



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

November 2008

Praxistest Minergie-Modernisierung

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen
Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. +41 31 322 56 11; Fax +41 31 323 25 00

Auftragnehmer:

Rütter + Partner, Sozioökonomische Forschung und Beratung, Weingartenstr. 5, 8803 Rüschlikon
Tel. 044 724 27 70, info@ruetter.ch, www.ruetter.ch
hässig sustech gmbh - Ingenieurbüro für Minergie und nachhaltige Gebäudetechnik
Wilstrasse 11/U31, 8610 Uster, Tel. 044 940 74 15, haessig@sustech.ch, www.sustech.ch.
Martin Jakob, TEP Energy, Zürich

Autoren:

Heinz Rütter (Projektleitung)
Ursula Rütter-Fischbacher
Werner Hässig
Martin Jakob

Begleitgruppe:

Lukas Gutzwiller, Programmleiter Energiewirtschaftliche Grundlagen EWG, Bundesamt für Energie BFE
Thomas Ammann, Hauseigentümerverband, HEV
Primo Bianchi, Swiss Re
Andreas Eckmanns, BFE
Christoph Gmür, AWEL, Kanton Zürich
Christoph Schaer, Suisselec
Karl Viridén, Viridén Partner
Barbara Zehnder, Verein Minergie
Beat Züsli, Mieterverband

Bezugsort der Publikation: www.ewg-bfe.ch und www.energieforschung.ch

Projekt Nr.: 102184

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogramms "Energiewirtschaftliche Grundlagen" des Bundesamts für Energie BFE erstellt.

Für den Inhalt ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Résumé	9
1. Ausgangslage und Zielsetzung	15
1.1 Ausgangslage	15
1.2 Zielsetzung und Fragestellungen	15
1.3 Rahmenbedingungen für Gebäude-Modernisierungen	16
1.3.1 Baugesetzliche Vorschriften allgemein	16
1.3.2 Standards des Vereins Minergie	17
1.3.3 Fördermassnahmen für Minergie	17
2. Methoden und Angaben zur Stichprobe	19
2.1 Schriftliche Befragung von Bauherren	19
2.1.1 Stichprobe und Rücklauf	19
2.1.2 Zeitpunkt der Durchführung und Themenkatalog	20
2.1.3 Merkmale der in die Befragung eingegangenen Wohngebäude	22
2.1.4 Angaben zu den Befragten	25
2.2 Expertengespräche mit Mehrfachbauherren und Architekten	26
3. Resultate der Umfragen und Experteninterviews	27
3.1 Ablauf der Modernisierung	27
3.1.1 Etappierung der Modernisierung und Gesamtkonzept	27
3.1.2 Umbau in bewohntem oder nicht bewohntem Zustand	28
3.1.3 Bezug von Architekt und Fachplaner	29
3.2 Erreichte Standards	30
3.2.1 Wärmedämmung von Dach, Fassade, Fenstern und Boden	30
3.2.2 System und Energieträger für Heizung und Warmwasser	35
3.2.3 Installierte Lüftung und Wärmeschutz im Sommer	38
3.3 Entscheidungsfindung	40
3.3.1 Abwägung für und gegen Minergie	40
3.3.2 Alternativen zur Modernisierung	42
3.3.3 Gründe, die für den Entscheid zu Minergie ausschlaggebend waren	44
3.3.4 Gründe, die gegen den Entscheid zu Minergie ausschlaggebend waren	50
3.4 Planung und Durchführung der Modernisierungen	57
3.4.1 Schwierigkeiten bei Planung und Durchführung von Minergie-Modernisierungen	57
3.4.2 Vergleich mit energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard	63
3.5 Betrieb der nach Minergie-Standard modernisierten Gebäude	65
3.5.1 Optimierung der Anlage und Einführung der Nutzer/innen	65
3.5.2 Schwierigkeiten im Betrieb der Minergie-Objekte	66
3.6 Kosten- und Nutzenaspekte	69
3.6.1 Bewertung von Kosten- und Nutzenaspekten durch die Bauherren	69
3.6.2 Kosten der Modernisierung und Anteil energetische Massnahmen	71
3.6.3 Einschätzung der Rendite der MFH durch die Bauherren	71
3.7 Energieeinsparung und Energieverbrauch	72
3.7.1 Einschätzung der Energieeinsparung durch die Bauherren	72

3.7.2 Energieverbrauch	73
3.8 Zufriedenheit mit der Modernisierung	75
4. Blickwinkel verschiedener Bauherren und Architekten	79
4.1 Institutionelle Anleger, Banken, Versicherungen	79
4.2 Genossenschaften	82
4.3 Öffentliche Hand, sozialer Wohnungsbau	84
4.4 Blickwinkel der Architekten	85
4.5 Baufirmen	88
5. Schlussfolgerungen	89
5.1 Kernresultate	89
5.2 Modernisierung mit oder ohne Lüftung?	92
5.3 Sind Minergie-Modernisierungen wirtschaftlich?	93
5.4 Minergie vs. Verschärfung der Vorschriften für alle	94
5.5 Sind Förderbeiträge nötig?	95
5.6 Aus- und Weiterbildung der am Bau beteiligten Akteure	96
6. Empfehlungen	97

Anhang 1: Fragebogen der schriftlichen Befragung

Anhang 2: Liste mit Interviewpartner/innen

Zusammenfassung

Das 1998 eingeführte *Minergie-Label* kann auf eine eindrucksvolle Erfolgsgeschichte zurückblicken. Bis Ende 2007 wurden über 8'000 Gebäude nach Minergie-Standard zertifiziert. Davon entfallen rund 700 auf *Modernisierungen*: 540 Wohngebäude und 160 Dienstleistungsgebäude. Die Aktivitäten des Vereins Minergie haben wesentlich dazu beigetragen, dass Minergie heute ein Begriff mit hohem Bekanntheitsgrad ist.

Trotzdem fällt die Mehrheit der in den letzten zehn Jahren insgesamt in der Schweiz durchgeführten Gebäudeerneuerungen in Bezug auf energetische Massnahmen und damit auf die energiepolitischen Ziele der Schweiz unbefriedigend aus. Die Energiereduktionspotenziale werden bei weitem nicht ausgeschöpft. In Bezug auf den gesamten Gebäudebestand in der Schweiz besteht zudem ein erhebliches Modernisierungsdefizit.

In der vorliegenden Studie „Praxistest Minergie-Modernisierung“ im Rahmen des Forschungsprogramms Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG) des Bundesamtes für Energie (BFE) werden *Erfahrungen* mit Minergie-Modernisierungen ausgewertet und kritische Punkte und *Hemmnisse* aufgedeckt. Weiter werden *Empfehlungen* zur Verbesserung der Anwendung von Minergie und hinsichtlich der energiepolitischen Rahmenbedingungen ausgearbeitet.

Die Studie basiert auf zwei sich ergänzenden Erhebungen. Einerseits auf einer *schriftliche Befragung* der Bauherren von Wohngebäuden in der deutschen Schweiz *mit Minergie-Modernisierungen* sowie einer Vergleichsgruppe mit energetischen Modernisierungen *ohne Minergie-Standard*, andererseits auf leitfadengestützten *Expertengesprächen* bei Mehrfachbauherren und Architekten.

Resultate

Gründe zum Entscheid für oder gegen eine Minergie-Modernisierung

Minergie-Bauherren bringen dem Thema ein überdurchschnittlich grosses Interesse entgegen und handeln zum grossen Teil aus ideellen Motiven (Umwelt/Klima).

Weitere wichtige Gründe, die zur Wahl von Minergie führen, sind die Energiepreisentwicklung, Komfortüberlegungen sowie eine gute Informiertheit. Fördergelder waren indessen bis anhin kein wichtiger Entscheidungsfaktor für Minergie. Bauherren mit Minergieerfahrung sind zudem davon überzeugt, dass sich Minergie, wenn man den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes betrachtet, wirtschaftlich lohnen wird.

Während die Entscheide für Minergie in der Regel bewusst gefällt werden, so ist dies bei Entscheiden gegen Minergie nicht der Fall:

Für einen grossen Teil der Bauherren, die energetische Modernisierungen ohne Minergie-Standard durchgeführt haben, stand Minergie nie zur Diskussion.

Ohne ein Gesamtkonzept, das bereits in einer frühen Planungsphase besteht, ist der Minergie-Standard kaum oder nur mit erheblichen Mehrkosten zu erreichen. Minergie-Modernisierungen führen somit zu einer vorausschauenden Planung.

Die wichtigsten Argumente, die von den befragten Bauherren gegen Minergie aufgeführt wurden, sind jedoch *technischer Art*:

Minergie sei für das betreffende Gebäude bautechnisch kaum zu erreichen oder der Einbau einer Lüftung sei zu aufwändig.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass technische Gründe von Architekten und Planern auch manchmal vorgebracht werden, wenn diese nicht über das entsprechende Know-how verfügen.

Folgende weiteren *Hemmnisse* beim Entscheid zu Minergie wurden identifiziert.

- Das heutige Steuersystem fördert eine *Etappierung* von Modernisierungen, da über mehrere Jahre insgesamt höhere Steuerabzüge vorgenommen werden können. Damit werden Minergie-Lösungen erschwert.
- Architekten und Unternehmer raten nur zögerlich zu Minergie-Modernisierungen, da für sie damit ein *höherer Aufwand* verbunden ist, der nicht in jedem Falle auch entsprechend honoriert wird. *Fehlende Erfahrung* mit Minergie-Modernisierungen führen auch dazu, dass von Minergie-Modernisierungen abgeraten wird. Dieses Hemmnis ist erheblich, da insbesondere Architekten die Vertrauenspersonen der Bauherren sind.
- Minergie führt zu höheren *Investitionskosten* ohne zurzeit eine substanzielle Entlastung auf der Seite der Nebenkosten mit sich zu bringen. Die Unterhaltskosten, insbesondere der Lüftung, können einen grossen Anteil der Nebenkosten ausmachen.
- In die heute gebräuchlichen *Bewertungsmethoden* für Immobilien geht der Minergie-Standard nur zum Teil als Faktor ein.
- Das Vorurteil, dass es bei Minergie nicht möglich bzw. nicht erlaubt sei die Fenster zu öffnen, hält sich hartnäckig.

Ablauf der Modernisierung

Minergie wird bei Modernisierungen in der Regel nur dann angewandt, wenn der Zustand des Gebäudes eine hohe Eingriffstiefe verlangt, d.h. wenn auch die Innenräume modernisiert werden müssen.

Die *Tendenz zu Ersatzneubauten* steigt vor allem bei Grossbauherren. Ersatzneubau werden gewählt, wenn die Grundrisse nicht mehr zeitgemäss sind, wenn eine höhere Ausnutzung erreicht werden kann oder wenn die Kosten für die Modernisierung mehr als 60%-70% eines Neubaus ausmachen. Im Hinblick auf die neuen Wärmedämmvorschriften MuKEN 2008 dürfte diese Tendenz noch verstärkt werden.

Für eine Minergie-Modernisierung ist in der Regel der Bezug eines Architekten und häufig auch eines Fachplaners erforderlich.

Die Planenden müssen zudem über spezifisches Know-how verfügen.

Erreichte Standards

Minergie-Modernisierungen zeichnen sich, im Vergleich zu energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Label, durch eine deutlich konsequenteren Umsetzung der Wärmedämmmassnahmen aus.

Insbesondere wird eine Dämmung von Kellerdecke/-boden vollständiger durchgeführt als bei der Vergleichsgruppe ohne Label.

Sowohl bei den Minergie-Modernisierungen wie auch bei der Vergleichsgruppe werden fossile Brennstoffe hauptsächlich durch Wärmepumpen substituiert.

Bei der Gruppe Minergie erfolgt dieser Ersatz jedoch häufiger. Weiter hat Holz als Energieträger für die Heizung bei Minergie-Modernisierungen eine höhere Bedeutung als bei energetischen Modernisierungen ohne Minergie.

Minergie-Modernisierungen führen zu einem substanziellen Einsatz von erneuerbaren Energien zur Warmwasseraufbereitung (Sonnenenergie).

Gemäss Selbstdeklaration wird der geforderte Standard von 80 kWh/m²EBFa mit wenigen Ausnahmen erreicht oder sogar deutlich unterschritten.

Nach der Minergie-Modernisierung beträgt der Energieverbrauch noch gut ein Drittel des Verbrauchs vor der Modernisierung.

Modernisierungen ohne Minergie-Standard liegen erwartungsgemäss im Mittel deutlich über dem für Minergie geforderten Energieverbrauch.

Schwierigkeiten bei Planung, Bau und Betrieb

Der Einbau der Lüftung führt nach wie vor oft zu Schwierigkeiten.

Bei einem Drittel der Mehrfamilienhäuser (MFH) und einem Fünftel der Einfamilienhäuser (EFH) hat der Einbau der Lüftung zu Schwierigkeiten geführt. Es besteht ein grosser Bedarf nach besseren technischen Lösungen für die Lüftungsfrage.

Technische Schwierigkeiten mit dem Betrieb der Lüftung werden bei neueren Bauten seltener geäussert als bei früheren Modernisierungen.

Der Optimierung der Anlagen, auch periodisch nach Inbetriebnahme, wird aber noch deutlich zuwenig Beachtung geschenkt.

Beim Wissenstand der am Bau beteiligten Architekten/Planer/Unternehmer werden erhebliche Defizite identifiziert.

Einschätzung von Kosten und Nutzen

Die Minergie-Modernisierungen werden in Bezug auf die Kosten und Nutzen insgesamt unter Einbezug von ideellen Aspekten und dem Komfortgewinn sehr positiv bewertet.

Das rein finanzielle Kosten-/Nutzenverhältnis der Minergie-Modernisierungen wird hingegen deutlich weniger günstig beurteilt als das Kosten- / Nutzenverhältnis insgesamt.

Zufriedenheit mit der Modernisierung

Sowohl die Minergie-Bauherren wie auch die Nicht Minergie-Bauherren sind mit dem Ergebnis der Modernisierung insgesamt sehr zufrieden.

Der Wohnkomfort erreicht bei beiden Gruppen den höchsten Wert auf der Zufriedenheitsskala. Die *Energieeinsparung* und die *Raumluftfeuchtigkeit* wird hingegen von der Gruppe Nicht Minergie etwas weniger positiv beurteilt als von der Gruppe Minergie.

Die Minergie-Bauherren würden sich zu 86% (EFH) bzw. 73% (MFH) auch ein zweites Mal für eine Minergie-Modernisierung mit Zertifizierung entscheiden.

Schlussbemerkungen und Empfehlungen

- Im Bereich der Modernisierung von Gebäuden besteht ein *riesiges Sparpotenzial*, welches heute noch viel zu wenig ausgeschöpft wird.
- *Minergie-Modernisierungen* haben bis heute anzahlmässig eine *geringe Bedeutung*. Sie spielen jedoch eine wichtige *Vorreiterrolle*. Sie zeigen, was technisch möglich ist und dass Minergie-Modernisierungen praxistauglich sind.
- Wichtige Faktoren unterstützen den Trend Richtung Minergie-Modernisierungen: Die Problematik des *Klimawandels und der CO₂-Belastung* verändert das Bewusstsein der Bevölkerung und von wichtigen Akteuren (private und institutionelle Bauherren, Architekten, Planer etc.). Dies wirkt sich positiv auf das Image von Minergie-Modernisierungen aus und erzeugt gleichzeitig einen gewissen Druck, entsprechend zu handeln.
- Der markante Anstieg des *Energiepreises* hat die Rahmenbedingungen verändert und beeinflusst die *Bewertung von Immobilien* und die *Berechnungsgrundlagen* für Investitionsentscheide. Dem Risiko von höheren „*Betriebskosten*“ wird vermehrt Beachtung geschenkt und auch für Mieter wird die Höhe und Stabilität der Nebenkosten zunehmend wichtiger. Minergie-Modernisierungen vermindern die Abhängigkeit von externen nicht beeinflussbaren Entwicklungen.
- Technische Fortschritte führen dazu, dass *bessere Lösungen kostengünstiger* realisiert werden können (z.B. Kompakt-Aggregate etc.).

Im Rahmen der Schlussfolgerungen geht der Bericht vertieft auf die Frage der Komfortlüftung und auf die Rolle von Minergie im Spannungsfeld von Vorschriften und Förderung ein.

Ausgehend von den Ergebnissen der schriftlichen Befragung und der Experteninterviews wurden verschiedene *Empfehlungen* formuliert zur Verbesserung der Anwendung von Minergie und auch hinsichtlich der energiepolitischen Rahmenbedingungen. Diese fokussieren auf folgende Aspekte:

- Technische Neuerungen fördern.
- Kommunikation/Information ausbauen und intensivieren.
- Etappierungen erleichtern, sowohl in Bezug auf die Bautechnik wie die Zertifizierung.
- Schulung der involvierten Akteure verbessern.
- Nachhaltige Bewertung von Liegenschaften thematisieren und etablieren.
- Vorreiterrolle der öffentlichen Hand verstärken.
- Handlungsspielraum der öffentlichen Hand nutzen bezüglich Information und Baurecht (Ausnutzung, Baulinien/Grenzabstände).
- Bewilligungspraxis für Aussenwanddämmung vereinfachen (auch bis 20 cm über Grenzabstände resp. Baulinien), Pinselsanierungen hingegen erschweren.
- Finanzielle Förderung.
- Verbesserung der steuerlichen Anreize (insbesondere auf mehrere Jahre verteilte Rückstellungen und Steuerabzüge).
- Einführung des Gebäude-Energieausweises.
- Zukünftigen Problemen mit Modernisierungen vorbeugen (Neubauten und Modernisierung mit Minergie-P-Standard).

Résumé

Introduit en 1998, le *label Minergie* est vraiment une histoire à succès. Jusqu'à fin 2007, plus de 8'000 bâtiments ont été certifiés selon le standard Minergie, dont environ 700 (540 bâtiments d'habitation et 160 bâtiments de services) suite à des *modernisations*. Les activités de l'association Minergie ont grandement contribué à faire connaître le label Minergie à un large public.

Malgré tout, la plupart des rénovations de bâtiments effectuées en Suisse au cours de la dernière décennie ne sont pas satisfaisantes dans l'optique des mesures énergétiques et, par là, des objectifs de la Suisse en matière de politique énergétique. Les potentiels de réduction de la consommation d'énergie sont loin d'être épuisés. Par ailleurs, le parc immobilier helvétique présente un énorme déficit en matière de modernisation.

Menée dans le cadre du programme de recherche *Fondements de l'économie énergétique* (FEE) de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), la présente étude évalue les *expériences* faites avec les modernisations Minergie et met en évidence les points critiques ainsi que les *obstacles* qu'elles rencontrent. Elle formule également des *recommandations* concernant l'utilisation de Minergie et les conditions-cadres de la politique énergétique.

L'étude est basée sur deux enquêtes complémentaires: d'une part, sur un *sondage écrit* auprès des maîtres d'ouvrage de bâtiments d'habitation ayant subi des *modernisations Minergie* en Suisse alémanique ainsi que sur un groupe comparatif de modernisations énergétiques *ne répondant pas à la norme Minergie* et d'autre part, sur des *interviews d'experts* menées selon un schéma bien déterminé avec des architectes et des maîtres d'ouvrage ayant plusieurs bâtiments à leur actif.

Résultats

Pourquoi opte-t-on pour ou contre Minergie lors de modernisations?

Les maîtres d'ouvrage Minergie montrent un intérêt au-dessus de la moyenne pour les rénovations Minergie et agissent en majorité pour des raisons conceptuelles (environnement/climat).

D'autres motifs importants pour choisir Minergie sont l'évolution des prix de l'énergie, des considérations relatives au confort ainsi qu'une bonne information. Jusqu'à présent, les aides financières n'étaient pas un facteur décisionnel majeur pour l'option Minergie. Par ailleurs, les maîtres d'ouvrage bénéficiant d'une expérience avec Minergie sont convaincus que Minergie s'avérera efficace au plan économique, compte tenu de l'ensemble du cycle de vie d'un bâtiment.

Si les décisions en faveur de Minergie se prennent en général de manière délibérée, tel n'est pas le cas pour les décisions contre Minergie.

Pour une grande partie des maîtres d'ouvrage ayant procédé à une rénovation énergétique sans le standard Minergie, ce dernier n'a jamais été un thème de discussion.

Sans un concept global élaboré dans une phase précoce de planification, la norme Minergie ne peut guère être atteinte ou seulement moyennant des surcoûts considérables. Les modernisations Minergie presupposent donc une planification prévoyante.

Les principaux arguments contre Minergie avancés par les maîtres d'ouvrage interrogés sont toutefois de *nature technique*:

Selon eux, le standard Minergie est trop difficile à atteindre pour le bâtiment concerné en raison d'obstacles techniques ou bien l'installation d'une ventilation est considérée comme trop onéreuse.

Dans ce contexte, il faut relever que les architectes et concepteurs avancent parfois des raisons techniques quand ils n'ont pas le savoir-faire requis.

Les *obstacles* suivants ont encore été identifiés:

- Le système fiscal actuel encourage les modernisations par *étapes*, qui permettent globalement des déductions fiscales plus élevées sur plusieurs années. Les solutions Minergie sont ainsi désavantagées.
- *Architectes et entrepreneurs* hésitent à conseiller les modernisations Minergie, car elles leur demandent davantage d'efforts, qui ne sont pas toujours récompensés à leur juste valeur. Leur *manque d'expérience* des modernisations Minergie peut aussi les inciter à déconseiller ce type de modernisations. Cet obstacle est considérable puisque les architectes en particulier sont les personnes de confiance des maîtres d'ouvrage.
- Minergie génère des *coûts d'investissement* plus élevés sans pour autant entraîner actuellement une réduction substantielle des charges. Les coûts d'entretien, notamment pour la ventilation, peuvent représenter une part importante des charges.
- Les *méthodes d'évaluation* généralement utilisées aujourd'hui dans l'immobilier ne prennent que partiellement en compte le facteur du standard Minergie.
- Le préjugé selon lequel il est impossible ou interdit d'ouvrir les fenêtres avec une construction Minergie a la vie dure.

Déroulement de la modernisation

En général, le standard Minergie n'est utilisé pour les modernisations que si l'état du bâtiment nécessite des mesures importantes, c'est-à-dire si l'intérieur du bâtiment doit aussi être rénové.

La *tendance au remplacement des anciens bâtiments par de nouvelles constructions* s'accroît notamment chez les maîtres d'ouvrage à l'origine de nombreuses modernisations. On opte pour une nouvelle construction si le plan d'ensemble n'est plus conforme aux exigences modernes, si l'on peut obtenir un meilleur indice d'utilisation ou si les coûts de la modernisation représentent plus de 60%-70% du prix d'un nouveau bâtiment. Compte tenu des nouvelles prescriptions sur l'isolation thermique du MoPEC 2008, cette tendance devrait encore s'accentuer.

Pour une modernisation Minergie, il faut en règle générale consulter un architecte, et, bien souvent, un concepteur spécialisé.

Les intervenants dans la conception doivent posséder un savoir-faire spécifique.

Normes atteintes

Comparativement aux rénovations énergétiques sans label Minergie, les modernisations Minergie se distinguent par une mise en œuvre nettement plus systématique des mesures d'isolation thermique.

En particulier, on procède à une isolation plus complète du sol/plafond de cave que pour le groupe comparatif sans label.

Aussi bien pour les modernisations Minergie que pour le groupe comparatif, les combustibles fossiles sont remplacés principalement par des pompes à chaleur.

Cette substitution est toutefois plus fréquente dans le groupe Minergie. D'autre part, le bois en tant qu'agent énergétique pour le chauffage revêt davantage d'importance pour les modernisations Minergie que pour les rénovations énergétiques sans Minergie.

Les modernisations Minergie provoquent un recours substantiel aux énergies renouvelables pour la préparation d'eau chaude sanitaire (énergie solaire).

Selon les déclarations spontanées, à peu d'exceptions près, on atteint le standard exigé de 80 kWh/m²SRE/an, voire un chiffre sensiblement inférieur.

Après une modernisation Minergie, la consommation énergétique ne représente plus qu'un bon tiers de la consommation antérieure à la rénovation.

Conformément aux attentes, la consommation énergétique suite aux modernisations sans la norme Minergie est en moyenne nettement supérieure à celle exigée par Minergie.

Difficultés lors de la planification, de la construction et de l'exploitation

Comme par le passé, l'installation de la ventilation engendre souvent des difficultés.

Pour un tiers des maisons locatives et pour un cinquième des maisons individuelles, l'installation de la ventilation a généré des difficultés. Il existe un besoin marqué pour de meilleures solutions techniques au problème de la ventilation.

On mentionne plus rarement des problèmes techniques concernant l'exploitation de la ventilation pour les rénovations plutôt récentes que pour les rénovations plus anciennes.

Mais on accorde encore trop peu d'importance à l'optimisation des installations, même périodiquement après la mise en service.

On relève des déficits considérables de l'état des connaissances des architectes/concepteurs/entrepreneurs impliqués dans la construction.

Estimation du rapport coût-utilité

S'agissant du rapport coût-utilité, les modernisations Minergie sont jugées globalement très positives, compte tenu des aspects conceptuels et du gain de confort.

Toutefois, le rapport coût-utilité des modernisations Minergie est jugé nettement moins favorable d'un point de vue financier que d'un point de vue général.

Satisfaction suite à la modernisation

Dans l'ensemble, les maîtres d'ouvrage Minergie comme les maîtres d'ouvrage non Minergie sont très satisfaits du résultat de la modernisation.

Dans les deux groupes, c'est le confort de l'habitat qui obtient les plus hauts degrés de satisfaction. On note des différences entre les deux groupes concernant les économies d'énergie et l'humidité de l'air intérieur jugées un peu moins bonnes par le groupe non Minergie.

La majorité des maîtres d'ouvrage Minergie (86% pour les maisons individuelles et 73% pour les maisons locatives) opteraient à nouveau pour une modernisation Minergie avec certification.

Conclusions et recommandations

- Le domaine de la modernisation des bâtiments recèle un *énorme potentiel d'économie* qui est encore nettement sous-exploité aujourd'hui.
- A ce jour, la part des modernisations *Minergie* est *très faible*. Pareilles modernisations jouent néanmoins un important *rôle d'avant-garde* en présentant les possibilités techniques et en démontrant que les modernisations *Minergie* sont réalisables dans la pratique.
- Des facteurs essentiels renforcent la tendance aux modernisations *Minergie*: la problématique du *changement climatique et des émissions de CO₂* influe sur la prise de conscience de la population et des principaux acteurs (maîtres d'ouvrage privés et institutionnels, architectes, concepteurs, etc.). Cela a un impact positif sur l'image des modernisations *Minergie* tout en exerçant une certaine pression pour agir en conséquence.
- La hausse significative du *prix de l'énergie* a modifié les conditions-cadres: elle influence *l'évaluation des immeubles* ainsi que *les méthodes de calcul* pour les décisions d'investissement. On attache toujours plus d'importance aux risques d'augmentation des «coûts d'exploitation»; de même, le montant et la stabilité des charges revêtent davantage d'importance pour les locataires. Les modernisations *Minergie* réduisent la dépendance aux évolutions externes qu'on ne peut influencer.
- Les progrès techniques permettent de réaliser de *meilleures solutions à un coût moins élevé* (systèmes compacts, etc.).

Dans le cadre des conclusions, le rapport s'intéresse de plus près à la question de l'aération douce et au rôle de *Minergie* dans le domaine sensible des prescriptions et de l'encouragement.

Compte tenu des résultats du sondage écrit et des interviews d'experts, différentes *recommandations* ont été formulées pour une meilleure utilisation de *Minergie* et pour l'amélioration des conditions-cadres de la politique énergétique. Elles portent essentiellement sur les points ci-après.

- Encourager les innovations technologiques
- Développer et intensifier la communication/l'information
- Simplifier les différentes phases de la construction, tant au niveau technique qu'au niveau de la certification
- Améliorer la formation des acteurs concernés
- Discuter de la prise en compte du développement durable dans les critères d'évaluation des immeubles
- Renforcer le rôle d'avant-garde des collectivités publiques
- Profiter de la marge de manœuvre des collectivités publiques dans les domaines de l'information et du droit de la construction (indice d'utilisation, alignement/distances à la limite)
- Simplifier l'octroi d'autorisations pour l'isolation des murs extérieurs (en tolérant un dépassement jusqu'à 20 cm des distances à la limite ou de l'alignement) et rendre plus difficiles les «ravalements de façade» superficiels
- Encouragement financier

- Amélioration des incitations fiscales (en particulier les provisions et déductions fiscales réparties sur plusieurs années)
- Introduction du Certificat de performance énergétique pour les bâtiments
- Prévenir de futurs problèmes grâce aux modernisations (nouveaux bâtiments et rénovations avec le standard Minergie-P).

1. Ausgangslage und Zielsetzung

1.1 Ausgangslage

Das 1998 eingeführte *Minergie-Label* kann auf eine eindrucksvolle Erfolgsgeschichte zurückblicken. So wurden bis Ende 2007¹ über 8'000 Gebäude nach Minergie-Standard zertifiziert. Davon entfallen rund 700 auf *Modernisierungen*: 540 Wohngebäude und 160 Dienstleistungsgebäude. Es ist den Aktivitäten des Vereins Minergie zu verdanken, dass Minergie heute ein Begriff mit hohem Bekanntheitsgrad ist.

Trotzdem fällt die Mehrheit der in den letzten zehn Jahren insgesamt in der Schweiz durchgeführten Gebäudeerneuerungen in Bezug auf energetische Massnahmen und damit auf die energiepolitischen Ziele der Schweiz unbefriedigend aus. Die Energiereduktionspotenziale werden bei weitem nicht ausgeschöpft.² In Bezug auf den gesamten Gebäudebestand in der Schweiz besteht zudem ein erhebliches *Modernisierungsdefizit*.³

Der Anteil an Minergie-Modernisierungen an der Gesamtheit der renovierten Gebäude zwischen 1998 und Ende 2007 ist überdies mit schätzungsweise 0.2% bis 0.3% sehr gering.⁴

Das *Bundesamt für Energie BFE* möchte die Erfahrung im Bereich Minergie-Modernisierungen auswerten und kritische Punkte und Hemmnisse aufdecken. Weiter sollen Empfehlungen zur Verbesserung der Anwendung von Minergie und auch hinsichtlich der energiepolitischen Rahmenbedingungen ausgearbeitet werden. Der *Praxistest Minergie-Modernisierung* schliesst damit eine Wissenslücke, die nach den umfassenden Untersuchungen im Rahmen des Projekts „Praxistest Minergie“ für Neubauten,⁵ noch offen war.

1.2 Zielsetzung und Fragestellungen

Erstes Ziel des Projektes ist es, eine *systematische Übersicht* über die nach Minergie-Standard modernisierten Wohngebäude zu schaffen. Dabei sollen folgende Punkte geklärt werden:

- Auslöser für den Entscheid zu einer Minergie-Modernisierung.
- Gründe für bzw. gegen eine Minergie-Modernisierung.
- Erfahrungen bei der Durchführung von Minergie-Modernisierungen.

¹ Statistik des Vereins Minergie.

² Ott, W., Jakob, M., Baur, M., Kaufmann, Y., Ott, A., 2005.

³ Jakob, M., Jochem E., 2003.

⁴ Basis untere Grenze der Schätzung: 200'000 Gebäude wertvermehrend renoviert innerhalb von 5 Jahren (1996-2000). Basis obere Grenze der Schätzung: Renovationsrate einzelner Bauteile rund 1% pro Jahr, d.h. 13'000 Gebäudehüllenbauteile pro Jahr, die meisten davon nur 1 bis höchstens zwei Bauteile pro Gebäude.

⁵ Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK 2003.

- Erreichte Standards und erreichte Energieeinsparung.
- Kosten-/Nutzenaspekte einer Minergie-Modernisierung im Vergleich zu energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard.

Ein weiteres *wichtiges Ziel* des Projektes besteht darin, den *Handlungsbedarf* zur Verbesserung der *Rahmenbedingungen für die Förderung und Verbreitung* von Minergie-Modernisierungen aufzudecken und entsprechende Massnahmen vorzuschlagen.

1.3 Rahmenbedingungen für Gebäude-Modernisierungen

Als Hintergrundinformation werden in diesem Abschnitt wichtige Rahmenbedingungen, die bei Modernisierungen von Wohngebäuden relevant sind, dargestellt.

1.3.1 Baugesetzliche Vorschriften allgemein

Vorgaben der Kantone

Die heutigen Vorschriften der meisten Kantone beruhen auf den so genannten Mustervorschriften. Bei den „*Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEEn)*“ handelt es sich um ein von den Kantonen gemeinsam erarbeitetes Gesamtpaket energierechtlicher Vorschriften für Gebäude (Ausgabe 2000: Basismodul und 10 optionale Module). Aus dieser „Bibliothek“ setzen die Kantone jene Module in Kraft, die zu ihren wirtschaftlichen, siedlungsstrukturellen und klimatischen Eigenheiten passen. Typisch für eine derartige Auswahl sind in der Ausgabe 2000 der MuKEEn das Modul 2 „erweiterte Anforderungen“ und in der Ausgabe 2008 der MuKEEn das Modul „Ferienhäuser,“ das sich für Kantone mit einem erheblichen Anteil von Zweitwohnungen besonders eignet. Selbstverständlich geht jeder Inkraftsetzung von Bestimmungen der übliche parlamentarische und behördliche Prozess im jeweiligen Kanton voraus. Die MuKEEn 2000 wird gegenwärtig durch die MuKEEn 2008⁶ abgelöst.

Die MuKEEn 2008 sieht vor allem eine *Verschärfung der Wärmedämmvorschriften* und die Einführung eines *Gebäude-Energieausweises* vor. Die neuen Wärmedämmvorschriften würden in etwa dem heutigen Minergie-Standard bei Neubauten entsprechen (ohne jedoch eine Lüftung zu verlangen).

Bezogen auf den Gebäudebestand ist bei energetischen Erneuerungen während der Betrachtungsperiode dieses Projekts (1998 bis 2008) insbesondere das *Basismodul* von Relevanz gewesen. Bei grösseren *Erneuerungen* waren die so genannten *Systemanforderungen* oder die *Einzelanforderungen* für alle vom Umbau betroffenen Bauteile (sinngemäss bei Umnutzungen) nach SIA 380/1 (Ausgabe 2001) einzuhalten. Bei Fensterersatz, energetischen Fassaden- oder anderen energetischen Renovationen, sind also entsprechende Wärmedämmvorschriften einzuhalten (nicht jedoch bei Instandsetzungen wie Pinselanstrich etc.)⁷.

⁶ Konferenz Kantonaler Energiedirektoren, 2008.

⁷ Die in die vorliegende Studie einbezogene Vergleichsgruppe von energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Label fällt unter diese Bestimmungen.

1.3.2 Standards des Vereins Minergie⁸

Für das Label, bestehen für Modernisierungen von Wohnbauten keine Primäranforderungen an die Gebäudehülle, sondern nur Grenzwerte für den Energiebedarf:

- Grenzwert für den *Energiebedarf* für Raumwärme, Wassererwärmung, Luftherneuerung und Klimatisierung bis 2004 90 kWh/m²a, von 2004 bis 2008 80 kWh/m²a, ab 1.1.08 für 60 kWh/m²a.
- Seit 1.1.2008 muss neu zusätzlich ausgewiesen werden, dass ein *guter thermischer Komfort im Sommer* gewährleistet ist.

1.3.3 Fördermassnahmen für Minergie

Gemeinden

Die Gemeinden können in ihren Baugesetzen Minergie-Bauten bevorzugt behandeln. Weiter können sie ihrerseits Fördergelder ausrichten⁹.

- Im Baurecht können Anreize für die Anwendung des Minergie-Standards, wie etwa eine höhere *Ausnutzungsziffer* und/oder ein *Energieartikel* zur Förderung von erneuerbaren Energien, verankert werden.
- Gemeinden können *Förderbeiträge an Minergie-Gebäude*, Dämmungen mit Minergie-Modulen und/oder an erneuerbaren Energien ausrichten (z.B. Stadt St. Gallen).
- Architekten und Planer, die Baugesuche für Minergie-Bauten einreichen, können mit einer *Prämie* belohnt werden.
- Gemeinden können im Rahmen von Überbauungsordnungen *grundeigentümerverbindliche Vereinbarungen* zum Minergie-Standard und/oder zu erneuerbaren Energien abschliessen.

Kantone

Die meisten Kantone, mit Ausnahme OW, SG und SZ, verfügen über rechtliche Grundlagen für kantonale Förderprogramme. 2003 wurde ein von der Konferenz kantonaler Energiefachstellen (EnFK) ausgearbeitetes Modell zur Harmonisierung der Förderung verabschiedet. Ein Grossteil der Kantone hat das 2007 revidierte Modell zumindest teilweise umgesetzt.

Die Kantone unterstützen Minergie-Projekte direkt finanziell und durch Information und Beratung der Bevölkerung. Eine aktive Rolle spielen sie unter anderem in der Gebäudekampagne „bau-schlau“ von EnergieSchweiz.

Zusätzlich kennen verschiedene Kantone noch weitere Fördermassnahmen. Eine nicht abschliessende Auflistung:¹⁰

- Unterstützung von Sonnenenergieanlagen (BE, BL, BS, LU, VD, ZH).
- Verzicht auf Abgaben bei Grundwasser- und Erdsondenpumpen (UR).
- Fonds zur Förderung erneuerbarer Energien und der rationellen Energieverwendung (GE).

⁸ www.minergie.ch/download/Qualitaetslabel_kurzgefasst.pdf.

⁹ www.minergierating.ch/de/2.1.asp.

¹⁰ Energie Schweiz, 2006.

Neben den kantonalen Unterstützungsprogrammen leistet auch die Stiftung Klimarappen Förderbeiträge. Ein Hauptaugenmerk legt sie auf energetische Sanierung von Gebäudehüllen bestehender Wohn- und Geschäftsbauten¹¹.

Bund

Basierend auf Artikel 13 des Energiegesetzes kann der Bund Massnahmen zur sparsamen und rationellen Energienutzung sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien unterstützen.¹² Dieser Verpflichtung kommt er indirekt durch Globalbeiträge an die Kantone nach, wobei die Voraussetzung für den Erhalt von Subventionen ist, dass ebenso viele eigene Mittel in die Programme investiert werden. Zudem erfolgen direkte Zahlungen durch das Programm EnergieSchweiz.

¹¹ www.stiftungklimarappen.ch/klimarappen/_data/pages/images/39615_kli_gebaeudeprogramm_d_2.pdf.

¹² www.admin.ch/ch/d/sr/7/730.0.de.pdf.

2. Methoden und Angaben zur Stichprobe

Im Rahmen des Projektes wurden zwei sich ergänzende Erhebungen durchgeführt. Einerseits eine *schriftliche Befragung* von Bauherren und andererseits leitfadengestützte *Expertengespräche* mit Mehrfachbauherren und Architekten.

2.1 Schriftliche Befragung von Bauherren

2.1.1 Stichprobe und Rücklauf

In die *schriftliche Befragung* wurden *alle* bis heute nach Minergie-Standard modernisierten *Wohngebäude* aus der *deutschen Schweiz* einbezogen, welche die *Modernisierung bereits abgeschlossen* haben. Von den Ende 2007 in der Datenbank des Vereins Minergie aufgeführten rund 540 Zertifikaten für Modernisierungen entsprachen nach Abzug der Mehrfachzertifikate für Doppel- und Einfamilienhäuser und grösseren Überbauungen *rund 260* diesen Vorgaben und wurden angeschrieben (Abb. 1).

Abbildung 1: Versand/Stichprobe, Rücklauf und gültige Fragebogen

	Minergie-Modernisierung (Minergie)	Energetische Modernisierung (Nicht Minergie)
Verschickten Fragebogen	264	1860
Gültige Adressen	258	1557
Rücklauf Fragebogen	156	295
Ungültige Fragebogen oder zu spät eingetroffen	12	69
Gültige Fragebogen	144	226
Einfamilienhäuser	88	105
Mehrfamilienhäuser	56	121
Telefonische Mahnungen	80	50
Rücklauf in % der gültigen Adressen	60 %	19 %
Gültige Fragebogen in % der gültigen Adressen	56 %	15 %
Telefonische Rückfrage zum Grund für nicht Teilnahme	20	20

Quelle: Befragung von Bauherren von Minergie-Modernisierungen (Minergie) und energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard (Nicht Minergie), Stand Feb. 2008.

Wohngebäude, deutsche Schweiz, die Ende 2007 fertig modernisiert sind. Gebäude mit mehreren Zertifikaten wurden nur einmal gezählt.

Parallel dazu wurde aus der Datenbank des Bauinfo-Centers (Baublatt) in Rüschlikon¹³ eine Stichprobe aus der Gesamtheit der bewilligten Aussenrenovationen von Wohngebäuden der deutschen Schweiz gezogen. Die Modernisierungen mussten

¹³ Seit 20 Jahren sammelt das Bauinfocenter Daten zu Bauvorhaben, indem amtliche Bauausschreibungen und Baubewilligungen nach definierten Kategorien recherchiert werden. Das Bauinfocenter stellt die Daten und Adressen Unternehmen zu deren Akquisition zur Verfügung.

dabei von den drei möglichen Massnahmen Dachisolation, Fassadenisolation und Fenstererneuerung mindestens zwei ausgeführt haben und über kein Minergie-Zertifikat verfügen. Die *Stichprobe* umfasste rund 1'500 gültige Adressen und war zeitlich und in Bezug auf die Verteilung von Ein- und Mehrfamilienhäusern *analog* zur Minergie-Vollerhebung geschichtet.

Die Stichprobe ist somit in Bezug auf Massnahmen an der Gebäudehülle mit denjenigen der Minergie-Objekte vergleichbar. Sie entspricht jedoch in dieser Hinsicht nicht dem Durchschnitt der in der Schweiz durchgeführten Gebäudeerenovationen, die ja zu einem beträchtlichen Anteil reine Instandhaltungen und Instandstellungen umfassen.

In der vorliegenden Studie werden die beiden Vergleichsgruppen „Minergie-Modernisierung“ (Minergie) und „energetische Modernisierung“ (Nicht Minergie) genannt.

Sämtliche, auf den Versand nicht antwortende Bauherren des Minergie-Samples und eine Stichprobe von 100 Adressen aus dem Nicht Minergie-Sample, wurden telefonisch gemahnt. Bei den auch auf die Mahnung nicht antwortenden Bauherren wurde wiederum telefonisch nach dem Grund der Verweigerung nachgefragt. Dabei wurde insbesondere abgeklärt, ob die Verweigerung mit einer Unzufriedenheit mit dem Ergebnis der Modernisierung zusammenhängt. Bis auf ein Objekt war dies nicht der Fall. Als Gründe für die Verweigerung wurden „keine Zeit“ sowie die allgemeine Übersättigung mit Umfragen genannt. Weiter war auch der ungenügende Wissensstand der Bauherren, was die genauen Details der Modernisierung betrifft (bzw. kein „Mut zur Lücke“ beim Ausfüllen) der Grund für das Nichtantworten.

Der *Rücklauf* an auswertbaren Fragebogen beträgt im Minergie-Sample 56% (144 Fragebogen), was als gut zu bezeichnen ist. Im Nicht Minergie-Sample war der Rücklauf mit lediglich 15% sehr gering (Abb. 1). Durch die Grösse der Stichprobe konnte dieses Defizit mengenmässig ausgeglichen werden (226 Fragebogen). Die Aussagen in der vorliegenden Studie sind jedoch trotzdem für die Minergie-Modernisierungen valider als für die viel heterogenere Gruppe der Nicht Minergie-Modernisierungen.

Der gute Rücklauf bei Minergie zeigt das hohe Interesse, das die Minergie-Bauherren dem Thema entgegenbringen. Das Interesse liegt weit über demjenigen der Bauherren von konventionellen energetischen Modernisierungen.

2.1.2 Zeitpunkt der Durchführung und Themenkatalog

Die schriftliche Befragung wurde im März/April 2008 durchgeführt. Die Fragen (Fragebogen siehe Anhang 1) wurden dabei mit denjenigen aus dem Praxistest Minergie für Neubauten abgeglichen, um eine Vergleichbarkeit der beiden Studien zu gewährleisten. Sie gliedern sich in folgende Themen:

Angaben zum Objekt und zur Bauherrschaft

- Erstellungsjahr und Jahr der Modernisierung, Zeitdauer, in der das Gebäude vor der Modernisierung im Besitz der Bauherrschaft war.
- Art des Gebäudes und Typ des Bauherrn.
- Umfang der Modernisierung.

Angaben zum Ablauf der Modernisierung

- Etappierung und Konzept.
- Modernisierung in bewohntem oder unbewohntem Zustand.
- Beteiligte Fachleute.

Erreichte Standards und installierte Systeme

- Wärmedämmung Gebäudehülle und Fenster.
- Heizsystem und Energieträger.
- Lüftung und Sonnenschutz.

Anstoss und Gründe für den Entscheid zu Minergie bzw. für den Entscheid gegen Minergie

- Anstoss zum Entscheid.
- Bewertung von vorgegebenen Gründen für Minergie (Minergie-Sample).
- Bewertung von vorgegebenen Gründen gegen Minergie (Nicht Minergie-Sample).

Schwierigkeiten in der Planungs- und Bauphase

- Schwierigkeiten finanzieller, technischer, logistischer, kommunikativer Art.
- Schwierigkeiten bei der Zertifizierung.
- Know-how der am Bau Beteiligten.

