

Jahresbericht 2002, 3. Dezember 2002

# Projekt

## Erhebung des Erneuerungsverhaltens bei Wohngebäuden

Autor und Koautoren	M. Jakob,
beauftragte Institution	CEPE
Adresse	CEPE, ETH Zentrum WEC, 8092 Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	01 632 06 53, martin.jakob@cepe.mavt.ethz.ch, www.cepe.ethz.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	Projekt 42480 / Vertrag 82389
Dauer des Projekts (von – bis)	Juni 2001 - Mai 2003

### ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieses empirischen Projektes ist, das Erneuerungsverhalten bei Wohngebäuden in den vergangenen 15 Jahren zu erheben. Mit dieser Datenbasis soll einmal der wärmetechnische Stand des Wohngebäudebestandes besser beschreibbar werden, zum anderen die technisch-wirtschaftlichen Energieeffizienzpotentiale durch realistische, aber verstärkte Wärmedämm-Szenarien durch entsprechende Politikmassnahmen quantifizierbar werden.

Es wurde ein Erhebungskonzept erstellt, die Fragebogen zur Erhebung vergangener Erneuerungen von einzelnen Wohngebäuden entwickelt und ein Pretest an einem Sample von 300 Wohngebäuden im Kanton BL durchgeführt. Der Pretest wurde ausgewertet und deren Ergebnisse in einem Bericht dokumentiert. Die mit dem Pretest verfolgten Ziele (Verständlichkeit des Fragebogens prüfen, Grad der Ausführung feststellen, Differenzierungsbedarf und Vereinfachungsmöglichkeiten feststellen) konnten erreicht werden. Aufgrund der Erfahrungen und der Ergebnisse des Pretests wurde der Fragebogen überarbeitet. Der Versand der Haupterhebung erfolgte Anfang Dezember 2001. Dazu wurde vorgängig in Zusammenarbeit mit Gebäudeversicherungen verschiedener Kantone eine Stichprobe von Wohngebäuden bestimmt. Das Adressmaterial wurde mehrheitlich dem CEPE zur Verfügung gestellt, so dass auch ein Erinnerungsschreiben möglich war. Der Rücklauf der Haupterhebung, der sowohl bei den EFH wie auch den MFH bei rund 50% lag, kann als hoch bezeichnet werden. Inhaltlich sind die Resultate in den meisten Fällen plausibel, wobei die Anteile der durchgeführten energetisch wirksamen Erneuerungen für einige Bereiche eher über dem erwarteten Wert lagen (in den letzten fünfzehn Jahren z.B. 15% bis zu 40% (MFH, Bauperiode 1961-1975) energetische Erneuerungen bei Fassaden und rund 50% im Fensterbereich).



## Projektziele

In der Schweiz gibt es wenig detaillierte empirisch abgestützte Informationen über die quantitative und qualitative Erneuerungspraxis im allgemeinen und hinsichtlich energetischer Aspekte im besonderen. Auch die vom Bundesamt für Statistik erhobenen Informationen über die Renovationen oder die Umbauinvestitionen lassen keinen direkten Schluss auf die energetischen Aspekte von Gebäudeerneuerungen zu. Auf der anderen Seite liegen über die Gebäude, von denen die Energieverbräuche bei den Kantonen bzw. Feuerungskontrollen bekannt sind, keine weiteren Angaben über vergangene Erneuerungen vor.

Es ist das Ziel dieses Projektes, die oben genannten Wissenslücken mit einer empirischen Erhebung zu schliessen, wobei folgende Grössen und Zusammenhänge analysiert werden sollen:

- Ermittlung des Anteils der realisierten energetischen und nicht-energetischen Erneuerungen und Instandsetzungen in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren in den einzelnen Teilbereichen der Gebäudehülle und Haustechnik,
- Analyse der Hintergründe und Motivationen der Erneuerungstätigkeiten,
- Eine möglichst quantitative Erklärung des Zusammenhangs zwischen den Erneuerungsmassnahmen in den einzelnen Teilbereichen und dem Energieverbrauch der Gebäude (Kanton ZH).

