölkerung zu zeigen, dass der Kanton TG der Energieproblematik nicht gleichgültig gegenübersteht, sondern versucht, seine Vorbildfunktion wahrzunehmen. Ausser der jährlichen Pressemitteilung bei Erscheinen der Energieverbrauchs-Statistik und der Erwähnung der energetischen Aspekte von Bauvorhaben in den Botschaften dringt wenig an die Öffentlichkeit.

F Erfolgskontrolle

Seit 1985 führt die Energiefachstelle eine Statistik über den Energieverbrauch der kantonalen Gebäude und veröffentlicht darüber jeweils einen detaillierten Jahresbericht, der auch an verschiedene Amtsstellen geht (HBA, Liegenschaftsverwaltung etc.). Die Hauswarte, die die Verbrauchszahlen einsenden, erhalten Rückmeldung.

Aus dem Bericht für das Jahr 1991 lässt sich beispielsweise folgende Entwicklung ablesen:

<i>Schlüsseldaten</i>	1985	1991
Energieverbrauch für Wärme (GJ, klimanormiert)	238'561	206'791
Elektrizitätsverbrauch (GJ)	43'380	57'736

Obwohl die Energiekennzahlen der grösseren Objekte bekannt sind, wird bisher noch keine eigentliche Energiekennzahlen-Statistik geführt. Der Aussagewert von Energiekennzahlen wird als oft fragwürdig bezeichnet, sie können höchstens Denkanstösse vermitteln.

Eine *Erfolgskontrolle* für ausgeführte Projekte - d.h. die Überprüfung, ob die verlangten Zielwerte tatsächlich eingehalten werden - wird selten gemacht. Es ist immer wieder dasselbe Problem: Die Zielwerte werden zwar verlangt, aber es wird nicht kontrolliert, ob sie tatsächlich eingehalten werden. Der Kanton TG verfügt über keine Fachstelle (wie beispielsweise das ATAL in Zürich), die das Gebiet Haustechnik speziell betreuen könnte. Weder im HBA noch in der Energiefachstelle gibt es einen gut qualifizierten Haustechnikfachmann.

Es muss unbedingt erreicht werden, dass der Heizungsinstallateur die Anlage nach Inbetriebnahme einreguliert. Mit richtiger Einregulierung können gut und gerne 10 % Energie gespart werden. Obwohl der hydraulische Abgleich nach wie vor Stand der Technik (und im Leistungsverzeichnis vorgesehen) ist, wird er nur selten gemacht. Das HBA sollte sowohl bei Neubauten wie bei Sanierungen jeweils bei den Garantieabnahmen nach zwei resp. fünf Jahren durch den Architekten oder den Unternehmer den Nachweis erbringen lassen, dass der prognostizierte Energieverbrauch eingehalten wird. Dieser Nachweis sollte Vertragsbestandteil sein.

6. Kanton Waadt (VD)

16. Oktober 1992, 14.00 - 15.30

Kantonale Energiefachstelle, Rue de l'Université 5, 1014 Lausanne

Teilnehmer: P.-A. Berthoud, Leiter kantonale Energiefachstelle
J.-P. Dresco, Leiter kantonales Hochbauamt, Kantonsbaumeister
G. Pidoux, Leiter kantonale Liegenschaftsverwaltung

A Rechtsgrundlagen und Ziele

Rechtsgrundlagen:

Der Kanton Waadt verfügt über kein separates Energiegesetz. Rechtsgrundlage für die energetische Sanierung kantonaler Bauten bildet ein energietechnisches Kapitel im kantonalen Bau- und Raumplanungsgesetz.

Ziele:

Der Kanton Waadt versucht zwar, die Zielvorgaben von *Energie 2000* einzuhalten. Bezüglich Realisierbarkeit sind aber die Gesprächspartner eher pessimistisch. Energiepolitische Zielsetzungen haben im Kanton Waadt keine hohe Priorität.

Die energetischen Ziele werden eher qualitativ als quantitativ umschrieben (energietechnisch gute Bauten, wenig Technik etc.).