Schwierigkeiten in der Betriebsphase

- Betriebsoptimierung und Einführung der Nutzer in den Betrieb der Anlagen.
- Zu hohe Kosten (nur Minergie-Sample).
- Schwierigkeiten technischer Art (nur Minergie-Sample).
- Schwierigkeiten bei der Bedienung der Anlagen, Nutzerverhalten (nur Minergie-Sample).

Kosten-/Nutzenaspekte der Modernisierung

- Gesamtkosten der Modernisierung und Anteil für energetische Massnahmen.
- Überwälzbarkeit der Kosten bei vermieteten Objekten und Veränderung der Rendite durch die Modernisierung.
- Energieverbrauch.
- Subjektive Bewertung von Kosten und Nutzen der Modernisierung.

Zufriedenheit mit der Modernisierung

- Subjektive Bewertung der Zufriedenheit insgesamt und mit speziellen Aspekten.

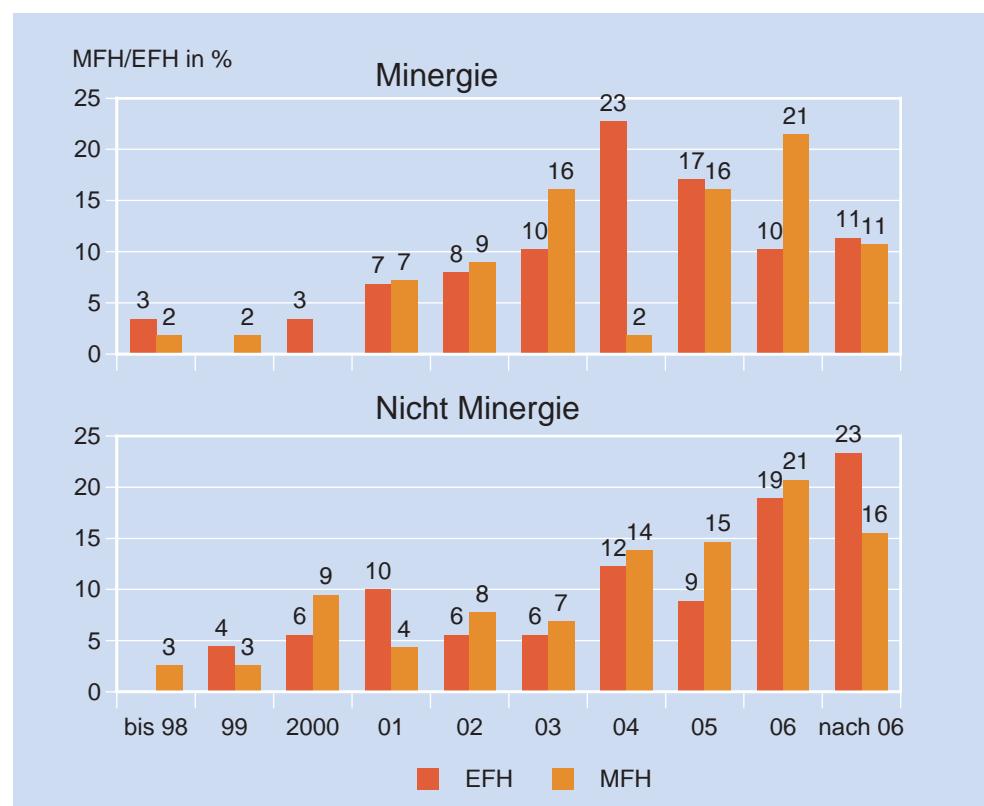
2.1.3 Merkmale der in die Befragung eingegangenen Wohngebäude

Verhältnis Einfamilien- zu Mehrfamilienhäuser

In Bezug auf die Verteilung von Ein- und Mehrfamilienhäusern entsprechen die auswertbaren Fragebogen für Minergie mit 61% *EFH* und 39% *MFH* ziemlich genau der Grundgesamtheit der nach Minergie-Standard modernisierten Gebäude (64% *EFH* und 36% *MFH*)¹⁴.

Die Verteilung von *EFH* zu *MFH* in der Gruppe Nicht Minergie beträgt 47% (*EFH*) und 53% *MFH*. Damit sind die *EFH* im Vergleich zu deren Bestand an der Gesamtheit der Wohngebäude der Schweiz deutlich untervertreten (*EFH* 56%, *MFH* 44%, im Jahr 2000)¹⁵.

Abbildung 2: Jahr der Modernisierung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Jahr der Modernisierung

Die Verteilung der Antwortenden nach dem Jahr der Modernisierung ist in Abbildung 2 dargestellt. Obwohl die Stichprobe für die Gruppe Nicht Minergie in Bezug auf das Jahr der Modernisierung analog geschichtet war wie die Minergie-Modernisierungen, sind im Rücklauf bei Nicht Minergie die neueren Modernisierungen stärker vertreten. Dies ist insbesondere auf die in dieser Gruppe bessere Qualität der „jüngeren“ Adressen zurückzuführen.

¹⁴ www.minergie.ch, Stand Juli 2008.

¹⁵ www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/09/01/key.html.

Gewerbeanteil

Bei Minergie beträgt der Anteil an Gebäuden, die nebst Wohnungen auch Büro- oder Gewerbeflächen von mehr als 50% der Geschossfläche aufweisen, 1% für EFH und 4% für MFH. Bei Nicht Minergie sind diese Anteile mit 2% (EFH) und 4% (MFH) annähernd identisch.

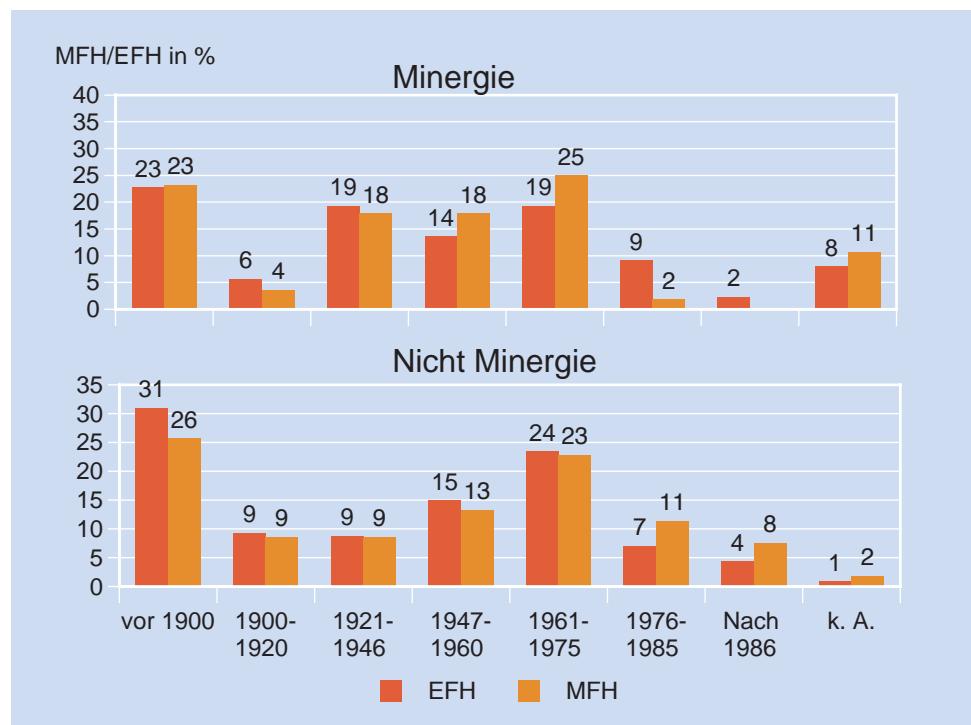
Freistehend / angebaut

Bei Minergie sind 66% der EFH und 62% der MFH freistehend, bei Nicht Minergie liegen die Anteile bei 69% (EFH) und 57% (MFH). Die beiden Vergleichsgruppen unterscheiden sich somit in dieser Hinsicht nur geringfügig.

Erstellungsjahr der Gebäude

Ein beträchtlicher Anteil der modernisierten Gebäude sind vor 1900 erstellt worden (Abb. 3). Ihr Anteil in der Stichprobe entspricht in etwa ihrem Anteil am Gebäudepark der Schweiz¹⁶.

Abbildung 3: Erstellungsjahr der modernisierten Gebäude



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

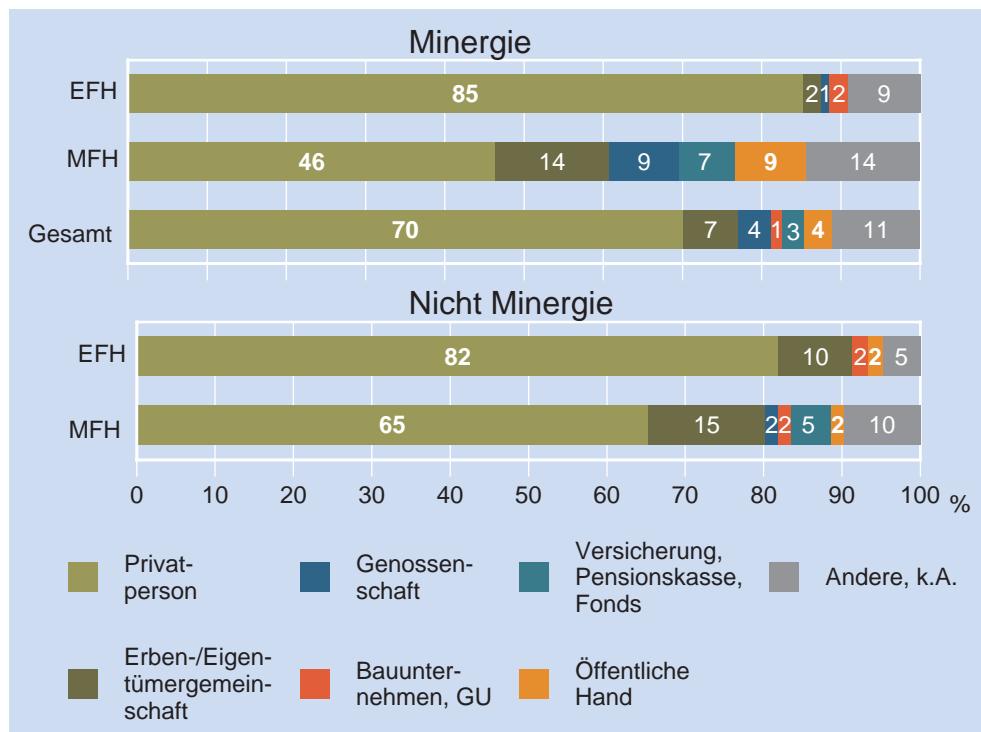
Deutlich überdurchschnittlich vertreten sind die Gebäude die zwischen 1960 und 1975 erstellt worden sind und vermehrt ins „Renovationsalter“ kommen.

¹⁶ <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/09/02/blank/key/gebaeude/bauperiode.html> .
100% = Alle Gebäude bis 1990 erbaut.

Besitzverhältnisse

Der überwiegende Anteil der einbezogenen Gebäude (EFH und MFH) ist im Besitz von Privatpersonen. Im Minergie-Sample sind überdies Genossenschaften und Gebäude der öffentlichen Hand deutlich stärker vertreten als im Sample Nicht Minergie.

Abbildung 4: Besitzverhältnisse



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

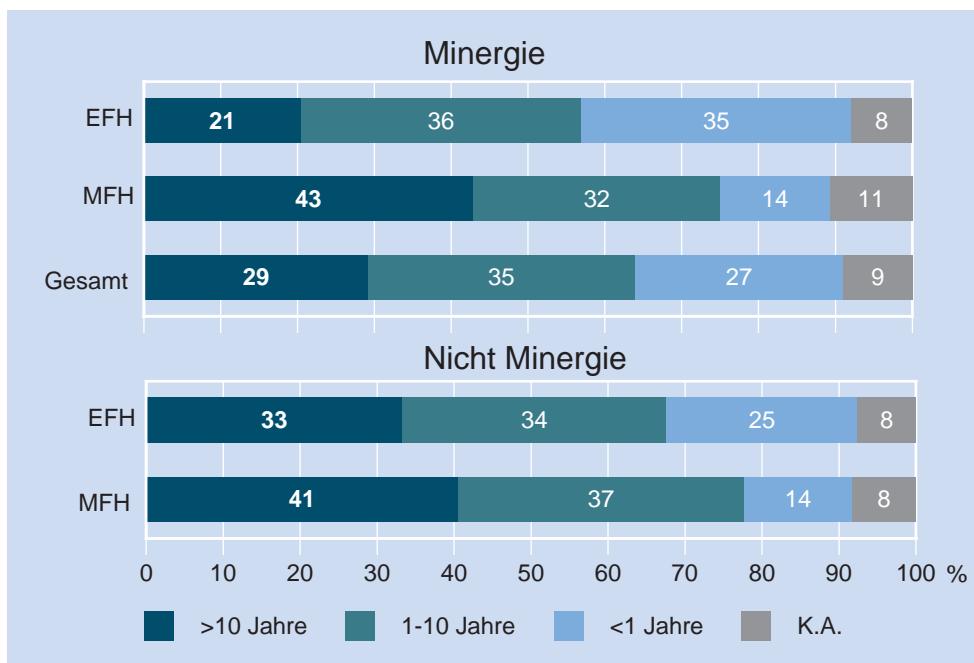
Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Die höhere Vertretung von Genossenschaften unter den Minergie-Modernisierungen ist darauf zurückzuführen, dass vor allem die grossen Genossenschaften überdurchschnittlich oft Minergie wählen (vgl. Abschnitt 4.2). Für Genossenschaften hat die langfristige Werterhaltung der Liegenschaften einen hohen Stellenwert. Renditeüberlegungen stehen im Hintergrund, was den Entschluss zu Minergie erleichtert (vgl. Abschnitt 3.8 und Kapitel 4). Zudem sind vor allem die grossen Genossenschaften Umweltanliegen gegenüber überdurchschnittlich aufgeschlossen. Die öffentliche Hand (Städte) nimmt mit Minergie ihre Vorbildfunktion wahr.

Genossenschaften sind im Minergie-Sample stärker vertreten als in der Gruppe Nicht Minergie. Für Genossenschaften hat die langfristige Werterhaltung der Liegenschaften einen hohen Stellenwert. Kurzfristige Renditeüberlegungen stehen im Hintergrund, was eine Entscheidung für Minergie erleichtert.

Die öffentliche Hand nimmt mit Minergie ihre Vorbildfunktion wahr.

Bei den EFH erfolgt mehr als ein Drittel der Minergie-Modernisierungen im ersten Jahr nach einer Handänderung (Abb. 5). Die MFH sind sowohl bei der Gruppe Minergie, wie auch bei der Gruppe Nicht Minergie vor der Modernisierung deutlich länger im Besitz der Bauherrschaft.

Abbildung 5: Zeitdauer im Besitz der Bauherrschaft

Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Nutzung durch die Bauherrschaft

Die antwortenden Bauherren nutzen ihre Liegenschaften zu einem grossen Teil selber. Bei Minergie sind es 90% der EFH und 40% der MFH, bei Nicht Minergie 92% der EFH und 53% der MFH die von den Bauherren zumindest teilweise selbst genutzt werden.

Die beiden Stichproben sind diesbezüglich somit sehr vergleichbar und auch in Übereinstimmung mit dem Projekt „Erneuerungsverhalten bei Wohngebäuden,¹⁷ bei dem ähnlich hohe Anteile an Besitzern erfasst wurden, die ihre Gebäude selbst bewohnen.

2.1.4 Angaben zu den Befragten

Geschlecht

Mit drei Viertel bei Minergie und 84% bei Nicht Minergie wurde die grosse Mehrheit der Fragebogen von Männern ausgefüllt.

Bildungsstand

Auffallend ist der hohe Bildungsstand der Minergie-Bauherren. 57% haben einen Abschluss einer Universität oder Fachhochschule und weniger als 2% haben nach der obligatorischen Schule keine weitere Ausbildung mehr besucht.

¹⁷ Jakob, W., 2003.

Bei den Nicht Minergie-Bauherren ist der Anteil an Antwortenden mit tertiärer Ausbildung mit 28% geringer, liegt aber ebenfalls über dem schweizerischen Mittel¹⁸ von 26% (für Männer). Rund 4% der Befragten haben ausschliesslich die obligatorische Schule abgeschlossen (CH Mittel: 11% der Männer).

2.2 Expertengespräche mit Mehrfachbauherren und Architekten

Für die Expertengespräche wurden Mehrfachbauherren mit und ohne Erfahrung mit Minergie-Modernisierungen ausgewählt (Liste siehe Anhang 2). Da die Privatpersonen bereits in der schriftlichen Befragung gut vertreten sind, wurden für die Interviews Vertreter der professionellen Bauherren,¹⁹ der Genossenschaften und der öffentlichen Hand befragt.

Weiter wurden auf Minergie spezialisierte Architekten sowie Architekten, die keine Erfahrung mit Minergie-Modernisierungen haben, interviewt.

Die Gespräche wurden persönlich oder telefonisch durchgeführt und dauerten zwischen 30 Minuten und 1.5 Stunden.

In den Gesprächen mit Mehrfachbauherren und mit Architekten wurden die in der schriftlichen Befragung angesprochenen Aspekte noch vertieft.

Bei den Interviews mit den Mehrfachbauherren wurden die folgenden Aspekte thematisiert:

- Prozess der Entscheidungsfindung in Bezug auf energetische Modernisierung oder Ersatzneubau sowie Entscheid für oder gegen Minergie.
 - Wo werden die Weichen gestellt?
 - Stellenwert von Renditeüberlegungen und Vermietbarkeit.
 - Finanzierung, Rating der Liegenschaften, Werterhaltung.
- Einschätzung von Kosten und Nutzen von Minergie.
- Zufriedenheit und Verhalten der Nutzer/innen.
- Anregungen und Wünsche an die Politik.

Die Interviews mit den *Architekten* vertieften zusätzlich zu den in der schriftlichen Befragung aufgeworfenen Fragen folgende Themen:

- Prozess der Entscheidungsfindung.
 - Rolle des Architekten, sowie Gründe für diese Rolle.
 - Zusammenarbeit auf dem Bau.
- Problematik der Lüftung.
- Minergie versus andere Formen von energetischen Modernisierungen.
- Anregungen und Wünsche an die Politik, Beurteilung von zukünftigen Trends.

Weiter wurden Expertengespräche mit Vertretern des Vereins Minergie sowie mit einem Vertreter einer amtlichen Zertifizierungsstelle durchgeführt. Diese Gespräche dienten in erster Linie der Präzisierung der Fragestellung für die schriftliche Befragung und für die Interviews mit den Bauherren und Architekten.

¹⁸ www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/15/01/key/blank/03.html, Stand Juli 2008.

¹⁹ Adressen IPB, Interessegemeinschaft privater professioneller Bauherren.

3. Resultate der Umfragen und Experten-interviews

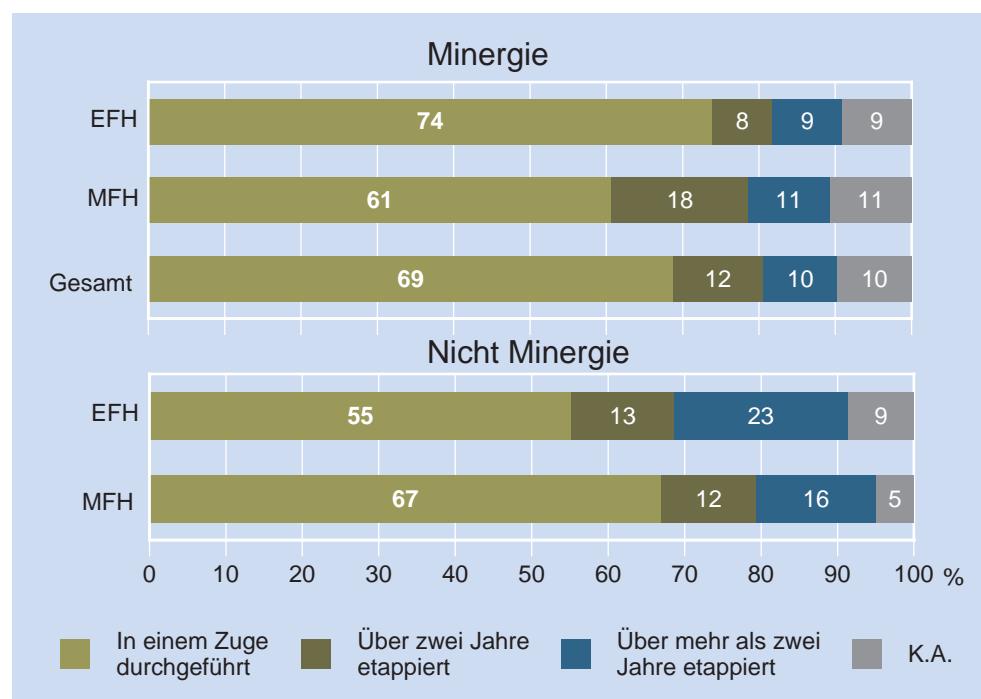
In diesem Kapitel werden die Aussagen aus der schriftlichen Befragung von Bauherren, die ihre Wohnliegenschaft nach Minergie-Standard modernisiert haben analysiert und den Angaben von Bauherren gegenübergestellt, die im selben Zeitraum ebenfalls eine energetische Modernisierung ihres Wohngebäudes durchgeführt haben, ohne dabei Minergie-Standard zu erreichen. Die Resultate werden dabei ergänzt durch die Erkenntnisse aus den Interviews sowie, wenn vorhanden, auch mit Aussagen aus anderen Studien.

3.1 Ablauf der Modernisierung

3.1.1 Etappierung der Modernisierung und Gesamtkonzept

Der überwiegende Anteil der Minergie-Modernisierungen wird in einem Zuge durchgeführt oder über höchstens zwei Jahre etappiert (EFH 82%, MFH 79%).

Abbildung 6: Etappierung der Modernisierung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Bei der Gruppe Nicht Minergie ist der Anteil mit einer mehrjährigen Etappierung höher (EFH 23%, MFH 16%, Abb. 6)²⁰. Bei den wenigen Bauherren, die bei Minergie etappiert haben (EFH N=8, MFH N=6), geben rund 85% an, nach einem Gesamtkonzept vorgegangen zu sein. Bei den Nicht Minergie-Modernisierungen sind nur rund 60% (EFH N=24) und rund 70% (MFH N=19) nach einem Gesamtkonzept vorgegangen.

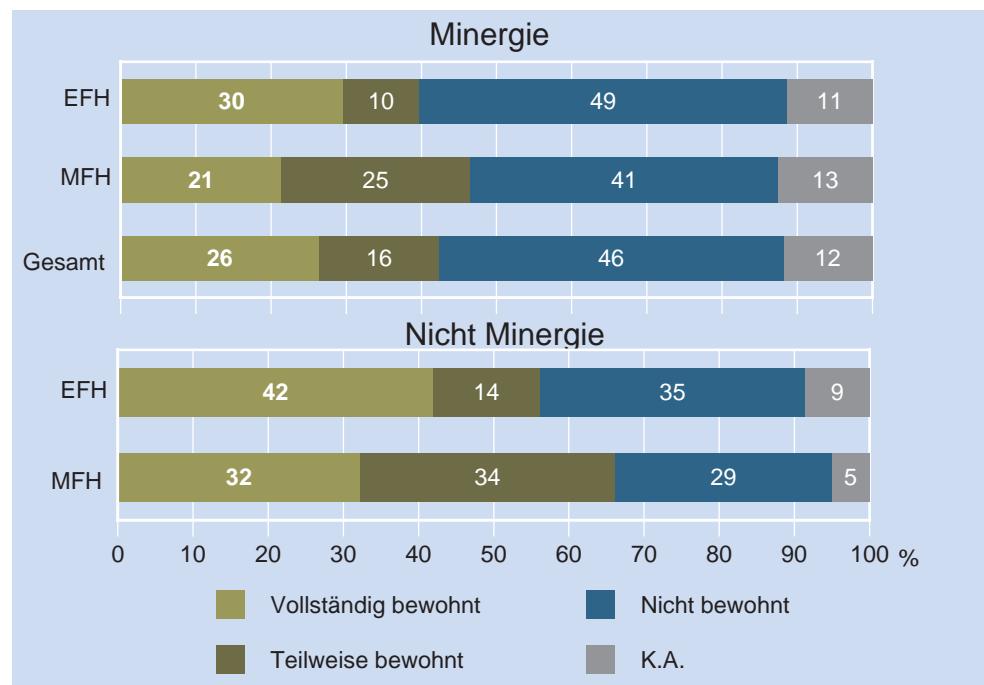
Eine Etappierung ist bei Minergie-Bauten erheblich schwieriger zu realisieren als bei konventionellen Modernisierungen. Dies bestätigen die Aussagen von befragten Architekten. Bei einer Etappierung über mehrere Jahre besteht zudem die Gefahr, dass infolge von Verschärfungen der Anforderungen der nötige Standard nicht mehr erreicht werden kann. Bei einer Etappierung ohne vorgängiges Konzept ist zudem mit erheblichen Mehrkosten zu rechnen.

Etappierungen sind bei Minergie-Modernisierungen selten. Ohne ein Gesamtkonzept bereits in einer frühen Planungsphase ist der Minergie-Standard kaum zu erreichen. Der Entscheid zu Minergie führt somit zu einer vorausschauenden Konzeption und Planung der Modernisierung.

3.1.2 Umbau in bewohntem oder nicht bewohntem Zustand

Rund die Hälfte der Gebäude ist während der Minergie-Modernisierung nicht bewohnt (Abb. 7).

Abbildung 7: Umbau in bewohntem oder nicht bewohntem Zustand



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Durch den Einbau der Lüftung ist fast immer auch ein Eingriff in den Innenraum nötig, daher ist bei Minergie-Modernisierungen die Eingriffstiefe generell höher als

²⁰ Möglicherweise sind verschiedene Minergie-Modernisierungen noch im Bau und daher noch nicht erfasst worden.

bei Nicht Minergie-Modernisierungen, was ein Umbau in bewohntem Zustand aufwändiger macht. Bei der Gruppe Nicht Minergie ist der Anteil der Gebäude, die während der Renovation bewohnt sind, denn auch etwas höher. Immerhin 40% der EFH und 46% der MFH der Gruppe Minergie wurden jedoch trotzdem in bewohntem Zustand modernisiert.

Bei 35% der EFH und 15% der MFH erfolgte die Minergie-Modernisierung kurz nach einer Handänderung (Abb. 5). Diese Gebäude waren mit wenigen Ausnahmen während der Modernisierung nicht bewohnt. Damit erklärt sich der etwas höhere Anteil an EFH gegenüber den MFH, die während der Modernisierung nicht bewohnt waren.

Bei Minergie war die Renovation bei rund der Hälfte der Gebäude mit einer Vergrösserung der Nutzfläche verbunden (EFH 56%, MFH 48%). Bei Nicht Minergie lag der Anteil etwas höher (EFH 67%, MFH 60%).

Expertengespräche: Minergie-Modernisierungen an MFH werden nur im Rahmen von Totalsanierungen durchgeführt. *Bauherren von MFH* sind sich einig in der Einschätzung, dass die Durchführung der Modernisierung im vermieteten Zustand einen erheblichen *Zusatzaufwand* bedeutet, ein hohes *organisatorisches Know-how* voraussetzt und an die Grenzen des für die Mieter Zumutbaren geht. *Genossenschaften*²¹ modernisierten in der Regel *oft trotzdem im bewohnten Zustand* (Genossenschafter als Miteigentümer). Institutionelle Bauherren tendieren eher dazu, im nicht vermieteten Zustand zu modernisieren. Damit ist es möglich, dass die Mieten nachher angepasst und die gewünschte Rendite erreicht werden kann, was den Spielraum für Minergie erhöht.

Infolge der hohen Eingriffstiefe werden Minergie-Modernisierungen häufiger im nicht bewohnten Zustand durchgeführt als energetische Modernisierungen ohne Minergie. Modernisierungen mit der erwähnten Eingriffstiefe sind im bewohnten Zustand aufwändig und verlangen ein hohes Know-how der Planenden.

3.1.3 Beizug von Architekt und Fachplaner

Bei Minergie-Modernisierungen werden deutlich öfter beide, Architekt und Fachplaner, beigezogen als in der Gruppe Nicht Minergie (Abb. 8). Bei MFH (Minergie) liegt der Anteil mit rund 60% erwartungsgemäss noch höher als bei den EFH (rund 40%). Ganz ohne Beizug eines Planers sind jedoch immerhin noch knapp 10% (EFH) bzw. 4% (MFH) der Minergie-Modernisierungen durchgeführt worden. Bei den wenigen Minergie-Modernisierungen, die angeben, direkt mit dem Unternehmer modernisiert zu haben, wurden bis auf zwei Fälle, Heizungs- Lüftungsfirmen beigezogen, die interne Planer haben.

Die Nicht Minergie Modernisierungen wurden zu knapp 40% allein mit einem Architekten und zu rund 10% allein mit einem Fachplaner durchgeführt. Gut ein Viertel der EFH und knapp ein Fünftel der MFH wurde sogar ohne Begleitung durch einen Planer modernisiert.

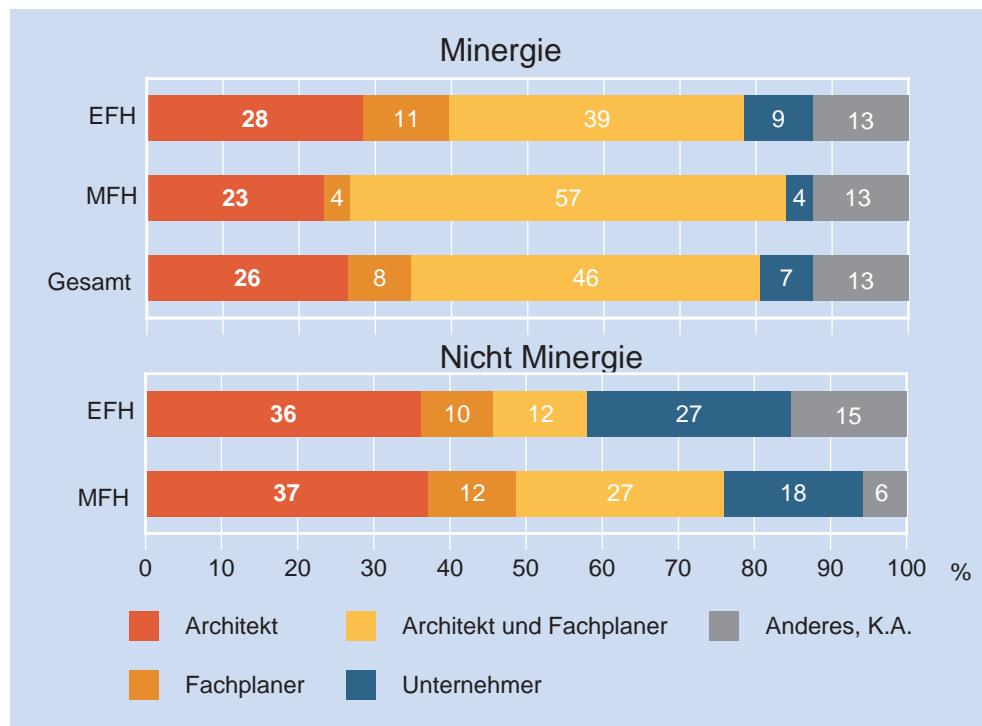
Expertengespräche: Minergie-Modernisierungen sind in der Planung anspruchsvoll und ohne Architekt und Fachplaner (vor allem bei MFH) kaum zu realisieren, dies wird von den interviewten Architekten und Bauherren bestätigt.

²¹ Gemäss Auskunft des Schweizerischen Verbands für Wohnungswesen, Sektion Zürich wird in Zukunft von Genossenschaften vermehrt auch Ersatzneubauten in Erwägung gezogen.

Für Minergie-Modernisierungen ist in der Regel der Beizug eines Architekten und meistens auch eines Fachplaners erforderlich.

Im Projekt „Erneuerungsverhalten bei Wohngebäuden“²² war der Anteil der Unternehmer bei Beratung und Auftragsvergabe deutlich höher und entsprechend derjenige von Architekt und Fachplaner geringer, als bei den hier untersuchten Modernisierungen. Bei durchschnittlichen Erneuerungen, wie sie in der genannten Studie untersucht worden sind, ist die Eingriffstiefe geringer. Sie können daher eher ohne Architekt und Fachplaner abgewickelt werden.

Abbildung 8: Wurde ein Architekt und/oder Fachplaner beigezogen?



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

3.2 Erreichte Standards

3.2.1 Wärmedämmung von Dach, Fassade, Fenstern und Boden

Auffallend bei sämtlichen Fragen über Wärmedämmung und Heizsystem ist der hohe Anteil ohne Angaben²³. Die technischen Details scheinen den Bauherren nicht mehr in Erinnerung zu sein und ein Blick in den Akten zu aufwändig. Um die Antworten zwischen den verschiedenen Gruppen vergleichbar zu machen, stützen sich die Grafiken zu den erreichten Standards auf die jeweilige Zahl der Antwort-

²² Jakob, W., 2003.

²³ Keine Angaben für den Zustand nach der Modernisierung: Wärmedämmung Dach rund 15%, Wärmedämmung Fassade, Minergie rund 60%, Nicht Minergie rund 40%, Wärmedämmung Kellerdecke/boden und Fenster ca. 10-15% der Antwortenden.

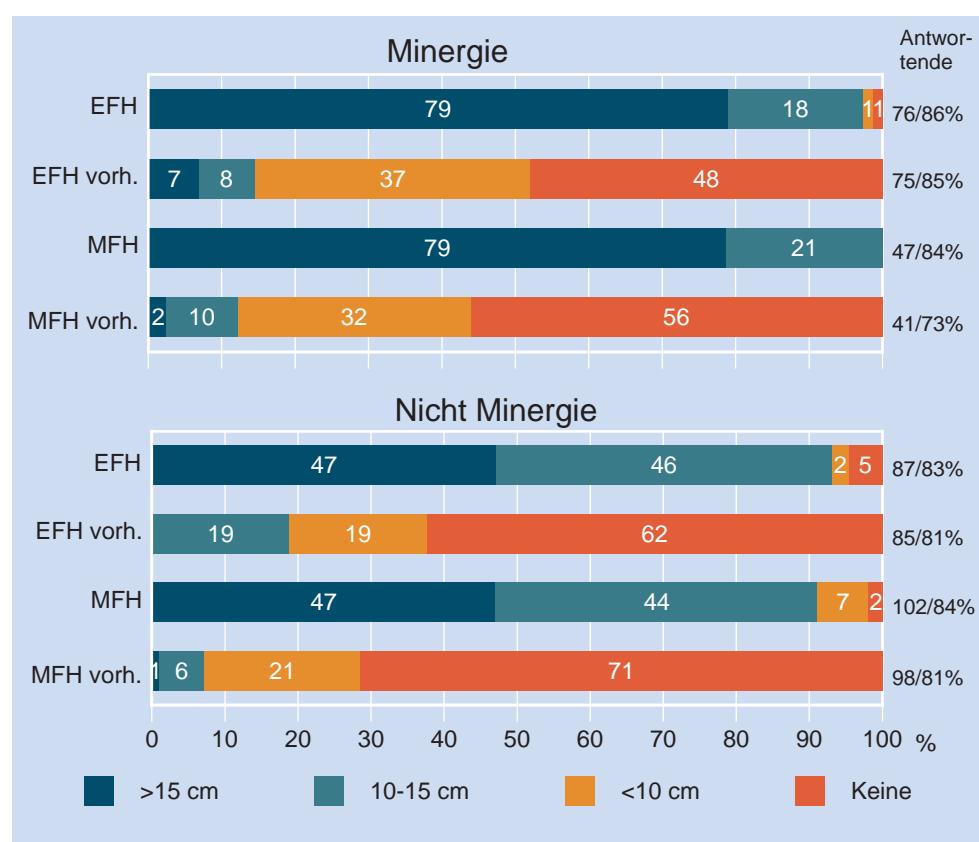
tenden ab (ohne „keine Antwort“). Die Anzahl Antwortende sowie deren Anteil am Total der gültigen Fragebogen werden in den Abbildungen 9-15 und 17-18 am rechten Rand angegeben.

Mit der Modernisierung erreichte Wärmedämmung

Dach und Estrichboden

Erwartungsgemäss wird bei Minergie-Modernisierungen eine bessere Wärmedämmung von *Dach oder Estrichboden* erreicht als in der Gruppe Nicht Minergie (Abb. 9). Isolationen von mehr als 15 cm wurden bei Minergie in rund 80% der Fälle eingebaut, die übrigen rund 20% verfügen nach der Modernisierung über eine Dämmstärke von 10-15 cm. Bei Nicht Minergie sind es etwas weniger als 50% (EFH und MFH), die ihr Dach mit mehr als 15 cm isoliert haben und etwa ein gleicher Anteil, der zwischen 10 und 15 cm Dämmung eingebaut hat.

Abbildung 9: Dämmung von Dach oder Estrichboden



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

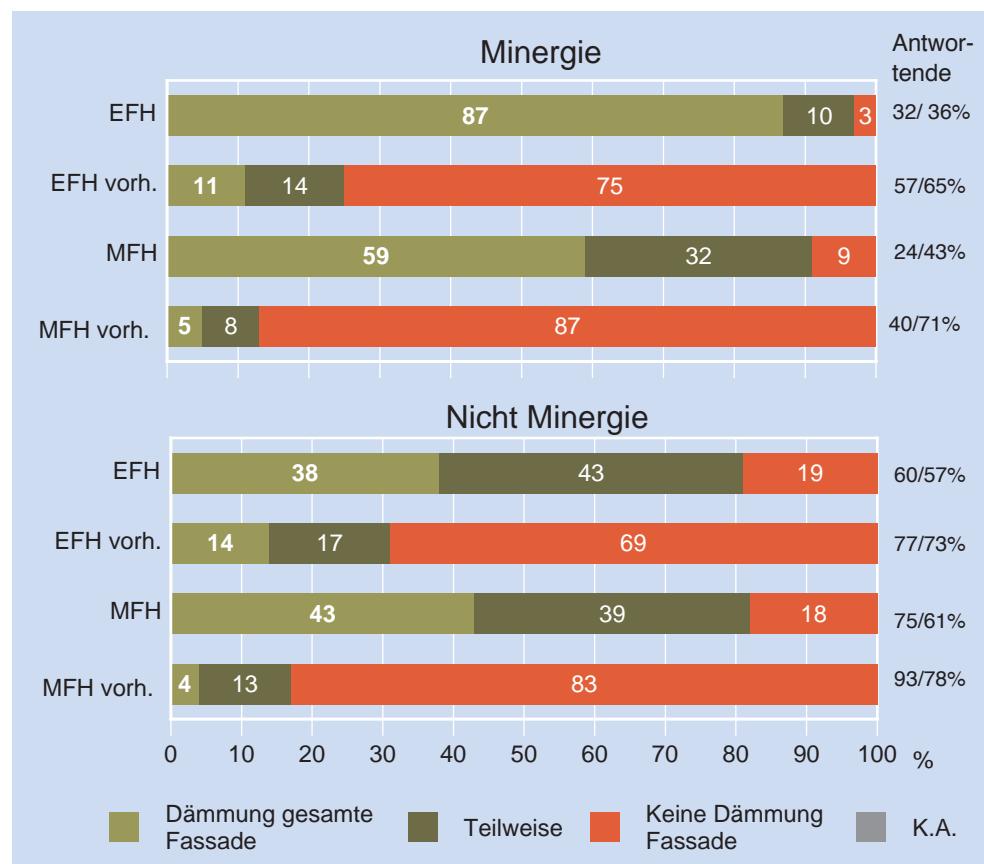
Vor der Modernisierung verfügten immerhin rund die Hälfte der späteren Minergie-Modernisierungen und rund 60%-70% der Vergleichsgruppe über keine Isolation von Dach oder Estrichboden.

Fassade

Bei den Minergie-Modernisierungen haben 87% der EFH und rund 60% der MFH die gesamte Fassade isoliert (Abb. 10). Weitere 10% der EFH und 32% der MFH geben an, teilweise eine Wärmedämmung eingebaut zu haben und nur 3% (EFH)

resp. 9% (MFH) haben keine Fassadendämmung angebracht. Bei den Nicht Minergie-Modernisierungen sind die Anteile ohne Dämmung mit rund 20% deutlich höher. Die Anteile, welche die gesamte Fassade gedämmt haben, sind in dieser Gruppe mit 38% (EFH) bzw. 43% (MFH) entsprechend geringer als bei Minergie.

Abbildung 10: Wärmedämmung der Fassade



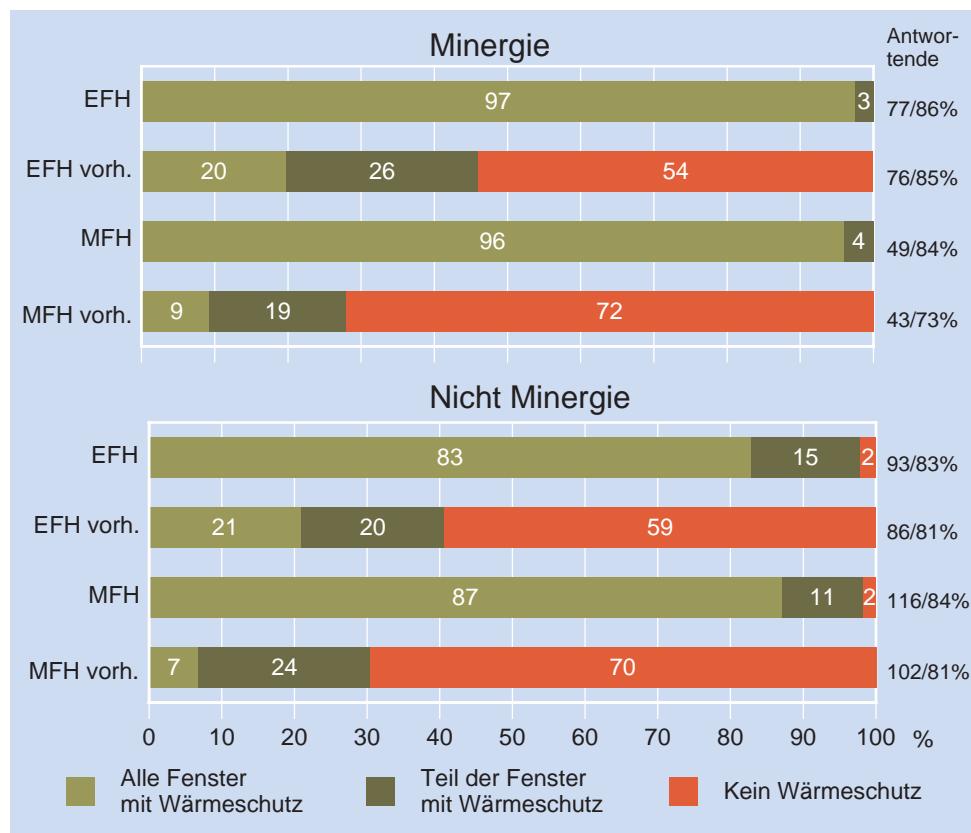
Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Vor der Modernisierung verfügten in beiden Gruppen zwischen 70% und 80% der Gebäude über keine Isolation der Fassade. Die Fassadendämmung der EFH war vor der Modernisierung geringfügig besser als diejenige der MFH.

Fenster

Neue Fenster mit Wärmeschutzverglasung kommen in mehr als 95% aller Minergie-Modernisierungen zur Anwendung (Abb. 11). Bei der Vergleichsgruppe Nicht Minergie ist der Anteil an Wärmeschutzfenstern ebenfalls hoch (über 80%), die Massnahme ist jedoch nicht in gleichem Masse konsequent durchgeführt worden. 15% (EFH) bzw. 11% (MFH) haben nur einen Teil der Fenster in die Modernisierung einbezogen.

Abbildung 11: Fenster mit Wärmeschutzverglasung

Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

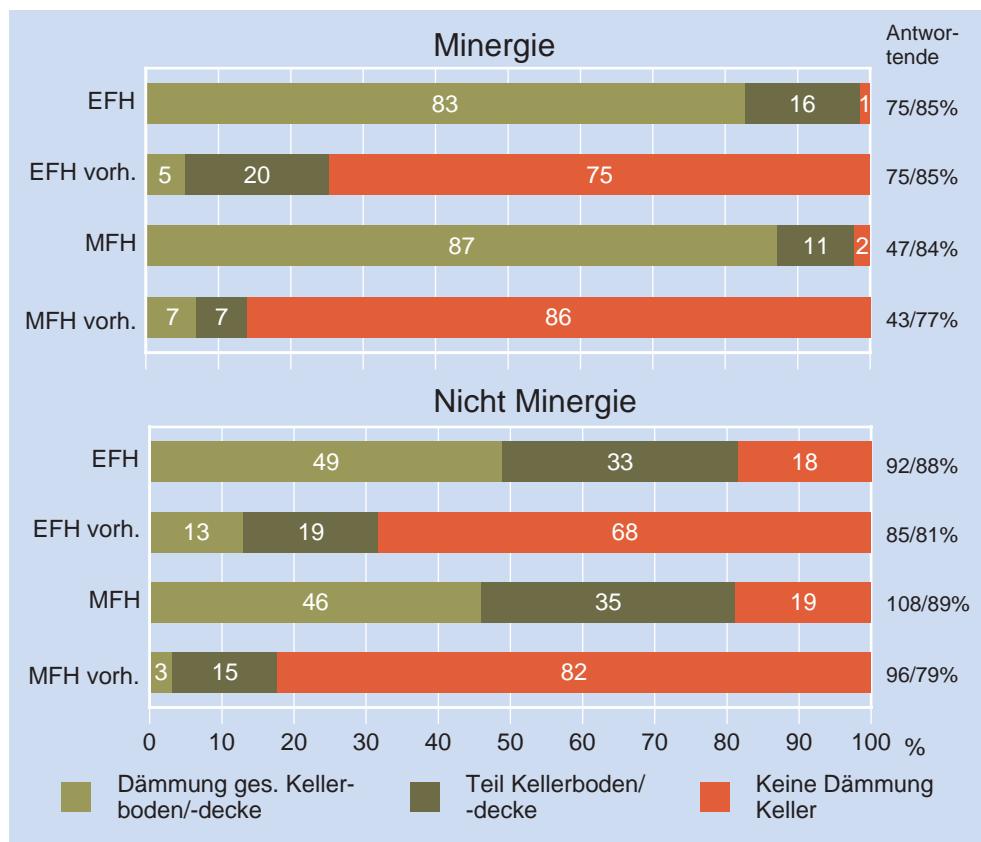
Vor der Modernisierung verfügten in beiden Gruppen rund 70% der MFH und etwas über 50% der EFH über keine Wärmeschutzverglasung.