Die zu erwartenden Ergebnisse sind eine wichtige Grundlage für die Vollzugsaufgaben der Kantone im Bereich Energie und Gebäude, für die Aufgaben des Bundesamts für Wohnungswesen und für die Energiepolitik des Bundes sowie für energiewirtschaftlichen Analysen. Nicht zuletzt das Projekt „Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen“ [1] hat gezeigt, dass ein Bedarf an solchen empirischen Grundlagedaten besteht. Diese können für das Aggregieren der im Grenzkostenprojekt erhobenen Elementkosten zu energie-wirtschaftlichen Grenzkostenkurven verwendet werden und für die Modellierungsarbeiten der Energieperspektiven zur Anwendung gelangen

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Nachdem im Jahr 2001 der Fragebogen aufgrund des Pretests überarbeitet wurde, erfolgte ab Ende 2001 die Haupterhebung, wozu rund 3850 schriftliche Fragebogen an EFH-Besitzer sowie MFH-Besitzer, -Investoren und -Verwaltungen verschickt wurden. Der Rücklauf der Fragebogen erfolgte Anfang 2002 und die Datenerfassung bis Juni 2002. Zur Steigerung des Rücklaufs, der zunächst rund 33% erreichte, wurde Anfang März 2002 ein Erinnerungsschreiben versandt, wodurch die Rücklaufquote einen Wert von rund 50% erreichte. Im Sommer 2002 wurden zudem zwei telefonische Nachbefragungen durchgeführt (siehe unten).

Im weiteren Verlauf des Berichtsjahrs 2002 wurden erste Auswertungen vorgenommen, welche im Bericht **Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen bei Wohngebäuden** [1] im Kapitel 2 dokumentiert sind. Der Bericht ist beziehen bei BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern. Bestellnr. 805.054d oder unter [www.ewg-bfe.ch](http://www.ewg-bfe.ch) bzw. unter [www.cepe.ethz.ch](http://www.cepe.ethz.ch).

Zu Beginn des Jahres 2003 werden weitere Auswertungen vorgenommen und es wird ein dokumentierender Bericht zum gesamten Projekt erstellt werden.

Nachfolgend werden ausgewählte Ergebnisse dargestellt.

## Rücklauf

Der Rücklauf, der sich nach einem Erinnerungsschreiben auf rund 50% beläuft, kann als befriedigend bezeichnet werden. Die Rücklaufquote bei Ein- und Mehrfamilienhäuser ist ungefähr gleich hoch (vgl. Tabelle 1). Als Gründe für den relativ hohen Rücklauf sind zu nennen:

- Der Fragebogen war vom Umfang her begrenzt (ein gefalteter A3-Bogen, also 4 A4-Seiten) und übersichtlich gestaltet.
- Die Fragen waren so gestellt, dass sie beantwortbar waren (qualitative Fragen nach durchgeführten Erneuerungen mit vorgegebenen Alternativen zum Ankreuzen, sehr wenig quantitative Fragen).
- Die Befragung wurde als sinnvoll erachtet und die dahinterstehenden Partner (BFE, ETH Zürich) als vertrauenswürdig.
- Um einen Anreiz zu schaffen, war die Beantwortung der Umfrage mit der Teilnahme an einer Verlosung verbunden.

Tabelle 1    Haupterhebung: Versand und Rücklauf.