Generell wird von den Vertretern des Kantons Waadt bemängelt, dass vom Bund *viel zu viele* Ziele, Gesetze und Verordnungen produziert und viel zu viele Details vorgeschrieben würden, anstatt beispielsweise den Kantonen zu empfehlen, sich konsequent an die SIA-Richtlinien zu halten. Würden nur alle Gesetze angewendet, die bereits vorhanden seien, so wäre damit schon sehr viel erreicht. Würden andererseits auf alle Bereiche eines Gebäudes so strenge Regeln angewendet wie auf den Energiebereich, könnte man überhaupt nicht mehr bauen.

Oft seien die in *Bern* produzierten Gesetze nämlich kompliziert und praxisfremd. Als Beispiel wird der derzeit bei den Kantonen zur Vernehmlassung zirkulierende Entwurf eines Energiegesetzes (auf Basis des Energienutzungsbeschlusses) genannt: Hier würden Dinge verlangt, die schlicht nicht machbar seien und eine Sprache gesprochen, die nicht mehr verstanden würde, am allerwenigsten von den Fachleuten.

B Organisation (Projektmanagement)

Sowohl das Hochbauamt wie auch die Liegenschaftsverwaltung und die Energiefachstelle gehören alle demselben Departement (DTPAT: Département des travaux publics, de l'aménagement et des transports) an (Departementsvorsteher: Herr Regierungsrat Schmutz). Dies erleichtert die Zusammenarbeit.

Auslöser für energiesparende Massnahmen sind meistens Sanierungsvorhaben im Rahmen des normalen Unterhalts- und Renovationsbedarfs. Federführend ist immer das HBA, das die Renovations- wie die Neubauprojekte in der Regel der Energiefachstelle zur Prüfung einreicht.

Das HBA macht mit den vorhandenen Mitteln, was es kann, doch leidet es wie andere kantonale Ämter unter Personalmangel. So verfügt es - in einem Team von mindestens 20 Mitarbeitern - nur über einen *einzig*en HKL-Ingenieur.

C Finanzen (Kredite)

Es gibt keine speziellen energietechnischen Sanierungskredite. Kredite für energiesparende Massnahmen sind Bestandteil des gesamten Baukredites. Es ist zwar in drei Fällen (Operation Biogas, Operation Thermalbäder, energetische Sanierung von Fachwerkhäusern) vorgekommen, dass im Rahmen von konjunkturellen Ankurbelungsprogrammen ausschliesslich energiesparende Massnahmen ausgeführt wurden. Dies ist aber die Ausnahme. Die Kreditbeträge für energiesparende Massnahmen sind in den letzten 15 Jahren nominell in etwa gleich geblieben und somit real Jahr für Jahr kleiner geworden.

Die kantonalen Bauten haben einen Steuerwert von rund 700 Mio Fr. und damit den (mindestens) doppelten Verkehrswert von 1,4 Mia. Fr. Für 1993 ist dafür ein gesamter Unterhaltsaufwand von 20 Mio. Fr. budgetiert. Davon werden rund 50 %, also etwa 10 Mio. Fr., für reinen Unterhalt (Ersatzbeschaffung) ausgegeben. Die andere Hälfte kann für Verbesserungen eingesetzt werden, worunter natürlich auch energiesparende Investitionen fallen. Für Neubauten steht dem HBA ein Budget von 60 bis 80 Mio. Fr. pro Jahr zur Verfügung.

Interessant ist, dass im Kanton Waadt zusammen mit dem Baukredit immer auch ein *Betriebskredit* beantragt werden muss, damit die finanziellen Konsequenzen einer Investition auch für deren Betrieb klar ersichtlich sind. Bisher gab es für dessen Einhaltung allerdings keine automatische Kontrolle. Dies soll sich nach Einführung der unter F (Erfolgskontrolle) erwähnten Datenbank ändern, da diese so konzipiert wird, dass eine solche Kontrolle über die Eingabe der Eingangsfakturen automatisch erfolgen kann.