Dies deutet darauf hin, dass es sich in beiden Stichproben um Gebäude handelt, welche vor der hier untersuchten Modernisierung eher unterdurchschnittlich erneuert wurden. In Jakob et al. (2003) war der Anteil mit bereits erneuerten Fenstern eher höher.

Kellerboden oder Kellerdecke

Bei über 80% der Minergie-Modernisierungen wurden entweder Kellerboden oder Kellerdecke gesamthaft isoliert (Abb. 12). Auf eine Wärmedämmung wurde nur in 1-2% der Fälle verzichtet. Damit ist die Minergie-Modernisierung deutlich konsequenter als die energetischen Modernisierungen in der Vergleichsgruppe, wo nur bei knapp der Hälfte der gesamte Kellerboden und bei einem weiteren Drittel ein Teil des Kellers isoliert wurde und das obwohl die Ausgangslage bei den beiden Vergleichsgruppen praktisch identisch war.

Dieser Befund bestätigt die Aussage von Experten, dass der Dämmung des Bodens im Allgemeinen zu wenig Bedeutung zugemessen wird, obschon über den Boden ein erheblicher Energieverlust stattfindet.

Abbildung 12: Wärmedämmung Kellerboden oder Kellerdecke

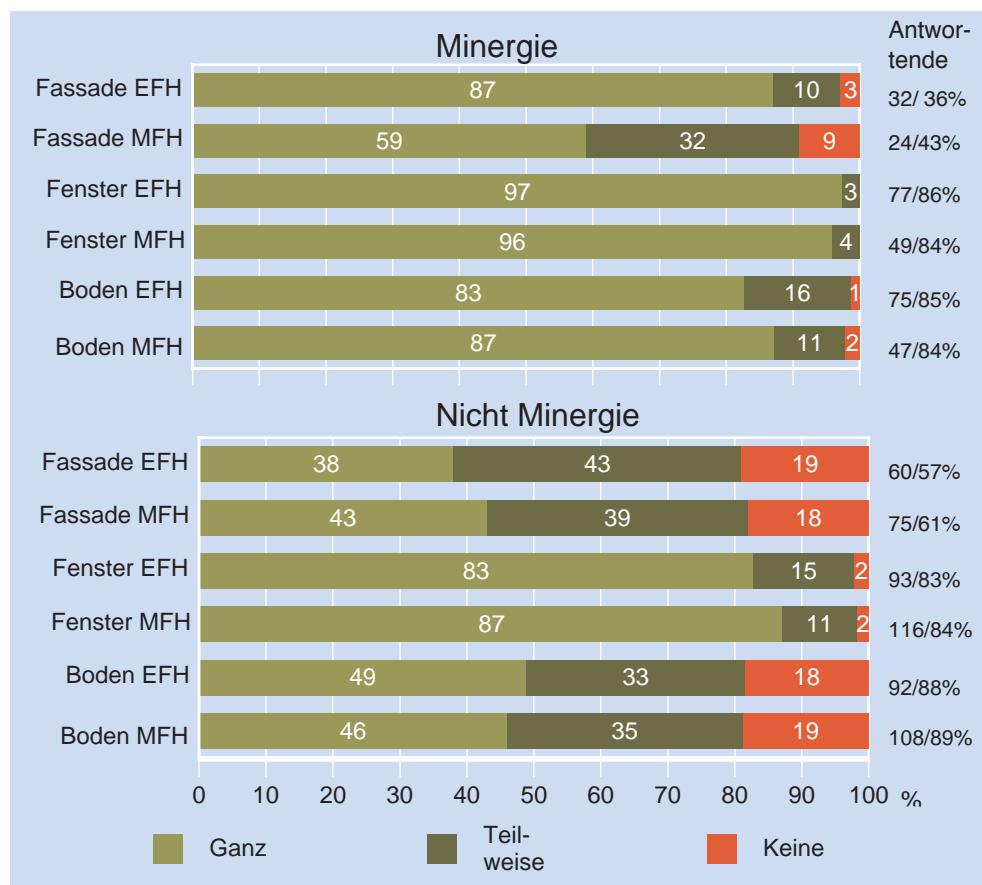
Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Abb. 13 fasst die erreichten Wärmedämmmassnahmen für Fassade, Fenster und Kellerdecke/-boden zusammen:

- In allen drei Bereichen sind die Massnahmen bei den Minergie-Modernisierungen konsequenter durchgeführt worden als bei der Gruppe Nicht Minergie.
- Am besten ist die Umsetzung bei den Fenstern. Bei Minergie sind nahezu alle Objekte mit Wärmeschutzverglasung ausgerüstet, bei Nicht Minergie ebenfalls rund 80%-90%.
- Große Unterschiede bestehen zwischen den beiden Vergleichsgruppen in Bezug auf die Bodenisolation. Die Minergie-Modernisierungen sind in dieser Hinsicht mit rund 80%-90% umfassender gedämmt worden als die Gruppe Nicht Minergie (weniger als 50%). Rund 20% der Nicht Minergie-Modernisierungen weisen zudem keine Fassadendämmung auf.
- Eine konsequente Fassadendämmung wurde nur von den EFH unter den Minergie-Modernisierungen durchgeführt. Bei den MFH haben ein Drittel der Objekte eine nur teilweise Dämmung der Fassade (ein Befund, dem noch vertieft nachgegangen werden müsste). Bei der Gruppe Nicht Minergie ist die Dämmung der Fassade bei rund 40% der Objekte ganz durchgeführt worden. Auch hier fehlt bei 20% eine Dämmung gänzlich.
- Häufig wird die Südfassade nicht gedämmt, da viele Anschlüsse von Balkonplatten, Sonnenstoren usw. gelöst werden müssen und der Fensteranteil zudem gross ist.

Abbildung 13: Übersicht über die erreichten Wärmedämmmassnahmen an Fassade, Fenster und Kellerdecke/-boden



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Die Minergie-Modernisierungen zeichnen sich im Vergleich zu den energetischen Modernisierungen ohne Minergie durch eine deutlich konsequenteren Umsetzung der Wärmedämmmassnahmen aus.

3.2.2 System und Energieträger für Heizung und Warmwasser

Erwartungsgemäss verfügen die modernisierten Wohngebäude über Zentralheizungen, die im Falle von EFH zu knapp einem Viertel mit Einzelöfen ergänzt werden. Fernwärme hat nur wenig Bedeutung. Bei MFH sind zusätzliche Einzelöfen selten vorhanden. Die beiden Vergleichsgruppen unterscheiden sich in dieser Hinsicht nur geringfügig.

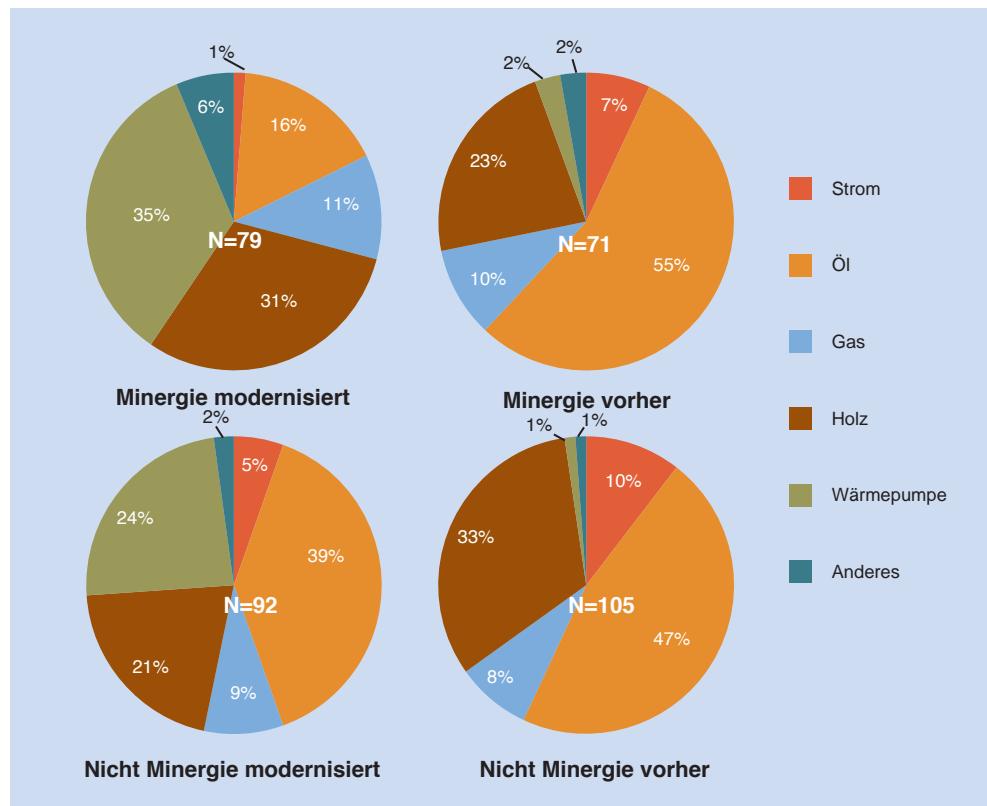
Energieträger für Hauptheizung

Für die Hauptheizung werden nach der Modernisierung bei gut einem Drittel der Minergie EFH Wärmepumpen eingesetzt (Abb.14).

Damit werden in erster Linie Öl- und elektrische Direktheizungen ersetzt. Als weiterer Energieträger kommt vermehrt Holz zur Anwendung (rund 30%). Auch in der Gruppe Nicht Minergie nimmt der Anteil Heizungen mit Wärmepumpe bei EFH stark zu, von 1% auf 24%. Im Gegensatz zu den Minergie-Modernisierungen wer-

den damit jedoch nebst Öl- auch Holzheizungen ersetzt. Auch nach der Modernisierung bleibt Öl der wichtigste Energieträger in dieser Gruppe (rund 40%).

Abbildung 14: Energieträger für die Hauptheizung bei EFH nach der Modernisierungen und vor der Modernisierung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

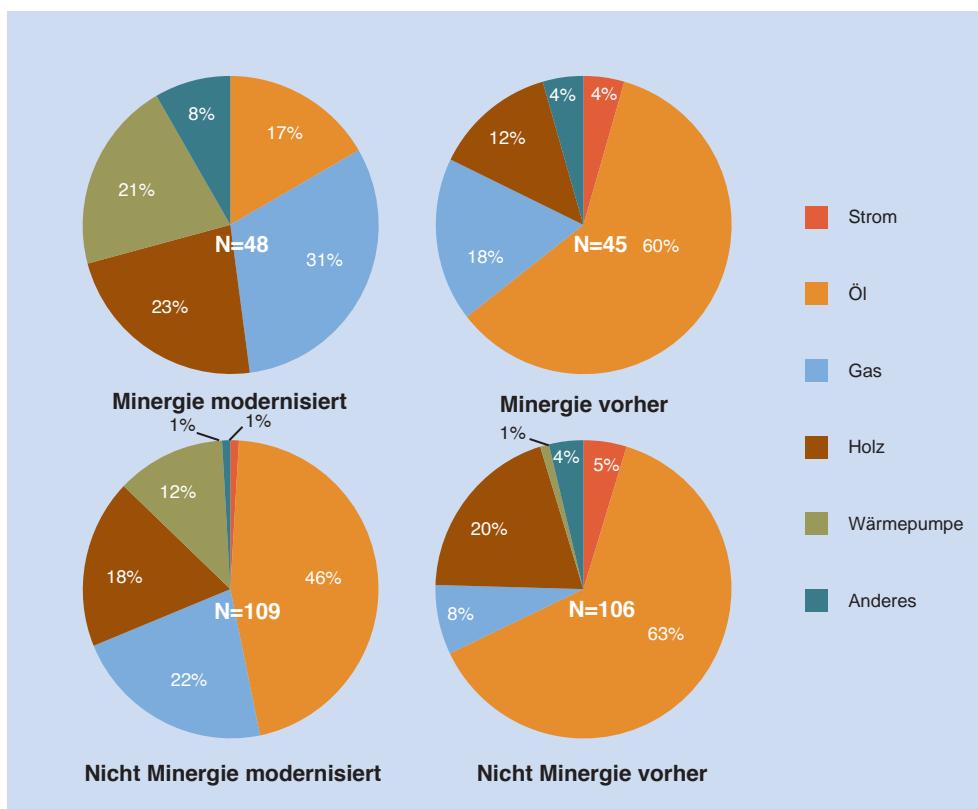
Insgesamt ist der Anteil an erneuerbaren Energieträgern (Wärmepumpe, Holz) bei den Minergie EFH mit 66% jedoch deutlich höher als in der Vergleichsgruppe (45%). Umgekehrt ist der Anteil an fossilen Brennstoffen bei Minergie mit etwas mehr als einem Viertel deutlich tiefer als bei der Gruppe Nicht Minergie (knapp 50%, plus weitere 5% Strom).

Als Zusatzheizung hat Holz bei den EFH die grösste Bedeutung.

Auch bei den MFH wird im Zuge der Minergie-Modernisierung in erster Linie Öl durch eine Wärmepumpe oder durch Holz substituiert (Abb. 15). Der Anteil an Gasheizungen nimmt mit der Modernisierung jedoch auch zu. Der Anteil an fossilen Brennstoffen liegt nach der Modernisierung immer noch bei rund 50%.

Bei der Vergleichsgruppe beträgt der fossile Anteil (Öl und Gas) plus Strom nach der Modernisierung noch rund 70%. Der Ersatz von fossilen Energieträgern inkl. Strom ist somit bei dieser Gruppe gering.

Abbildung 15: Energieträger für die Hauptheizung bei MFH nach der Modernisierungen und vor der Modernisierung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Der Einsatz von Wärmepumpen nahm im Laufe der Zeit zu. Vor 2005 wurden bei rund 20% der Minergie-Modernisierungen Wärmepumpen eingesetzt, bei den später realisierten Umbauten sind es über 30%. Bei den energetischen Modernisierungen ohne Minergie ist dieser Trend auch zu beobachten (bis 2005 rund 10% ab 2005 rund 20%). Dies ist auch auf einen deutlichen Preisrückgang bei Wärmepumpen zurückzuführen.

Sowohl bei den Minergie-Modernisierungen wie auch bei der Vergleichsgruppe werden fossile Brennstoffe durch Wärmepumpen substituiert. Bei der Gruppe Minergie erfolgt dieser Ersatz jedoch häufiger.

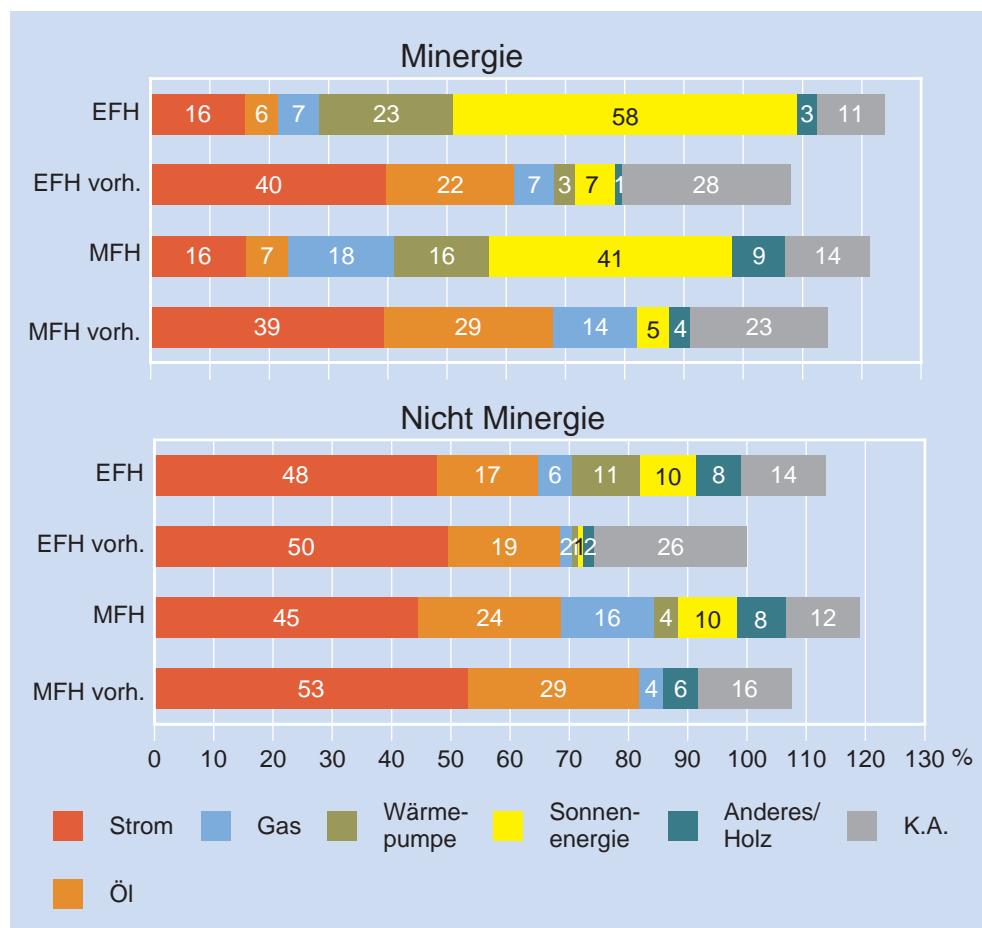
Bei EFH wird der Ersatz von fossilen Brennstoffen durch erneuerbaren Energien konsequenter umgesetzt als bei MFH.

Energieträger für Warmwasser

Deutlich mehr als die Hälfte der nach Minergie-Standard modernisierten EFH verwenden Sonnenenergie zur Warmwasseraufbereitung (Abb. 16). Damit werden sowohl Strom wie auch Öl ersetzt. Bei den MFH ist der Anteil der Gebäude, die mit Solarenergie ausgerüstet sind, mit rund 40% ebenfalls beachtlich.

Bei den Nicht Minergie-Modernisierungen kommen die erneuerbaren Energieträger noch sehr wenig zum Einsatz. Strom und Öl für die Warmwasseraufbereitung werden kaum ersetzt oder wenn, wie im Falle der MFH, dann auch durch Gas.

Abbildung 16: Energieträger für Warmwasser nach der Modernisierungen und vor der Modernisierung im Sommer (Mehrfachantwort, daher Summe >100%)



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Minergie-Standard führt zu einem substanziellen Einsatz von erneuerbaren Energien zur Warmwasseraufbereitung. Bei Modernisierungen ohne Minergie-Standard haben erneuerbare Energien, insbesondere Sonnenenergie, weniger Bedeutung.

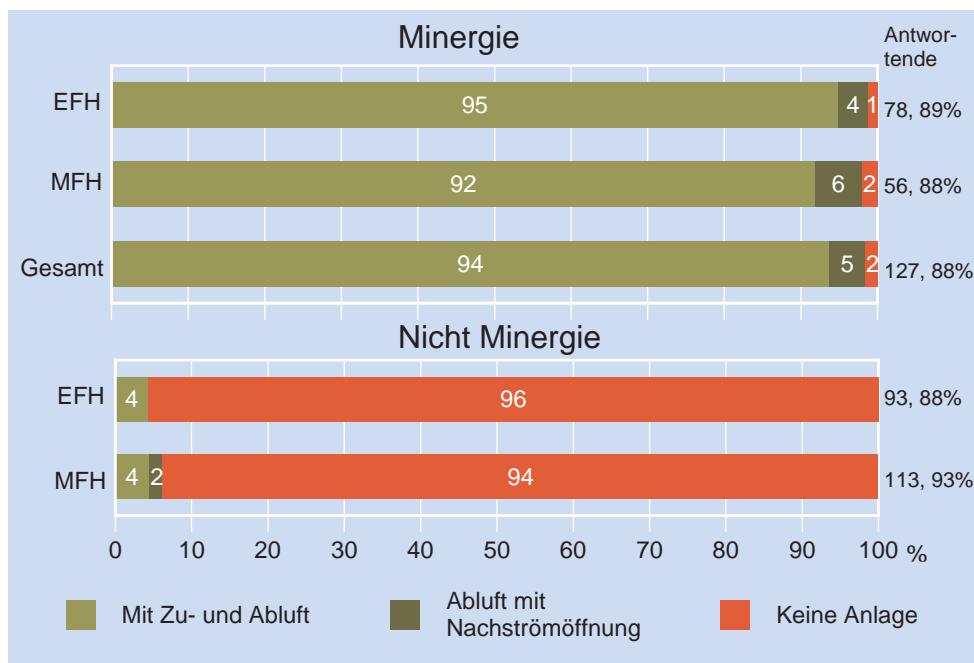
3.2.3 Installierte Lüftung und Wärmeschutz im Sommer

Lüftungssystem

Bei mehr als 90% der Minergie-Modernisierungen wurde eine Komfortlüftung mit Zu- und Abluft eingebaut (Abb. 17). Lüftungen ohne Nachströmöffnungen haben keine Bedeutung und der Anteil von Abluftanlagen mit Nachströmöffnungen ist gering.

Bei der Gruppe Nicht Minergie wurde nur in rund 4% (EFH) bzw. 6% (MFH) der Fälle eine Lüftung installiert.

Das Vorhandensein einer Komfort-Lüftung ist der deutlichste Unterschied zur Vergleichsgruppe der energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard.

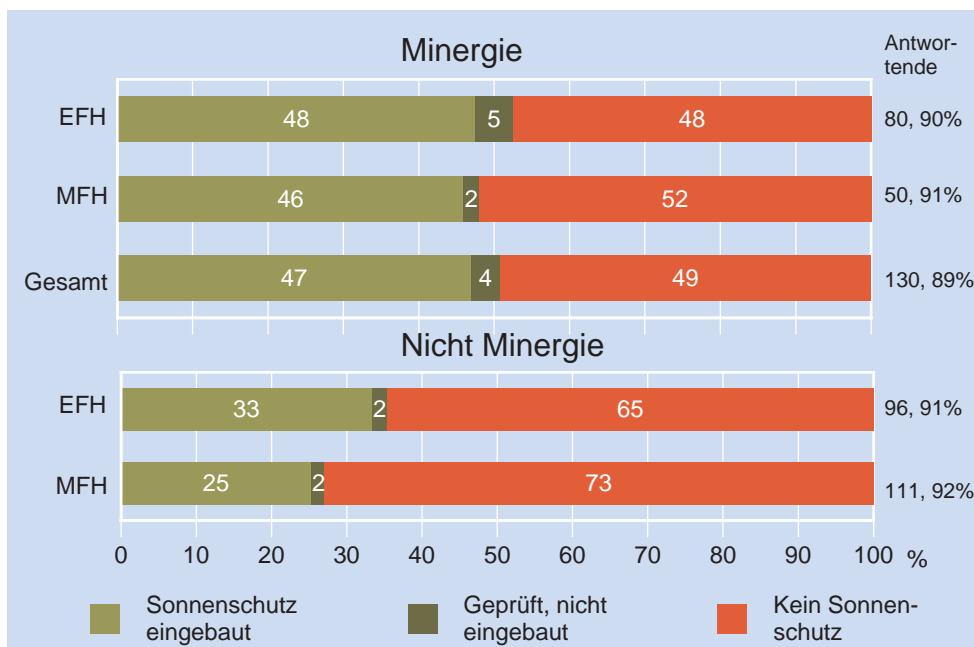
Abbildung 17: Installierte Lüftung

Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Sonnenschutz

Bei mehr als 45% der Minergie-Modernisierungen wurde ein Überhitzungsschutz eingebaut. Bei der Gruppe Nicht Minergie ist dieser Anteil deutlich tiefer (Abb.18).

Abbildung 18: Überhitzungsschutz

Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherr/innen März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88, MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105, MFH Nicht Minergie: 121.

Als Überhitzungsschutz werden Lamellenstoren, eine gute Isolation, ein spezieller Dachaufbau, Dachbegrünung und die kontrollierte Lüftung (z.T. mit Erdregister) genannt.

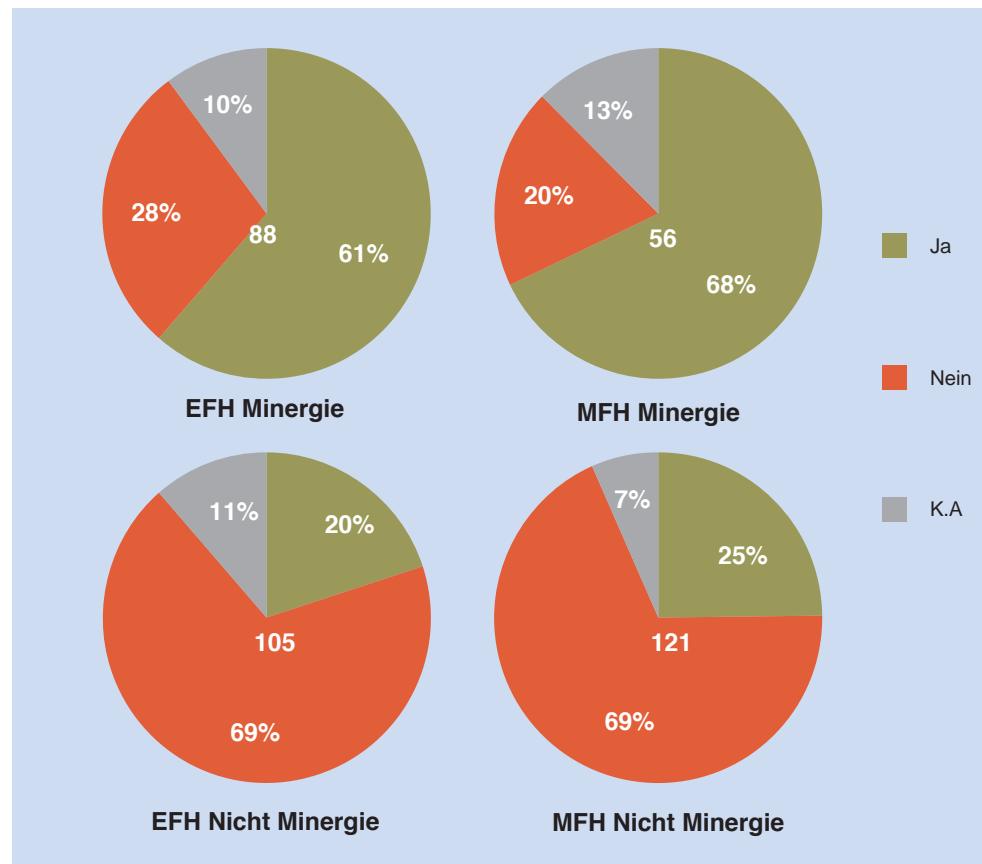
3.3 Entscheidungsfindung

In diesem Abschnitt werden wichtige *Faktoren* im Rahmen der Entscheidungsfindung analysiert sowie *Gründe* zum Entscheid *für oder gegen Minergie* identifiziert.

3.3.1 Abwägung für und gegen Minergie

Frage Minergie: Haben Sie von Anfang an beabsichtigt, Minergie-Standard zu erreichen? Frage Nicht Minergie: Haben Sie je in Erwägung gezogen, mit der Modernisierung Minergie-Standard zu erreichen?

Abbildung 19: Stand der Entscheid für Minergie von Anfang an fest bzw. wurde Minergie überhaupt je in Erwägung gezogen?



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Rund 60% (EFH) bzw. rund 70% (MFH) der Bauherren von Minergie-Modernisierungen hat von Anfang an beabsichtigt, Minergie-Standard zu erreichen (Abb. 19). Der Anteil an Bauherren, der mit der Absicht Minergie-Standard zu erreichen an die Planung ging, hat dabei in den letzten Jahren zugenommen. Unter den Befragten, die ihr Objekt vor 2005 modernisierten, waren die Anteile mit 56% (EFH)

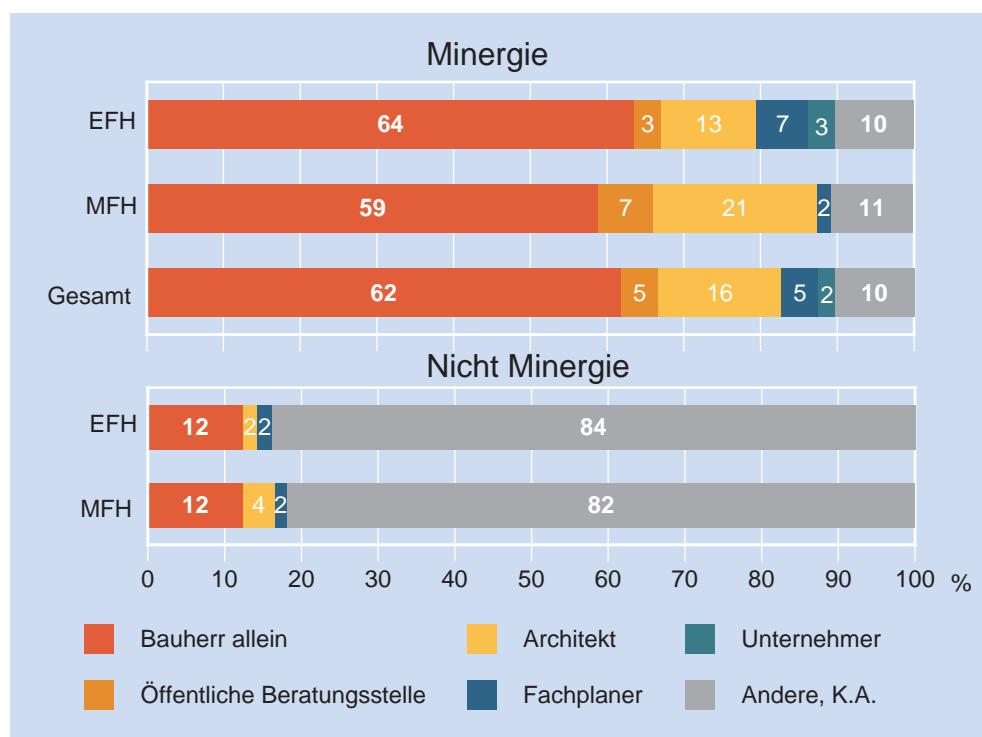
und 62% (MFH) leicht tiefer als bei Bauherren, die ihre Modernisierung erst ab 2005 realisierten (68% EFH bzw. 73% MFH).

In der Gruppe Nicht Minergie haben mit rund 70% ein grosser Teil der Befragten Minergie *nie in Erwägung gezogen* (Abb. 19). Nur rund ein Fünftel bis ein Viertel der Antwortenden hat sich diese Frage überhaupt gestellt. Auch bei den Nicht Minergie-Modernisierungen besteht jedoch eine leichte Tendenz dazu, dass das Thema im Laufe der Zeit vermehrt Eingang in die Überlegungen der Bauherren gefunden hat. Bis 2005 haben sich noch 17% (EFH) bzw. 23% (MFH) überlegt, Minergie-Standard anzustreben, nach 2005 waren es 26% (EFH) bzw. 27% (MFH).

Frage: Wer hat primär den Anstoss zum Entscheid für bzw. gegen Minergie gegeben?

Bei den Minergie-Modernisierungen sind es mehrheitlich die *Bauherren* selbst, die sich für das Minergie-Konzept entschieden haben (Abb. 20). Ebenfalls ein beträchtlichen Einfluss liegt beim Architekten, der immerhin bei gut 10% der EFH und 20% der MFH den Anstoss für Minergie gab. Die Beratung von öffentlichen Stellen wirkte sich hingegen weniger oft direkt auf den Entscheid aus.

Abbildung 20: Primärer Anstoss zum Entscheid für Minergie bzw. für den Verzicht auf Minergie?



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Bei der Gruppe Nicht Minergie konnte diese Frage von der überwiegenden Mehrheit der Bauherren (mehr als 80%) nicht beantwortet werden, weil Minergie wie auch aus Abb. 19 hervorgeht, bei rund 70% der Befragten nie zur Diskussion stand.

Diese Resultate werden durch die Aussagen der *Interviews mit Architekten* bestätigt. Architekten, die sich einen Namen als Minergie-Spezialisten gemacht haben, werden heute vermehrt von den Bauherren mit dem Wunsch nach einer Minergie-

Modernisierung angegangen. Im Gegensatz zu früher sind sie selten in der Rolle, Bauherren für Minergie überzeugen zu müssen. Architekten, die noch keine Minergie-Modernisierungen durchgeführt haben, werden in der Regel weniger oft mit dem Wunsch nach Minergie konfrontiert und weisen Bauherren auch seltener auf Minergie hin. Je weniger professionell die Bauherren sind, umso eher lassen sie sich dann von der Idee Minergie zu realisieren, abraten.

Unter den *interviewten (Mehrfach-)Bauherren* bestehen ebenfalls grosse Unterschiede in der Bereitschaft zu Minergie. Wer bereits Erfahrung mit Minergie hat, sei dies im Neubau oder bei Modernisierungen, evaluiert Minergie bei weiteren Vorhaben in jedem Falle und lässt Minergie vom Architekten bzw. GU immer offerieren. Wer noch keine Erfahrung damit hat, zieht Minergie nicht in Erwägung oder ist zumindest sehr skeptisch.

Minergie steht (bzw. stand) für einen Grossteil der Bauherren von energetischen Modernisierungen nicht zur Diskussion. Wer jedoch bereits Erfahrungen mit Minergie hat, evaluiert in der Regel Minergie bei einem weiteren Modernisierungsprojekt und sucht sich Planer und Architekten mit Erfahrung aus.

3.3.2 Alternativen zur Modernisierung

Frage: Stand als Alternative zur Modernisierung auch ein Abbruch und Neubau des Gebäudes zu Diskussion, und wie hätten sich die Bauherren in diesem Falle in Bezug auf Minergie entschieden?

Bei beiden Gruppen (Minergie und Nicht Minergie) stand nur bei rund 10% der *Einfamilienhäuser* auch ein Abbruch und Neubau des Gebäudes zur Diskussion (Abb. 21). Die Tatsache, dass EFH oft vom Eigentümer selbst bewohnt werden und eine stärkere emotionale Bindung zum Gebäude besteht, dürfte der Grund für diesen tiefen Prozentanteil sein. Bei den Minergie *MFH* lag der Anteil mit 20% deutlich höher als bei den EFH und auch höher als bei der Vergleichsgruppe Nicht Minergie. Der Grund für den Unterschied Minergie/Nicht Minergie liegt wahrscheinlich darin, dass das Minergie-Konzept vor allem bei MFH zu einer umfassenderen Modernisierung führt, die auch kostenmäßig eher mit einem Neubau vergleichbar ist, als dies in der Gruppe Nicht Minergie der Fall ist.

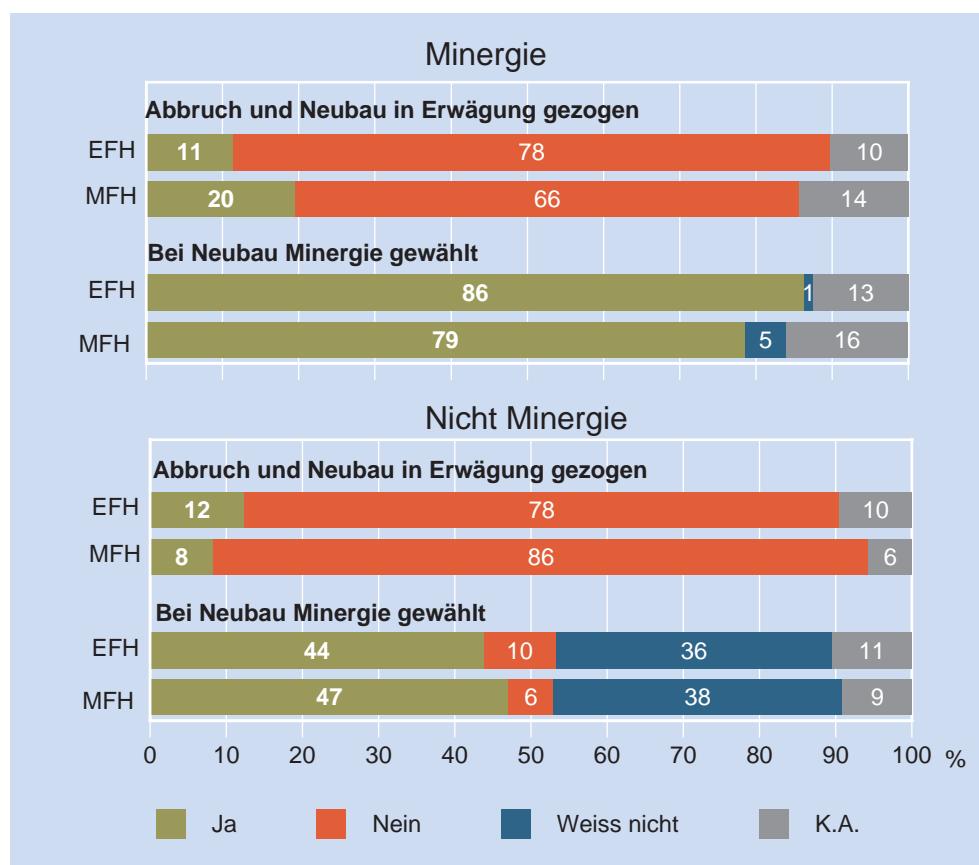
Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass all jene Objekte, bei denen der Entscheid zu Gunsten eines Neubaus gefällt wurde, in die Befragung keinen Eingang fanden. Die Entscheidung, ob Neubau oder Modernisierung wird bei institutionellen Bauherren, Genossenschaften und auch der öffentlichen Hand, meistens nach *festgelegten Verfahren* entschieden (Kap. 4).

Wie ein Interview mit dem Dachverband der Zürcher Genossenschaften SVW-ZH ergab, hat sich die Vorgehensweise der grossen Genossenschaften in den letzten Jahren gewandelt. Ersatzneubauten sollen in Zukunft deutlich häufiger als Alternative zu Modernisierungen gewählt werden. Für die Entscheidungsfindung kommen dabei auch Informationstools wie z.B. der Retrofit Advisor²⁴ der im Auftrag des BFE entwickelt wird, zum Einsatz, oder andere Modelle, die den Energieverbrauch und die Amortisationszeit eines Neubaus gegenüber einer Modernisierung (Nicht Minergie) unter Einbezug der grauen Energie und der übrigen Umweltbelastung durch den Abbruch (Lärm, Staub, Abfall) bestimmen.

²⁴ Zimmermann, M. et al. 2008. Getestet an Siedlungen der Allgemeinen Baugenossenschaft Zürich (ABZ).

Ersatzneubauten weisen gegenüber Modernisierungen folgende Vorteile auf: Bessere Energiekennzahlen, Anpassung an die wandelnden Bedürfnisse betreffend Wohnungsgrundriss, evtl. höhere Ausnutzung des Grundstücks, höheres Vermietungspotenzial, im Vergleich zu den Kosten höhere Mieteinnahmen²⁵.

Abbildung 21: Stand auch ein Abbruch und Neubau des Gebäudes zur Diskussion und wäre bei einem Neubau Minergie gewählt worden?



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Bei einem Neubau hätte erwartungsgemäss ein *Grossteil der Minergie-Bauherren ebenfalls Minergie gewählt*. Über 40% der Nicht Minergie-Bauherren wären bei einem Neubau jedoch ebenfalls zu diesem Entschluss gekommen. Klar dagegen spricht sich bei der Gruppe Nicht Minergie nur eine Minderheit von 6%-10% aus. Weitere knapp 40% sind jedoch nicht sicher, ob sie bei einem Neubau Minergie wählen würden (Abb. 21).

Auch im *Rahmen der Interviews* wurde mehrfach bestätigt, dass bei Neubauten Minergie meistens evaluiert wird. Bei Modernisierungen hingegen wird Minergie erwartungsgemäss nur dann in Erwägung gezogen, wenn eine Gesamterneuerung ansteht.

Als Alternativen zu Minergie steht oft eine sog. „minergieähnliche Erneuerung“ zur Diskussion, die aus einer guten Wärmedämmung und einem *Verzicht auf die Lüftung* besteht. Die Bereitschaft eine Lüftung zu realisieren und damit eine Zertifizierung anzustreben, ist je nach Bauherrn unterschiedlich hoch. Bauherren, für die das Label eine weniger grosse Rolle spielt wählen Minergie nicht, wenn eine Lüf-

²⁵ Ott, W. et al. 2002.

tung nicht aus *Lärmschutzgründen* ohnehin angezeigt ist. Für andere entscheidet hauptsächlich die *technische Machbarkeit der Lüftung* ob Minergie realisiert wird oder nicht. Bei diesem Entscheid scheint einerseits die *Grundhaltung des Bauherrn* bzw. seiner Firma zu Minergie, Umwelt, Klima entscheidend zu sein, andererseits auch die *Höhe der angestrebten Rendite*.

Minergie-Bauherren stehen zu dem Konzept und würden es für einen Neubau in jedem Falle anwenden. Ein beachtlicher Teil der Bauherren (ca. 45%), die für ihre Modernisierung auf Minergie verzichtet haben, würden für einen Neubau Minergie zumindest in Erwägung ziehen.

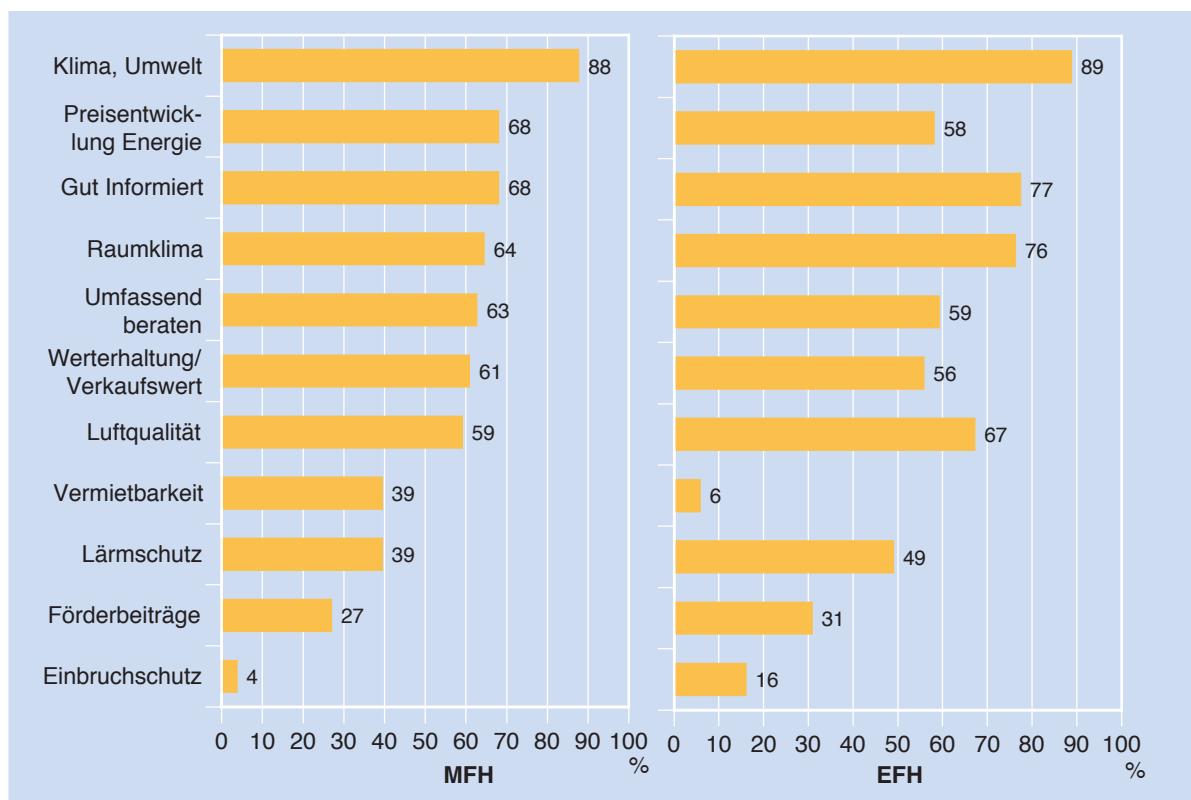
3.3.3 Gründe, die für den Entscheid zu Minergie ausschlaggebend waren

Den Bauherren von Minergie-Modernisierungen wurden *elf Gründe*, die *für die Wahl von Minergie* sprechen, vorgegeben. Auf einer 4-stufigen Skala (stark, eher stark, eher schwach, gar nicht) konnte angegeben werden, *wie stark* jeder dieser Gründe für den Entscheid für Minergie ausschlaggebend waren.

Übersicht über die Antworten der schriftlichen Befragung

Frage: Im Folgenden sind Gründe genannt, die für eine Minergie-Modernisierung sprechen. Bitte geben Sie an, wie stark die genannten Gründe bei Ihrem Entscheid für Minergie ausschlaggebend waren? Antworten stark und eher stark.