	Versandte Frageböge		Rücklauf (Anzahl)		Rücklaufquote	
	MFH	EFH	MFH	EFH	MFH	EFH
ZH	1200		273	433	59%	
BE (GVB)	530		90	78	32%	
BE (Ortspläne, Twixtel)	105	125	58	57	55%	46%
BL	200	200	98	135	49%	68%
AG	300	300	146	150	49%	50%
TG	600		178	88	44%	
UR, GL, SO, SH, SG, GR (Ortspläne, Twixtel)	218	72	109	48	50%	67%
Subtotal			952	989		
Total	3850		1941		50%	

## Erneuerungen der einzelnen Gebäudehüllen-Bauteile während der vergangenen Jahre

Aus den quantitativen Indikationen, die sich aus den ersten Auswertungen ziehen lassen (Fig. 1), ergeben sich folgende Feststellungen.

- Die Erhebung zeigt bei den MFH der Periode 1961 bis 1975 starke Unterschiede zu den vorangegangenen Bauperioden; die Anteile der energetischen Erneuerungen liegen seit Mitte der 1980er Jahre bei über 10% pro 5-Jahresperiode, also markant höher als bei den Gebäuden der früheren Bauperioden.
- Die folgende Bauperiode (1975-85) weist nicht unerwartet erst geringe Anteile von energetischen Erneuerungen auf.
- Zwischen den verschiedenen Bauperioden vor 1960 lassen sich nur geringe Unterschiede bzgl. der energetischen Erneuerungen ausmachen. Diese betreffen die Erneuerungsperiode vor 1986, wobei anzumerken ist, dass für die definitive Auswertung noch mit einzubeziehen ist, wie lange die Antwortenden das Gebäude bereits besitzen bzw. verwalten. Das Gebäudealter scheint also für die Gebäude vor 1960 nur einen geringen Einfluss auf die Anteile zu haben.

Letzteres ist mit der Feststellung kohärent, dass die Erneuerung die Aussenwärmedämmung im wesentlichen erst zu Beginn der 1980er Jahre startete und erst ab Mitte der 1980er, Anfang der

1990er Jahre eine wesentliche Bedeutung bekam, zu einer Periode also, als die Lebensdauer dieser Fassaden der 1960er Jahre gemäss IP-Bau Untersuchung schon im Bereich des Endes ihrer Lebensdauer war. Entsprechend wenig wurde für die Aussenwärmedämmung der Periode vor 1986 im Vergleich zu den späteren Erneuerungsperioden angegeben. Dass die Fassaden der älteren Gebäude eine so viel längere Lebensdauer haben als diejenigen der 60er Jahre bzw. nicht schon frühzeitiger, in jüngeren Jahren sozusagen, wärmegeklämt wurden, hat auch damit zu tun, dass damals die entsprechende Technik nicht zur Verfügung stand. Diese Aussage wird zudem weiter untermauert durch die Feststellung, dass beim Fassadenanstrich, wo eine „praktizierte Technik“ zur Verfügung stand, durchaus signifikante Unterschiede zwischen Bauperioden festzustellen sind; der Anteil des Neuanstrichs ist bei den Gebäuden vor 1960 fast doppelt so hoch wie bei denjenigen nach 1960.