D Methodik (Technische Planung)

In der Wettbewerbsphase werden in der Regel noch keine Energieingenieure beigezogen. Nach Ansicht des HBA bringt das auf dem Planniveau 1 : 200 wenig, da dieses zu wenig Details zulässt.

Hingegen wird die Mitarbeit des HLK-Ingenieurs bereits im *Entwurfsstadium* immer mehr zur Regel. Die Architekten führen heute schon sehr früh mit den Ingenieuren Brainstormings durch, um energetisch und architektonisch gute Lösungen zu finden. Ein Projekt ist immer eine Synthese von Wünschen und Anforderungen. Der erste Entwurf ist energetisch stets schlecht. In der Diskussion im Team kann das Projekt sukzessive verbessert werden. Das HBA achtet darauf, dass diese Diskussionen früh und gezielt einsetzen.

Interessant ist ein Ansatz, den das HBA bei Projekt «Tunnel Riponne» angewendet hat. Hier wurde *nach dem Architektenwettbewerb* ein «Ideenwettbewerb über technische Möglichkeiten» durchgeführt, wobei zwar Vorgaben gemacht wurden, aber eher auf grobem Niveau. Der Ideenwettbewerb diente nicht zuletzt auch dazu, die besten Ingenieurbüros für das Projekt auszuwählen. Revolutionäre Lösungen scheitern aber oft am Risiko, dass der dafür notwendige Kredit später nicht bewilligt wird.

Pflichtenhefte für Heizung, Klima etc. gibt es nur bei grösseren Projekten. Es kommt dabei auch sehr auf das Büro an, mit dem man zusammenarbeitet. In Lausanne existieren örtliche Büros, die sehr kompetent sind. Am liebsten arbeitet das HBA mit kleinen Büros zusammen, wo der Patron noch aktiv mitarbeitet. Büros mit ungenügenden Leistungen werden übrigens nicht mehr berücksichtigt.

Es ist dem HBA bewusst, dass man gemäss SIA 380/1 die Zielwerte für den Energieverbrauch in die Verträge als Garantiebestimmung aufnehmen könnte. Dies wird aber vorerst noch nicht gemacht, weil die Gründe für mögliche Abweichungen noch zu vielfältig sein können. Das will aber nicht heissen, dass gar nichts überprüft werde. Das HBA führt sehr

wohl Kontrollen durch, die wesentlich weiter gehen als die blosse Prüfung der Energiekennzahl.

E Flankierende Massnahmen (Information, Fachausbildung)

Der Ausbildungsstand der *Planer* bezüglich Energietechnik ist auch im Kanton Waadt unterschiedlich. Es wurde aber bisher von der Energiefachstelle keine Ausbildung angeboten.

Es gibt jedoch 1-tägige Verwalter- resp. Hauswartkurse, wo den Leuten ein Minimum an energietechnischem Fachwissen beigebracht wird.

Bezüglich *Öffentlichkeitsarbeit* ist man sich einig, dass mehr getan werden könnte. Wenn es möglich ist und etwas bringt, wird hie und da eine Kampagne gemacht. Meistens fehlen aber die Leute, die so etwas durchziehen können.

F Erfolgskontrolle

Von total 1'528 kantonalen Liegenschaften, davon rund 700 bis 800 beheizten, sind heute rund 400 präzise inventarisiert (fichiert). Die *Liegenschafts-Fichen* enthalten:

1. Alle konstruktiven Details für den Unterhalt
2. Angaben über die technische Auslegung (Anlagenbeschreibung, Altersangaben etc.)
3. Verbrauchsangaben, Energieverbrauch pro m²

Diese Angaben werden zur Zeit auf eine Datenbank gebracht und das System somit PC-tauglich gemacht. Der Bereich «Energie» wird 1993 fertiggestellt.

Die Heizölrechnungen gehen an die Verwaltung. Die Hauswarte müssen die Verbräuche wöchentlich melden. Daraus entstehen die Verbrauchsstatistiken. Ob diese ausgewertet werden, ist nicht ganz klar, da die Verwaltung unter *Personalmangel* leidet.