Abbildung 22: Gründe, die für eine Minergie-Modernisierung sprechen, rangiert nach den Antworten stark und eher stark bei den MFH



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Ideelle Gründe haben bei der Wahl von Minergie trotz steigenden Energiekosten die höchste Bedeutung (Abb. 22). Dies wird auch aus den zahlreichen Bemerkungen in den Fragebogen deutlich. Minergie-Bauherren sind *überdurchschnittlich motiviert* und für sie ist das „Minergie-Gedankengut“ an sich ein Wert.

Entsprechend sind sie auch gut informiert bzw. haben sich beraten lassen, um dann letztlich, wie bereits gezeigt, selber die Entscheidung für Minergie zu fällen. Bei den MFH steht der *Energiepreis* als Grund für Minergie an zweiter Stelle. Weitere *wirtschaftliche Gründe* wie Werterhaltung und die Vermietbarkeit stehen jedoch im *Mittelfeld* der Rangliste, zusammen mit den *Zusatznutzen* von Minergie wie gutes Raumklima und saubere Luft.

Für die *EFH-Bauherren* stehen die wirtschaftlichen Gründe etwas mehr im Hintergrund und die *Zusatznutzen* gutes Raumklima und Luftqualität haben eine höhere Bedeutung als bei den MFH.

Förderbeiträge hatten nur bei gut einem Viertel (MFH) bzw. knapp einem Drittel (EFH) der Bauherren einen starken Einfluss auf den Entscheid zu Minergie.

Der hohe Stellenwert von ideellen Gründen und Gründen des Wohnkomforts wurde auch im Praxistest Minergie für Neubauten festgestellt.²⁶ Im Gegensatz zu dieser Studie, die 2003, also noch vor dem starken Anstieg der Energiepreise durchgeführt worden ist, haben ökonomische Gründe (Energiepreisentwicklung) bei den untersuchten Modernisierungen eine deutlich höhere Bedeutung (rund 70% gegenüber 10% bei den Neubauten). Es ist wahrscheinlich, dass die Antwortenden den Energiepreisanstieg, der ja zum Zeitpunkt der Realisierung bei etwa der Hälfte der an die Befragung einbezogenen Modernisierungen ebenfalls noch nicht Realität war, im Nachhinein mit als Grund für die Wahl von Minergie angegeben haben.

In den folgenden Grafiken werden die Gründe zum Entscheid für Minergie noch detailliert dargestellt.

Resultate im Detail

Antwortvorgabe: Energiesparen, Klima- und Umweltschutz waren wichtige Gründe für den Entscheid zu Minergie.

Nur ein verschwindend kleiner Anteil von 1%-2% der Befragten gibt an, dass das Engagement für die Umwelt den Entscheid zu Minergie wenig beeinflusst habe (Abb. 23). Diese Aussage wurde in den *Interviews* bestätigt: Für die *Umwelt und Klima* sind Minergie-Bauherren und oftmals auch die beteiligten Architekten bereit, einen *höheren Aufwand*, was die Planung und auch das finanzielle Engagement betrifft, zu leisten.

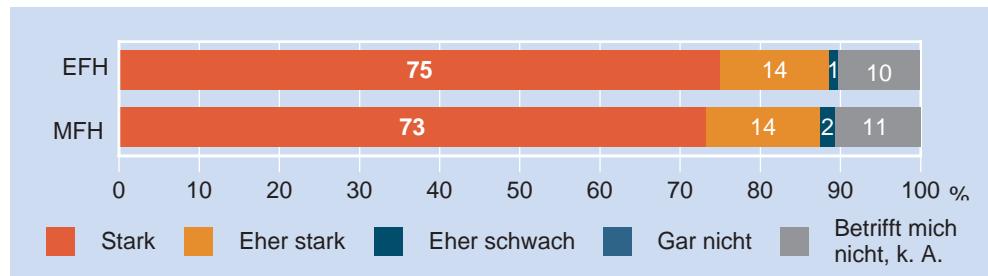
Das *persönliche* Engagement für (Umwelt und Klima) *der Projektverantwortlichen* ist auch bei den befragten institutionellen Bauherren, Genossenschaften und der öffentlichen Hand ein wichtiger Faktor dafür, wie konsequent Minergie als Konzept bei Modernisierungen angestrebt wird. Weiter spielt auch die Corporate Identity eine Rolle. Wenn sich eine Firma Klimaschutz und Umweltengagement auf die Fahne geschrieben hat, wird Minergie bei Modernisierungen evaluiert. Ein Beispiel einer Aussage eines institutionellen Bauherrn: „Wir möchten eine Vorreiterrolle

²⁶ Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK 2003: „Als Gründe für die positive Einstellung (zu Minergie) werden zu fast gleichen Teilen der Wohnkomfort (47%) und der Umweltschutz bzw. das Energiesparen (43%) erwähnt, während die ökonomischen Aspekte offenbar nur einen geringen Stellenwert besitzen (10%)“. S. 17.

einnehmen und ein *Vorbild für private Bauherren* sein. Minergie wird gefördert, wenn die „Grossen“ Minergie machen.“

Firmen hingegen, für die das Label keinen Stellenwert hat, weil sie z.B. nicht über ihre Immobilien identifiziert werden, schenken Minergie im Modernisierungsbereich tendenziell weniger Beachtung.

Abbildung 23: Energiesparen, Klima- und Umweltschutz als Gründe für den Entscheid zu Minergie



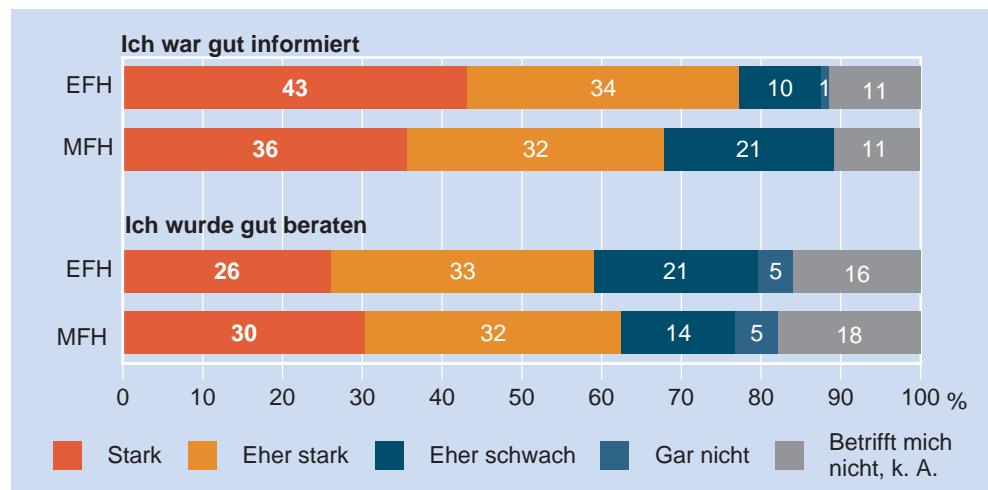
Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Umweltbewusstsein und der Wunsch zum Klimaschutz etwas beizutragen, ist für die befragten Bauherren der wichtigste Grund für eine Modernisierung im Minergie-Standard.

Antwortvorgaben: Ich war gut über Minergie informiert; ich wurde gut beraten.

Abbildung 24: Rolle von Information und Beratung beim Entscheid



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Eine hohe Informiertheit und eine gute Beratung werden ebenfalls von einer Mehrheit der Antwortenden als ein Grund für die Wahl von Minergie genannt (Abb. 24). Im Rahmen der *Interviews* wurde bestätigt, dass die Information zu Minergie heute gut aufbereitet und umfassend vorliegt, so dass sich Bauherren einfach informieren können.

Informationen zu Minergie sind gut aufbereitet und einfach zugänglich.

Antwortvorgabe: *Die Energiepreisentwicklung liess erwarten, dass sich die Mehraufwendungen (für Minergie) langfristig lohnen.*

Die erwartete *Energiepreisentwicklung* ist für Bauherren vom MFH ein wichtiger Faktor um Minergie zu wählen (Abb. 25). Der Aspekt erhielt *in den letzten Jahren ein höheres Gewicht*. Der Anteil der Bauherren, welche die Energiepreisentwicklung als Grund genannt haben, erhöhte sich bei Modernisierungen, die in der Periode nach 2005 durchgeführt wurden, gegenüber der Periode vor 2005 von 50% auf 80% (stark und eher stark). Für die Bauherren der EFH ist dies weit weniger der Fall. Für rund 30% ist die erwartete Energiepreisentwicklung kein Grund für Minergie.

Im Rahmen der *Interviews* mit Bauherren von MFH (Genossenschaften, Banken, Versicherungen und öffentliche Hand) wird die Energiepreisentwicklung bis heute, im Gegensatz dazu, nicht als wesentlicher Faktor für den Entscheid zu Minergie betrachtet. Mit guten energetischen Modernisierungen *ohne Minergiestandard* lassen sich *ebenfalls erhebliche Einsparungen* realisieren, die zudem in einem besseren finanziellen Kosten-/Nutzenverhältnis stehen würden. Es wird jedoch eingeräumt, dass bei weiter steigenden Energiepreisen der Faktor Energie immer ein höheres Gewicht erhalten werde, was langfristig für Minergie spreche.

Die Energiepreisentwicklung ist als Entscheidungsfaktor wichtiger geworden und fördert die Tendenz zu energetischen Modernisierungen. Bei den heutigen Preisen werden jedoch die Mehrkosten (insbesondere Amortisation und Unterhalt Lüftung) nicht kompensiert.

Antwortvorgabe: *Ich erhielt Förderbeiträge.*

Förderbeiträge sind kein wichtiger Grund, um sich für Minergie zu entscheiden (Abb. 25). Dies trifft auf Bauherren von MFH und erstaunlicherweise auch auf Bauherren von EFH zu. Umgekehrt wird ebenfalls von rund 30% der Bauherren aus der Gruppe Nicht Minergie erwähnt, dass die Förderung zu tief sei, um Minergie zu wählen (Abb. 29).

Seitens der interviewten (Gross-)Bauherren wird der Förderung wenig Bedeutung zugemessen. Die Fördergelder werden zwar eingefordert, sind jedoch kein Grund, sich für Minergie zu entscheiden. Um eine grösser Zahl von Bauherren für Minergie zu motivieren, müssten die Fördergelder einen substanzialen Beitrag an die Mehrkosten leisten.

Ein namhaftes Hindernis für eine bessere Wirkung der Fördergelder ist aber die Tatsache, dass diese nicht *auch an Architekten und Planer* gerichtet sind. Architekten und Planer gehen meistens nicht nur leer aus, sie haben sogar einen deutlichen Mehraufwand (Fördergesuche, Nachweise, etc.) zu leisten, der nicht entsprechend entschädigt wird.

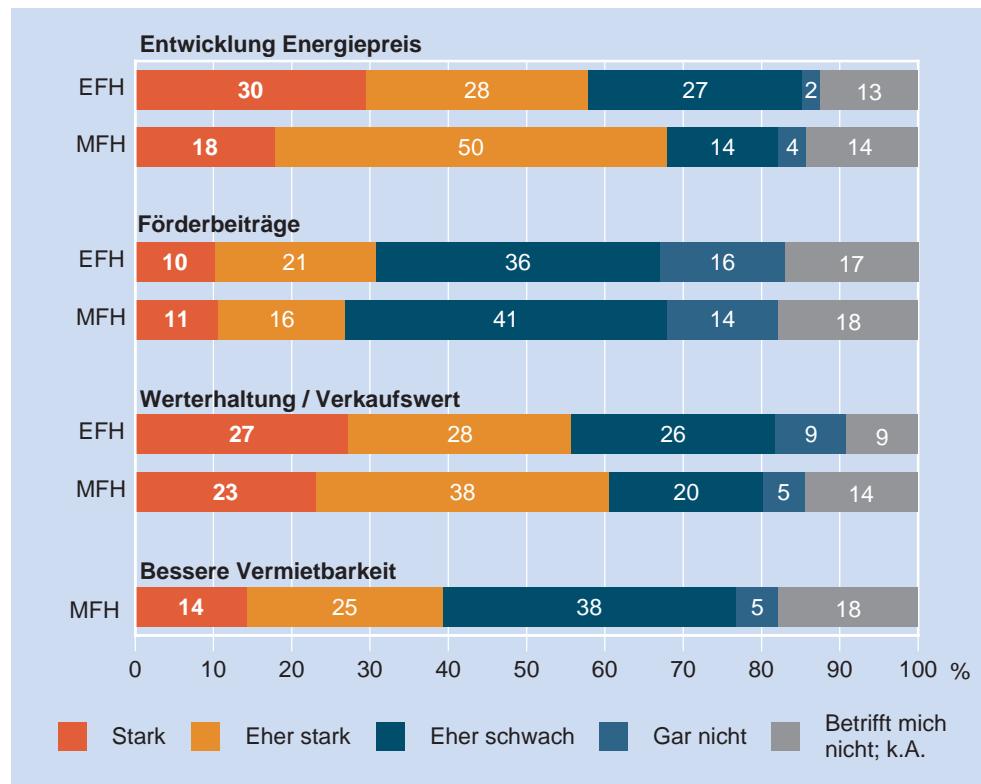
Die Fördergelder sind bis heute kein wichtiger Entscheidungsfaktor, um Minergie bei Modernisierungen massgeblich zu fördern.

Antwortvorgabe: *Ich erwartete, dass mit Minergie die Werterhaltung und der Wiederverkaufswert besser ist.*

Deutlich mehr als die Hälfte der Befragten rechnen mit einer *besseren Werterhaltung* und einem besseren *Wiederverkaufswert* bei Minergie-Gebäuden (Abb. 25).

Unter den *interviewten (Gross-)Bauherren* wird betont, dass für die Werterhaltung eine sorgfältige Modernisierung wichtig sei, die jedoch nicht in jedem Falle Minergie-Standard erreichen müsse. Minergie ist zwar im oberen Preissegment ein wichtiges Argument, da eine Lüftung mit zunehmender Tendenz dem Komfortanspruch einer besser gestellten Mieterschicht entspricht. Im unteren Preissegment sind die höheren Kosten von Minergie jedoch bei der Vermietbarkeit hinderlich und fördern so die Werterhaltung nicht bzw. weniger stark.

Abbildung 25: Wirtschaftliche Gründe für den Entscheid zu Minergie



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Eine gute energetische Modernisierung ohne Lüftung wird von den Bauherren hinsichtlich der Werterhaltung einer Minergie-Modernisierung etwa gleichgesetzt. Dies gilt vor allem in einem tieferen Mietpreissegment.

Antwortvorgabe: Ich erwartete von Minergie eine bessere Vermietbarkeit.

Weniger als die Hälfte, rund 40% der MFH-Bauherren, erwarteten sich eine bessere Vermietbarkeit Ihrer Liegenschaft mit dem Entscheid zu Minergie. Etwa derselbe Anteil teilt diese Erwartungen nicht, ein weiteres Fünftel macht dazu keine Angaben.

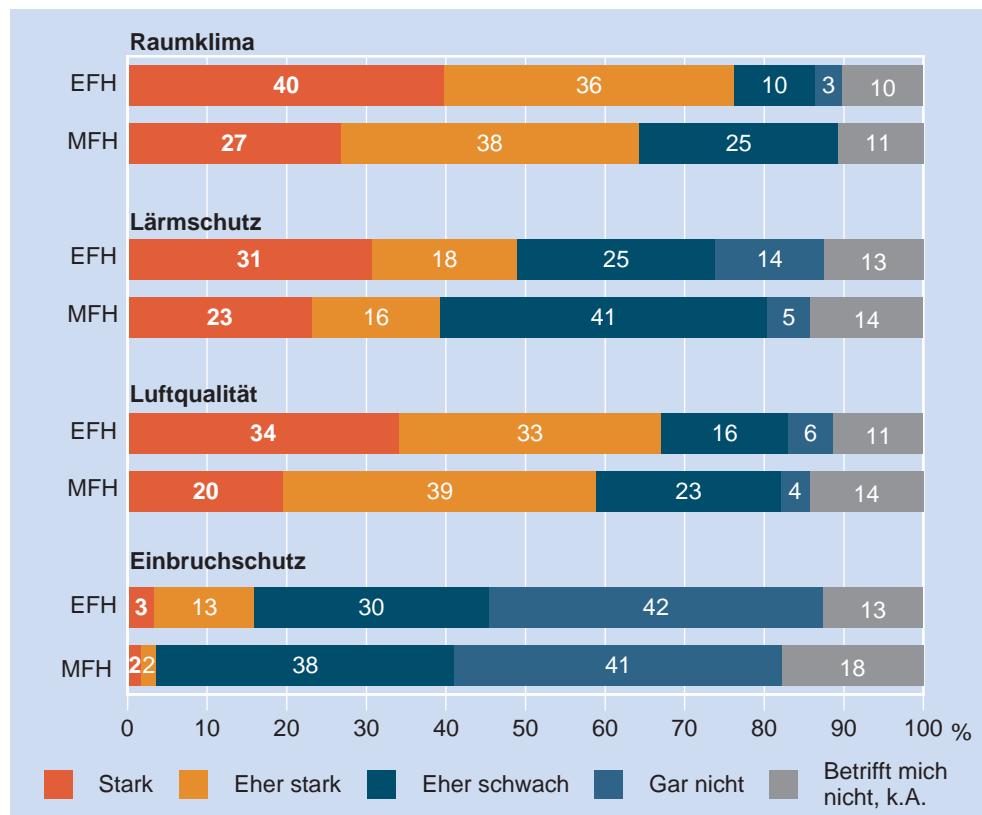
Die Antworten der *interviewten (Gross-)Bauherren* sind in dieser Hinsicht ohne Widerspruch. Mehrfach wird erwähnt, dass Umfragen bei den Mietern gezeigt hätten, dass Minergie *kein Grund* sei, um eine Wohnung zu wählen. Die Mieter seien im Gegenteil in Bezug auf die Lüftung vorerst eher skeptisch. Langfristig sehe es jedoch anders aus. Mieter gewöhnen sich (tendenziell) an die Lüftung und möchten diese in Zukunft nicht missen. So entstehe langfristig eine Nachfrage nach Wohnungen mit Komfortlüftungen. Diese Tendenz komme, wie im vorangehenden Abschnitt erwähnt, jedoch eher in einer *gehobenen Preisklasse* zum Tragen.

Für alle interviewten Bauherren ist es ein erklärtes Ziel, langfristig ein *gut vermittelbares Angebot* bereit zu stellen. Die Energieeffizienz eines Gebäudes steht dabei gemäss übereinstimmenden Aussagen in dieser Hinsicht etwa an 4. Stelle nach Lage, Preis und architektonischer Gestaltung. Über den Preis der Nebenkosten erhält die Energieeffizienz jedoch eine immer höhere Bedeutung. Zurzeit sei es jedoch noch nicht so, dass Minergie zu tieferen Nebenkosten führe (im Vergleich zu einem energieeffizienten Gebäude ohne Minergie), da die Unterhaltskosten für die Lüftung durch die Energiekosteneinsparung nicht kompensiert werden. Die Tendenz geht jedoch in diese Richtung.

In der Vergangenheit hat Minergie nicht nachweislich zu einer besseren Vermietbarkeit von Liegenschaften geführt. In Zukunft könnte Minergie jedoch ein Argument werden, da sich (1) bei steigenden Energiepreisen tiefere Energiekosten positiv auf die Nebenkosten auswirken und (2) da sich infolge wachsender Komfortansprüche tendenziell eine Nachfrage nach Wohnungen mit Lüftung entwickeln wird.

Antwortvorgaben: Minergie führt zu einem besseren Raumklima mit ausgeglichenen Temperaturen; sehr guter Lärmschutz, weil die Fenster nicht geöffnet werden müssen; stets gute Luft, durch die Komfortlüftung (Pollenfilter); Einbruchsschutz, da die Fenster nicht geöffnet werden müssen.

Abbildung 26: Komfortgründe, die für Minergie sprechen



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56

Der Komfortgewinn durch die bei Minergie obligatorische Lüftung, wird von EFH-Bauherren stärker gewichtet als von MFH-Bauherren (Abb. 26), da erstere ihr Ob-

jekt in höherem Massen selber nutzen (siehe auch Abb. 5). Die wichtigsten Argumente in Bezug auf den Komfortgewinn sind ein gutes Raumklima und gute Luftqualität, gefolgt vom Lärmschutz, der ja unabhängig von Minergie ebenfalls erreicht werden kann. Das Argument Einbruchschutz hat beim Entscheid für Minergie keine Bedeutung oder war bei der Planung der Modernisierung nicht im Bewusstsein der Bauherren.

Die *interviewten (Mehrfach-)Bauherren* und Architekten sind sich weitgehend einig in der Feststellung, dass die Lüftung tatsächlich zu einem angenehmen Raumklima und zu guter Luft in den Räumen führt (Ausnahme Geruchsübertragungen, siehe Schwierigkeiten Abschnitt 3.5). Sie vertreten jedoch sehr unterschiedliche Positionen bei der Frage, ob die Lüftung aus bauphysikalischen Gründen (Feuchtigkeit) bei gut gedämmten Gebäuden wirklich nötig sei. Aus diesen Überlegungen leitet sich dann wiederum ab, ob das Minergie-Label erwogen wird oder nicht (wenn Lüftung nötig, Minergie ja, sonst nein).

Ob eine Lüftung als nötig erachtet wird, hängt z.B. von folgenden Überlegungen ab:

- Lüftung aus Lärmschutzgründen angezeigt (Verkehr, Nachtlärm, Bahnnähe).
- Lüftung aus Gründen der Lufthygiene nötig (Verkehr).
- Sozialstruktur: Eher Lüftung nötig in Siedlungen, in denen die Wohnungen dicht belegt sind und alle Mieter ausser Haus arbeiten.
- Lage Stadt/Land: Auf dem Land Lüftung nicht nötig (bessere Luft, weniger Lärm).
- Wohnstandard: Im gehobenen Preisklasse für eine langfristig gute Vermietbarkeit Lüftung nötig.

Komfortüberlegungen werden von EFH-Bauherren beim Entscheid für Minergie stärker gewichtet als von MFH-Bauherren. Umgekehrt besteht bei MFH oft die Notwendigkeit zum Lärmschutz und damit für eine Komfortlüftung.

3.3.4 Gründe, die gegen den Entscheid zu Minergie ausschlaggebend waren

Den Bauherren, die *keine Minergie-Modernisierung gewählt haben*, wurden insgesamt 21 Gründe vorgegeben, die *gegen eine Wahl von Minergie* sprechen könnten.

Übersicht über die Antworten der schriftlichen Befragung

Frage: „Im Folgenden sind Gründe genannt, die gegen Minergie-Standard sprechen. Waren diese Gründe für Ihren Entscheid gegen den Minergie-Standard ausschlaggebend?“

Bei der Gruppe Nicht Minergie muss berücksichtigt werden, dass der *Entscheid* gegen Minergie *nur wenig bewusst* gefällt wird. Entsprechend ist die Anzahl Antworten insgesamt geringer. Dies geht, wie bereits erwähnt, aus den Antworten zur Entscheidungsfindung hervor (Abb. 19: nur 20% der EFH-Bauherren und 25% der MFH-Bauherren haben überhaupt Minergie in Erwägung gezogen).

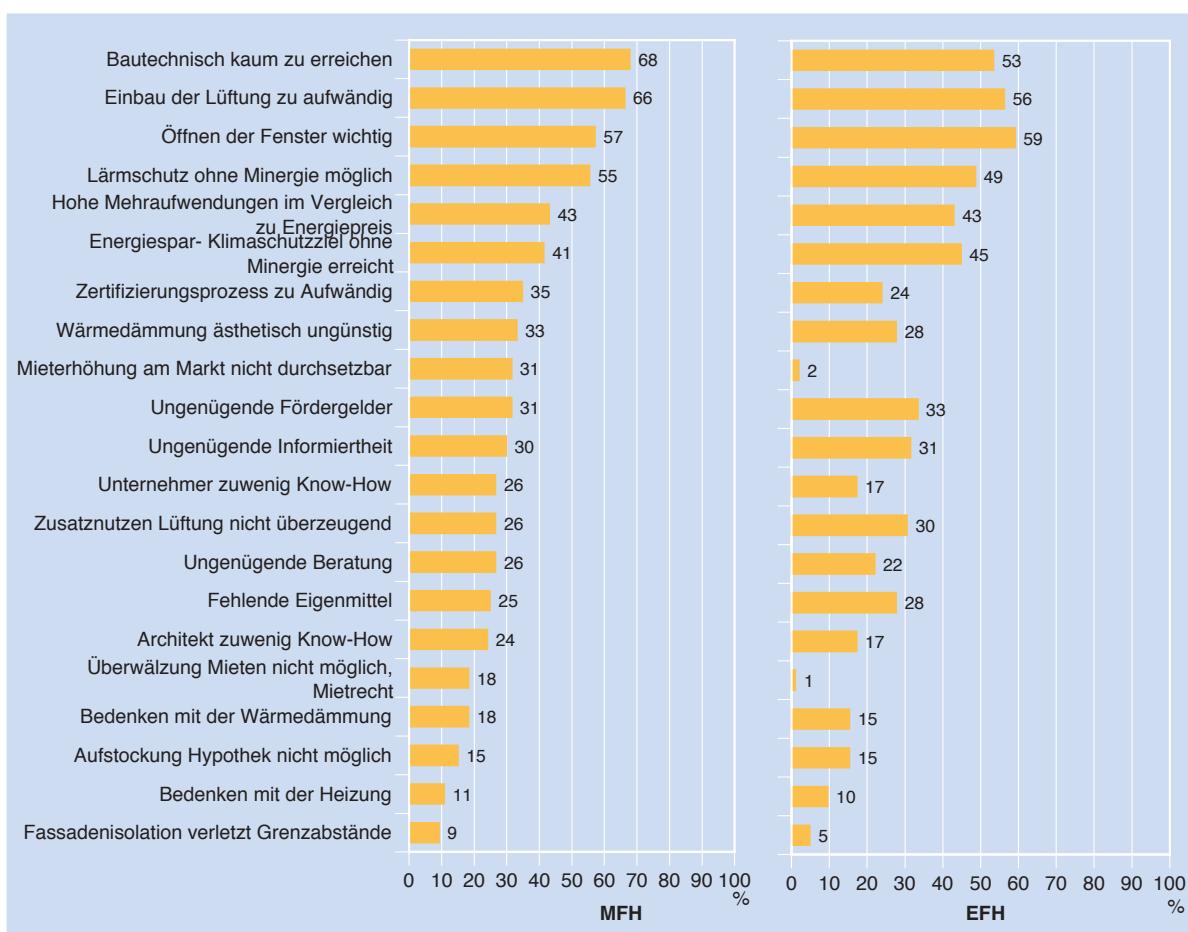
Sowohl bei den MFH (68%) wie bei den EFH (53%) ist es in erster Linie der hohe Aufwand beim Einbau der *Lüftung* und Bedenken, dass *Minergie technisch nicht zu*

realisieren sei (EFH 66%, MFH 56%), die zum für Minergie negativen Entscheid beigetragen haben (Abb. 27). Weiter wird genannt, dass wichtige Ziele wie z.B. ein guter Lärmschutz (MFH 55%, EFH 49%) und Energie sparen (MFH 41%, EFH 45%) auch ohne Minergie erreicht werden können. Das Vorurteil, dass die Fenster nicht geöffnet werden dürfen, scheint sich überdies hartnäckig zu halten.

Die *höheren Kosten* im Vergleich zur Einsparung an Energiekosten, die zudem bei MFH nicht vollumfänglich durch höhere Mieten gedeckt werden können, sind ebenfalls für fast die Hälfte der Befragten (43%) ein wichtiger Grund gegen Minergie.

Von rund 30% der Befragten werden weitere finanzielle Gründe wie *ungenügende Fördergelder* genannt.

Abbildung 27: Gründe, die gegen eine Minergie-Modernisierung sprechen, rangiert nach den Antworten *stark und eher stark* bei den MFH



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Rund ein Drittel der Befragten scheuen den Aufwand, der ein Zertifizierungsprozess mit sich bringt.

Ein allfällig mangelhafter Wissensstand der am Bau beteiligten Fachkräfte sowie eine ungenügende Informiertheit und Beratung wurde von etwas mehr als einem Viertel der Befragten (MFH) Bauherren als Grund gegen Minergie erwähnt.

Die Frage der Verfügbarkeit von *Eigenmitteln* zur Finanzierung der zusätzlichen Investitionen wird immerhin von einem Viertel der befragten Bauherren (MFH 25%, EHF 28%) als Grund gegen Minergie genannt. Demgegenüber nennen nur 15%

Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Fremdkapital (Hypothesen) als möglichen Grund.

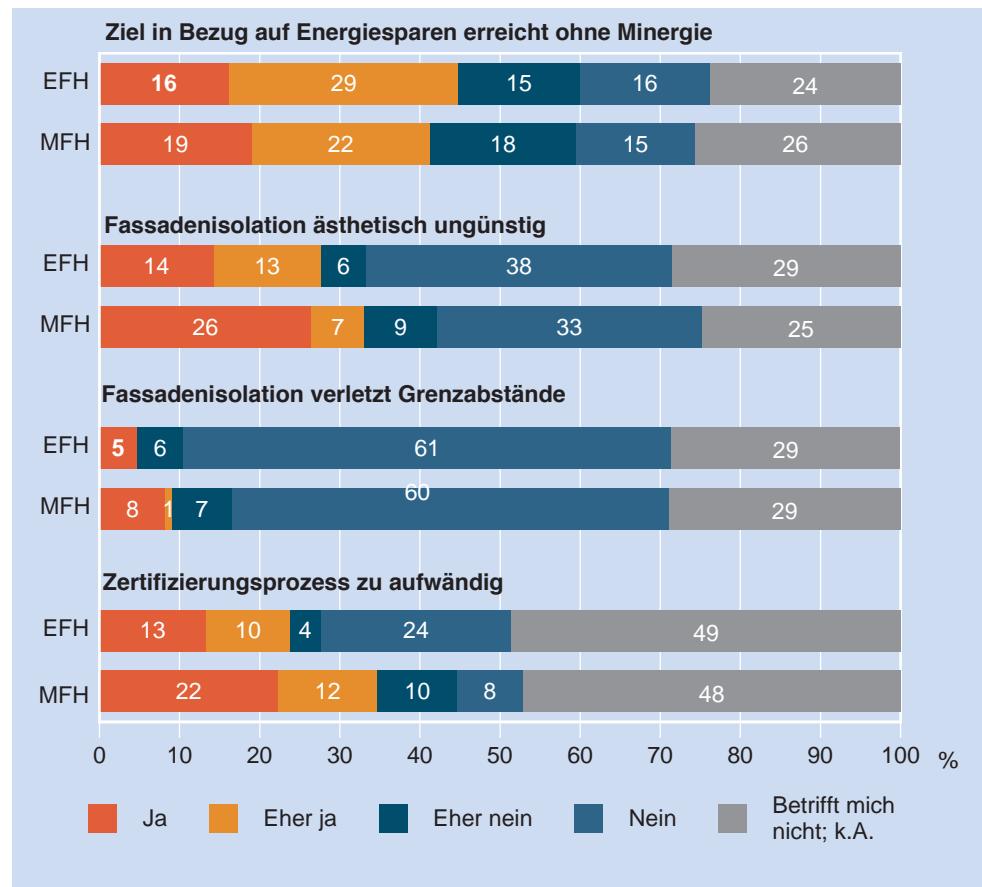
Die wichtigsten Argumente für einen Verzicht auf Minergie sind *technischer Art*: Der Einbau einer Lüftung scheint den Bauherren als zu aufwändig und wird nicht erwogen, wenn weitere Ziele wie Energiesparen und Lärmschutz auch ohne Lüftung erreichbar sind.

Resultate im Detail

Im Folgenden werden die Detailresultate kurz kommentiert. Die meisten Argumente wurden bereits mit umgekehrten Vorzeichen bei den Gründen für eine Minergie-Modernisierung abgehandelt und werden hier allenfalls nur noch kurz erwähnt.

Antwortvorgabe: Ich kann meine Ziele in Bezug auf Energiesparen und Klimaschutz auch ohne Minergie erreichen.

Abbildung 28: Ideelle, ästhetische sowie rechtliche Gründe, die gegen die Wahl von Minergie sprechen



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Mehr als die Hälfte der Befragten, die sich zu diesem Thema Überlegungen gemacht haben (ohne k. A.), sind der Meinung, dass *ihre Klima und Energiesparziele auch ohne Minergie erreicht werden* (Abb. 28). Diese Meinung wird von den *interviewten (Gross-)Bauherren*, die noch nie Minergie-Modernisierungen durchgeführt

haben, ebenfalls klar vertreten: „Energieeffiziente Modernisierungen sind ein „Must“, das Minergie-Label ist nicht nötig oder allenfalls dann zu evaluieren, wenn aus Lärmschutzgründen eine Lüftung ohnehin nötig ist.“

Energieeffizientes Modernisieren wird auch von der Gruppe Nicht Minergie allgemein als nötig erachtet. Das Minergie-Label hingegen in Bezug auf ein allfälliges Energiespar-/Klimaziel nicht.

Antwortvorgabe: Das Anbringen der Fassadenisolation hätte sich in ästhetischer Hinsicht negativ ausgewirkt; durch die Fassadenisolation wären Grenzabstände verletzt worden.

Das *ästhetische Argument*, das immerhin von einem Viertel (EFH) bis einem Drittel (MFH) der schriftlich befragten Nicht Minergie-Bauherren genannt wird (Abb. 28), hatte im Rahmen der Interviews vor allem im Zusammenhang mit *Heimatschutzobjekten* eine gewisse Bedeutung. Die Städte (St. Gallen, Zürich) haben einige Altstadthäuser in ihrem Portefeuille. Sie geben an, dass Minergie hier zwar möglich, jedoch nur mit hohem Aufwand zu realisieren sei.

Die Verletzung von *Grenzabständen* (Abb. 28) hat ebenfalls eher im städtischen Raum und bei MFH eine gewisse Bedeutung, wird jedoch weder in der schriftlichen Befragung noch bei den Interviews häufig erwähnt.

Ästhetische Gründe sind bei Heimatschutzobjekten wichtige Argumente gegen Minergie.

Antwortvorgabe: Der Zertifizierungsprozess ist zu aufwändig.

Für rund einen Viertel (EFH) und einen Drittel (MFH) der Nicht Minergie-Bauherren schien der *Zertifizierungsprozess zu aufwändig* (Abb. 28) um Minergie anzustreben. Diese Befürchtung wurde in der schriftlichen Befragung der Minergie-Bauherren (vgl. Abb. 37) und im Rahmen der Interviews nicht bestätigt. Im Gegensatz dazu wurden jedoch die Bemühungen um *Beiträge zum Klimarappen* als *aufwändig* bezeichnet. Die Stiftung Klimarappen hat inzwischen das Verfahren verbessert und bezahlt Fachleuten ein Honorar für die Gesuchsstellung.

In den Interviews wurde bestätigt, dass das Minergie-Label einen gut strukturierten klaren Zertifizierungsprozess hat. Die Zertifizierung an sich wird daher nicht als aufwändig eingeschätzt. Die Befürchtungen von Bauherren der Gruppe Nicht Minergie wird somit nicht bestätigt.

Antwortvorgabe: Die Mehraufwendungen für Minergie sind zu hoch im Vergleich zum Energiepreis.

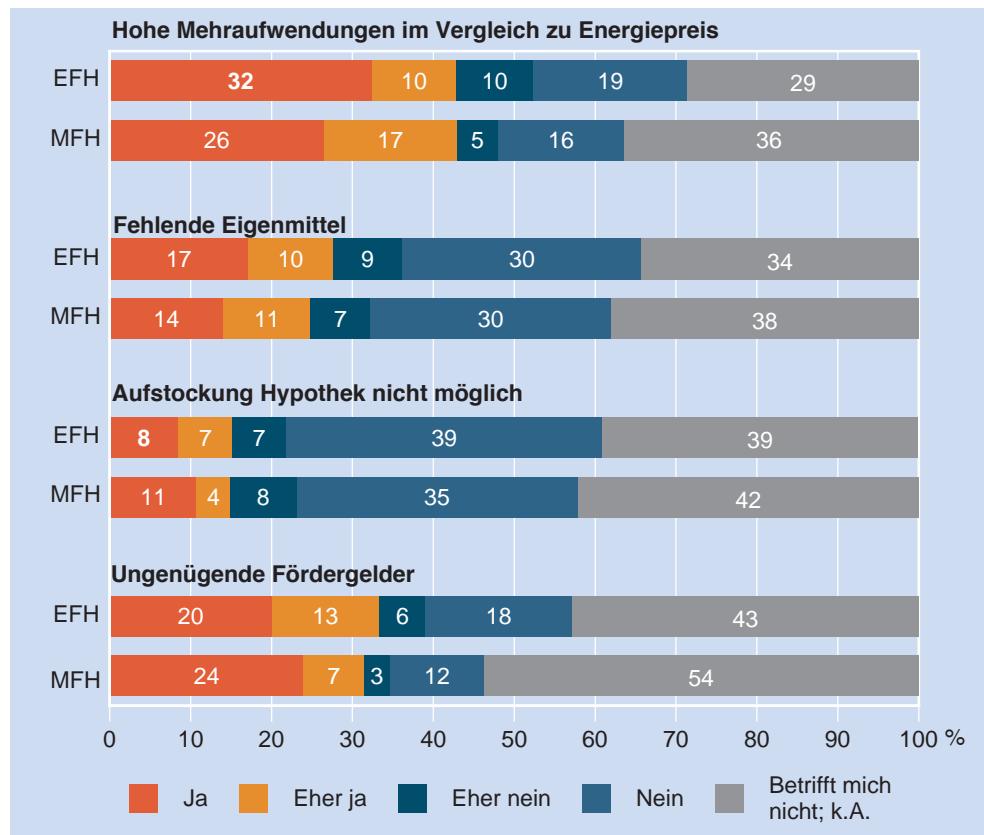
Mehr als die Hälfte der Bauherren, die zu dieser Frage überhaupt Stellung genommen haben, sind der Ansicht, dass die Mehraufwendungen für Minergie im Vergleich zum Energiepreis-Vorteil zu hoch sind (Abb. 29).

Bei den *interviewten (Gross-)Bauherren*, die noch keine Minergie-Modernisierungen durchgeführt haben, ist dieses negativ beurteilte Kosten-/Nutzenverhältnis ein wichtiger Grund dafür, auf Minergie zu verzichten. Minergie führe zu *höheren Mieten* ohne eine substantielle *Entlastung auf der Seite der Nebenkosten* mit sich zu bringen.

Damit werde unter heutigen Gesichtspunkten die Vermietungschance geschmälert.

Ein wichtiger Grund für Bauherren auf Minergie zu verzichten: Minergie führt zu höheren Mieten, ohne zurzeit eine substantielle Entlastung auf der Seite der Nebenkosten mit sich zu bringen. Damit wird unter heutigen Gesichtspunkten die Vermietungschance insbesondere im tieferen Preissegment geschmälert.

Abbildung 29: Wirtschaftliche Gründe, die gegen die Wahl von Minergie sprechen



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Antwortvorgabe: Mir fehlten die nötigen Eigenmittel für Minergie; die Aufstockung der Hypothek war nicht möglich.

Für rund einen Viertel der schriftlich befragten Bauherren, die ja, wie aus Abb. 3 hervorgeht, hauptsächlich Privatpersonen oder private Gesellschaften sind, sind *knappe Eigenmittel* ein wichtiges Thema. Probleme mit der Aufstockung der Hypotheken scheinen demgegenüber vernachlässigbar zu sein (Abb. 29). Verschiedene Banken gewähren für Minergie vergünstigte Hypotheken. Genossenschaften können steuerbefreite Rückstellungen vornehmen und von günstigen Krediten des Bundes profitieren.²⁷

²⁷ Fonds de Roulement des Bundes.

Antwortvorgabe: Die Fördergelder für Minergie waren ungenügend

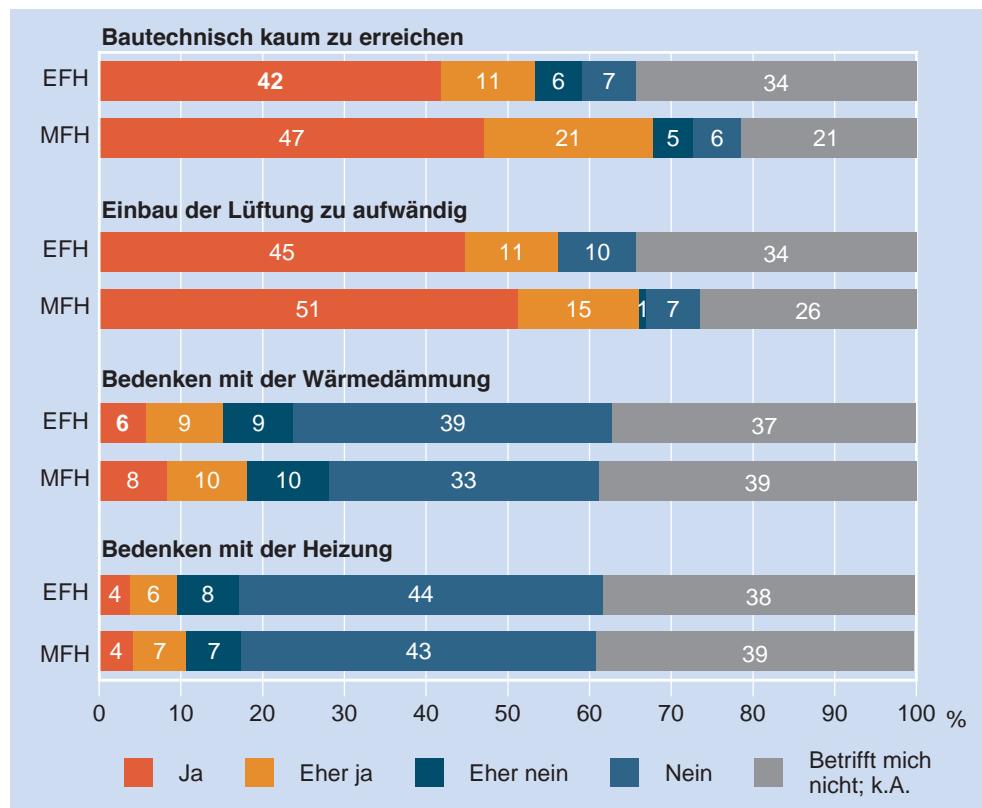
Von knapp einem *Drittel* der Nicht Minergie-Bauherren wird eine *ungenügende Förderung* als wichtiger Grund für den Verzicht auf Minergie genannt (Abb. 29), vgl. dazu Kommentar zu Abb. 25.

Antwortvorgaben: Minergie-Standard war bautechnisch kaum zu erreichen; der Einbau der Lüftung wäre zu aufwändig gewesen; ich hatte Bedenken mit der Wärmedämmung bzw. der neuen Heizung

Wie bereits erwähnt wurden die im weitesten Sinne *technischen Gründe*, durch die Bauherren beim Entscheid gegen Minergie *am stärksten gewichtet* (Abb. 30). Wie aus den Bemerkungen in den Fragebogen hervorgeht, stehen "*Platzprobleme beim Einbau der Lüftung*" dabei an erster Stelle. Weiter werden Probleme bei der *Fassadenwärmédämmung* genannt, wie Anschlüsse der Balkone etc. oder Heimschutzanliegen. Bedenken mit der übrigen Wärmedämmung oder dem Heizsystem werden vergleichsweise selten genannt.

In den *Interviews mit Mehrfach-Bauherren*, die sowohl Minergie realisiert, als auch bei anderen Projekten davon abgesehen haben, wird ebenfalls der Einbau einer Lüftung im Zuge einer Modernisierung klar als die grösste technische Herausforderung im Zusammenhang mit Minergie bezeichnet. Ob Minergie zur Anwendung kommt, hängt für diese Bauherren in der Regel davon ab, ob die *Lüftung mit einem vernünftigen technischen und somit auch finanziellen Aufwand* machbar ist.