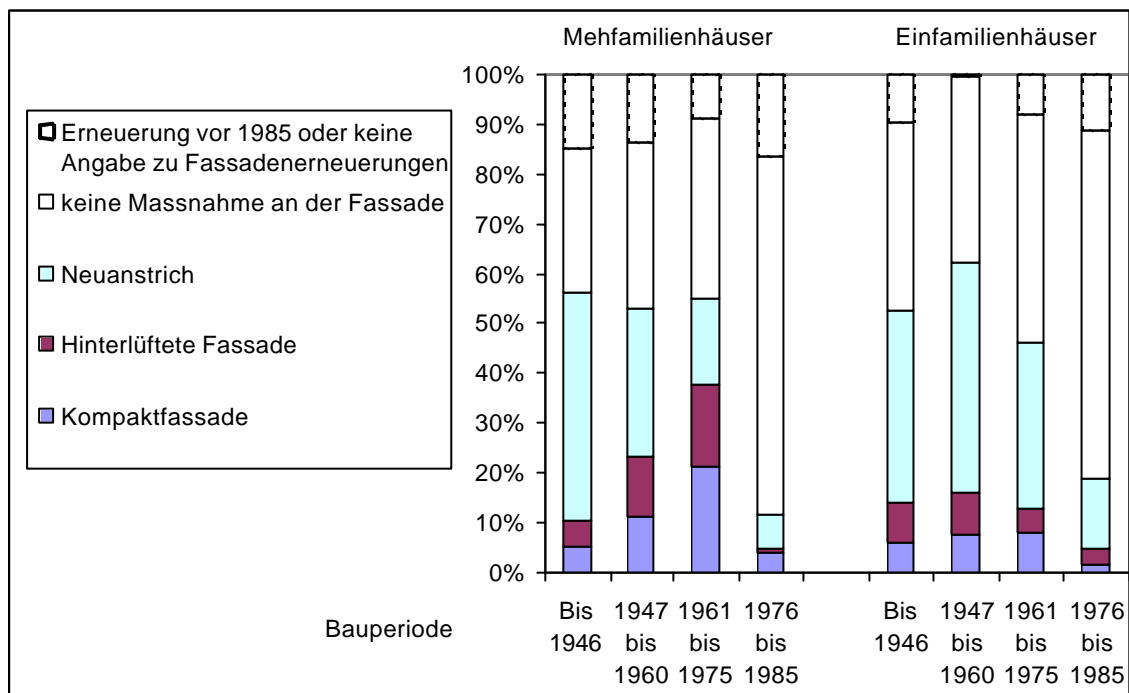


Fig. 1 Anteil der durchgeführten Fassadenerneuerungen für EFH und MFH, bezogen auf das Total der Gebäude der jeweiligen Bauperioden (Mehrfachnennungen möglich)

Die Auswertung bzgl. der Verteilung der **energetischen** Erneuerungen auf die Erneuerungsperioden ergab, dass sich die meisten Bauteile und Gebäudealtersgruppen relativ gleichmässig auf die drei Fünfjahresabschnitte verteilen (dies gilt nicht für Erneuerungen und Instandsetzungen im allgemeinen, die sich zum Teil doch recht unterschiedlich auf die drei Erneuerungsperioden verteilen). In den letzten 15 Jahren steigende **energetische** Erneuerungsanteile zeigen die MFH-Fassadenerneuerungen der Bauperiode 1947 bis 1975 (vgl. Abbildung 2.5-3 in [1]) sowie die Kellerdeckenerneuerungen der selben Bauperiode (vgl. Abbildung 2.5-6 in [1]).

Die selbe Art von Auswertungen wurde für die übrigen Bauteile der Gebäudehülle vorgenommen: Dach/Estrichboden, Fenster, Kellerdecke. Im Dachbereich wurde, ausgedrückt in absoluten Werten, gesamthaft (energetische und nicht-energetische Erneuerungen) weniger erneuert als im Fassadenbereich. Der relative Anteil der energetischen Erneuerungen im Vergleich zu den nicht-energetischen ist jedoch höher, d.h. die Chance einer anstehenden Erneuerung wurde eher zu einer energetischen Verbesserung genutzt. Am höchsten sind die Erneuerungsanteile erwartungsgemäss im Fensterbereich: 40% bis 60% der Fenster wurden im Lauf der letzten 15 Jahre erneuert, wobei eine Erneuerung meistens ein Ersatz bedeutet. Eher tiefer als erwartet sind die Erneuerungsanteile bei der Kellerdecke.