Abbildung 30: Technische Gründe, die gegen Minergie sprechen



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Technische Gründe werden jedoch, wie insbesondere aus einem Interview hervorging, manchmal auch vorgeschenen um mangelndes Know-how bzw. einen

schlechten Informationsstand zu kaschieren: „Von drei angefragten Architekten behaupteten zwei, dass Minergie bei diesem Gebäude nicht möglich sei.“²⁸ Diese Negativ-Werbung vieler Architekten dürfte wiederum mit der schlechten Honorierungssituation bei Minergie zu tun haben. „Man handelt sich anspruchsvolle Mehrarbeit und Mehrverantwortung ein, welche honorarmässig kaum abgegolten wird.“

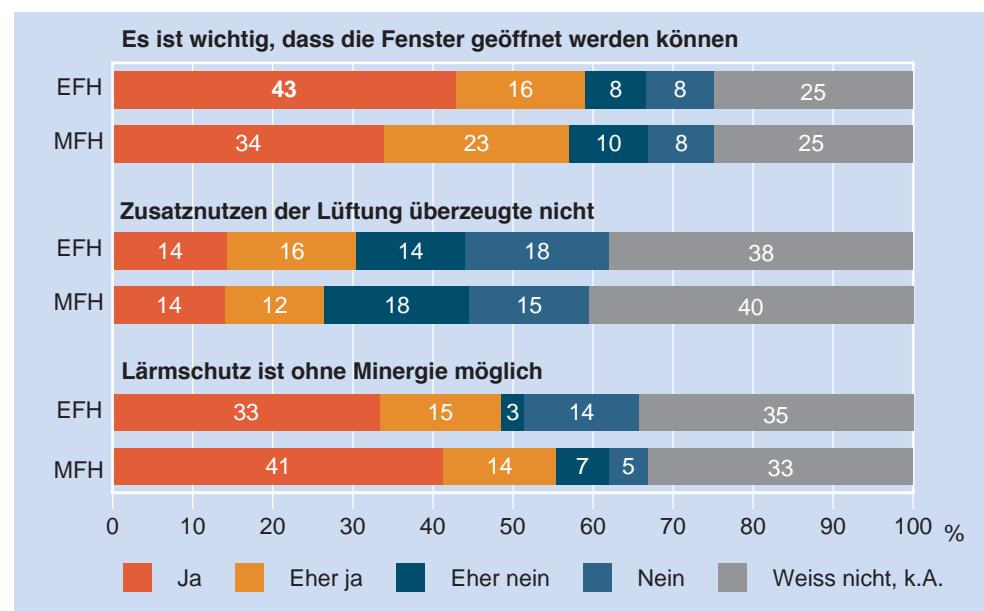
Die technische Realisierbarkeit von Minergie, insbesondere die Frage ob die Lüftung mit einem vernünftigen Aufwand eingebaut werden kann, ist für den Entscheid für oder gegen Minergie entscheidend (bei Bauherren mit einer grundsätzlichen Bereitschaft für Minergie). Technische Gründe können aber auch vorgeschoben werden, um mangelndes Know-how des Architekten/Planers bzw. ein Desinteresse infolge schlechterer Honorierungssituation zu kaschieren.

Antwortvorgaben: Der Zusatznutzen der Lüftung überzeugte nicht; die Ziele Punkt Lärmschutz konnten ohne Minergie erreicht werden; für mich ist es wichtig, dass die Fenster geöffnet werden können.

Ein hoher Anteil von bis zu 60% der Befragten stört sich daran, dass es bei Minergie nicht angezeigt ist, die Fenster offen zu lassen. Inwieweit diese Aussage auf mangelnder Information beruht (Meinung, man könne die Fenster nicht öffnen) bleibt dahingestellt (Abb. 31). Von etwa derselben Anzahl Befragten wird darauf hingewiesen, dass ihre Lärmschutzziele auch ohne Minergie (sprich ohne Lüftung), erreicht werden können.

In den Interviews wird die *Skepsis* der Nutzer gegenüber der Komfortlüftung mehrfach erwähnt. Es wird jedoch auch darauf hingewiesen, dass insgesamt, nach einer Angewöhnungszeit, der Komfort geschätzt wird (vgl. Kommentar zu Abb. 26).

Abbildung 31: Vermeintlich negative Effekte bzw. (vermeintlich) fehlender Zusatznutzen der Lüftung als Gründe gegen die Wahl von Minergie



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

²⁸ Die Fragen zum (mangelnden) Know-how der Beteiligten werden unter Abschnitt 3.4.1 kommentiert.

3.4 Planung und Durchführung der Modernisierungen

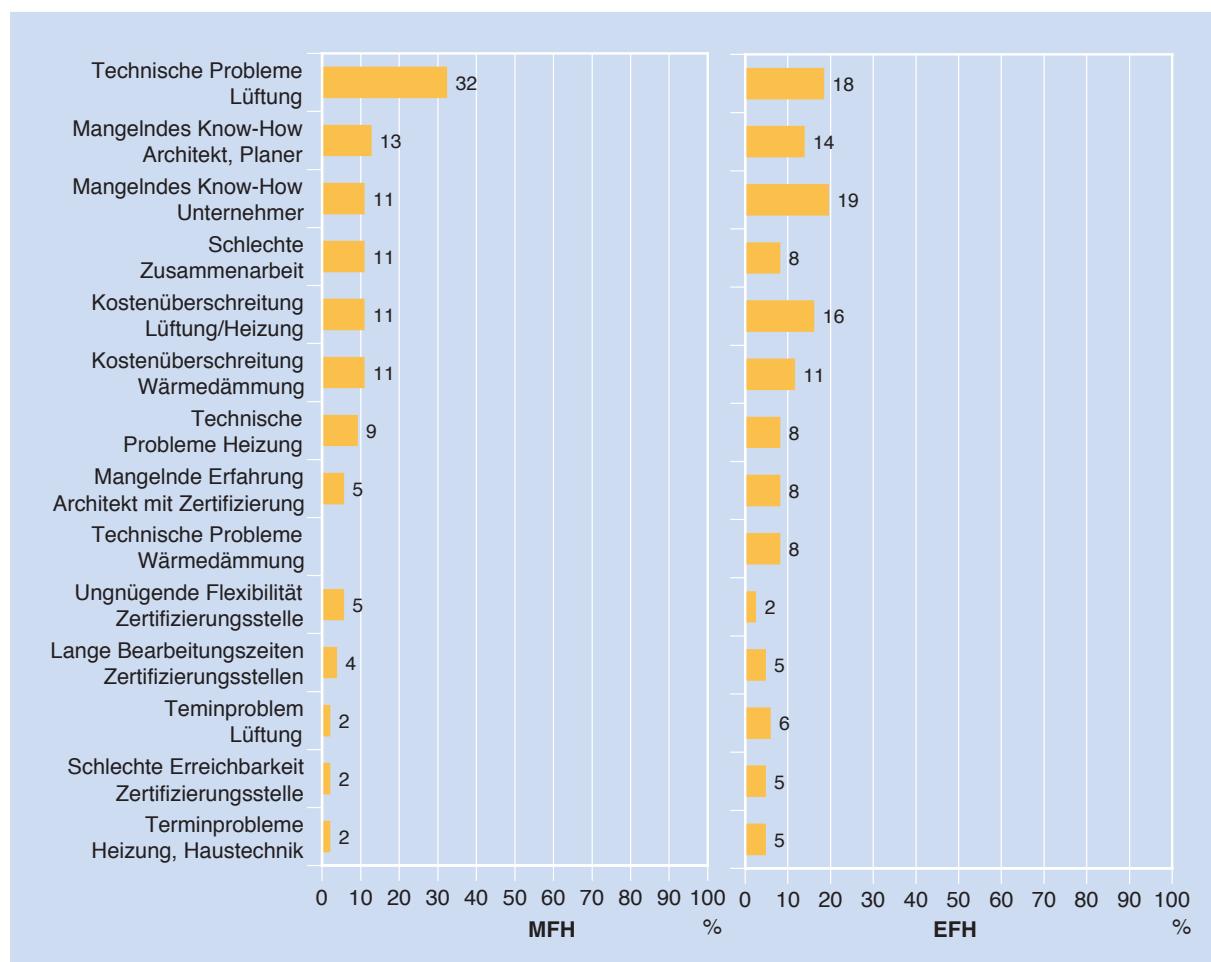
3.4.1 Schwierigkeiten bei Planung und Durchführung von Minergie-Modernisierungen

Übersicht über die Antworten der schriftlichen Befragung

Frage: In welchem Mass sind in der Planungs- und Bauphase Schwierigkeiten in Zusammenhang mit Minergie aufgetreten? Antworten stark und eher stark

Technische Schwierigkeiten beim Einbau der Lüftung stehen bei den MFH an erster Stelle der Negativliste, mit einem Drittel der Antworten. Auch bei den EFH hat der Einbau der Lüftung, allerdings „nur“ bei rund einem Fünftel der Fälle, zu Schwierigkeiten geführt (Abb. 32).

Abbildung 32: Schwierigkeiten in der Planungs- und Bauphase, rangiert nach den Antworten *stark* und *eher stark* bei den MFH



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Mangelndes Know-how der am Bau beteiligten Unternehmer wird von den EFH-Bauherren stärker ins Feld geführt (19%) gegenüber 11% bei den MFH. Die Archi-

tekten müssen sich diesen Vorwurf ebenfalls in etwas mehr als 10% der Fälle gefallen lassen.

Ebenfalls in der Größenordnung von 10% (EFH) bzw. bei 16% (MFH) liegen Kostenüberschreitungen beim Einbau von Lüftung, Heizung und Wärmedämmung.

Wenig Schwierigkeiten gab es hingegen bei der Zertifizierung selbst und wenn, dann hingen sie eher mit der mangelnden Erfahrung des Architekten (8% bei EFH) zusammen als mit den Zertifizierungsstellen.

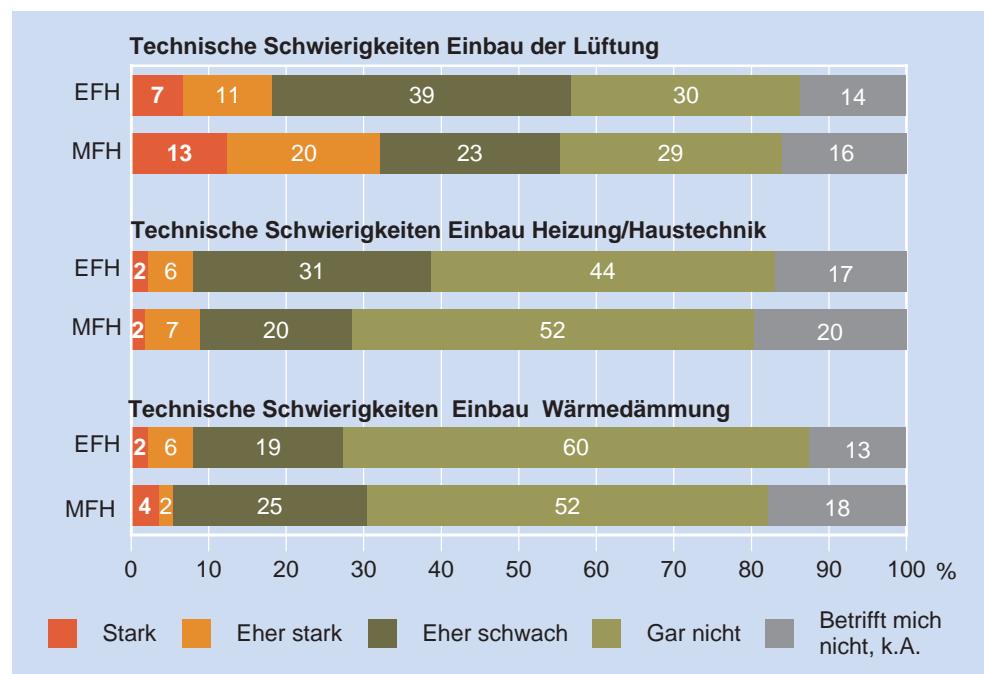
Terminprobleme bei der Lieferung von Heizung oder Lüftung sind kaum aufgetreten.

Resultate im Detail

Antwortvorgabe: Schwierigkeiten technischer Art beim Einbau von Lüftung, Heizung und übriger Haustechnik sowie beim Einbau der Wärmedämmung.

Nur bei einem Drittel der Minergie-Modernisierungen sind gar keine technischen Schwierigkeiten beim Einbau der Lüftung aufgetreten. Rund ein Drittel der MFH- und knapp ein Fünftel der EFH-Bauherren melden starke oder eher starke Schwierigkeiten mit der Lüftung (Abb. 33). Demgegenüber sind Schwierigkeiten mit dem Einbau von Heizung und übriger Haustechnik, sowie beim Einbau der Wärmedämmung deutlich geringer. Die Schwierigkeiten beim Einbau der Lüftung haben dabei im Zeitverlauf nicht wesentlich abgenommen. Es besteht kaum ein Unterschied in den Aussagen von Bauherren die vor 2005 gegenüber denjenigen die nach 2005 modernisiert haben.

Abbildung 33: Technische Schwierigkeiten beim Einbau von Lüftung, Heizung/Haustechnik und Wärmedämmung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Auch für Minergie-Neubauten wurde ein höherer Koordinationsbedarf beim Einbau der Lüftung vermerkt, wie die Erfahrungen aus dem Praxistest Minergie für Neubauten zeigt.²⁹

Dieser Befund wird durch die Resultate der Interviews sowohl von Architekten wie auch von Bauherren vollumfänglich bestätigt. Folgende Schwierigkeiten werden genannt:

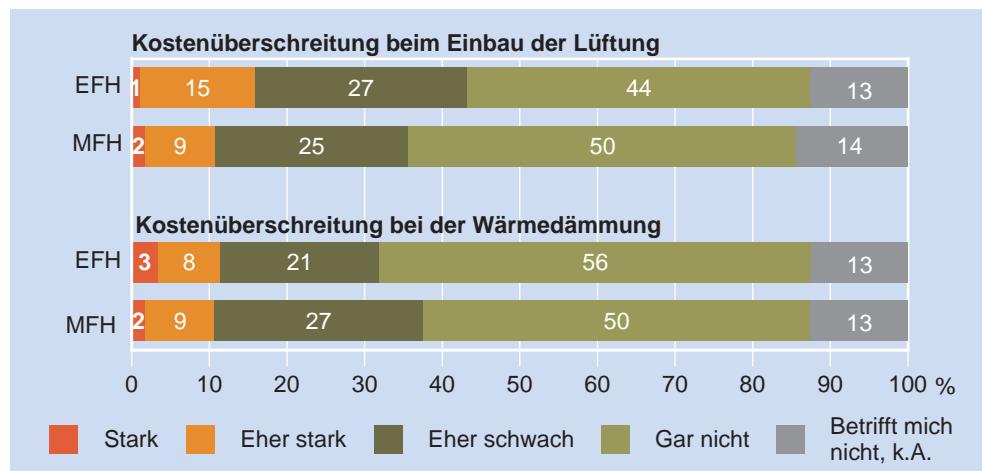
- Alle Anlagen mussten nachgebessert werden.
- Plattentauscher Kurzschlüsse im gleichen Monoblock, Undichtigkeit.
- Verbrauchte Luft wurde wieder angesaugt.
- Unwissenheit der Lüftungsinstallateure.
- Viel Ärger und Aufwand mit Einzelgeräten: Für Mietwohnungen werden (als Folge davon) nur noch Zentralanlagen gebaut.

Der Einbau der Lüftung führt nach wie vor oft zu Schwierigkeiten und verlangt nach einer sorgfältigen Planung und Durchführung.

Negative Erfahrungen mit dem Einbau der Lüftung und auch mit der Funktionsweise (Abschnitt 3.6.2) haben verschiedene Bauherren dazu bewogen, bei Modernisierungen nur die Wärmedämmung im Minergie-Standard zu realisieren und auf die Lüftung zu verzichten, bzw. sich auf eine optimale Abluftlösung zu beschränken (vgl. Abschnitt 5.3). In dieselbe Richtung gehen auch die neuen Vorschriften der Kantone (vgl. Abschnitt 1.3.1).

Antwortvorgabe: Kostenüberschreitungen im Bereich Lüftung/ Heizung und bei der Wärmedämmung.

Abbildung 34: Kostenüberschreitungen beim Einbau der Lüftung bzw. der Wärmedämmung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

²⁹ Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK 2003: „..... dass bei MINERGIE-Bauten gegenüber konventioneller Bauweise keine besonderen Probleme auftauchen. Ausgenommen davon ist einzig die Lüftungsanlage, deren Leitungen einen erhöhten Planungs- und Koordinationsaufwand auslösen.“ S.14.

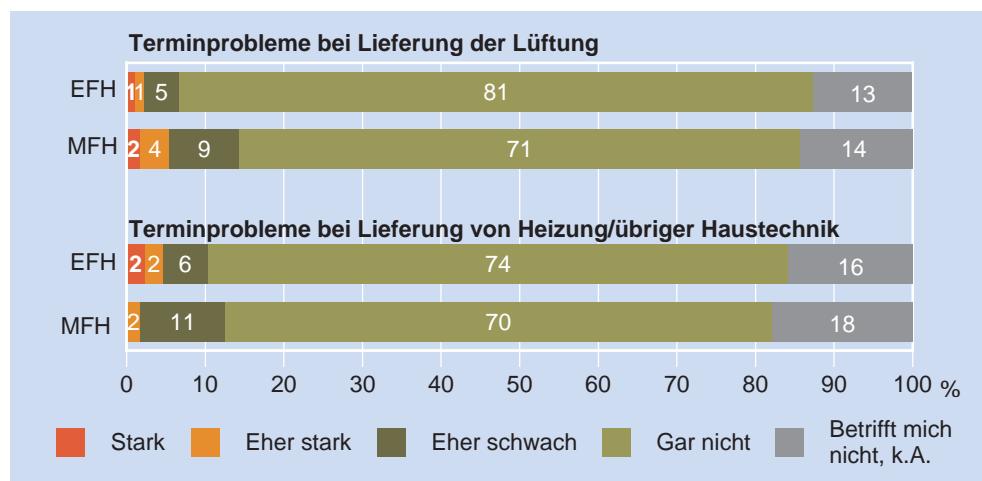
In Rund 10% bis 15% der Fälle ist es zu starken oder eher starken Kostenüberschreitungen beim Einbau von Lüftung, Heizung oder Wärmedämmung gekommen. Ein weiterer Viertel der Bauherren geben schwache Kostenüberschreitungen an (Abb. 34).

Kostenüberschreitungen sind nicht häufig und treten bei Minergie-Modernisierungen, eher weniger häufig auf als bei der Vergleichsgruppe Nicht Minergie.

Antwortvorgabe: Terminprobleme bei der Lieferung von Lüftung, Heizung und übriger Haustechnik.

Terminprobleme bei der Lieferung der genannten Komponenten sind kein verbreitetes Problem bei Minergie-Modernisierungen (Abb. 35).

Abbildung 35: Terminprobleme bei der Lieferung von Lüftung, Heizung und übriger Haustechnik



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Antwortvorgaben: Der Architekt/Planer hatte wenig Erfahrung mit Minergie; die Unternehmer/Handwerker hatten wenig Erfahrung mit Minergie; die Unternehmer, Handwerker arbeiteten nicht gut zusammen.

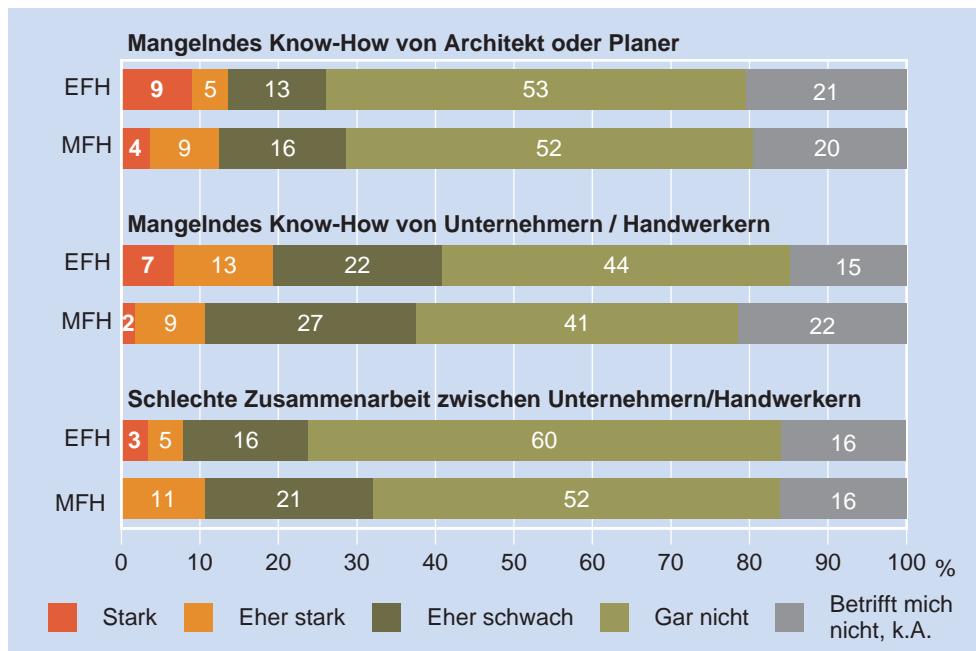
In rund 10%-20% der Fälle wird in der schriftlichen Befragung ein mangelhaftes Know-how der Planenden und/oder der Unternehmer angegeben. Die Zusammenarbeit auf dem Bau wird ebenfalls von rund 10% der MFH-Bauherren negativ beurteilt (Abb. 36). Unter Bemerkungen wurde auch das Controlling durch die Planenden bemängelt.

Im Rahmen der *Interviews mit Architekten und grossen Bauherren* war ein mangelndes Know-how ein Thema, dem grosse Beachtung geschenkt wird bzw. werden muss. Der Wissensstand der Unternehmer wird weitgehend als ungenügend bezeichnet.

Architekten, die sich auf Minergie spezialisiert haben, arbeiten in der Regel mit einem Team von ausgewählten Handwerkern zusammen. Sie gehen sogar so weit, schriftliche Garantieverzichte vom Bauherrn zu fordern, wenn dieser den Auftrag einem noch unerfahrenen Unternehmer geben möchte.

Von diesen Architekten wird übereinstimmend festgestellt, dass das Wissen über Minergie und die damit verbundenen technischen Kniffe erst im Aufbau begriffen sei (Tendenz zu besserem Know-how). In der Lehrlingsausbildung werden zukünftige Bauzeichner als künftige Bauleiter jedoch immer noch zuwenig gründlich auf die spezifischen Anforderungen von Minergie-Bauten vorbereitet. Die Architekturausbildung an der ETH wird in dieser Hinsicht ebenfalls kritisiert.

Abbildung 36: Schwierigkeiten auf Grund von mangelndem Know-how und schlechter Zusammenarbeit der am Bau beteiligten Architekten, Planer und Unternehmer



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Von ihren eigenen Kollegen sagen die Minergie-Spezialisten, dass heute 90% der Architekten Minergie anbieten. Nur noch ältere Semester distanzieren sich davon. Trotzdem sei ein grosser Teil der Architekten Minergie-Modernisierungen gegenüber skeptisch eingestellt, habe daher zuwenig Erfahrung damit und ein zu kleines Know-how.

(Gross-)Bauherren machen unterschiedliche Erfahrungen, je nachdem ob sie selber auf (regionale) Kundenbeziehungen ihrer eigenen Firma³⁰ Rücksicht nehmen müssen oder ob sie Architekten und Unternehmer auf Grund deren Erfahrungen oder basierend auf langer Zusammenarbeit auswählen können. Die öffentliche Hand muss die Aufträge ausschreiben und hat somit wenig Spielraum bei der Auswahl.

In dieser Hinsicht freie Bauherren arbeiten daher oft über Jahre mit „handverlesenen“ akkreditierten Architekten und Unternehmern zusammen.

Bauherren, die immer mit neuen Anbietern zusammenarbeiten, konstatieren zwar einen steigenden Wissensstand unter den Beteiligten. Der Ausbildungsstand sei

³⁰ Banken und Versicherungen berücksichtigen in der Regel regionale Unternehmen und Architekten, die selbst Kunden bei der betreffenden Bank/Versicherung sind. Sie schreiben die Mandate aus und können so nur im vorgegebenen Rahmen auswählen.

jedoch nach wie vor ungenügend. Fehle das Wissen beim Architekt/Planer, würden diese in der Regel von Minergie abraten.³¹

In den Interviews mit Architekten, die noch nie nach Minergie-Standard modernisiert haben, kommt eine abwartende bis skeptische Haltung Minergie-Modernisierungen gegenüber zum Ausdruck, die jedoch mit Effizienzüberlegungen begründet wird: „Minergie hat im Sanierungsbereich keine Breitenwirkung (zu teuer und zu umständlich) und ist daher nicht sinnvoll. Es müssen griffige Vorschriften für alle her um eine Wirkung zu erzielen.“

Beim Wissenstand der am Bau beteiligten Architekten und Planer sowie der Unternehmer werden nach wie vor erhebliche Defizite identifiziert. Insbesondere ist die Ausbildung an Gewerbeschule und auch an der Hochschule in dieser Hinsicht zu wenig umfassend.

Minergie-Modernisierungen verlangen spezifisches Fachwissen. Architekten/Unternehmer, die nur sporadisch Minergie realisieren, haben in der Regel zu wenig Erfahrung und machen vermeidbare Fehler.

Architekten ohne Erfahrung mit Minergie-Modernisierungen raten in der Regel von Minergie ab.

Damit stimmen die Befunde mit den Ergebnissen des Praxistest Minergie für Neubauten überein,³² wobei die Problematik bei Modernisierungen noch akzentuierter sein dürfte, da auf die individuellen Gegebenheiten jedes einzelnen Objektes Rücksicht genommen werden muss. Insgesamt wird bei den Neubauten, im Gegensatz zu den Modernisierungen, jedoch kein erhöhter Aufwand bezüglich Planung und Bau festgestellt.

Minergie-Bauherren und die Spezialisten unter den Architekten weisen auf den hohen Koordinationsaufwand hin, den Minergie-Modernisierungen mit sich bringen. Die Kommunikation muss in der Planung integriert sein und darf nicht dem Zufall überlassen werden. So führt eine fehlende Kommunikation zwischen Architekt und Bauphysiker, z.B. bei der Änderung des Projektes, zu Bauschäden.

Minergie-Modernisierungen bedingen eine hohe Koordination der Aufgaben und ein hohes Mass an Kontrolle. Die Koordination läuft auf allen Stufen dann nicht optimal, wenn die Beteiligten zu wenig Erfahrung mit Minergie haben.

Minergie-Modernisierungen bedingen eine hohe Präsenz auf der Baustelle, die oft weit über das mit vergleichbaren Bauten Übliche hinausgeht und bislang oft nicht separat verrechnet werden kann. Damit leisten die Minergie-Spezialisten einen erheblichen Beitrag zum Wissenstransfer und zur Weiterbildung der Unternehmer.

Dieser erhöhte Koordinations- und Überwachungsbedarf ist zweckmäßig zu honorierten.

Antwortvorgaben: Lange Bearbeitungszeiten bei der Zertifizierung; schlechte Erreichbarkeit der entsprechenden Stellen; mangelnde Erfahrung des Architekten mit der Zertifizierung und fehlende Unterlagen führten zu Verzögerungen.

³¹ Beispiel: Von drei angefragten Architekten rieten 2 von Minergie ab, da technisch nicht machbar. Der Bau konnte jedoch erfolgreich nach Minergie-Standard modernisiert werden.

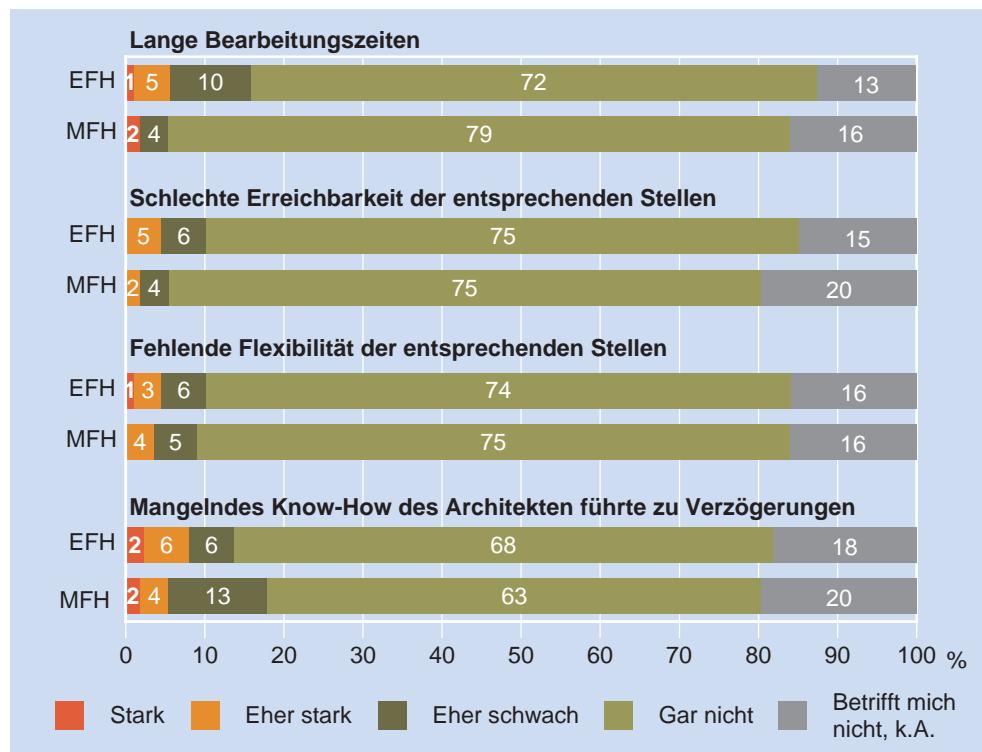
³² Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK 2003: „.....aus der Zusammenarbeit unter den am Bau beteiligten Parteien oftmals Probleme ergeben. Diese gehen vor allem auf eine mangelnde Kommunikation zurück.“ „Ein weiterer Grund, der für Unstimmigkeiten unter den Parteien sorgt, ist das mangelnde Fachwissen. Jede Partei konzentriert sich primär auf ihren Bereich und berücksichtigt die Anliegen der anderen zu wenig.“ S. 12.

Die Zertifizierungsstellen erhalten gute Noten (Abb. 37). Wenn Schwierigkeiten aufgetreten sind, waren sie eher durch die Unkenntnis des Antragsstellers bedingt als durch die Zertifizierungsstelle.

Auch im Rahmen der Interviews wird den Zertifizierungsstellen ein professionelles Vorgehen attestiert. Weiter wurde auch die gute Zusammenarbeit, z.B. im Falle von Veranstaltungen zum Thema Minergie, erwähnt.

Das Vorgehen der öffentlichen Zertifizierungsstellen wird positiv beurteilt.

Abbildung 37: Frage: In welchem Massen sind bei der Zertifizierung Schwierigkeiten aufgetreten?



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

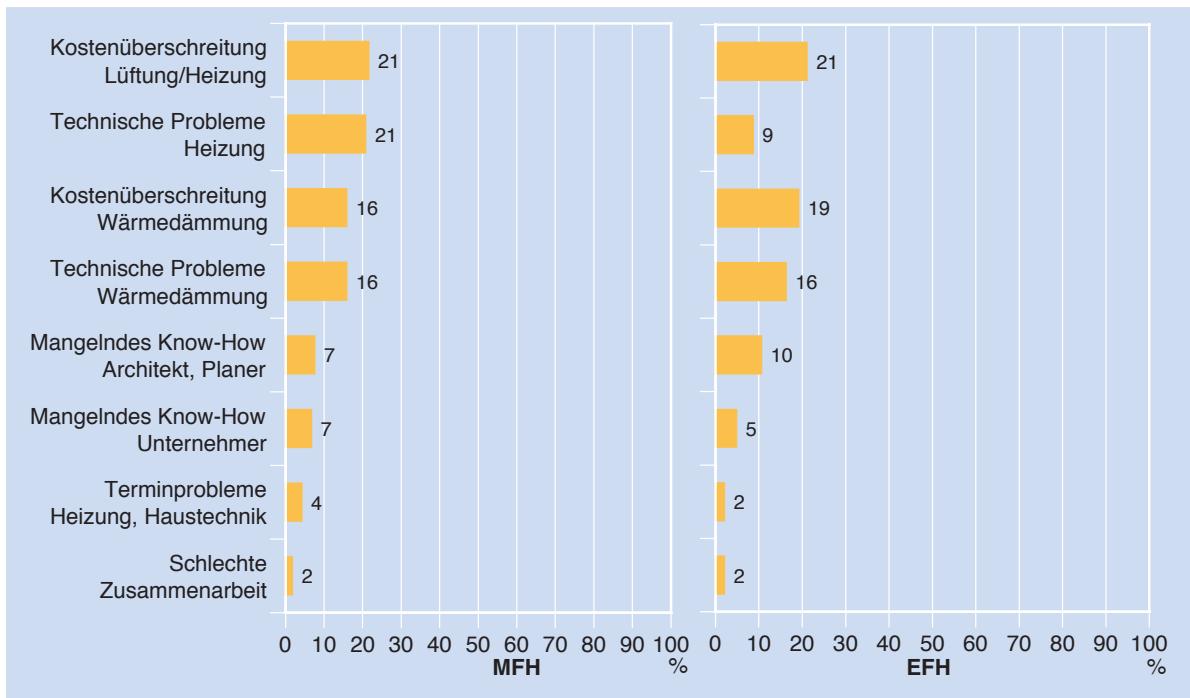
3.4.2 Vergleich mit energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard

Übersicht über die Antworten der schriftlichen Befragung

Frage: In welchem Mass sind in der Planungs- und Bauphase Schwierigkeiten aufgetreten? Antworten stark und eher stark

Die Bauherren der Gruppe Nicht Minergie bemängeln in erster Linie Kostenüberschreitungen sowohl beim Einbau von Lüftung/Heizung wie auch (EFH) bei der Wärmedämmung. Bei den MFH sind zudem in rund einem Fünftel der Fälle technische Schwierigkeiten beim Einbau der Heizung aufgetreten (Abb. 38).

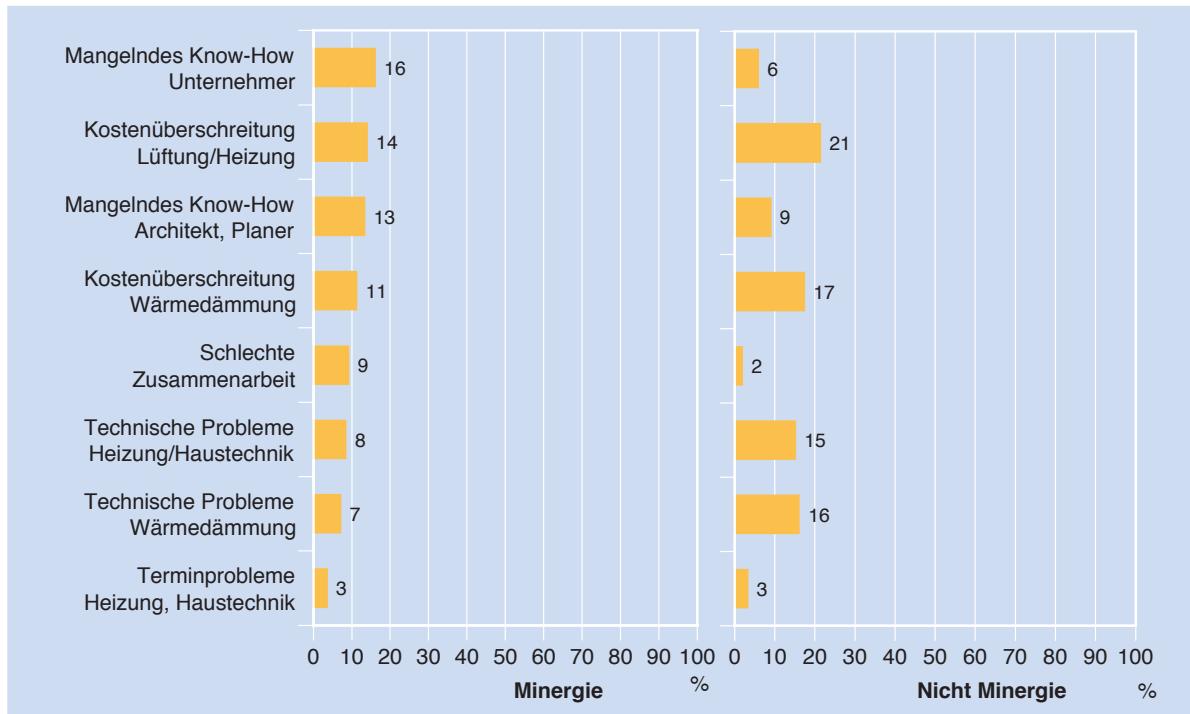
Abbildung 38: Schwierigkeiten in der Planungs- und Bauphase bei energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard, rangiert nach den Antworten *stark* und *ehet stark* bei den MFH



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121

Abbildung 39: Vergleich Minergie/Nicht Minergie (EFH und MFH): Gegenüberstellung der Schwierigkeiten in der Planungs- und Bauphase. Antworten *stark* und *ehet stark*, rangiert anhand der Minergie-Modernisierungen



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Der Vergleich der Gruppen Minergie und Nicht Minergie (Abb. 39) zeigt tendenziell höhere Kostenüberschreitungen bei den Nicht Minergie-Modernisierungen, was auf die weniger kompakte Planung in dieser Gruppe zurückgeführt werden könnte (höherer Anteil an etappiertem Vorgehen ohne vorgängiges Konzept). Weiter werden auch in etwas höherem Masse technische Schwierigkeiten beim Einbau der Heizung und der Wärmedämmung gemeldet.

Mangelndes Know-how der am Bau beteiligten wird von der Gruppe Nicht Minergie weniger häufig beklagt.

3.5 Betrieb der nach Minergie-Standard modernisierten Gebäude

In diesem Abschnitt wird auf die Optimierung der Anlagen eingegangen und Schwierigkeiten, die beim Betrieb der nach *Minergie-Standard modernisierten Gebäude* aufgetreten sind kommentiert. Die Fragen wurden nur der Gruppe Minergie gestellt.

3.5.1 Optimierung der Anlage und Einführung der Nutzer/innen

Frage: Wurde eine Optimierung von Heizung und Lüftung durchgeführt; wurden Sie bzw. die Nutzer/innen in den optimalen Gebrauch des Gebäudes und seiner Technik eingeführt.

Bei einem Drittel der Minergie-EFH und einem Viertel der Minergie-MFH wird keine Optimierung des Betriebs vorgenommen (Abb. 40). Dies obschon Experten der Optimierung eine hohe Bedeutung zumessen. Bei den energetischen Modernisierungen ohne Minergie ist der Anteil ohne Optimierung sogar bei rund 50% der Gebäude.

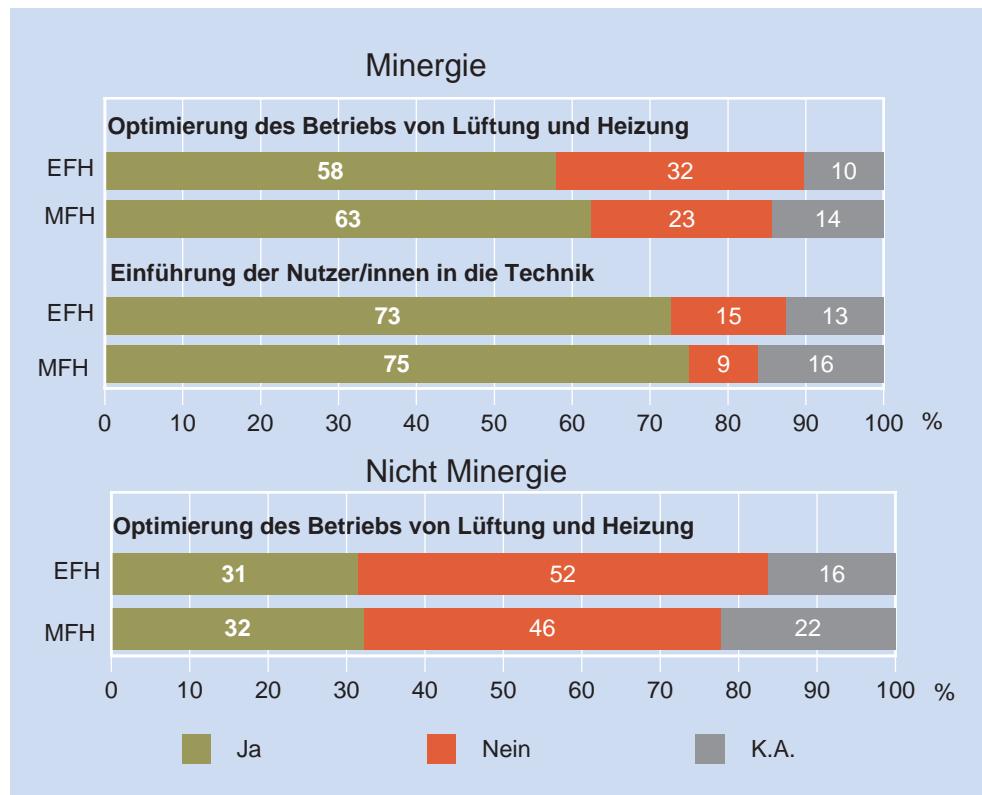
Eine Einführung der Nutzer/innen wird bei rund drei Vierteln der Minergie-Objekte durchgeführt (Abb. 40). Bei rund einem Drittel der Gebäude wird die Einführung periodisch wiederholt (z.B. bei Mieterwechsel).

Interviews: Die fehlende Optimierung der Anlagen wird durch (Gross-)Bauherren als erhebliches Problem erkannt, das jedoch nicht nur technisch, sondern auch psychologisch angesiedelt ist. Die Planer müssten bei der Optimierung ihre eigenen Fehler aufdecken, was nicht „funktioniert“. Übereinstimmend wird ausgesagt, dass die Optimierung einen sehr hohen Stellenwert hätte, der noch zu wenig Beachtung erhält. Die Betriebsoptimierung ist auch klar von Mängelbehebung und Garantiearbeiten zu trennen. Grosse Bauherren gehen dazu über, die Betriebsoptimierung als völlig unabhängige Dienstleistung zu betrachten und zu beauftragen.

Bauherren und Architekten betonen gleichermaßen, wie wichtig das Nutzerverhalten im Hinblick auf die Erreichung der Ziele von Minergie sei. Innovative Liegenschaftsbetreiber geben zu jedem Mietbeginn einen zweckmässigen Mieterordner ab. Der Mangel an Einführung der Mieter, insbesondere bei Mieterwechsel, wird

erkannt. Auch in der Studie Praxistest Minergie für Neubauten wird auf eine mangelhafte Einführung der Nutzer/innen hingewiesen³³.

Abbildung 40: Optimierung des Betriebs und Einführung in die Technik des modernisierten Gebäudes



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Der Optimierung der Gebäude und einer regelmässigen Einführung der Mieter wird noch zu wenig Beachtung geschenkt.

3.5.2 Schwierigkeiten im Betrieb der Minergie-Objekte

Übersicht über die Antworten der schriftlichen Befragung

Frage: In welchem Mass sind in der Betriebsphase Schwierigkeiten aufgetreten, die in Zusammenhang mit Minergie stehen?

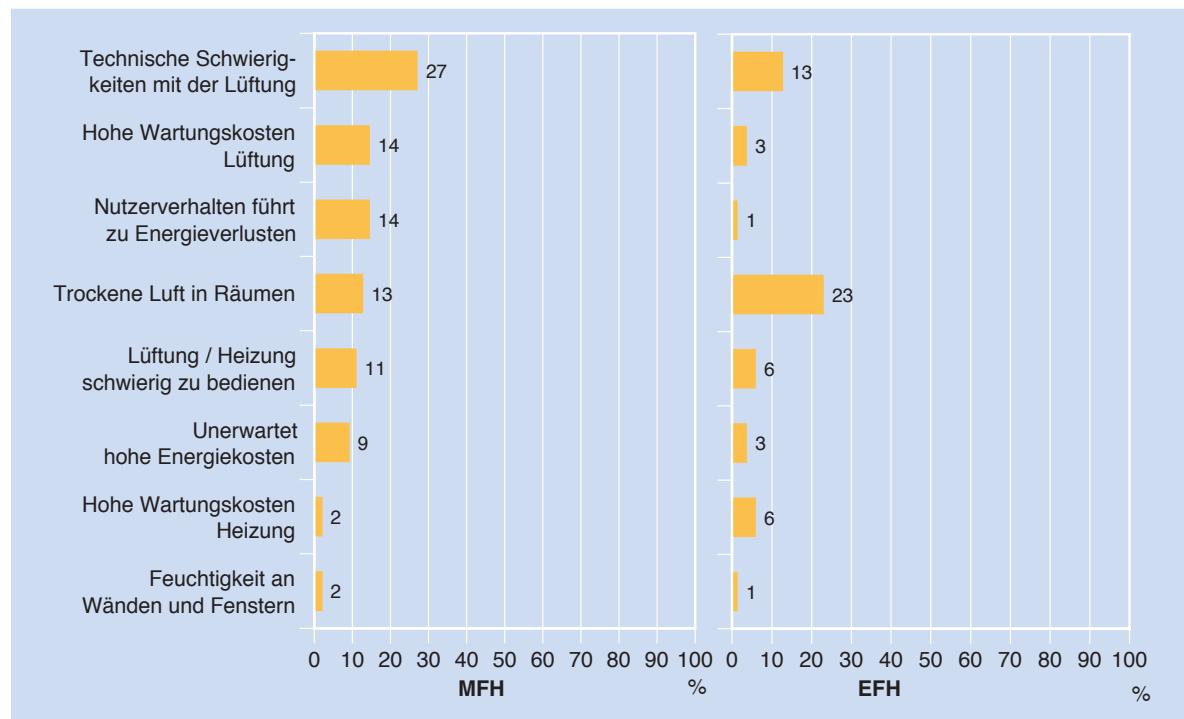
In der Betriebsphase werden vor allem technische Schwierigkeiten in Zusammenhang mit der Lüftung erwähnt (Abb. 41). Mehr als ein Viertel der MFH-Bauherren melden, dass die Lüftung in starkem oder eher starkem Masse Probleme verursacht. Die EFH-Bauherren beklagen sich eher (23%) über die zu trockene Luft in den Räumen, was mit einer ungenügenden Optimierung der Lüftung zusammenhängt. Bei den MFH wird zudem der hohe Wartungsaufwand der Lüftung negativ

³³ Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK 2003: „Trotzdem zeigte sich, dass – aufgrund unklarer Zuständigkeit - bei einigen Projekten die Benutzerinstruktion vernachlässigt wurde, was zu einem Fehlverhalten der Nutzenden im Umgang mit dem Gebäude führen kann.“ S. 13.

erwähnt (14%) sowie Energieverluste, die auf das Verhalten der Nutzer zurückzuführen sind.

Probleme mit zuviel Feuchtigkeit treten bei Minergie-Objekten hingegen kaum auf.

Abbildung 41: Schwierigkeiten in der Betriebsphase, rangiert nach den Antworten stark und eher stark bei den MFH



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Resultate im Detail

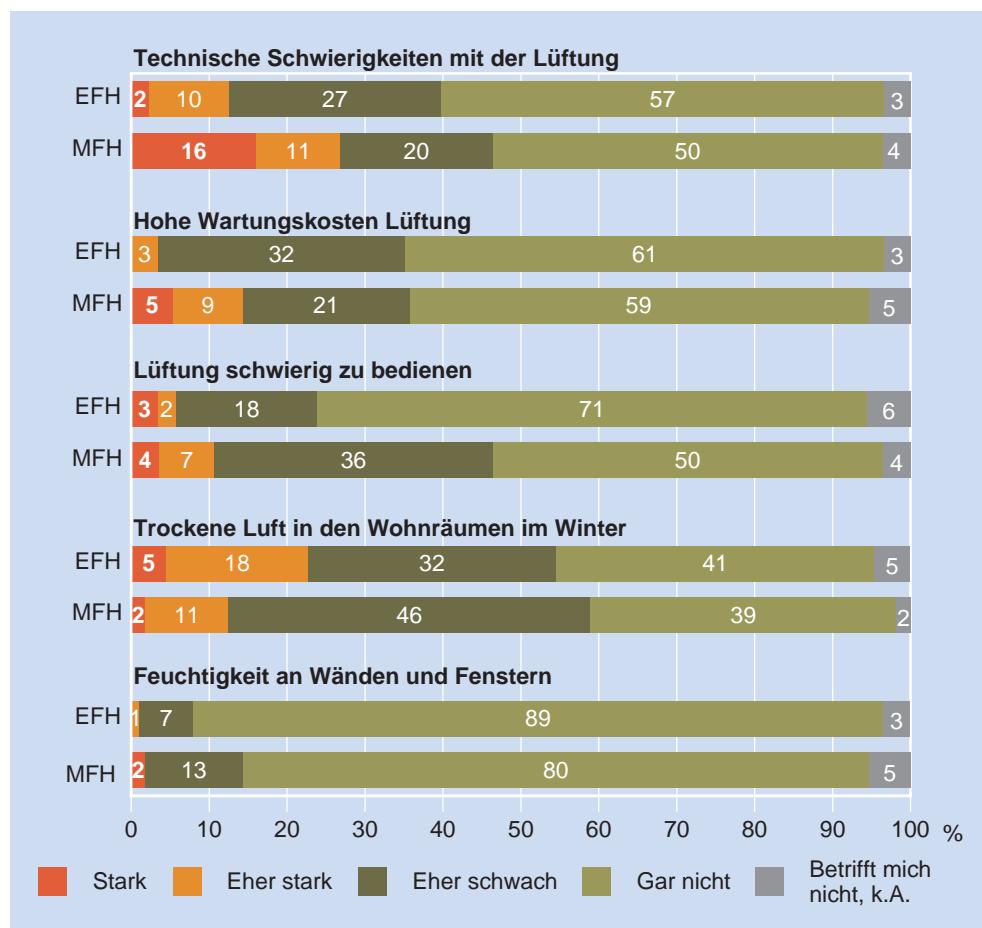
Antwortvorgaben: Die Lüftung funktioniert nicht zufriedenstellend; hohe Wartungskosten der Lüftung; die Lüftung ist schwierig zu bedienen, zu trockene Luft in den Räumen im Winter; Feuchtigkeit an Wänden und Fenstern.

Wie bereits erwähnt, äussern gut 10% der EFH-Bauherren und mehr als ein Viertel der MFH Bauherren starke bis eher starke technische Probleme mit der Lüftung. Ein weiterer Fünftel (MFH) bzw. Viertel (EFH) hat schwache Probleme registriert (Abb. 42). Folgende Schwierigkeiten wurden im Rahmen der schriftlichen Befragung aufgezählt (offene Frage): Lärm des Ventilators, Geruchsübertragungen, keine oder ungenügende Steuerungsmöglichkeiten.

Hohe Wartungskosten haben bei MFH eine gewisse Bedeutung (14%). Trockene Luft im Winter wird ebenfalls von rund einem Viertel der EFH- Bauherren und von etwas mehr als 10% der MFH-Bauherren als starke Beeinträchtigung genannt. Demgegenüber bestehen keine Probleme mit Feuchtigkeit.

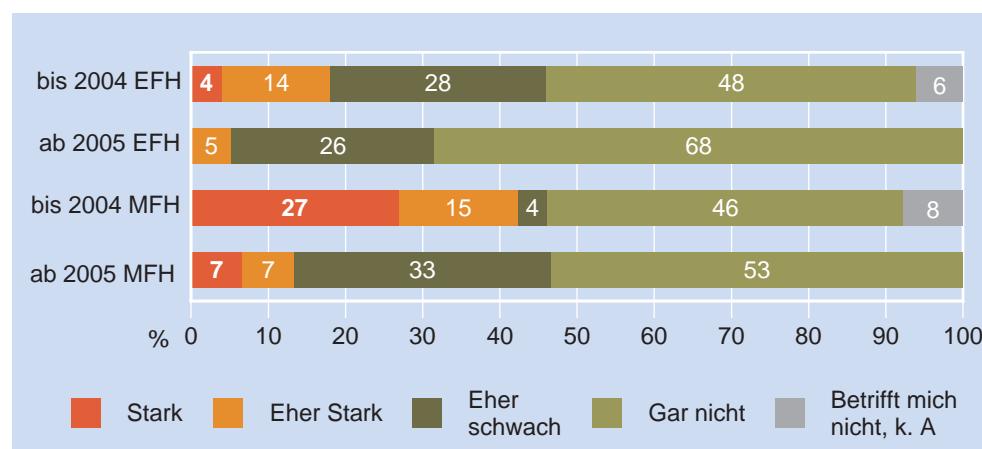
Die technischen Schwierigkeiten mit dem Betrieb der Lüftung haben im Zeitverlauf jedoch deutlich abgenommen. Bauherren, die vor 2005 modernisiert haben, äussern rund dreimal häufiger, starke bis eher starke technische Schwierigkeiten als spätere Bauherren (Abb. 43).

Abbildung 42: Schwierigkeiten mit Minergie-Modernisierungen in der Betriebsphase



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Abbildung 43: Technische Schwierigkeiten mit der Lüftung, bei Modernisierungen bis und mit 2004 und ab 2005



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Dazu beigetragen haben sicher auch neue Fachpublikationen. Insbesondere das vom SIA³⁴ herausgegebene Merkblatt 2023 „Wohnungslüftungen“, welches kürzlich in einer überarbeiteten Fassung erschienen ist.

Im Rahmen der Interviews werden Schwierigkeiten mit dem Betrieb der Lüftung bestätigt. Dabei wurden insbesondere folgende Probleme genannt:

- Es gibt keine Lüftung, die ohne Probleme läuft.
- Lärm der Ventilatoren.
- Bei Druckunterschieden zieht die Lüftung Gerüche aus anderen Wohnungen über undichte Stellen in den Wänden oder Kabelkanäle an.
- Gerüche in der Aussenluft (z.B. Rauch, Abluft aus Werkstatt) wird angesaugt.
- Abluft wird je nach Druckverhältnisse wieder angesaugt.
- Wartungsprobleme, wenn Geräte in den einzelnen Wohnungen angeordnet sind (daher nur noch zentrale Anlagen, die von Mietern nicht geregelt werden können).
- Die Mieter haben automatische Steuerungen, auf die sie keinen Einfluss nehmen können, nicht gerne. Diese würden zum Teil übersteuert bzw. mechanisch ausser Betrieb gesetzt (verstopft).
- Trockene Luft, zu warme Schlafräume (letzteres hat allerdings mehr mit der guten Wärmedämmung zu tun als mit der Lüftung).

Technische Schwierigkeiten mit dem Betrieb der Lüftung gehörten zu den „Kinderkrankheiten“ von gelüfteten Wohnbauten. Es zeichnet sich eine Besserung ab. Trotzdem besteht ein grosser Bedarf nach innovativen technischen Lösungen für die Lüftungsfrage und zwar insbesondere im Modernisierungsbereich. Trockene Luft hat vielfach auch mit zu hohen Lüftungsraten und hohen Raumtemperaturen zu tun.

3.6 Kosten- und Nutzenaspekte

3.6.1 Bewertung von Kosten- und Nutzenaspekten durch die Bauherren

Die Bewertung von Kosten und Nutzen beruhen auf der *subjektiven Einschätzung* der Bauherren. Dabei wird zwischen dem *rein finanziellen Blickwinkel* und den Kosten/Nutzen unter *Einbezug von weiteren Aspekten* wie Komfortgewinn und ideellen Aspekten unterschieden.

Frage: Bitte bewerten Sie das rein finanzielle Kosten- / Nutzenverhältnis (Energiekosteneinsparung, allfällige höhere Mieteinnahmen) sowie das Kostenverhältnis insgesamt auf einer Skala von 6 (sehr gut) bis 1 (sehr schlecht).

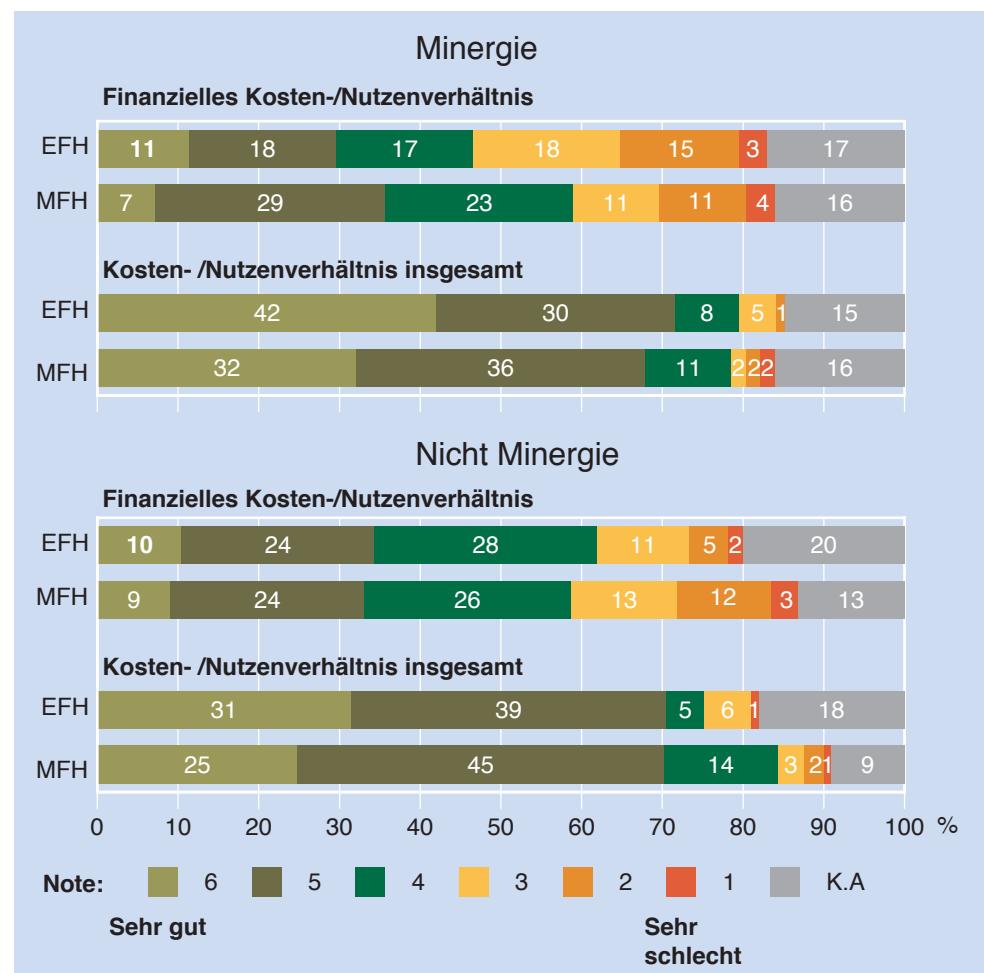
Das *finanzielle Kosten-/Nutzenverhältnis* der Minergie-Modernisierungen wird deutlich weniger günstig beurteilt als das Kosten-/Nutzenverhältnis insgesamt. Die Noten sehr gut (6) und gut (5) werden in finanzieller Hinsicht nur gerade von knapp (EFH) bis gut (MFH) einem Drittel der Befragten gegeben. Je ein weiteres Fünftel

³⁴ SIA, 2008.

stuft das finanzielle Kosten-/ Nutzenverhältnis als genügend (Note 4) ein. Für einen Drittel der EFH und einen Viertel der MFH ist das finanzielle Kosten-/Nutzenverhältnis hingegen ungenügend (Note 3 oder weniger).

In Bezug auf die *Kosten und Nutzen insgesamt* unter Einbezug von ideellen Aspekten und dem Komfortgewinn ist die Einschätzung besser. Rund drei Viertel der Befragten geben die Noten 6 und 5. Weniger als 10% stuft das Kosten-/Nutzenverhältnis als ungenügend ein (Note 3 oder weniger).

Abbildung 44: Bewertung des finanziellen Kosten-/Nutzenverhältnisses und des Kosten-/Nutzenverhältnisses insgesamt auf einer Skala von 6-1



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Die Gruppe *Nicht Minergie* schätzt das Kosten-/Nutzenverhältnis ihrer Modernisierung sowohl in finanzieller Hinsicht wie auch insgesamt sehr ähnlich ein wie die Minergie-Bauherren.

Bauherren von Minergie-Modernisierungen und von energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard schätzen das Kosten-/Nutzenverhältnis in finanzieller Hinsicht sowie insgesamt etwa gleich ein.

3.6.2 Kosten der Modernisierung und Anteil energetische Massnahmen

Die *Gesamtkosten* der Minergie-Modernisierungen werden für die EFH mit CHF 2'100/m²EBF (Mittelwert und Median, N=70) angegeben. Bei den MFH wurde im Mittel CHF 2'200/m²EBF (Mittelwert N=45) bzw. 1'900/m²EBF (Median) bezahlt. Die Kosten hängen stark von der im Rahmen der Modernisierung insgesamt realisierten Eingriffen ab.

Der Kostenanteil, der für die *Erreichung des Minergie-Standards* angegeben wurde, beträgt für EFH 24% (Mittelwert, N=61) bzw. 17% (Median). Für die MFH sind es 15% (Mittelwert, N=35) bzw. 10% (Median). Da die Verteilung der Angaben schief ist (einzelne Angaben mit hohen Werten) ist bei der Beurteilung der Zusatzkosten dem Median gegenüber dem Mittelwert den Vorzug zu geben.

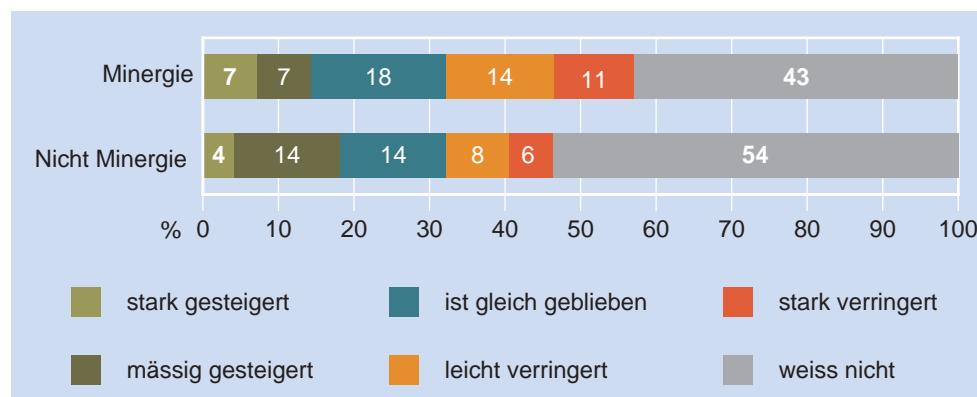
Im *Durchschnitt* der MFH konnten 50% (Mittelwert, N=38) bzw. 55% (Median) der Gesamtkosten der Modernisierung auf die Mieter überwälzt werden. Diese Angaben liegen in derselben Größenordnung, die im Rahmen der Interviews auch von (Gross-)Bauherren genannt wurden (50%-60%).

3.6.3 Einschätzung der Rendite der MFH durch die Bauherren

Nur rund die Hälfte der MFH-Bauherren ist in der Lage, eine Einschätzung der Rendite ihres MFH abzugeben (Abb. 45).

Frage: Wie hat sich die Modernisierung auf die Bruttorendite ausgewirkt?

Abbildung 45: Auswirkung der Modernisierung auf die Bruttorendite bei MFH



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = MFH Minergie: 56; MFH Nicht Minergie: 121.

Dies kann verschiedene Gründe haben. Ein möglicher Grund ist, dass die Renditeermittlung schwierig ist, da dazu der Wert des Gebäudes bekannt bzw. geschätzt werden muss. Dies bedeutet gleichzeitig, dass die Bruttorendite kein eindeutiger Wert, sondern abhängig von Bewertungsmethoden ist. Eine möglichst realistische Bewertung ist zudem mit Kosten verbunden und braucht Fachleute. Der hohe Anteil von Bauherren ohne Antwort zu Frage ist bei der Interpretation der Ergebnisse der effektiv Antwortenden zu berücksichtigen.

Immerhin 14% der Minergie-MFH-Bauherren gaben an, dass sich ihre Rendite nach der Modernisierung *erhöht* hat. Bei Nicht Minergie ist dieser Anteil mit 18%

noch etwas höher. Auffallend ist, dass bei Minergie der Anteil mit stark gestiegener Rendite mit 7% höher ist als bei Nicht Minergie (4%).

Bei 18% (Minergie) bzw. bei 14% (Nicht Minergie) ist die Rendite gleich geblieben. Eine tiefere Rendite gaben 25% bei Minergie und 14% bei Nicht Minergie an. Insgesamt lässt sich folgern, dass sich die Rendite nach Minergie-Modernisierungen nicht nur verschlechtert, sondern auch verbessern kann. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass bei Minergie die Rendite, so wie sie die Bauherren heute berechnen, insgesamt tendenziell leicht sinkt, bei Nicht Minergie leicht ansteigt.

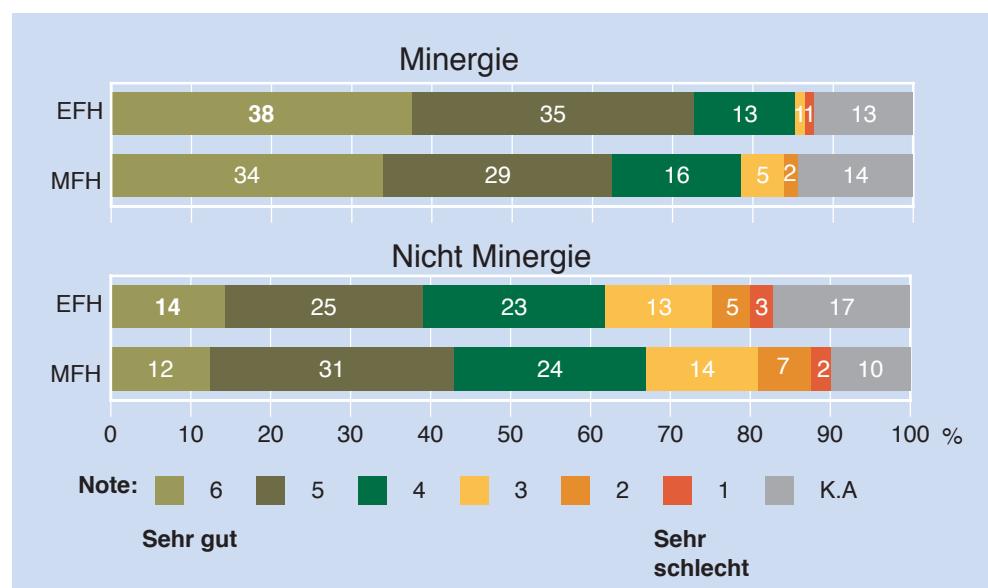
3.7 Energieeinsparung und Energieverbrauch

3.7.1 Einschätzung der Energieeinsparung durch die Bauherren

Die Bauherren beider Gruppen, Minergie und Nicht Minergie, schätzten die durch die Modernisierung erzielte *Energieeinsparung* ein (Abb. 46).

Frage: Wie schätzen Sie die Energieeinsparung, die durch die Modernisierung erreicht wurde, auf einer Skala von 6 (sehr gut) bis 1 (sehr schlecht) ein?

Abbildung 46: Einschätzung der Energieeinsparung durch die Bauherren



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Drei Viertel (EFH) bzw. zwei Drittel (MFH) der *Minergie-Bauherren* stufen die erzielte Energieeinsparung als sehr gut bis gut ein. Weitere rund 15% geben immerhin noch die Note genügend. Als ungenügend bewerten nur gerade 2% der EFH-Bauherren und 7% der MFH-Bauherren die erzielte Energieeinsparung.

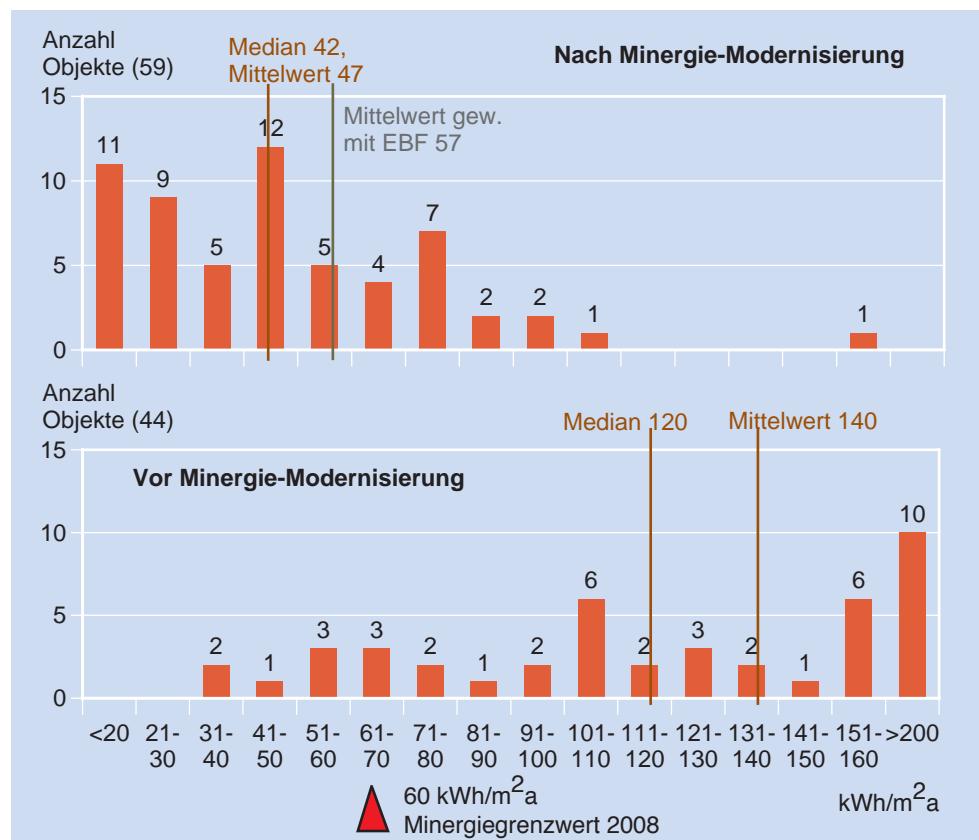
Erwartungsgemäss ist die Einschätzung der *Nicht Minergie-Bauherren* etwas weniger positiv. Insbesondere die Einschätzung sehr gut wird weniger oft geäußert. Ein Fünftel bis ein Viertel der Befragten schätzt die Energieeinsparung als ungenügend ein.

Die Energieeinsparung wird von den Minergie-Bauherren klar besser eingestuft als von den Nicht Minergie-Bauherren.

3.7.2 Energieverbrauch

Von 144 Wohnobjekten mit Minergie-Modernisierungen, die mit der *schriftlichen Befragung* erfasst wurden, haben 59 nachvollziehbare Angaben zum Energieverbrauch nach der Modernisierung und 44 auch Angaben zum Energieverbrauch vor der Modernisierung gegeben. Bei der Gruppe Nicht Minergie war der Anteil derjenigen, die Angaben zur Verfügung stellten, mit 23 Objekten nach der Modernisierung bzw. 18 Objekten vor der Modernisierung sehr gering. Es ist davon auszugehen, dass tendenziell eher *diejenigen Bauherren* Angaben machen, die *gute Energiewerte* aufzuweisen haben. Zudem könnte es sein, dass für die *Warmwasseraufbereitung* noch *teilweise Strom* verwendet wird, der *nicht separat ausgewiesen* werden konnte. Es ist daher nicht möglich, eine genaue Aussage zu den Energiekennzahlen zu machen. Die in Abb. 47 und Abb. 48 ausgewiesenen Mittel- und Medianwerte sind mit einer hohen Unsicherheit behaftet. Die Angaben zeigen jedoch, dass *der bis 2008 verlangte Standard von 80 kWh/m² EBF und Jahr bei Minergie-Modernisierungen erreichbar ist, ja sogar unterboten werden kann* (Abb. 47).

Abbildung 47: Minergie-Modernisierungen, Energieverbrauch pro m² Energiebezugsfläche für Heizung und Warmwasser (nach Minergie gewichtet)



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = Minergie: Auswertbare Angaben nach der Modernisierung 59, vor der Modernisierung 44.

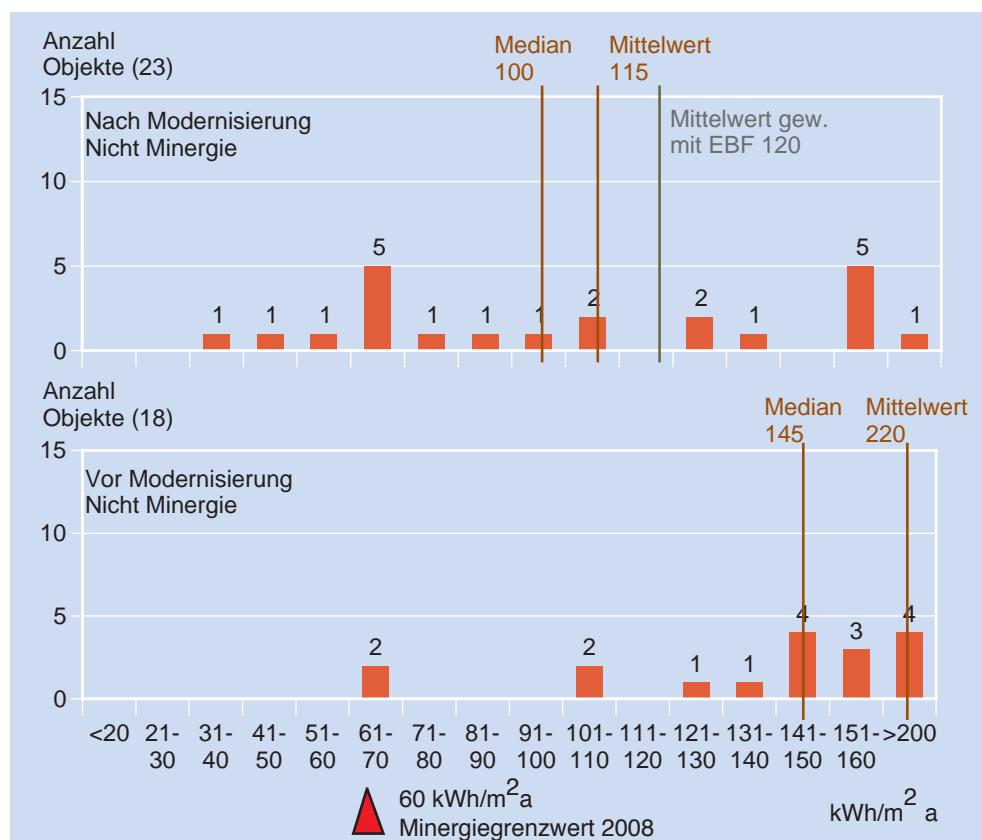
Im Praxistest Minergie (Neubauten)³⁵ wurde ebenfalls festgestellt, dass die berechnete Energiekennzahl bei einer beträchtlichen Anzahl von Gebäuden unterschritten wird.

Nach der Minergie-Modernisierung beträgt der Energieverbrauch noch *gut ein Drittel* des Verbrauchs vor der Modernisierung.

Die energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard liegen erwartungsgemäss *deutlich über den Minergie-Modernisierungen*, wenn auch in dieser Gruppe einzelne Objekte sehr tiefe Energiekennzahlen erreichten. Im Durchschnitt liegen sie *deutlich über dem für das Minergie-Label geforderten Standard*.

Der Energieverbrauch liegt in der Gruppe Nicht Minergie nach der Modernisierung, je nachdem, ob vom Mittelwert oder dem Median ausgegangen wird, bei 50% bis 70% des Wertes vor der Modernisierung (Abb. 48).

Abbildung 48: Nicht Minergie-Modernisierungen, Energieverbrauch pro m² Energiebezugsfläche für Heizung und Warmwasser (nach Minergie gewichtet)



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = Minergie: Auswertbare Angaben nach der Modernisierung 23, vor der Modernisierung 18.

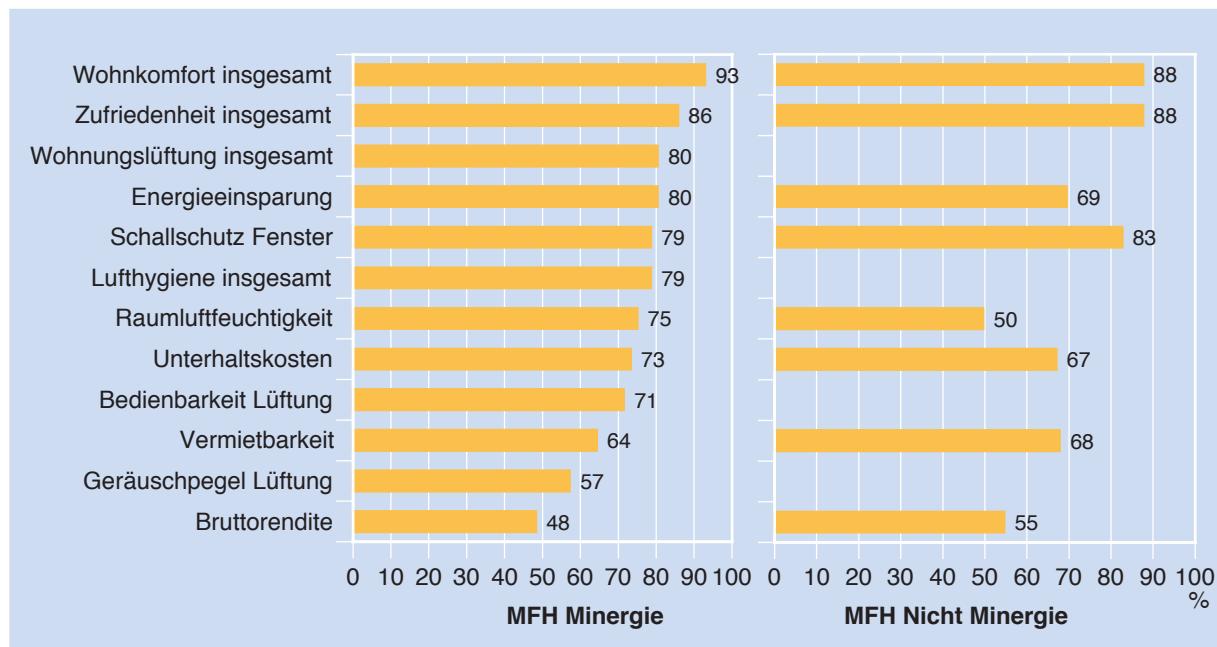
³⁵ Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK 2003.

3.8 Zufriedenheit mit der Modernisierung

Übersicht über die Bewertung

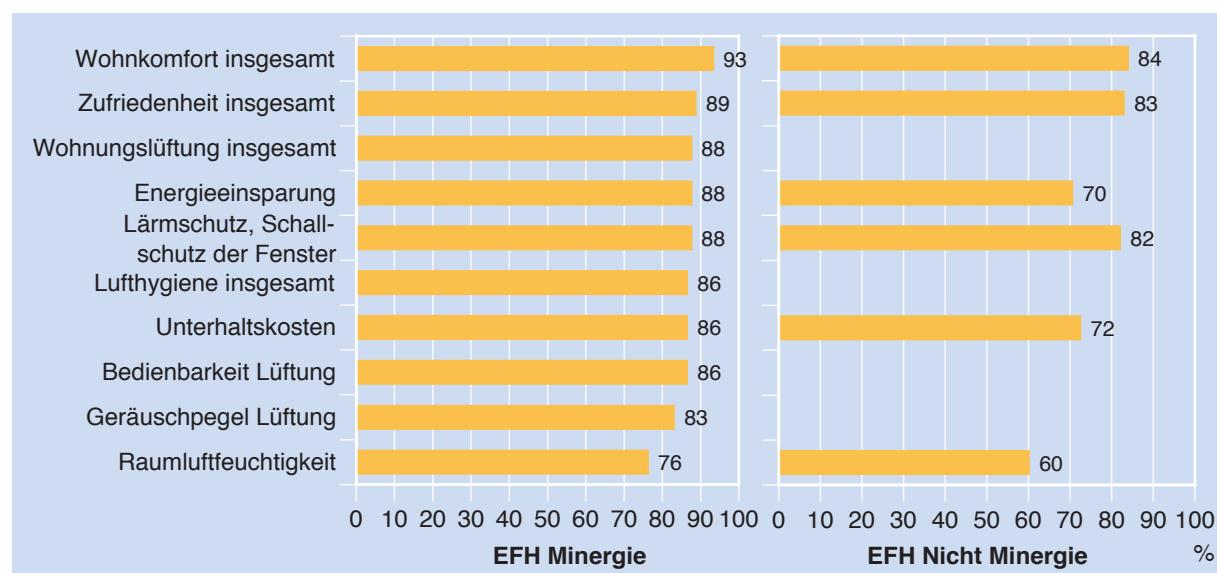
Sowohl die *Minerie-Bauherren* wie auch die *Nicht Minerie-Bauherren* sind mit dem Ergebnis der Modernisierung *insgesamt sehr zufrieden* (Abb. 49 und 50).

Abbildung 49: Bewertung der Zufriedenheit mit der Modernisierung MFH.
Summe der Antworten *sehr zufrieden* und *zufrieden*



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minerie: 88; MFH Minerie: 56.

Abbildung 50: Bewertung der Zufriedenheit mit der Modernisierung EFH.
Summe der Antworten *sehr zufrieden* und *zufrieden*



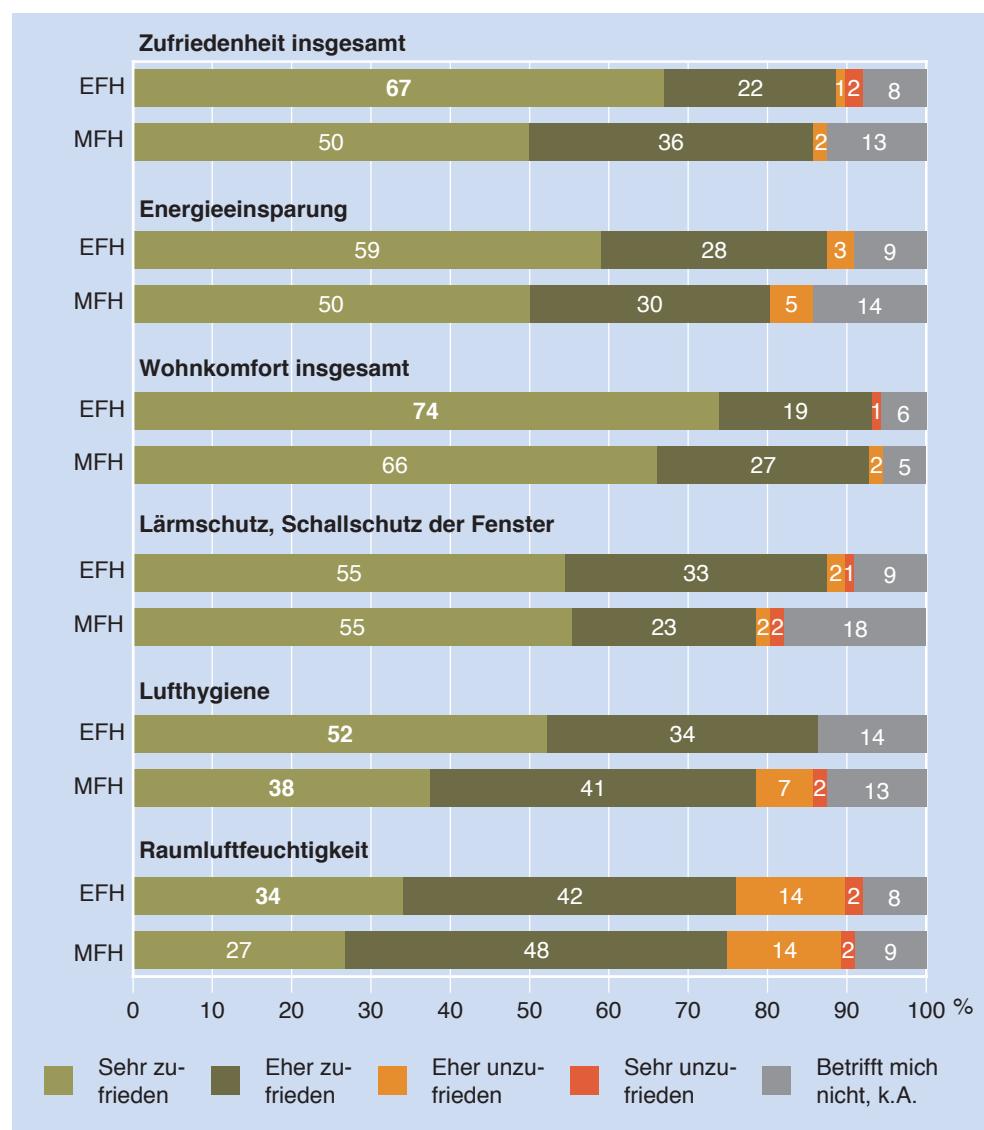
Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Nicht Minerie: 105; MFH Nicht Minerie: 121.

Vergleich Minergie/Nicht Minergie

Sowohl bei den MFH wie bei den EFH ist die Zufriedenheit mit der Energieeinsparung bei den Minergie-Modernisierungen deutlich höher als bei den energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard. Ein weiterer auffallender Unterschied besteht bei der Raumluftfeuchtigkeit. Die Gruppe Nicht Minergie ist in dieser Hinsicht weniger zufrieden als die Gruppe Minergie. Dasselbe gilt für die Unterhaltskosten.

Details zur Zufriedenheit Minergie

Abbildung 51: Zufriedenheit insgesamt und mit dem Komfort der Minergie-Modernisierung

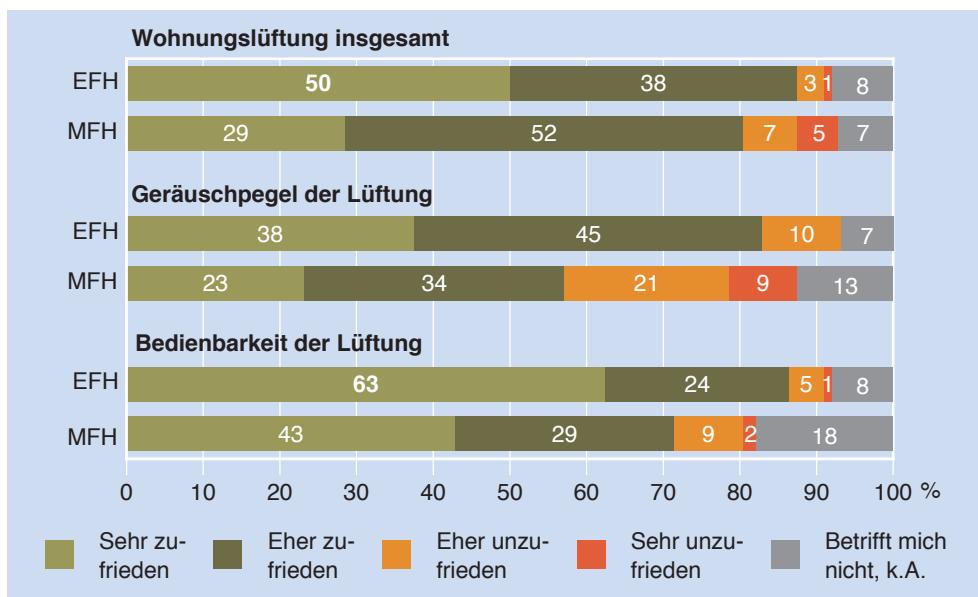


Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Die Detailbetrachtung zeigt ein eindrückliches Bild. Nur ein sehr geringer Anteil von unter 5% der Befragten äussert eine Unzufriedenheit mit der Minergie-Modernisierung insgesamt, mit der Energieeinsparung, dem Wohnkomfort oder dem Lärmschutz.

Ein höherer Anteil der Befragten von immerhin 9% (MFH) sind mit der Lufthygiene und 16% der Befragten (EFH und MFH) sind mit der Luftfeuchtigkeit nicht zufrieden (zu trocken).

Abbildung 52: Zufriedenheit mit der Lüftung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.

Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Während die Bauherren der EFH auch mit der Wohnungslüftung durchwegs eine hohe Zufriedenheit aufweisen, sind die *MFH Bauherren* in dieser Hinsicht *kritischer* (Abb. 52). Sowohl insgesamt, wie auch in Bezug auf die Bedienbarkeit sind gut 10% der Befragten unzufrieden und ein Drittel der MFH Bauherren stört sich am Geräuschpegel der Lüftung.

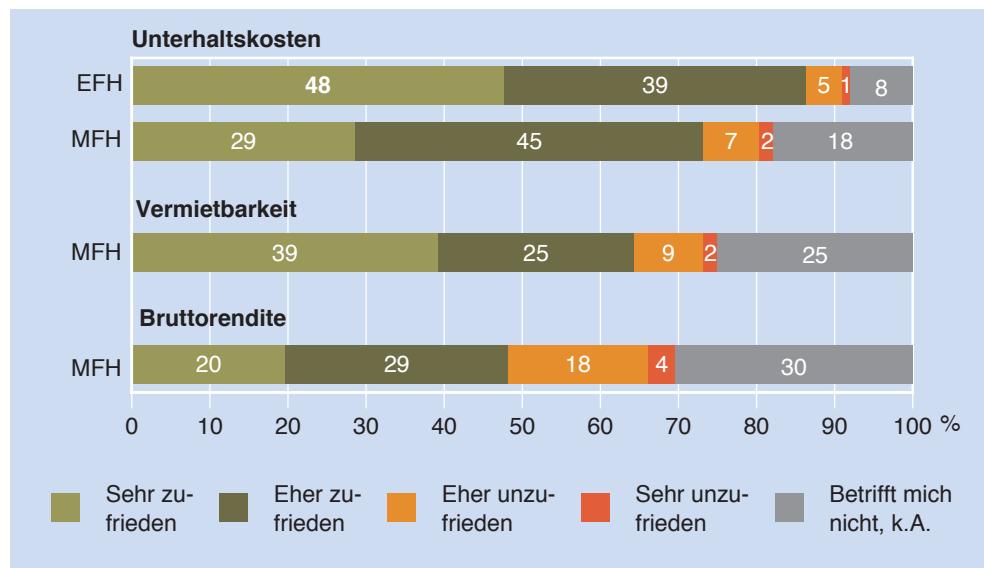
In Bezug auf die Zufriedenheit mit der Lüftung stimmen die Ergebnisse mit den Resultaten des Praxistests Minergie für Neubauten überein:³⁶ Die Bewohner von Neubauten sind ebenfalls im Allgemeinen mit den Lüftungsanlagen zufrieden, kritisieren jedoch den *Lärm* der durch das Lüftungsgerät erzeugt wird.

Die *Unterhaltskosten* der Minergie-Modernisierung scheinen mehrheitlich in der erwarteten Bandbreite zu liegen. Weniger als 10% der Befragten äussern diesbezüglich Unzufriedenheit (Abb. 53).

Weitere wirtschaftliche Aspekte wie *Vermietbarkeit* und *Bruttorendite* konnten von einem Viertel bzw. einem Drittel der Befragten nicht eingeschätzt werden. Rund 10% sind mit der Vermietbarkeit und sogar rund ein Fünftel mit der Bruttorendite nicht zufrieden.