In einem nächsten Schritt können die Zusammenhänge zwischen festgestellten Erneuerungsanteilen und Besitz- und Verwaltungsverhältnissen ausgewertet werden. Interessant zu wissen ist beispielsweise, ob die Tatsache, dass der Besitzer im Haus selbst wohnt, einen Einfluss auf die Erneuerungen hat und wenn ja, welchen. Diesbezügliche Ergebnisse sind, wiederum am Beispiel der Fassaden, in Fig. 2 dargestellt. Ein Einfluss wird festgestellt, überraschenderweise aber sind die energetischen Erneuerungsanteile bei den Gebäuden, in denen der oder die Besitzer im Haus wohnt bzw. wohnen, tiefer als in denjenigen, in welchen nur Mieter wohnen. Als Grund für diesen Sachverhalt wird vermutet, dass private Besitzer wohl eher Finanzierungsengpässe für grössere Erneuerungsinvestitionsvoluma haben als grössere institutionelle Besitzer.

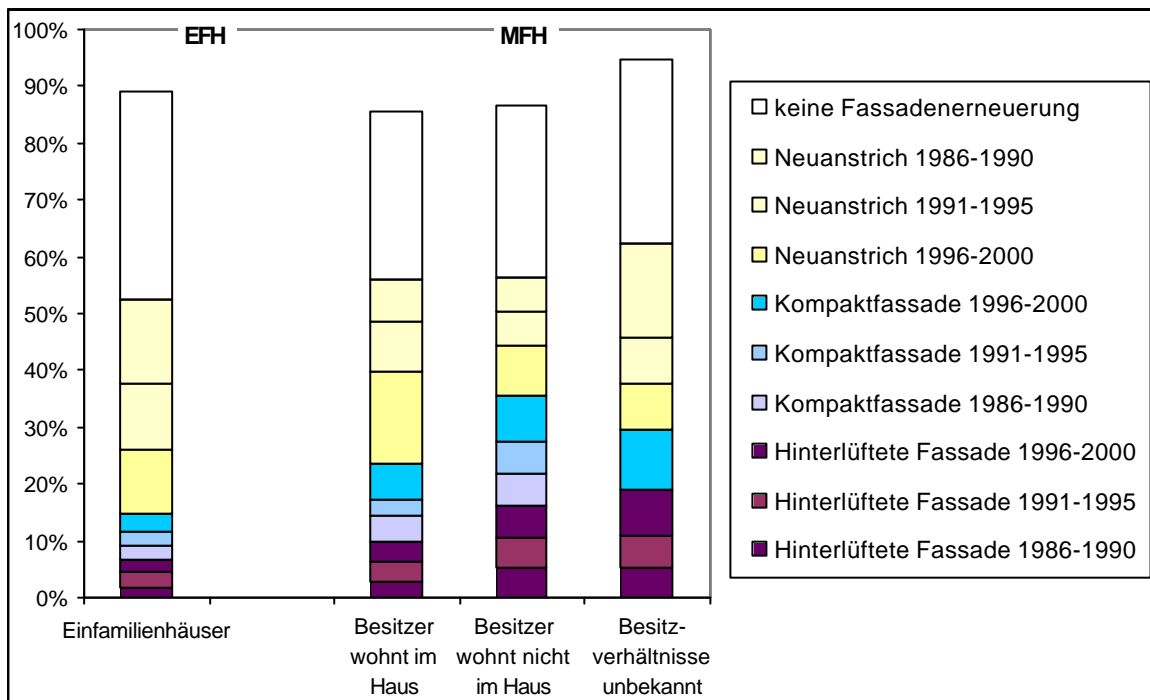


Fig. 2 Anteil der durchgeführten Fassadenerneuerungen in Abhängigkeit zum Wohnort des Besitzers, bezogen auf das Total der Gebäude der Bauperiode 1947-1975 (Mehrfachnennungen möglich)

### Telefonische Zusatzbefragungen

Die Befragung bei einer Auswahl von Nicht-Antwortenden hatte zum einen das Ziel abzuklären, ob sich die Nicht-Antwortenden systematisch von den Antwortenden unterscheiden und zum andern, die Gründe für das Nicht-Antworten zu eruieren. Die Zusatzbefragung bei einer Auswahl der Antwortenden hatte die Ziele abzuklären, ob die Fragen inhaltlich richtig verstanden wurden und beantwortet wurden und ob die Erneuerungen nur bei einem Teil des Gebäudes bzw. der entsprechenden Bauteilflächen vorgenommen wurden. Die abschliessenden Auswertungen dieser telefonischen Nachbefragungen erfolgen im Jahr 2003.