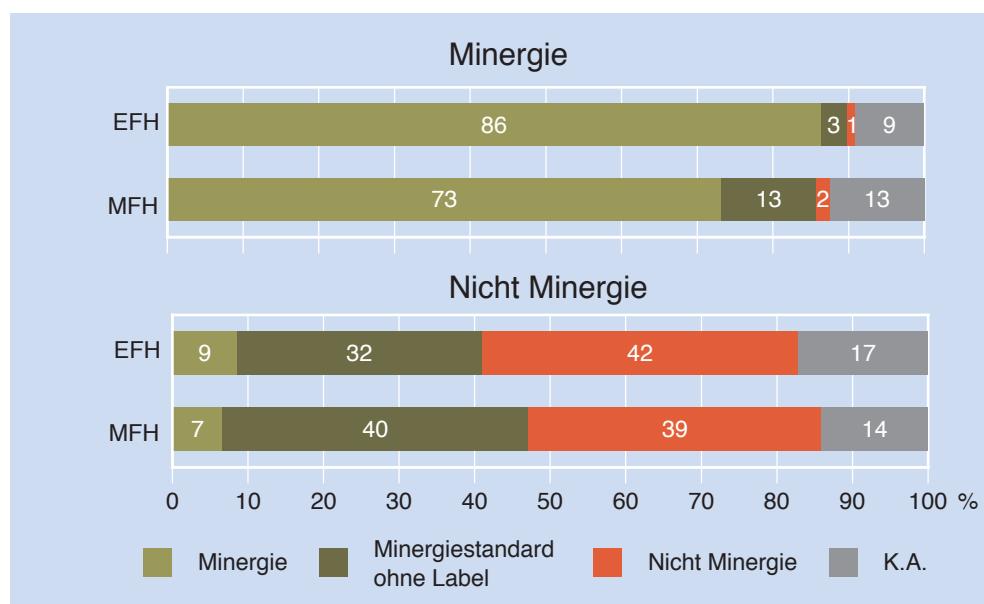
³⁶ Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK 2003.

Abbildung 53: Zufriedenheit mit wirtschaftlichen Aspekten der Minergie-Modernisierung



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56.

Abbildung 54: Würden sie zum heutigen Zeitpunkt (wieder) Minergie wählen?



Quelle: R+P, Sustech; schriftliche Befragung von Bauherren März/April 2008.
Anzahl N = EFH Minergie: 88; MFH Minergie: 56; EFH Nicht Minergie: 105; MFH Nicht Minergie: 121.

Die Minergie-Bauherren würden sich mehrheitlich auch ein zweites Mal auf eine Minergie-Modernisierung mit Zertifizierung einlassen. Bei den EFH würden nur 3% auf das Label verzichten und 1% keine Minergie-Modernisierung mehr anstreben. Bei den MFH würden jedoch immerhin 13% von einer Zertifizierung absehen.

Von der Gruppe Nicht Minergie würden weniger als 10% bei einer erneuten Modernisierung ein Minergie-Label anstreben. Rund 30% bzw. 40% der Befragten wären jedoch für eine energetisch hochwertige Modernisierung, ohne Zertifizierung. 40%, rund die Hälfte der Antwortenden (ohne k. A.), würden jedoch auch eine Modernisierung nach Minergie-Standard ohne Label *nicht in Betracht ziehen*.

4. Blickwinkel verschiedener Bauherren und Architekten

In Gesprächen mit *Mehrfachbauherren* wurden die in der schriftlichen Befragung angesprochenen Aspekte vertieft und der Entscheidungsprozess bei Gebäudeerneuerungen genauer beleuchtet. Weiter wurden Aspekte von Rendite und Werterhaltung der Liegenschaften, die Vermietbarkeit und die Überwälzung der Renovationskosten auf die Mieter angesprochen.

In den Interviews mit den *Architekten* wurde der Fokus ebenfalls auf den Entscheidungsprozess gerichtet, weiter wurden die technischen Aspekte der Modernisierungen diskutiert sowie die Zusammenarbeit auf dem Bau analysiert.

Die folgenden Aussagen widerspiegeln die Meinungen der ausgewählten Bauherren und Architekten. Mit der Auswahl der Interviewpartner wurde versucht, die Bandbreite der Meinungen abzudecken. Trotzdem dürfen die Aussagen nicht als im statistischen Sinne repräsentativ für die Bauherrentypen bzw. die Architekten betrachtet werden.

4.1 Institutionelle Anleger, Banken, Versicherungen

Für Versicherungen und Banken sind die Wohnliegenschaften *Anlageobjekte* mit einer, im Vergleich zu anderen Anlagen, erhöhten Sicherheit. Sie müssen eine bestimmte Rendite abwerfen, um ihren Zweck im Portefeuille der Gesellschaft zu erfüllen. Die Gesellschaften verfolgen mit den Liegenschaften *in erster Linie ihre Anlageziele*. Je nach Identität der Firma werden Umweltaspekte dabei stärker oder schwächer gewichtet. Ob Minergie bei Neubauten und Modernisierungen angestrebt wird, hängt somit weitgehend vom *Bild* ab, das die Firma in der *Öffentlichkeit* anstrebt bzw. von der *Überzeugung*, die hinter diesem Bild steht. Für eine Swiss-RE als Rückversicherung mit einer hohen Sensibilität gegenüber weltweiten Naturereignissen hat eine Minimierung von negativen Umweltwirkungen bei allen ihren Tätigkeiten einen hohen Stellenwert. Damit soll auch eine Vorbildfunktion wahrgenommen werden. Andere Versicherungen setzen (in ihrem Auftritt nach aussen) eher auf soziales Engagement. Klimaanliegen wie Minergie sind weniger im *Fokus*. Hinter den Überlegungen der „Vorreiterfirmen in Energiefragen“ steht jedoch die klare *Überzeugung*, dass das Engagement zur Reduktion des Energieverbrauchs sich *langfristig wirtschaftlich positiv* auswirken wird. Sie sind der Meinung, dass mit energetisch überdurchschnittlich effizienten Bauten, insbesondere mit Minergie-Standard, die Rendite langfristig auf hohem Niveau gesichert werden kann. Diese Ansicht wird nicht von allen institutionellen Anlegern geteilt. Energetische Massnahmen, die über die gesetzlichen Vorschriften hinausreichen, insbesondere der Einbau einer Lüftung (kostspielig), werden als erhöhtes Risiko betrachtet, da die höheren Kosten dieser Massnahmen zu hohen Mieten und damit zu Nachteilen bei der Vermietbarkeit der Objekte führen könnten.

Prozess der Entscheidungsfindung

Die institutionellen Bauherren arbeiten bei der Entscheidungsfindung nach klar vorgegebenen Abläufen. Die Immobilien sind in einem *Mehrjahresplan*, der vorgibt, wann die Liegenschaft neu beurteilt werden muss. Ist der Zeitpunkt gekommen, so stehen je nach Zustand die folgenden Optionen zur Diskussion:

- Verkauf der Liegenschaft (sofort oder später, je nachdem wie dringend der Renovationsbedarf ist).
 - Liegenschaft passt von ihrer Lage her nicht ins Konzept des Anlegers.
- Abbruch und Neubau (sofort oder zu späterem Zeitpunkt).
 - Liegenschaft passt von ihrer Lage her ins Konzept des Anlegers.
 - Grundrisse entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen.
 - Das Grundstück könnte mit einem Neubau besser ausgenutzt werden.
- Renovation
 - Liegenschaft passt von ihrer Lage her ins Konzept des Anlegers.
 - Grundriss und Ausnutzung günstig.

Nach einem Entscheid zu einer Renovation wird von Firmen, die Minergie grundsätzlich in Erwägung ziehen, Minergie dann evaluiert, wenn die *Eingriffstiefe* auch *Massnahmen im Innern* des Gebäudes nötig machen, d.h. bei Modernisierungen. Bei reinen Instandsetzungen und Instandhaltungen ist *Minergie* hingegen *kein Thema*. Bei einem *Neubau* ist die Bereitschaft Minergie zu evaluieren, höher als bei einer Renovation.

Kosten der Modernisierung, Stellenwert von tiefen Mietpreisen

Die *langfristige Vermietbarkeit* ist bei allen befragten Bauherren der wichtigste Aspekt zur Beurteilung der Werterhaltung. Sie wird von den Befragten sehr *unterschiedlich* eingeschätzt und ist gekoppelt mit der *Lage der Objekte* bzw. mit der Mieterschicht, die angesprochen wird.

- Für Anleger mit Objekten im höheren Preissegment (z.B. Toplagen) sind die Kosten der Modernisierung weniger wesentlich für die langfristige Vermietbarkeit. Die Lüftung wird hier positiv gewertet als Vermietungsargument. Minergie wird eher gewählt.
- Anleger mit Objekten im tiefen Preissegment z.B. in peripheren Lagen, gewichten die Kosten der Modernisierung stärker. Die Lüftung ist kein Argument für die bessere Vermietbarkeit. Minergie wird eher nicht gewählt.

Überwälzbarkeit der Kosten auf die Mieter

Wird im *vermieteten Zustand* modernisiert, können in der Regel nur zwischen 50% und 60% der Kosten der Modernisierung auf die Mieter überwälzt werden³⁷. Dies führt zu einer Einbusse an Rendite. Dazu äussern sich die befragten Grossbauherren wie folgt:

- Wenn möglich werden die Liegenschaften vor der Renovation entmietet.
- Bei Mieterwechsel ist es möglich, mit den Mieten nachzuziehen und die anfänglichen Verluste wieder zu kompensieren.

³⁷ Bei den in die schriftliche Befragung eingegangenen Objekten konnten rund 50%-55% der Gesamtkosten der Minergie-Modernisierung überwälzt werden.

Renditeüberlegungen

Sämtliche befragten institutionellen Anleger haben *klare Renditeziele*, die sie mit ihren Liegenschaften erreichen müssen. Je nach Lage des Objekts, Vorgehen bei der Modernisierung (vermietet/nicht vermietet) und der Möglichkeit, die Mieten anzupassen, werden die Ziele mit den durch Minergie höheren Kosten erreicht oder nicht. Es besteht dabei je nach Firmenkultur und (evt. davon abhängig) der Person des Verantwortlichen, eine grössere oder geringere Bereitschaft, an die untere Grenze dieser Renditebandbreite zu gehen und Minergie auch in einem Grenzfall zu realisieren. Weiter ist es unterschiedlich, ob die angezielte Rendite sofort nach der Modernisierung oder erst zu einem späteren Zeitpunkt erreicht werden muss.

- Genossenschaftlich organisierte Versicherungen, die keinem Druck durch Akti onäre ausgesetzt sind, haben einen grösseren Spielraum, Minergie zu realisieren.
- Firmen mit einem Kommittment für Klima- und Umweltschutz, evaluieren Minergie auch dann, wenn das Objekt an die untere Grenze der Renditebandbreite zu liegen kommt.

Ohne eine akzeptable Rendite, die je nach Firma unterschiedlich hoch sein kann, wird Minergie jedoch nicht realisiert. Allenfalls wird die Modernisierung dann ohne Minergie durchgeführt oder das Objekt wird abgestossen.

Rolle der staatlichen Förderung

Die staatliche Förderung hat für die grossen Anleger keinen Einfluss auf den Entscheid, ob Minergie gewählt wird oder nicht. Die Förderung wird als Starthilfe bezeichnet, die langfristig nicht nötig sein sollte.

Bereitstellung der Finanzierung

Die institutionellen Anleger finanzieren die Liegenschaften in der Regel durch eigene Mittel. Für Versicherungen ist eine Fremdfinanzierung nicht erlaubt (was bei tiefen Zinsen ein Nachteil ist).

Bewertung der Liegenschaft

Für die Bewertung von Gebäuden sind verschiedene Verfahren möglich. Für MFH ist dabei das DCF-Verfahren³⁸ verbreitet währn EFH mit hedonischen Verfahren³⁹ bewertet werden.

Bei den befragten institutionellen Bauherren wird der Wert der Liegenschaften (MFH) in der Regel⁴⁰ mit dem DCF-Verfahren festgestellt, das auf den erwarteten

³⁸http://de.wikipedia.org/wiki/Discounted_Cash-Flow (Stand 2008): „Die Discounted-Cash-Flow-Methode hat zur Grundlage eine Kapitalisierung zukünftiger Erträge, ist also letztendlich eine Barwert-ermittlung prognostizierter zukünftiger Reinerlöse.“

³⁹ Zürcher Kantonalbank, 2004: „Die hedonische Methode geht von der einfachen Annahme aus, dass die Marktpreise von gehandelten Immobilien Informationen über die Bewertung der einzelnen wertbestimmenden Attribute der Immobilien enthalten. Diese Attribute umfassen die Lage, die Grösse, die Qualität, das Alter, den Zustand, kurzum, sämtliche Eigenschaften einer Liegenschaft, welche den Bewohnern einen Nutzen stiften. Der Wert dieser Eigenschaften ist sozusagen im Preis der Immobilien «versteckt»... . Der grosse Vorteil der hedonischen Methode liegt in der Verwendung von effektiven Marktdaten. Der geschätzte Wert der Liegenschaft widerspiegelt somit direkt die Meinung aller Immobilienmarktteilnehmer, sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite.“

zukünftigen Erträgen basiert. Heute gehen Nachhaltigkeitsaspekte (wie z.B. Energiekennzahlen oder ein allfälliges Minergie-Label) bei keiner der befragten Firmen in die Bewertung ein. Zudem ist die DCF-Methode relativ kurzfristig ausgelegt, indem nur die nächsten 10-15 Jahre betrachtet werden.

In die von der ZKB verwendete hedonische Methode (EFH) geht der Minergie-Standard als Faktor ein. In der Praxis hat es sich gezeigt, dass Minergie-Gebäude höhere Preise erzielen als gleichwertige Gebäude ohne Minergie-Label.

In welcher Form nachhaltigkeitsaspekte in die Bewertung von Liegenschaften eingehen könnten, ist zurzeit Thema verschiedener Forschungsprojekte. So sind am Center for Corporate Responsibility and Sustainability ccrs der Universität Zürich Nachhaltigkeitsindikatoren (ESI, Economic Sustainability Indicator) entwickelt worden.⁴¹ Die Indikatoren beziehen einerseits die *Energieabhängigkeit der Gebäude* in die Bewertung ein, andererseits aber auch weitere Nachhaltigkeitsaspekte wie Flexibilität/Polyvalenz (Grundrisse), die Erreichbarkeit (Lage in Bezug auf weitere Infrastruktur) sowie die Lage in Bezug auf Naturgefahren und Immissionen. Die Indikatoren sind so ausgelegt, dass die Bewertung maximal um plus 10% bis minus 10% verändert wird, je nach Einschätzung der Nachhaltigkeit des Gebäudes.

4.2 Genossenschaften

Im Rahmen der Studie wurden Gespräche mit Vertretern von drei grossen Genossenschaften und einer kleineren Baugenossenschaft im Raum Zürich sowie mit einem Vertreter des Zürcher Dachverbandes SVW-ZH⁴² geführt. Die hier zusammengestellten Aussagen treffen somit eher für grosse Genossenschaften zu, die jedoch im Raum Zürich auch den grössten Teil der Genossenschaftswohnungen besitzen.

In der Stadt Zürich verfügen die Genossenschaften über 20% der Wohnungen.⁴³ Rund 40% der Gebäude sind zwischen 1940 und 1950, weitere 15% zwischen 1950 und 1960 erstellt worden und haben somit in Bezug auf die Wärmedämmung ein Verbesserungspotenzial, wenn sie auch gemäss Angaben des SVW-ZH keinen eigentlichen Investitionsrückstand aufweisen. Genossenschaften sind somit ein wichtiger Faktor in Bezug auf die Erreichung von Klimazielen.

Unter den nach Minergie-Standard zertifizierten Gebäuden sind die grossen Genossenschaften überdurchschnittlich stark vertreten. Sie sind auch Vorreiter in Bezug auf erneuerbare Energien. In der Stadt Zürich liegen 60% der Solaranlagen auf den Gebäuden, die den Genossenschaften gehören.

Prozess der Entscheidungsfindung

Grosse Genossenschaften haben genau definierte Verfahren, wie die Liegenschaften beurteilt werden. Die Verfahren sind mit denjenigen der institutionellen Bauherren vergleichbar. Im Unterschied zu den institutionellen Anlegern tendieren sie

⁴⁰ Es kommen auch selbst entwickelte Verfahren zur Anwendung. Auch in diesen Fällen geht das Minergie-Label nicht in die Bewertung ein.

⁴¹ CCSR 2007.

⁴² Schweizerischer Verband für Wohnungswesen, Sektion Zürich.

⁴³ Statistik Stadt Zürich, 2006.

jedoch noch stärker auf langfristiges Halten der Liegenschaften. Verkäufe stehen äusserst selten zur Diskussion. Durch diese langfristige Perspektive legen die grossen Genossenschaften Wert auf einen nachhaltigen Unterhalt der Liegenschaften.

Heute wird gemäss Aussagen des SVW-ZH stärker zu Ersatzneubauten tendiert als früher, da energetisch befriedigende Lösungen, insbesondere Minergie, bei Neubauten einfacher zu erreichen sind.

Bei Modernisierungen wird eine hohe Energieeffizienz angestrebt. Minergie wird dann realisiert, wenn die Lüftung problemlos eingebaut werden kann.⁴⁴

Für kleinere Genossenschaften ist eine energetische Modernisierung ihrer Gebäude oft schwieriger zu realisieren. Sie tappen unter Umständen in die so genannte „Mitgliederfalle“: Die Mitglieder der Genossenschaft werden älter und sind nicht bereit, Neuerungen zuzustimmen, weil sie keine Änderungen möchten und die Umtriebe scheuen. Wenn sie dann altershalber wegziehen müssen, werden einzelne Wohnungen frei, die für Familien nicht mehr attraktiv sind und nur mit sehr tiefen Mieten besetzt werden können, was zu einem Abwärtstrend für die ganze Siedlung führt.

Kosten der Modernisierung, Stellenwert von tiefen Mietpreisen

Die Energiekonzepte müssen von Mitgliedern getragen werden. Um Minergie-Modernisierungen durchzusetzen, müssen die Genossenschafter umfassend und regelmässig informiert werden.

Bereitstellung der Finanzierung

Genossenschaften können im Kanton Zürich ohne Steuerfolgen jährlich 1% des Gebäudeversicherungswerts bis max. 15% in einen Erneuerungsfonds legen und diesen bei Renovationen wieder auflösen. Weiter erhalten Genossenschaften bei Bedarf zinsvergünstigte Kredite aus dem Fonds de Roulement des Bundes. Als valide Schuldner erhalten sie auch problemlos vergünstigte Hypotheken bei Banken, die solche gewähren.

Kleinere Genossenschaften haben z.T. eher mit Finanzierungsschwierigkeiten zu kämpfen. Es gibt eine beträchtliche Anzahl von kleinen Genossenschaften, die über ungenügende oder keine Rückstellungen verfügen. Die Finanzierung von Modernisierungen ist in diesen Fällen gefährdet. Minergie kann gar nicht in Erwägung gezogen werden.

Überwälzbarkeit der Kosten auf die Mieter

Grosse Genossenschaften: Bei Modernisierungen kommt Geld aus den Erneuerungsfonds zum Einsatz, so dass nicht alle Kosten mietzinswirksam werden (Beispiel: 30% Fonds, 60% Überwälzung, was mietrechtlich konform ist).

⁴⁴ Die Genossenschaft ASIG hat mit der Siedlung Dreispitz 2 eine Modernisierung nach Minergie-Standard jedoch ohne Komfortlüftung realisiert (ohne Label). Es wäre sehr interessant, die Erfahrungen mit dieser Siedlung auszuwerten.

Renditeüberlegungen

Genossenschaften haben in der Regel kein Renditeziel, sondern eine Kostenmiete. Da sie nicht der Renditeschere unterliegen, haben sie mehr Spielraum für Minergie.

Rolle der staatlichen Förderung

Die Genossenschaften stehen der Förderung positiv gegenüber und meinen auch eine Wirkung zu spüren. Die Förderung für erneuerbare Energien müsste noch verstärkt werden. Einzelne Genossenschaften haben eigene Ökofonds mit denen Projekte wie Solaranlagen realisiert werden („Grosse Leistung der Genossenschaften, daher sollte auch die Öffentlichkeit etwas beitragen“).

4.3 Öffentliche Hand, sozialer Wohnungsbau

Verschiedene Städte und Gemeinden verfügen über eigene Wohnliegenschaften. Einerseits als Finanzanlagen, andererseits um günstigen Wohnraum bereit zu stellen. Zum Teil sind die Gemeinwesen auch an Genossenschaften beteiligt oder unterstützen Genossenschaften mit günstigem Land oder Darlehen. Es ist dann Aufgabe dieser Genossenschaften, für günstigen Wohnraum zu sorgen.

Inwieweit eine Gemeinde/Stadt energetische Massnahmen, die über die gesetzlichen Rahmenbedingungen hinausgehen, realisiert und damit eine gewisse Vorbildfunktion wahrnehmen will, hängt vom politischen Willen der Behörden ab und fällt daher unterschiedlich aus. Die steigenden Energiepreise fördern Überlegungen in Richtung Energieeffizienz jedoch.

Prozess der Entscheidungsfindung

Grössere Gemeinwesen mit professionellen Liegenschaftenabteilungen verfolgen eine Planung, die mit derjenigen von institutionellen Anlegern und grossen Genossenschaften vergleichbar ist: Zürich⁴⁵ z.B. erstellt eine umfassende Nachhaltigkeitsanalyse für die Liegenschaft vor der Sanierung. In diese werden soziale Faktoren, Grundrisse, Flexibilität, Ausnutzung des Grundstücks usw. miteinbezogen.

Kosten der Modernisierung, Stellenwert von tiefen Mietpreisen, Überwälzbarkeit der Kosten auf die Mieter

Im sozialen Wohnungsbau ist der Spielraum für die Überwälzung von Kosten einer Modernisierung sehr eng. Minergie wird daher eher bei Objekten in einer höheren Preisklasse angewendet oder bei Gebäuden für die ein klarer Zusatznutzen resultiert (Lüftung aus Lärmschutzgründen angezeigt).

Renditeüberlegungen

Liegenschaften sind für Gemeinden auch Finanzanlagen und es ist stark vom eingangs erwähnten politischen Willen abhängig (Vorbildfunktion, die mehr oder we-

⁴⁵ Zürich strebt bei Neubauten mindestens Minergie, wenn möglich Minergie-P an. Bei Modernisierungen wird dann Minergie realisiert, wenn die Lüftung problemlos eingebaut werden kann. Sonst wird die Dämmung nach Minergie ausgeführt und auf eine Lüftung verzichtet.

niger stark wahrgenommen werden will), ob zu Gunsten von Minergie eine Renditeeinbusse in Kauf genommen wird.

4.4 Blickwinkel der Architekten

Rolle des Architekten beim Entscheid für oder gegen Minergie

Architekten sind in der Regel die Vertrauenspersonen der Bauherren und beraten diese weitgehend, sowohl in ästhetischer Hinsicht wie auch in Bezug auf die technische Machbarkeit von Massnahmen und die Kosten. Es ist daher in hohem Maße vom Architekten abhängig, ob bei einer Modernisierung der Spielraum für energetische Massnahmen ausgeschöpft wird oder nicht.

Minergie-Spezialisten

Architekten, die sich einen Namen als Minergie-Spezialisten gemacht haben, werden heute, im Gegensatz zu früher, von den Bauherren mit dem Wunsch nach Minergie-Modernisierung angegangen. Es wird eine klare Entwicklung hin zu Minergie, auch im Modernisierungsbereich, beobachtet.

Die Motivation der Bauherren hat sich dabei, gemäss Aussagen der Architekten von rein ideellen Motiven zu ökonomischen Gründen verschoben:

- Reihenfolge der Motive früher: Ideell, Werterhaltung (EFH für spätere Generationen, auch emotionaler Wert, Sorge tragen zur Liegenschaft), Komfort.
- Heute: Energiekosten sparen, Werterhaltung, Komfort. Ideelle Gründe haben ein weniger grosses Gewicht.

Die Lüftung werde vermehrt zu einem Argument bei der richtigen Positionierung der Gebäude im Hinblick auf die Zukunft. Das Bedürfnis nach gelüfteten Räumen sei zunehmend. Früher bestand eine höhere Skepsis gegenüber der Lüftung.

Bei tiefen Budgets sei Minergie jedoch nicht immer erreichbar.

Bei grösseren Bauten werde in der Regel zusätzlich (zum eigenen Fachwissen) ein Fachplaner beigezogen.

Insgesamt sind die Bauherren, die Minergie-Spezialisten aufsuchen, bereits gut vorinformiert.

Architekten, die keine Minergie-Modernisierungen durchführen

Architekten, die keine Erfahrung mit Minergie-Modernisierungen haben, werden auch weniger mit dem Wunsch nach Minergie konfrontiert. In den Interviews werden denn auch eher die Nachteile von Minergie, insbesondere die höheren Kosten für die Lüftung und die geringere Ausnützung infolge der stärkeren Wärmedämmung thematisiert. Konfrontiert mit den Renditevorstellungen oder den kostenmässigen Rahmenbedingungen, die Bauherren vorlegen, raten sie auch bei Objekten von Minergie ab, die ein „Minergie-Spezialist“ noch erfolgreich nach Minergie-Standard modernisieren könnte. Zitat Bauherr: „Die ersten zwei Architekten, die wir angefragt haben, sagten, Minergie sei bei diesem Gebäude technisch nicht realisierbar.“

Ausbildungsstand der am Bau beteiligten Unternehmern

Gemäss Aussagen der Architekten hat sich der Wissens-/Ausbildungsstand der Planer und Architekten insgesamt erhöht. Vor allem ältere Architekten und Planer seien jedoch zuwenig über die neuen Techniken informiert. Uninformierte Architekten weisen ihre Kunden nicht auf Minergie hin, da der Aufwand bei fehlender Erfahrung hoch und das Ergebnis mit Risiken behaftet sei.

Insgesamt wird den am Bau beteiligten Unternehmern ein schlechtes Zeugnis ausgestellt. Die Minergie-Spezialisten unter den Architekten arbeiten daher bevorzugt mit einer Auswahl an erfahrenen Unternehmern zusammen. Sie scheuen das Risiko und die Kosten, unerfahrene Handwerker anlernen zu müssen. Die Grundausbildung an der Gewerbeschule (Bauhandwerker, Bauzeichner) sei noch völlig ungenügend.

Notwendigkeit der Komfortlüftung

Architekten mit Erfahrungen mit Minergie-Modernisierungen weisen auf die Risiken hin, die eine luftdichte Bauweise ohne Komfortlüftung mit sich bringen. Sie raten von „Minergie ohne Lüftung“ klar ab.

Anforderungen an Minergie

Nach Aussagen der interviewten Architekten genügen die Anforderungen des Minergie-Standards und dürfen nicht noch erhöht werden. Eine Verschärfung insbesondere bei Modernisierungen sei politisch nicht klug. Modernisierungen müssen in dieser Hinsicht Erleichterungen erhalten.

Aus energiepolitischer Sicht wird der Wert von griffigen Vorschriften „für alle“ höher eingestuft als eine Verschärfung des Minergie-Standards.

Eine gute Chance wird im Gebäude-Energieausweis gesehen. „Der Ausweis wird das Bestreben fördern, energetisch gut zu bauen. Keiner möchte ein B oder C Haus haben.“ Der Energieausweis wird sogar als wichtiger eingeschätzt als das Label. Heute werde mit dem Begriff Minergie, obwohl eigentlich geschützt, oft bewusst irreführt (minergieähnlicher Ausbaustandard. etc.) um Käufer/Mieter zu finden. Gebäude die gar nicht Minergie-Standard hätten, würden so mit einer falschen Etikette versehen.

Hemmnisse

Die Architekten sehen ein wichtiges Hemmnis in der Motivation der Planenden. Für einen Planer/Architekten sei es am lukrativsten, möglichst vergleichbare Lösungen mehrfach anzuwenden. Dies sei bei Minergie-Modernisierungen nicht möglich. Der zusätzliche Denkaufwand für Minergie, insbesondere bei Sanierungen, sei erheblich und könne nicht in jedem Fall weiterverrechnet werden (vor allem nicht dann, wenn der Bauherr zu Minergie motiviert werden musste).

Förderung

Zur Förderung sind die Ansichten der Architekten kontrovers:

Pro

- „Förderung ist ein guter Anreiz für die Bauherren.“
- „Die Förderung der neuen erneuerbaren Energien ist im Vergleich zum Ausland ungenügend.“
- „Umlagerung der CO₂-Abgabe wäre sinnvoll.“
- „Förderung an Planende.“

Contra

- „Die Förderung durch die öffentliche Hand insbesondere durch den Klimarappen war wichtig. Es ist jedoch heute nicht mehr nötig, dass Minergie weiterhin mit finanziellen Zuschüssen an die Bauherren gefördert wird. Sie rechnet sich immer mehr von allein.“
- „Mit der Förderung durch direkte Beiträge können keine neuen Kundensegmente gewonnen werden, da sie viel zu tief ist um entsprechenden Anreize zu schaffen. Minergie wird in erster Linie über Emotionen verkauft und nicht über Kosten.“

Im Vergleich zu der direkten Förderung wird einer Erhöhung der Ausnützung wesentlich grössere Wirkungen zugemessen (Vergrösserung der BGF durch Aufstockung oder Anbau). Finanziell wäre diese Förderung wesentlich substanzeller (proportional zu Bodenpreis) und gleichzeitig wäre sie staatskostenneutral.⁴⁶ „Mit einer Erhöhung der Ausnützung können zudem die Nachteile von Minergie, wie z.B. eine dicke Wärmedämmung wieder kompensiert werden.“⁴⁷

Wünsche und Anregungen an die Politik

Als Wünsche und Anregungen an die Politik wurden die folgenden Punkte erwähnt:

- Publizistische Auswertung von positiven Beispielen.
- Die öffentliche Hand müsste bei eigenen Gebäuden beispielhaft sein.
- Erstellen von Lebensdauertabellen für Gebäude, gekoppelt mit der Möglichkeit, mehr auf die Mieter zu überwälzen.
- Heute wäre von öffentlicher Seite her eine Förderung der Qualität des Bauens angezeigt. Man sollte die nötigen Prüfungen wie Dichtigkeitsprüfung und insbesondere auch Prüfung auf Schadstoffe gratis durchführen um die Qualität sicher zu stellen.
- Ein grosses Feld für die Politik wäre auch die Ausbildung auf allen Stufen. Dazu gehört eine Grundausbildung zum Energiebewusstsein und zu gesamtheitlichem konzeptionellem Denken. In der Lehrlingsausbildung soll konkretes Know-how über Minergie vermittelt werden.
- Förderung der Forschung, um möglichst gute Lüftungssystem zu entwickeln.

⁴⁶ Eine Erhöhung der Ausnützung könnte allerdings durch die damit verbundene Verdichtung unerwünschte Auswirkungen haben (Dorfbild, Nachbarrecht).

⁴⁷ Insbesondere bei Neubauten würde eine Erhöhung der Ausnützung einschränkende planerische Vorgaben für Minergiehäuser insbesondere Minergie-P durch höhere gestalterische Freiheiten kompensieren.

- Die Forschung im Bereich Schadstoffe in der Innenluft müsste verbessert werden und auch die Deklaration der Produkte.
- Kurse zu Raumschadstoffen müssten vermehrt angeboten werden. Es müsste eine öffentliche Stelle geben, die Produkte prüft. Zusammenarbeit zwischen BAG und BFE, Energie und Luftsadstoffe im Innenbereich.

4.5 Baufirmen

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf zwei Telefoninterviews mit den Baufirmen Allreal und Implenia, sowie auf Aussagen von Mehrfachbauherren ab.

Beide Firmen geben übereinstimmend an, dass im Modernisierungsbereich Minergie selten nachgefragt werde. Die Projekte werden in der Regel von Architekten vorbereitet und der Entscheid ob Minergie oder nicht wird gefällt, bevor die Unternehmer einbezogen werden. Ob Minergie gewählt werde oder nicht, seien in erster Linie von den Kosten abhängig. Je höher die erwarteten Mieten, umso grösser sei in dieser Hinsicht der Spielraum.

Die Planung und Offertstellung für Minergie-Modernisierungen werden als aufwändig und risikoreich beschrieben, da Unvorhergesehenes zu Tage treten könne. Daher werden die Kunden bei Modernisierungen nicht auf Minergie hingewiesen, wenn sie nicht selber den Wunsch äussern.

Bei Neubauprojekten, welche die Baufirmen selber initiieren, wird in der Regel versucht Minergie-Standard durchzusetzen. Entsprechende Projekte werden Investoren offeriert, wobei man weiss, welcher Anleger Minergie will und welcher eher nicht.

Um Minergie zu fördern werden folgende Massnahmen genannt:

- Gebäude-Energieausweis sofort einführen und zwar nach dem Vorbild Deutschlands. Die Schweiz soll nicht noch etwas Eigenes erfinden.
- Gesetzliche Vorschriften verschärfen.
- Weniger starke Regelung bei Denkmalpflege/Heimatschutz.
- Möglichkeit über die Baulinien hinaus zu bauen und zwar bis 25 cm, so viel wie heute als Dämmung angezeigt wäre.
- Vorreiterrolle der öffentlichen Hand noch verstärken, Energiestädte fördern.
- Vergünstigte Hypotheken noch vermehrt bekannt machen.

5. Schlussfolgerungen

Einleitend zur Darstellung der wichtigsten Erkenntnisse des „Praxistests Minergie“ einige grundsätzliche Bemerkungen zu Minergie-Modernisierungen:

- Im Bereich der Modernisierung von Gebäuden besteht ein *riesiges Sparpotenzial*, welches heute noch viel zu wenig ausgeschöpft wird.
- *Minergie-Modernisierungen* haben bis heute (2008) anzahlmäßig eine *geringe Bedeutung*. Sie spielen jedoch eine wichtige *Vorreiterrolle*. Sie zeigen, was technisch möglich ist und dass Minergie-Modernisierungen praxistauglich sind.
- Wichtige Faktoren unterstützen den Trend Richtung Minergie-Modernisierungen: Die Problematik des *Klimawandels und der CO₂-Belastung* verändert das Bewusstsein der Bevölkerung und von wichtigen Akteuren (private und institutionelle Bauherren, Architekten, Planer etc.). Dies wirkt sich positiv auf das Image von Minergie-Modernisierungen aus und erzeugt gleichzeitig einen gewissen Druck, entsprechend zu handeln.
- Der markante Anstieg des *Energiepreises* verändert die Rahmenbedingungen und beeinflusst die *Bewertung von Immobilien* und die *Berechnungsgrundlagen* für Investitionsentscheide. Dem Risiko von höheren „*Betriebskosten*“ wird vermehrt Beachtung geschenkt und auch für Mieter wird die Höhe und Stabilität der Nebenkosten zunehmend wichtiger. Minergie-Modernisierungen vermindern die Abhängigkeit von externen nicht beeinflussbaren Entwicklungen.
- Technische Fortschritte führen dazu, dass *bessere Lösungen kostengünstiger* realisiert werden können (z.B. Kompakt-Aggregate etc.).

Im Folgenden werden zunächst *wichtige Kernresultate* der empirischen Arbeiten dargestellt. Anschliessend wird auf folgende *relevante Themen* vertieft eingegangen:

- Minergie-Modernisierungen oder energetische Modernisierung ohne Lüftung.
- Wirtschaftlichkeit der Minergie-Modernisierung.
- Minergie vs. Verschärfung der Vorschriften, bzw. Rolle von Minergie.
- Aus- und Weiterbildung der am Bau beteiligten Akteure.
- Förderung.

5.1 Kernresultate

Minergie-Modernisierungen bedingen ein Gesamtkonzept und eine vorausschauende Planung.

- Ohne ein Gesamtkonzept, das bereits in einer frühen Planungsphase besteht, ist der Minergie-Standard kaum zu erreichen. Der Entscheid zu Minergie führt somit zu einer *vorausschauenden Konzeption* und Planung der Modernisierung.

- *Etappierungen* sind selten⁴⁸ und können dazu führen, dass der *Standard nicht mehr erreicht* wird, sei es aus bautechnischen Gründen (Anschlüsse, suboptimaler Wärmeschutz) oder weil inzwischen eine Verschärfung des Minergie-Standards eingetreten ist.
- Wird der *Entscheid* zu Minergie erst während der Modernisierung gefällt, so führt dies in der Regel zu *Mehrkosten*, wenn der Standard überhaupt noch erreicht werden kann.
- Gebäude, welche bereits schrittweise teilweise erneuert wurden, befinden sich entsprechend auf einem Pfad, welcher nicht oder nur über Umwege zu Minergie führt (die schrittweise Erneuerung führt ökonomisch gesprochen zu einer path dependency).
- Für eine Minergie-Modernisierung ist in der Regel der *Beizug eines Architekten* und häufig auch eines *Fachplaners* erforderlich. Die Planenden müssen zudem über spezifisches Know-how verfügen.
- Der Architekt ist eine *Vertrauensperson* für den Bauherrn und hat deshalb eine wichtige Funktion beim Entscheidungsprozess und der Realisierung von Minergie-Modernisierungen.

Minergie-Modernisierungen sind in der Regel mit Eingriffen in den Innenraum verbunden.

- Minergie wird bei Modernisierungen in der Regel nur dann angestrebt, wenn der Zustand des Gebäudes eine *hohe Eingriffstiefe* verlangt, d.h. wenn auch die Innenräume modernisiert werden sollen (Einbau der Lüftung).
- Eine Minergie-Modernisierung im vermieteten Zustand ist daher mit einem hohen Aufwand verbunden und geht an die Grenze des Zumutbaren für die Mieter. Daher wird insbesondere von institutionellen Bauherren oft im nicht vermieteten Zustand modernisiert.
- Heute wird infolge dieser hohen Eingriffstiefe immer häufiger auch *Ersatzneubauten an Stelle von Minergie-Modernisierungen evaluiert*. Nach Angaben des SVW-ZH, werden die grossen Genossenschaften in Zukunft noch vermehrt den Ersatzneubau wählen, da damit sowohl in energetischer Hinsicht, wie auch in Bezug auf die Ausnutzung und die Grundrisse der Wohnungen, bessere bzw. nachhaltigere Lösungen gefunden werden können als mit einer Modernisierung⁴⁹.
- Im Hinblick auf die neuen Wärmedämmvorschriften MuKEN 2008 dürfte diese Tendenz noch verstärkt werden.

Bei den Minergie-Modernisierungen wird die Wärmedämmung konsequenter umgesetzt als bei energetischen Modernisierungen ohne Minergie. Die Minergie Anforderungen in Bezug auf den Energieverbrauch werden in der Regel erreicht.

- Minergie-Modernisierungen zeichnen sich, im Vergleich zu energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Label, durch eine deutlich *vollständigere und weitergehendere Umsetzung der Wärmedämmmassnahmen* aus.

⁴⁸ Infolge der erst kurzen Beobachtungsdauer von <10 Jahren sind die Modernisierungen, die über mehrere Jahre etappiert werden, im Sample evtl. untervertreten.

⁴⁹ Siehe auch Ott, Binz et al, 2002.

- Der *Ersatz von fossilen Brennstoffen* durch erneuerbare Energien erfolgt bei Minergie-Modernisierungen häufiger als bei energetischen Modernisierungen ohne Minergie-Standard. Minergie-Modernisierungen führen zudem zu einem deutlich höheren Einsatz von *Sonnenenergie* zur Warmwasseraufbereitung.
- Gemäss Selbstdeklaration wird der geforderte *Standard von zunächst 90, dann ab 2004 80 kWh/m²EBFa* mit wenigen Ausnahmen *erreicht oder sogar deutlich unterschritten*. Dieser Befund müsste jedoch noch mit einer spezifischen Nachbefragung oder einer genaueren Erhebung vor Ort verifiziert werden, da die Vermutung nahe liegt, dass zum Teil elektrische Zusatzheizungen für Warmwasser, nicht deklariert worden sind. Zudem haben nur knapp die Hälfte der Befragten zum Energieverbrauch Angaben gemacht, womit das Ergebnis bis zu einem gewissen Mass verzerrt sein wird.

Minergie-Bauherren entscheiden sich aus Überzeugung für Minergie

- *Ideelle Gründe* (Klima, Umwelt) stehen für die Wahl von Minergie an erster Stelle. Dies deckt sich mit früheren Untersuchungen, bei denen ideelle Gründe ebenfalls als wichtigen Auslöser identifiziert wurden.
- Weitere wichtige Gründe, die zur Wahl von Minergie führen, sind die Energiepreisentwicklung, der hohe Wohnkomfort sowie eine gute Informiertheit.

Die wichtigsten Argumente für einen Verzicht auf Minergie sind technischer Art. Die grösste Schwierigkeit liegt dabei beim Einbau der Lüftung.

- Der Einbau einer *Lüftung* erscheint den Bauherren als *zu aufwändig* und wird nicht erwogen, wenn weitere Ziele wie Energiesparen und Lärmschutz auch ohne Lüftung erreichbar sind.
- Bei einem Drittel der MFH und einem Fünftel der EFH hat der Einbau der Lüftung zu *Schwierigkeiten* geführt. Die Schwierigkeiten mit der Lüftung verringerten sich jedoch zwischen 1998 und 2008. Trotzdem besteht ein grosser Bedarf nach besseren technischen Lösungen für die Lüftungsfrage, insbesondere im Modernisierungsbereich.

Vorurteile und Desinformation.

- *Technische Gründe* werden z.T. vorgeschoben, um mangelndes Know-how des Architekten/Planers bzw. ein Desinteresse infolge schlechterer Honorierungssituation zu kaschieren.
- Erstaunlicherweise wird das *Vorurteil*, dass die Fenster *nicht geöffnet* werden dürfen, immer noch als Grund gegen die Wahl von Minergie angegeben.

Energieeffizientes Modernisieren wird allgemein als nötig erachtet. Das Minergie-Label hingegen in Bezug auf ein allfälliges Energiespar-/Klimaziel nicht.

- Diese Meinung wird von den *interviewten (Gross-)Bauherren*, die noch keine Minergie-Modernisierungen durchgeführt haben, klar vertreten: „Energieeffiziente Modernisierungen sind ein „Must“, das Minergie-Label ist nicht nötig oder allenfalls dann zu evaluieren, wenn aus Lärmschutzgründen eine Lüftung ohnehin nötig ist.“

- Je nach Geschäftsbereich und Ausrichtung eines Investors hat das Minergie-Label eine grössere Bedeutung oder aber auch gar keine Bedeutung für das Image der Firma.

Mehraufwand für Architekten, Planer und Unternehmer

- Architekten und Planer weisen darauf hin, dass die Planung von Minergie-Modernisierungen eine sehr *sorgfältige Planung* und eine hohe *Präsenz auf der Baustelle* verlangen.
- Die *Mehraufwendungen* können nicht immer dem Bauherrn belastet werden, insbesondere dann nicht, wenn dieser zu Minergie „überredet“ werden musste. Viele Architekten sehen aus diesen Gründen davon ab, Bauherren für Minergie zu motivieren. Dies gilt vor allem für EFH.
- Von Bauunternehmern wird die Planung und *Offertstellung für Minergie-Modernisierungen* als *aufwändig* und *risikoreich* beschrieben, da oft Unvorhergesehenes zu Tage treten kann. Auch Baufirmen verzichten daher darauf, Bauherren zu Minergie zu motivieren.

5.2 Modernisierung mit oder ohne Lüftung?

Seit vielen Jahren wird immer wieder auf das *Problem der mangelnden Lüftung* insbesondere nach dem Einbau moderner, dichter Fenster hingewiesen. Geeignete Lüftungseinrichtungen werden vom SIA seit vielen Jahren in der Norm 180 verlangt. Dichte Fenster und der Wunsch nach kleinem Heizenergieverbrauch sind weitere Gründe, eine effiziente Lüftung in die Gebäude einzubauen.

Aus energetischen Gründen ist eine Lüftung jedoch nicht zwingend erforderlich. Gleichzeitig ist die Lüftung bei Modernisierungen vor allem bei MFH aus *Platzgründen nicht einfach* zu realisieren und sprengt oft den für eine Modernisierung angestrebten Kostenrahmen.

Verschiedene Grossbauherren sind daher der Meinung, dass Minergie-Standard in Bezug auf die *Dämmung* bei allen umfassenden Modernisierungen angestrebt, die *Lüftung* jedoch nur dann eingebaut werden soll, wenn sie aus Gründen von Lärm- schutz, Luftqualität in der Umgebung und Sozialstruktur⁵⁰ angezeigt ist. Weiter werden Lüftungen eher im Hochpreissektor eingebaut, weil den zusätzlichen Aufwendungen dann auch ein entsprechender Ertrag gegenübersteht.

Die *befragten Minergie-Spezialisten unter den Architekten raten ausnahmslos und deutlich davon ab*, dicht zu dämmen und auf die *Lüftung zu verzichten*. Wie die Erfahrungen dieser Architekten, selbst im EFH-Bereich zeigen, führt eine dichte Wärmedämmung ohne Lüftung praktisch immer zu *Problemen mit Feuchtigkeit* an Fenstern und Wänden und zu Folgeschäden, vor allem auch deshalb, weil eine ideale, sprich fehlerfreie Wärmedämmung kaum je erreicht wird: „Mit der Lüftung fallen Baufehler weniger ins Gewicht.“ Selbst bei Nutzern, die gut über die Wirkungen und Vorgehensweise beim Lüften aufgeklärt sind wird zu wenig gelüftet, um den nötigen Luftaustausch zu gewährleisten.

Bis anhin liegen *noch keine langjährigen Erfahrungen* mit Gebäuden vor, die nur in Bezug auf die Dämmung und Dichtigkeit Minergie-Standard entsprechen aber kei-

⁵⁰ Wohnungen, die dicht belegt sind und tagsüber niemand zuhause ist.

ne Lüftung haben. Umso wichtiger ist es, die Erfahrungen mit dieser Art von modernisierten Gebäuden genau zu beobachten.

Es ist wichtig, dass bald speziell für den *nachträglichen Einbau* geeignete, zuverlässige und *kostengünstige Lüftungen* auf den Markt gebracht werden. Besonders interessant erscheint dabei das vom energie-cluster.ch⁵¹ vorgeschlagene Konzept einer fensterintegrierten Lüftung mit Wärmerückgewinnung.