### Nationale Zusammenarbeit

Nebst dem Programm *Energiewirtschaftliche Grundlagen EWG* des *BFE* beteiligen sich seitens der Bundesverwaltung das *Bundesamt für Wohnungswesen (BWO)* am Projekt. Seitens der

Kantone sind namentlich ZH, BE, AG, BL; BS und TG involviert, wobei das AWEL des Kantons ZH zum Projekt auch mit Datenmaterial beiträgt. Das Projekt wird von Begleitgruppe begleitet. Dieser gehören VertreterInnen des BFE, des BWO und der Kantone an. Ausserdem ist die Konferenz der Energiefachstellenleiter über das Projekt informiert.

Verschiedene Gebäudeversicherungen (AG, BE, BL, TG, ZH), konnten für eine Zusammenarbeit für dieses Projekt gewonnen werden. Durch diese sehr wertvolle Zusammenarbeit konnte von einer sehr vollständigen Grundgesamtheit für das Ziehen der Gebäude-Stichprobe ausgegangen werden. Dabei wurden die Belange des Datenschutzes mittels Datennutzungsvereinbarungen geregelt oder der Versand wurde von der Gebäudeversicherung übernommen.

Das Projekt wird vom *Centre for Energy Policy and Economics (CEPE)* geleitet und durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgt teilweise in Zusammenarbeit mit dem Seminar für Statistik der ETH Zürich.

## Internationale Zusammenarbeit

Dieser Projekt steht nicht im direktem Zusammenhang mit einem EU oder IEA Forschungsprogramm. Auf der Projektebene wurde mit dem *Institut für Innovations- und Systemforschung (ISI)* in Karlsruhe zusammengearbeitet

## Bewertung 2002 und Ausblick 2003

Im Berichtsjahr 2002 konnten die Ziele bzgl. der Haupterhebung erreicht und die Erwartungen aufgrund des Pretests konnten erfüllt werden. Der Rücklauf kann als sehr befriedigend bezeichnet werden. Die bisher durchgeführten Auswertungen zeigten interessante Sachverhalte auf, die insbesondere für energiewirtschaftliche Analysen und Modelle von Bedeutung sind.

Für das Jahr 2003 sind weitere Auswertungen vorgesehen, z.B. bzgl. Verwaltungs- und Besitzverhältnissen, Motivationen zu Erneuerungen etc. Zudem wird analysiert werden, ob der Standortkanton des Gebäudes einen signifikanten Einfluss auf die Anteile und die Art der durchgeführten Erneuerungen hat.

Zudem wird in Erwägung gezogen, bei den Mehrfamilienhäusern einen Teil der Mieter bzgl. der Wertschätzung der durchgeführten Erneuerungen zu befragen.

## Referenzen

- [1a] M. Jakob, E. Jochem, K. Christen: **Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen bei Wohngebäuden** CEPE, ETH Zürich, im Auftrag des Forschungsprogramms EWG des BFE, Bern, September 2002. Zu beziehen bei BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern. Bestellnr. 805.054 d oder unter [www.ewg-bfe.ch](http://www.ewg-bfe.ch) oder unter [www.cepe.ethz.ch](http://www.cepe.ethz.ch).
- [2] Jakob, M., Jochem, E.: **Erhebung des Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude - Projektbeschreibung**, Zürich, November 2001.
- [3] Jakob, M., Primas, A., Jochem, E.: **Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude - Auswertung des Umfrage-Pretest**. CEPE Working Paper Nr. 9, Zürich, Oktober 2001.