5.3 Sind Minergie-Modernisierungen wirtschaftlich?

Bei einer Minergie-Modernisierung fallen *unmittelbar höhere Investitionskosten* an, die wirtschaftlichen Vorteile (Energiekosteneinsparung, Werterhaltung etc.) ergeben sich jedoch *erst über die Jahre* hinweg. Bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung spielt daher der betrachtete Zeitraum eine wichtige Rolle. Dieser Umstand spiegelt sich darin, dass das *rein finanzielle Kosten-/Nutzenverhältnis* der Minergie-Modernisierung von einem Drittel der EFH und ein Viertel der MFH-Bauherren als ungenügend eingestuft wurde.⁵²

Die Einschätzung des finanziellen Nutzens hängt davon ab, ob ein Bauherr eine Amortisation der höheren Kosten in kurzer Zeit (5-10 Jahre) anstrebt oder ob er auch zukünftige Entwicklungen mit in die Betrachtung einbezieht, bzw., wie er diese Entwicklungen beurteilt (nimmt der Bauherr an, dass sich eine gute Wärmehämmung und eine Komfortlüftung langfristig positiv auf den Wert der Liegenschaft und auf allfällige Mieteinnahmen auswirken wird oder nicht).

Amortisation der Kosten in kurzer Zeit

Verglichen mit einer guten energetischen Modernisierung ohne Minergie, d.h. ohne Komfortlüftung, können die höheren Kosten nicht allein durch die Energieeinsparung kompensiert werden. Die Lüftung bringt energetisch im Vergleich zu einem gut gedämmten Gebäude ohne Lüftung höchsten weitere 10% an Einsparung. Die Betriebskosten der Lüftung sind aber häufig erheblich, so dass ein grosser Anteil der Energiekosteneinsparungen kompensiert wird. Eine Amortisation der höheren Kosten von Minergie ist daher nur dann möglich, wenn der *zusätzliche Komfort finanziell in Wert gesetzt* werden kann, d.h. wenn mit dem Gebäude dank dem Label höhere Mieten erzielt werden können. Das ist der Fall:

- Bei Gebäuden im Hochpreissektor, Lüftung wird von Mietern erwartet, Toplagen.
- Wenn mit der Modernisierung ein Qualitätssprung erreicht und eine neue Mieterschicht angesprochen werden kann (ebenfalls von der Lage abhängig).
- Das Gebäude mit Lüftung wesentlich besser vermietbar ist (Lärmproblematik).

Das Label zahlt sich jedoch *kurzfristig* nicht aus:

- Bei Gebäuden, bei denen trotz dem höheren Komfort keine höheren Mieten verlangt werden können, weil kein Markt dafür besteht.

Bei selbst genutzten Gebäuden, insbesondere EFH, stehen den höheren Investitionskosten keine entsprechenden Einnahmen gegenüber. Die Einschätzung des

⁵¹ Newsletter Nummer 73, energie-cluster.ch

⁵² Das Kosten-Nutzenverhältnis insgesamt, unter Einbezug der Komfortsteigerung und der ideellen Aspekte wird jedoch von über 90% der Bauherren positiv beurteilt.

qualitativen Nutzens, den die Lüftung stiftet, ist somit entscheidend, ob ein Bauherr das finanzielle Kosten/Nutzenverhältnis positiv beurteilt oder nicht (in diesem Sinn ist die Lüftung eher wie ein durable consumer good zu sehen, ähnlich wie eine hochwertige Küchenausstattung, die den höheren Preis wert ist).

Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes

Unter einer langfristiger Perspektive ist mit einem Return on Investment zu rechnen, wenn die zukünftige (+10 Jahre und mehr) Vermietbarkeit und somit der Wert der Liegenschaft mit Minergie höher ist als ohne Label. Dies ist der Fall wenn:

- Die Energiepreise langfristig auf dem heutigen Niveau (Mitte 2008) bleiben oder gar weiter ansteigen.
- Das Bewusstsein der Mieter für die Klimaproblematik wächst und ein Zusammenhang zu Minergie erkannt wird (bessere Vermietbarkeit).
- Eine Mieterschicht „heranwächst,“ die den Komfort einer Lüftung wünscht.
- Das Label ein Imagegewinn für den Investor/Bauherrn bedeutet, der sich langfristig wirtschaftlich positiv auswirkt (bei institutionellen Anlegern).

Die *Unsicherheit* bei der Einschätzung der *zukünftigen Entwicklung* führt bei vielen institutionellen Anlegern zu einer *abwartenden Haltung* gegenüber Minergie-Modernisierungen. Erschwerend ist dabei auch, dass die gebräuchlichen Bewertungs- bzw. Wert-Schätzmethoden *Nachhaltigkeits-Aspekte noch nicht einbeziehen*. Den Entscheidungsträgern steht somit noch kein Instrument zur Verfügung, das quantitativ aufzeigen könnte, dass Minergie über den gesamten Lebenszyklus zu einem höheren Wert der Liegenschaft führt. Institutionellen Anlegern, welche Minergie-Modernisierungen realisieren möchten, stehen somit gegenüber ihren Aktionären keine (auf anerkannten Berechnungsmethoden beruhenden) Argumente zur Verfügung.

Die *Beurteilung der Wirtschaftlichkeit* hängt wesentlich davon ab, welche Parameter in die Berechnung eingehen. Ein stärkerer Einbezug der Faktors „Energiepreisentwicklung“ oder auch die Mitberücksichtigung von künftigen Veränderungen der Bedürfnisse (Mieter und Eigentümer) und damit der Zahlungsbereitschaft führen unmittelbar zu anderen Ergebnissen. In diesem Falle geht das tiefere Risiko des Gebäudes bezüglich der zukünftigen Entwicklung in die Bewertung ein.

Verschiedene Forschungsprojekte befassen sich mit der Frage, in welcher Form Nachhaltigkeitsaspekte in die Bewertung von Liegenschaften eingehen könnten. Das Projekt ESI (Economic Sustainability Indicator) des Center for Corporate Responsibility and Sustainability CCRS basiert auf der Annahme, dass bei Einbezug von Nachhaltigkeitskriterien der Wert von entsprechend gebauten MFH bis zu 10% höher geschätzt würde.⁵³ Ähnliche Ergebnisse wurden durch die Zürcher Kantonalbank mit einem hedonischen Modellansatz gefunden.⁵⁴

5.4 Minergie vs. Verschärfung der Vorschriften für alle

Innerhalb der 10 Jahre, in der das Minergie-Label besteht, sind rund 700 Gebäude nach Minergie-Standard modernisiert worden. Dies ist im Vergleich zur grossen

⁵³ CCSR 2007.

⁵⁴ Ott, Jakob et al., 2006.

Anzahl an Modernisierungen ohne Minergie und vor dem Hintergrund der energiepolitischen Ziele wenig. Für einen grossen Teil der befragten Bauherren, die energetische Modernisierungen ohne Minergie-Standard durchgeführt haben, stand Minergie nie zur Diskussion⁵⁵. Daher wird die Frage gestellt, ob Minergie bei Modernisierungen angestrebt werden soll, oder ob sich die (politischen) Kräfte nicht besser auf die Ausarbeitung und Durchsetzung von *strengeren Wärmedämmvorschriften*, die für alle gelten, konzentrieren sollten.

Strengeren Vorschriften steht jedoch das Argument entgegen, dass *aufgrund des hohen Investitionsbedarfs und weil kein Eigentümer zum Modernisieren gezwungen werden kann* (Eingriff in die Eigentumsrechte), in der Folge noch weniger energetische Modernisierungen durchgeführt werden.

Sehr positiv wird in diesem Zusammenhang hingegen ein (obligatorischer) Gebäude-Energieausweis beurteilt. Der Ausweis würde das Bestreben energetisch optimal zu bauen bzw. zu modernisieren fördern: „Keiner möchte ein D oder noch schlechter bewertetes Haus haben.“ Somit hätte der Energieausweis eine grössere Breitenwirkung bei Modernisierungen als Minergie.

Der Wert von Minergie liegt denn auch, und das ist unbestritten, in der *Förderung der Innovation*. Minergie-Bauherren und -Architekten sind intrinsisch motiviert und daher die klassischen Vorreiter für die nötigen Neuerungen, die später (abgeschwächt) Breitenwirkung entfalten. Sie zeigen durch ihren persönlichen Einsatz auf, was technisch und ökonomisch möglich ist und finanzieren durch ihren Einsatz und ihre Risikobereitschaft die Entwicklung von neuen Technologien mit. Damit schieben sie die „Grenze des Machbaren“ weiter hinaus. In diesem Kontext sind auch weitere *Verschärfungen des Minergie-Standards* positiv zu beurteilen.

5.5 Sind Förderbeiträge nötig?

Förderbeiträge stehen gemäss schriftlicher Befragung *nicht im Vordergrund*, um sich für Minergie zu entscheiden. Dies trifft auf Bauherren von MFH und erstaunlicherweise auch auf Bauherren von EFH zu und zwar vor allem auf jene, welche Minergie bereits realisiert haben. Diese Antworten sind z.T. mit fehlenden Förderbeiträgen während der Beobachtungszeit zu erklären. Der Umkehrschluss, dass keine Förderung notwendig sei, darf deshalb nicht gezogen werden, vor allem wenn eine weitere Breitenwirkung angestrebt wird. Es wird denn auch von einem Drittel der Bauherren aus der Gruppe Nicht Minergie angegeben, dass die *Förderung zu tief* sei, um Minergie zu wählen.

Die Aussagen sind also nur auf den ersten Blick kontrovers:

- Die Mehrheit der Minergie-Bauherren sind „Überzeugungstäter.“ Sie haben Minergie aus ideellen/emotionalen Gründen oder aus der Überzeugung gewählt, dass es langfristig wirtschaftlich sei. Die Förderung war dabei zwar willkommen, hat jedoch nicht primär zum Entscheid geführt.
- Für die Nicht Minergie-Bauherren war die Förderung jedoch zu gering, um sich um das Label zu bemühen.

⁵⁵ Dies deckt sich mit Jakob et al. (2003) und Ott, Jakob et al. (2005): bei Besitzern, welche nicht-energetische Instandsetzungen durchführten, standen energetisch wirksame Erneuerungen (Wärmedämmungen) grossmehrheitlich nie zur Diskussion.

Grossbauherren bezeichnen die Förderung als zu gering, um motivierend zu wirken oder lehnen sie ab, mit der Begründung, dass sich Minergie am Markt durchsetzen müsse (generell ablehnend gegenüber Subventionen).

Minergie-Spezialisten unter den Architekten haben ihre *Nische* gefunden und vertrauen auf den *langfristig wirtschaftlichen Erfolg von Minergie*. Für sie war die Förderung anfänglich sehr wichtig, heute jedoch nicht mehr nötig.

Insgesamt werden *Förderbeiträge* als *Starthilfe* für eine Idee wie Minergie positiv eingestuft. Für *Modernisierungen* seien sie weiterhin *angezeigt*, da der Aufwand hoch sei, im Neubaubereich könne darauf verzichtet werden.

Wichtig sei Förderung jedoch zur *Weiterentwicklung der Technik* sowie für die Unterstützung von *erneuerbaren Energien*.

5.6 Aus- und Weiterbildung der am Bau beteiligten Akteure

Energetisch optimale Gebäudesanierungen, insbesondere Minergie-Modernisierungen, sind *komplex* und *planungsintensiv*. Für eine effiziente Umsetzung von Minergie ist *Erfahrung nötig*. Planer, die nicht über diese Erfahrung verfügen, sind nicht in der Lage Lösungen anzubieten, die fehlerfrei funktionieren, obwohl eine praxistaugliche Technik sowie das nötige Wissen im Prinzip vorhanden wären.

Sowohl im Rahmen der schriftlichen Befragung, wie auch ganz klar bei den Interviews sind Defizite im *Know-how von Architekten/Planern* und von *Unternehmern/Handwerkern* registriert worden, wenn auch im Lauf der Zeit seit der Minergie-Lancierung in abnehmendem Masse.

Die *Defizite* führen zu:

- einer schwachen Verbreitung von Minergie-Modernisierungen, da Architekten ohne Erfahrung tendenziell von Minergie abraten,
- negativen Erfahrungen von Bauherren, mit ungenügenden Leistungen bzw. einem schlechten Funktionieren der Anlagen,
- was sich wiederum negativ auf das Image von Minergie-Modernisierungen auswirkt.

Sie führen jedoch auch langfristig zu einem Nachteil der betroffenen Architekten/Planer und Unternehmer, da ein gutes Wissen über energetische Modernisierungen langfristig vermehrt entscheidend für den beruflichen Erfolg werden dürfte.

Mit ungenügendem Know-how bzw. ungenügend ausgebildeten Arbeitskräften vergeben sich Unternehmer *Wettbewerbsvorteile* und verhindern, dass sich die Branche qualitativ entwickeln kann.

Der Ausbildung an der ETH wird vorgeworfen sie sei zu stark nur auf *ästhetische Aspekte* und *Design* ausgerichtet (gewesen) und gehe zuwenig auf die technischen Aspekte von Minergie ein. Dieser Aussage wird entgegengesetzt, dass gerade gutes Design *langfristig ausschlaggebend* für das Image von Minergie und somit über dessen Erfolg ist. Gutes Design ist auch ein wichtiges Kriterium für die *Werterhaltung* eines Gebäudes. Gefragt sind somit *gute Designer* mit einem hohen bauphysikalischen und technischen Verständnis und einem hohen Bewusstsein für Energie- und Klimafragen.

6. Empfehlungen

Wie erwähnt haben das Minergie-Label und vor allem Modernisierungen im Minergie-Standard eine Vorreiterfunktion. Um die energiepolitischen Ziele zu erreichen, ist jedoch auch das grosse Potenzial an Bauten bzw. Bauherren anzusprechen, die ohne weitere energiepolitische Massnahmen gar nicht oder in energetischer Hinsicht ungenügend modernisieren würden. Die nachfolgenden *Empfehlungen* sind primär auf *Minergie-Modernisierungen* ausgerichtet, mehrheitlich aber auch für energieeffizientes Bauen im Allgemeinen von Bedeutung.

Technische Neuerungen fördern

- Weiterentwickeln von *vorfabrizierten Komponenten* für die Minergie-Modernisierungen.
- Ständiges Verbessern der Konzepte für die Lüftungen. Entwickeln/Verbessern von integrierten Modulen, die von aussen, *ohne oder mit nur geringen Inneneingriffe* angewendet werden können.

Kommunikation/Information ausbauen und intensivieren

Weiteres Verstärken, bessere Verbreitung, der bereits guten und übersichtlichen Information zu Minergie.

- „Desinformation“ bezüglich *Minergie/Komfortlüftung* und dem Öffnen der Fenster vermeiden bzw. gezielt entgegenwirken.
- Aufzeigen, dass mit Minergie *keine Abstriche an der Ästhetik* der Bauten gemacht werden müssen.
- Informationen zur *Imagewirkung* von Minergie-Modernisierungen für Gemeinden und Firmen bereitstellen.
- *Komfortaspekte* von Minergie noch mehr thematisieren in Publikumspressen, z.B. mit Erlebnisberichten von gelungenen Modernisierungen bzw. deren Nutzern. Hinweisen auf deutlich bessere Luftqualität sowie auf die weiteren Vorteile der Lüftung.
- *Fördern von Minergie* im Bereich *Hotellerie und Parahotellerie*, inkl. Testwohnen in Minergie-Hotels, um das Erleben der Komfortnutzen einer breiten Bevölkerung zu ermöglichen.

Vermehrtes publizistisches Auswerten von guten Lösungen:

- Gebäude mit erfolgreichen Minergie-Modernisierungen in den *Medien* (insbesondere TV) regelmäßig vorstellen. Erlebnisberichte mit persönlichen Aussagen von Nutzer/innen.
- Angebote zur *Besichtigung* von gelungenen Modernisierungen (Tage der offenen Türe).
- *Ästhetisch* gelungene Minergie-Gebäude in den Medien zeigen.

Informieren über Vergünstigungen und Förderprogramme

- Gute Zugänge zu Beratung, sowohl in bautechnischer wie auch in finanzieller bzw. wirtschaftlicher Hinsicht.

- *Vergünstigte Hypotheken* noch stärker bekannt machen.
- Klare und aktuelle *Übersicht* über die verschiedenen *Förderbeiträge* und über weitere Vergünstigungen schaffen.

Etappierung gewährleisten

- Gewährleisten, dass *Label erreicht werden kann*, wenn seit dem Start des Modernisierungsvorhabens eine Verschärfung der Vorschriften und-/oder der Minergie-Anforderungen stattgefunden hat.
- Verstärktes Fördern der *Minergie-Module* (einzelne Bauteile) und Einführen eines Minergie-Moduls „Minergie-Modernisierungs-Projekt“.
- Leitfaden für Bauherren die etappieren möchten oder müssen erstellen.

Schulung der am Bau beteiligten Planer und Bauleute auf den verschiedenen Stufen

- Lobbyarbeit zur Förderung von Minergie im *Architekturstudium und in den Fachplanerstudien und -lehrgängen* an ETH, Fachhochschulen und in den vorgelagerten Stufen wie Gewerbeschule (evt. in Zusammenarbeit mit Verein IngCH)⁵⁶.
- Kombination von guter Gestaltung und technisch funktionalen Aspekten in der Ausbildung fördern.
- Koordination und Übersicht über das *Weiterbildungsangebot* für Architekten, Planer und Lüftungstechniker .
- Thema in die Publikums presse einfließen lassen.

Bewertungsmethoden für Liegenschaften und Nebenkostenabrechnungen

- Mieten, Nebenkosten und *Rolle der Energiepreise* in der Fach- und Publikums presse thematisieren.
- Förderung und Anstossen von Forschungsprojekten zur (Weiter-)Entwicklung von ökonomischen Bewertungsmethoden für die Energieeffizienz.
- Langfristige, *nachhaltige Bewertung von Liegenschaften* thematisieren in der Fachpresse, insbesondere im Hypothekarsektor, bei Hauseigentümern und in der Branche der Liegenschaftsverwaltungen.

Vorreiterrolle der öffentlichen Hand verstärken

- Wahrnehmen der *Vorreiterrolle der öffentlichen Hand* bei selbst genutzten und vermieteten Gebäuden auf Ebene Bund, Kantone und Gemeinden (auch Nicht-Wohngebäude).
- *Image* der Gemeinden und ihr Vorgehen als Liegenschaftenbesitzer thematisieren.

⁵⁶ Engineers Shape our Future, Zürich.

Handlungsspielraum der öffentlichen Hand nutzen

Informationen für Gemeinden

- Seminare organisieren, um Gemeinden über ihren Handlungsspielraum zur Förderung von energieeffizientem Bauen zu informieren.
- Unterstützung bei der Umsetzung durch EnergieSchweiz und durch federales und kantonales Recht.

Baurechtlicher Handlungsspielraum

- Gemeinden gewähren *Boni* und erarbeiten Ausnahmebestimmungen in Bezug auf die *Ausnutzung*, und bei *Baulinien/Grenzabständen* für Minergie-Bauten.
- Bewilligungspraxis für Aussenwanddämmung vereinfachen (auch bis 20 cm über Grenzabstände resp. Baulinien), Pinselsanierungen hingegen erschweren, z.B. einer Bewilligungspflicht unterstellen.

Finanzielle Förderung

Die Aussagen zur direkten finanziellen Förderung waren in der Befragung und in den Interviews ambivalent. Wenn eine direkte Förderung an die Bauherren einen Anreiz bieten soll, so muss sie einen *substanzialen Beitrag* leisten. Andere Arten der Förderung, wie z.B. über steuerliche Anreize oder eine höhere Ausnutzung wurden tendenziell eher als wirksamer beurteilt.

- Bauherrenfreundliche Übersicht über alle Förderinstrumente schaffen, die immer aktualisiert wird.
- Vermehrt Anreize für *Architekten und Planer* schaffen. Bei Modernisierungen kostendeckende Beiträge für die Zertifizierung bzw. für Anträge zum Klimarappen direkt an Architekten/Planer ausrichten.
- Finanzielle Förderung von erneuerbaren Energien erhöhen.

Mögliche Finanzierung der Förderung

- Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe zur Förderung von Gebäude-Modernisierungen.
- Mehrertrag der MwSt aus Erdölpreisseigerung für Förderungen einsetzen.

Steuervergünstigungen, Bausparen, Vergünstigungen bei Hypotheken

Das bereits bestehende *System der steuerlichen Anreize* sollte in folgender Hinsicht entscheidend verbessert werden:

- Steuerliche Anreize sind *zwingend an Energieeffizienzstandards zu koppeln*, z.B. an das Erreichen von Zielwerten oder den Minergie-Standard. Aktuell sind bei steuerlichen Abzügen sehr hohe Mitnahmeeffekte zu verzeichnen.
- Steuerliche Anreize sollten nicht als Abzüge vom Einkommen ausgestaltet werden. Aktuell geniessen wirtschaftlich gut gestellte Personen höhere Anreize als Personen mit geringeren Einkommen.

Das heutige Steuersystem fördert eine *Etappierung von Renovationen*, insbesondere bei EFH, über mehrere Jahre, weil damit grössere Steuereinsparungen in mehreren Jahren realisiert werden können. Leider werden diese Modernisierungen oft konzeptlos durchgeführt. Modernisierungen die in einem Zug durchgezogen werden, sind somit sehr unattraktiv in steuerlicher Hinsicht. Minergie-

Modernisierungen, insbesondere bei MFH, können jedoch in der Regel nicht über mehrere Jahre hingezogen werden, u.a. da die Belastung für die Mieter zu hoch wäre. Sie sind daher steuerlich benachteiligt.

- Um die Ausgaben in steuerlicher Hinsicht *auf mehrere Jahre zu verteilen*, müssen *steuerbefreite Rückstellungen* für Modernisierungen und/oder ein Steuerabzug über mehrere Jahre zugelassen werden.
- Allgemein ist die Einführung von *verbindlichen Erneuerungsfonds* zu prüfen, insbesondere bei *Stockwerkeigentum*.
- Abzug des energetischen Anteils der Investitionen bei der *Hypothekarvergabe* (bei der Berechnung der wirtschaftlichen Tragbarkeit und beim damit verbundenen Festlegen des Zinssatzes).
- Rückzahlbare *Darlehen* mit geringen Zinssätzen (ähnlich KfW⁵⁷ in Deutschland).

Weitere Steuerungsmöglichkeiten und Rahmenbedingungen

- *Flexible CO₂-Abgabe* bzw. Lenkungsabgabe auf fossilen Energieträgern zur *Stabilisierung der Energiepreise* auf hohem Niveau (insbesondere bei den konsumierenden Sektoren wie z.B. dem Wohngebäudesektor); hohe Abgabe bei tiefen Grosshandelspreisen, geringe Abgabe bei hohen Grosshandelspreisen.
- *Obligatorischen Gebäude-Energieausweis* einführen (als Voraussetzung für Marktr�pranz und Bewertungsmethoden).

Zukünftigen Problemen mit Modernisierungen vorbeugen

- Bei Neubauten soll noch viel stärker auf Minergie-P hingearbeitet werden.
- Modernisierungen in Minergie-P Qualität sind finanziell zu fördern, da mit Minergie-P verhindert werden kann, dass in absehbarer Zeit bereits energetischer Modernisierungsbedarf entsteht.

⁵⁷ KfW Förderbank, Frankfurt am Main: Die KfW Förderbank stellt privaten Häuslebauern Mittel für die Schaffung von Wohneigentum, die Sanierung und Modernisierung von Wohngebäuden sowie die Nutzung erneuerbarer Energien zur Verfügung. www.kfw-foerderbank.de.

Abkürzungsverzeichnis

ABZ	Allgemeine Baugenossenschaft Zürich
AWEL	Amt für Wasser, Energie und Luft, Kt. Zürich
BFS	Bundesamt für Statistik
BFE	Bundesamt für Energie
CCSR	Center for Corporate Responsibility and Sustainability, Universität Zürich
CEPE	Centre for Energy Policy and Economy (ETH Zürich)
DCF-Verfahren	Discounted-Cash-Flow-Verfahren
EBF	Energiebezugsfläche
EWG	Forschungsprogramm energiewirtschaftliche Grundlagen des BFE
EFH	Einfamilienhaus
EKZ	Energiekennzahl
EnFK	Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
ETHZ	Eidgenössisch Technische Hochschule, Zürich
IngCH	Engineers Shape our Future, Zürich
K. A.	Keine Angabe/Antwort
MuKEN	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
MFH	Mehrfamilienhaus
R+P	Rütter + Partner
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SVW-ZH	Schweizerischer Verband für Wohnungswesen, Sektion Zürich.
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils
WP	Wärmepumpe
ZKB	Zürcher Kantonalbank

Literatur

- Bundesamt für Statistik, BFS (2007): www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/15/01/key/blank/03.html, Stand Juli 2008.
- Energie-Cluster Schweiz Newsletter Nummer 73, energie-cluster.ch.
- EnFK, Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (2003): Praxistest Minergie. Erfahrungen aus Planung, Realisierung und Nutzung von Minergie-Bauten.
- Jakob, M., Jochem, E. (2003): Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude. Im Auftrag des Forschungsprogramms "Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG) des Bundesamts für Energie (BFE), Bern, Dezember.
- Jakob M., Jochem E. et al. (2002): Grenzkosten bei forcierten Energieeffizienzmassnahmen bei Wohngebäuden, CEPE und HBT, ETH Zürich, Studie im Auftrag des Forschungsprogramms EWG des Bundesamts für Energie (BFE).
- Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (2008): Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN) Ausgabe 2008: Herausgeber: Konferenz Kantonaler Energiedirektoren, Postfach 658, 7002 Chur, www.endk.ch.
- Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (2000): Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN) Ausgabe 2000: Bundesamt für Energie (Hrsg.), Bern.
- Meins, E., CCRS Center for Corporate Responsibility and Sustainability, Universität Zürich (2007): Der Nachhaltigkeit von Immobilien einen finanziellen Wert geben – Economic Sustainability Indicator (ESI). Zusammenfassender Bericht. Grundlagen und Mehrfamilienhäuser.
- Ott W., Jakob M., Baur M., Kaufmann Y., Ott A. (2005): Mobilisierung der energetischen Erneuerungspotenziale im Wohnbaubestand, im Auftrag des Programms "Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG)" des Bundesamtes für Energie Bern.
- Ott, W., Seiler, B., Kaufmann, Y., Binz, A., Moosmann, A. (2002): Neubauen statt sanieren? BFE, Bern.
- Schweizerischer Verband für Wohnungswesen, Sektion Zürich, SVW-ZH (2007): Mehr als Wohnen. Genossenschaften und Stadt Zürich, Argumente und Fakten.
- SIA 112/1 (2005): Nachhaltiges Bauen - Hochbau. SIA (Hrsg.), Zürich.
- SIA (2008): Merkblatt 2023 „Wohnungslüftungen.“
- SIA 380/1 (2001): Thermische Energie im Hochbau – Ausgabe 2001. SIA (Hrsg.), Zürich, April.
- SIA 380/1 (2007): Thermische Energie im Hochbau – Ausgabe 2007. SIA (Hrsg.), Zürich, Juli.
- Statistik Stadt Zürich (2006): Wohnbaugenossenschaften in der Stadt Zürich.
- Stiftung Klimarappen (2008): Jahresbericht 2007.
- Verein Minergie (2007): www.minergie.ch/download/Statistik_2007_dt.pdf.
- Zimmermann, M., Ott, W., Kaufmann, Y., Bertschinger, H., Christen, K. (2008): Retrofit Advisor. Entscheidungshilfe für die nachhaltige Bauerneuerung. In brenet, Nationales Kompetenznetzwerk Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien. 15. Schweizerisches Status-Seminar 2008. Energie- und Umweltforschung im Bauwesen. Tagungsband.
- Zürcher Kantonalbank, Salvi, M., Schellenbauer P., Schmidt, H. (2004): Preise, Mieten und Renditen. Der Immobilienmarkt transparent gemacht.

Anhang 1: Fragebogen



Praxistest Minergie-Modernisierung

Befragung von Bauherren/-innen

Identifikation des Gebäudes

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Minergie-Modernisierung gemäss Datenbank des Vereins Minergie, Stand Januar 2008.

--	--	--	--	--	--	--

Adresse:

Hinweis zum Ausfüllen des Fragebogens

Die Auswertung dieses Bogens erfolgt automatisch durch einen Scanner. Bitte verwenden Sie deshalb einen **schwarzen oder dunkelblauen Kugelschreiber oder Filzstift**, aber keinesfalls einen roten Schreiber oder Bleistift! Bitte **setzen Sie Ihre Kreuze möglichst genau in die Kästchen** - Vielen Dank!

Beispiel:

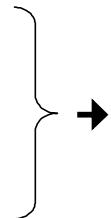
1. Angaben zu Ihrer Person und zum Objekt

1. Wann wurde die Modernisierung **fertig gestellt?** ▶ Jahr der Fertigstellung

--	--	--	--

2. Art des modernisierten Gebäudes und Anteil Büro oder Gewerbe:

- Einfamilienhaus
- Mehrfamilienhaus ohne Gewerbe-/Büroräume
- Andere Nutzung, welche?



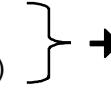
- kein Anteil Büro oder Gewerbe
- 0-50% Anteil Büro oder Gewerbe
- mehr als 50% Anteil Büro oder Gewerbe

3. In welchem **Zeitabschnitt** wurde das **Gebäude erstellt?**

- vor 1900
- 1900-1920
- 1921-1946
- 1947-1960
- 1961-1975
- 1976-1985
- Nach 1986

4. Im Bezug auf das Objekt sind Sie: (Mehrfachantwort möglich)

- Bauherr/in und Eigentümer/in (auch Stockwerkeigentümer/in)
- Bauherr/in, aber heute nicht mehr Eigentümer/in
- Bauherr/in und für die Modernisierung zuständige(r) Architekt/in, Fachplaner/in
- Zuständige(r) Architekt/in, Fachplaner/in jedoch nicht Bauherr/in
- Eigentümer/in, jedoch nicht Bauherr/in (nach Modernisierung gekauft)



Bitte schicken Sie uns in diesem Fall den Fragebogen unausgefüllt zurück.
Vielen Dank!

5. Nutzen Sie das Gebäude selbst?

- Ja
- Nein
- Teilweise

6. Wie lange war das Gebäude **vor der Modernisierung** bereits in Ihrem Besitz?

- mehr als 10 Jahre 1-10 Jahre weniger als 1 Jahr

7. Welcher Kategorie gehören/gehörten Sie als Bauherr/-in an?

- Privatperson
 Private Eigentümer- oder Erbengemeinschaft
 Wohnbaugenossenschaft, Verein, Stiftung
 Bauunternehmen, Generalunternehmen, Totalunternehmen
 Versicherung, Pensionskasse, Immobilienfonds, Immobiliengesellschaft
 Öffentliche Hand
 Andere, welche? _____

8. War die Modernisierung mit einer **Vergrösserung des** Gebäudes oder **der Nutzfläche** verbunden?

- Ja Nein → *Falls ja, inwiefern
(Mehrfachnennung möglich)?*

- Anbau
 Aufstockung
 Dachraumausbau
 Anderes, was? _____

9. Wie gross ist das Gebäude **heute, nach der Modernisierung** und wie gross war es **vor der Modernisierung**?

Bitte geben Sie **mindestens eine** der hier aufgeführten Kenngrössen an.

Definitionen: Energiebezugsfläche EBF: Gesamte beheizte Fläche + weitere Flächen innerhalb Wärmedämmung
 Geschossfläche GF: Grundfläche des Gebäudes x Anzahl Geschosse (inkl. UG + Estrich).

	Heute nach der Modernisierung	Vor der Modernisierung
Energiebezugsfläche (EBF) in m²		
► Modernisierter Teil des Gebäudes (wenn Teilmordenisierung)		
► Gesamtes Gebäude.....		
oder		
Geschossfläche (GF) in m²		
► Modernisierter Teil des Gebäudes (wenn Teilmordenisierung)		
► Gesamtes Gebäude.....		
oder		
Vermietbare Fläche in m²		
► Modernisierter Teil des Gebäudes (wenn Teilmordenisierung)		
► Gesamtes Gebäude.....		

10. Ist das Gebäude **freistehend** oder **angebaut**?

- Freistehend
 Einseitig angebaut
 Zweiseitig angebaut

2. Ablauf und Umfang der Modernisierung

11. Wurde die Modernisierung **etappiert** oder in **einem Zuge** durchgeführt?

In einem Zuge durchgeführt Über zwei Jahre etappiert Über mehr als zwei Jahre etappiert

Wenn Sie über mehr als zwei Jahre **etappiert** haben: **Bestand vor der ersten Etappe ein Gesamtkonzept?**

Ja Nein

12. War das Gebäude während der Modernisierung vollständig bewohnt, teilweise bewohnt oder nicht bewohnt?

Vollständig bewohnt Teilweise bewohnt Nicht bewohnt

13. Wurde die Modernisierung **in Zusammenarbeit mit einem Architekten und/oder Fachplaner** durchgeführt?

→ Falls ja: (Mehrfachnennung): Mit Architekt

Ja Nein Mit Fachplaner

→ Falls nein: (Mehrfachnennung): Direkt mit Unternehmer/Handwerker

Andere Möglichkeit, welche? _____

3. Erreichte Standards und installierte Systeme

14. Welchen **Standard in Bezug auf die Wärmedämmung** hat das Gebäude **heute nach der Modernisierung** und welchen Standard (ungefähr) hatte es **vor der Modernisierung**?

Bemerkungen: Wenn Sie einen Spezialdämmstoff mit hoher Dämmleistung verwendet haben, so keuzen Sie bitte "mehr als 15 cm" an. Fenster mit Isolierverglasung wurden nach 1990 überwiegend eingesetzt.

	Heute nach der Modernisierung	Vor der Modernisierung
Dach oder Estrichboden		
Keine Wärmedämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke geringer als 10 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke zwischen 10 und 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke mehr als 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fassade		
Keine Wärmedämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung eines Teils der Fassade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung der gesamten Fassade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke geringer als 10 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke zwischen 10 und 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke mehr als 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenster		
Keine Isolierverglasung der Fenster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teilweise Isolierverglasung der Fenster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Fenster mit Isolierverglasung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kellerdecke / Bodenisolation		
Keine Wärmedämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung eines Teils	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung gesamte Decke/Boden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Welche **Systeme für Heizung und Warmwasser** hat/hatte das Gebäude heute nach der Modernisierung bzw. vor der Modernisierung installiert und **welche Energieträger** werden/wurden eingesetzt?

	Heute nach der Modernisierung	Vor der Modernisierung
System für Raumheizung (Mehrfachnennung möglich)		
► Einzelofenheizung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Etagenheizung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Zentralheizung für das (ein) Gebäude.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Zentralheizung für mehrere Gebäude.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► FernwärmeverSORGUNG.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hauptenergieträger für die Heizung (nur eine Nennung)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Holz.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, direkt (ohne mobile Öfeli).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieträger für allfällige Zusatzheizung (Mehrfachnennung möglich)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Holz.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, direkt (ohne mobile Öfeli).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieträger für Warmwasser im Sommer (Mehrfachnennung möglich)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, Boiler.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Sonnenenergie.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieträger für Warmwasser im Winter (Mehrfachnennung)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, Boiler.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Sonnenenergie.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Wurde im Zuge der Modernisierung eine **Komfortlüftung** installiert?

Definition: Damit ist eine **dauernde Grundlüftung** des Gebäudes gemeint.

Nicht gemeint sind: Dampfabzüge in Bad und Küche, sowie reine Klimaanlagen zur Kühlung im Sommer.

Ja, neue Komfortlüftung

Nein, Lüftung war schon vorhanden

Nein, keine Lüftung

}

→ Falls ja, welche?

Lüftung mit Zu- und Abluft

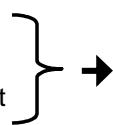
Abluftanlage mit Nachströmöffnung

Abluftanlage ohne Nachströmöffnung

Anderes, was? _____

17. Wurden im Rahmen der Modernisierung Massnahmen geprüft, um die **Räume im Sommer vor Überhitzung zu schützen?**

- Ja
 Massnahmen wurden geprüft, jedoch nicht durchgeführt
 Nein



Falls ja, welche Massnahmen?

4. Anstoss und Gründe für den Entscheid zu Minergie

18. Haben Sie von Anfang an beabsichtigt, mit der Modernisierung **Minergiestandard** zu erreichen?

- Ja Nein

19. Wer hat primär den **Anstoss zum Entscheid für Minergie** gegeben?

Bemerkung: Nur eine Antwort ankreuzen!

- Ich als Bauherr kam allein zu dieser Ansicht (oder meine Familie)
 Öffentliche Beratungsstelle
 Architekt
 Fachplaner
 Der/ein Unternehmer, Handwerker
 Andere, wer? _____

20. Im Folgenden sind **Gründe** genannt, die **für eine Minergie-Modernisierung** sprechen.

Bitte geben Sie an, **wie stark** die genannten Gründe bei Ihrem Entscheid für Minergie **ausschlaggebend** waren.

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen

	Stark	Eher stark	Eher schwach	Gar nicht	Betrifft mich nicht
--	-------	------------	--------------	-----------	---------------------

Finanzielle Überlegungen

- Die Energiepreisentwicklung liess erwarten, dass sich die Mehraufwendungen langfristig lohnen

 ► Ich erhielt Förderbeiträge.....

 ► Ich erwartete, dass mit Minergie die Werterhaltung bzw. der Wiederverkaufswert des Gebäudes besser ist.....

Wenn die Liegenschaft vermietet ist:

- Ich erwartete von Minergie eine bessere Vermietbarkeit....

Ideelle Überlegungen

- Energiesparen, Klima- und Umweltschutz waren für mich wichtige Gründe für Minergie.....

Komfortüberlegungen

- Minergie führt zu einem besseren Raumklima, mit ausgeglichenen Temperaturen.....

 ► Sehr guter Lärmschutz, da die Fenster nicht geöffnet werden müssen.....

 ► Stets gute Luft, durch die Komfortlüftung (Pollenfilter).....

 ► Einbruchschutz, da die Fenster nicht geöffnet werden müssen.....

Information

- Ich war sehr gut über Minergie informiert.....

 ► Ich wurde umfassend beraten.....

Weitere Gründe, welche?

21. Stand im Laufe der Planung auch ein Abbruch und Neubau des Gebäudes zur Diskussion?

Ja Nein

Hätten Sie bei einem Neubau ebenfalls Minergie gewählt?

Ja Nein Kann ich nicht sagen

5. Schwierigkeiten in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase

22. In welchem Masse sind in der **Planungs- und Bauphase Schwierigkeiten bzw. Mängel** aufgetreten, die in Zusammenhang mit Minergie stehen?

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen

	Stark	Eher stark	Eher schwach	Gar nicht	Betrifft mich nicht oder nicht installiert
--	-------	------------	--------------	-----------	--

Schwierigkeiten finanzieller Art

- Kostenüberschreitungen im Bereich Wärmedämmung.....
- Kostenüberschreitung im Bereich Lüftung/Heizung.....

Schwierigkeiten technischer Art

- Beim Einbau der Lüftung
- Beim Einbau der Heizung oder der übrigen Haustechnik.....
- Beim Einbau der Wärmedämmung.....

Logistische oder kommunikative Schwierigkeiten

- Terminproblem bei der Lieferung der Lüftung
- Terminproblem bei der Lieferung der Heizung oder der übrigen Haustechnik.....
- Die Unternehmer/Handwerker arbeiteten nicht gut zusammen.....
- Der Architekt/Planer hatte wenig Erfahrung mit Minergie...
- Die Unternehmer/Handwerker hatten wenig Erfahrung mit Minergie (z.B. mit der Lüftung).....

Schwierigkeiten bei der Zertifizierung

- Lange Bearbeitungszeiten.....
- Schlechte Erreichbarkeit der entsprechenden Stellen.....
- Mangelnde Erfahrung des Architekten, fehlende Unterlagen, führten zu Verzögerungen.....
- Ungenügende Flexibilität der entsprechenden Stellen.....

Andere Schwierigkeiten, welche?

23. Wurde/wird eine **Optimierung des Betriebs von Heizung und Lüftung** durchgeführt?

ja

nein

→ Falls ja, wann?
(Mehrfachnennung möglich):

- Bei der Betriebsaufnahme des Gebäudes/der Anlage
- 1 Jahr nach der Betriebsaufnahme
- Periodisch, z.B. jährlich seit Betriebsaufnahme

24. Wurden **Sie bzw. die Nutzer/innen** in den **optimalen Gebrauch des Gebäudes** und seiner Technik eingeführt?

ja nein → **Falls ja, wann?**
(*Mehrfachnennung möglich*):

- Bei der Betriebsaufnahme des Gebäudes/der Anlagen
 Periodisch, z.B. bei Mieterwechsel

25. In welchem Masse sind/treten in der **Betriebsphase Schwierigkeiten bzw. Mängel** auf(getreten) die in Zusammenhang mit Minergie stehen?

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen

	Stark	Eher stark	Eher schwach	Gar nicht	Betrifft mich nicht oder nicht installiert
Schwierigkeiten finanzieller Art					
► Hohe Wartungskosten für die Lüftung.....	<input type="checkbox"/>				
► Hohe Wartungskosten für die Heizung.....	<input type="checkbox"/>				
► Unerwartet hohe Energiekosten für die Heizung.....	<input type="checkbox"/>				
Schwierigkeiten technischer Art					
► Die Lüftung funktioniert nicht zufriedenstellend.....	<input type="checkbox"/>				
► Zu trockene Luft in den Wohnräumen im Winter.....	<input type="checkbox"/>				
► Feuchtigkeit an Wänden und Fenstern.....	<input type="checkbox"/>				
Kommunikative Schwierigkeiten					
► Die Lüftung und/oder die Heizung sind schwierig zu bedienen.....	<input type="checkbox"/>				
► Die Nutzer/innen verhalten sich nicht richtig, so dass trotzdem Energieverluste auftreten (<i>nur wenn vermietet</i>)..	<input type="checkbox"/>				

Andere Schwierigkeiten, welche?

Speziell positive Erfahrungen?

26. Wie würden Sie sich entscheiden, wenn **Sie die Modernisierung zum heutigen Zeitpunkt planen** würden?

- Ich würde auf Minergiestandard verzichten
 Ich würde Minergiestandard anstreben, auf die Zertifizierung jedoch verzichten
 Ich würde wieder eine Minergiezertifizierung anstreben

Bitte begründen Sie Ihre Aussage kurz

6. Kosten-/Nutzenaspekte der Modernisierung

27. Wieviel hat die Modernisierung **insgesamt** gekostet?

► Gesamtkosten in Tsd. CHF

Wie hoch **schätzen Sie** den Anteil an den Gesamtkosten den die energetischen Massnahmen gekostet haben und wie hoch den Anteil um Minergiestandard zu erreichen?

► Anteil energetische Massnahmen: %

► Anteil für Minergiestandard: %

Frage 28 und 29 nur ausfüllen, wenn das Gebäude vermietet ist

28. In welchem Umfang konnten die Gesamtkosten der Modernisierung auf die **Mieter überwälzt werden** (Schätzung)?

► Anteil der Kosten, die auf die Mieter/innen überwälzt werden konnte %

29. Wie hat sich die Modernisierung auf die Bruttorendite ausgewirkt?

► Die Bruttorendite hat sich:

Stark gesteigert	Mässig gesteigert	Ist gleich geblieben	Leicht verringert	Stark verringert	Weiss nicht, keine Angabe
<input type="checkbox"/>					

30. Bitte bewerten Sie das **rein finanzielle Kosten-/Nutzenverhältnis der Modernisierung** (Energiekosten-einsparung, allfällige höhere Mieteinnahmen) auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 6 (sehr gut).

Sehr
schlecht  Sehr gut
 1 2 3 4 5 6

31. Bitte bewerten Sie das **Kosten-/Nutzenverhältnis der Modernisierung insgesamt** auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 6 (sehr gut) und ziehen Sie bei Ihrer Bewertung auch ideelle Werte sowie einen allfälligen Komfortgewinn mit ein.

Sehr
schlecht  Sehr gut
 1 2 3 4 5 6

7. Energieeinsparung

32. Wie schätzen Sie die **Energieeinsparung, die durch die Modernisierung erreicht wurde**, auf einer Skala von 1 (sehr gering) bis 6 (sehr hoch) ein?

Sehr
gering  Sehr hoch
 1 2 3 4 5 6

33. Haben Sie den **Energieverbrauch nach der Modernisierung** notiert und sofern bekannt, mit dem Verbrauch vor der Modernisierung verglichen?

- Ja → Wenn sie den heutigen und allenfalls auch den Energieverbrauch vor der Modernisierung kennen, so sind wir Ihnen sehr dankbar, wenn Sie die folgende **Tabelle (Frage 34)** ganz oder teilweise ausfüllen.
Die Angaben sind für uns sehr wertvoll, es ist uns jedoch klar, dass dies für Sie einen zusätzlichen Aufwand bedeuten könnte.
- Nein → Falls nein, bitten wir Sie mit der **Frage 35** weiterzufahren und die Frage 34 leer zu lassen.

- 34 Wie hoch ist/war der **Verbrauch bei den folgenden Energieträgern** heute **nach der Modernisierung** und **vor der Modernisierung**?

Vorgehen beim Ausfüllen der Tabelle:

- Übertragen Sie bitte die auf den Energierechnungen angegebenen Einheiten in die Spalte "Einheit" und die verbrauchte Menge in die Spalte "Menge" ein.
- Bei Öl können Sie die verrechnete Menge nur übernehmen, wenn der Tank immer voll aufgefüllt wurde. Andernfalls schätzen Sie die Menge bestmöglich ab.
- Die Periode bezeichnet den Zeitraum, in welchem die Energie verbraucht wurde. Sie wird bei leitungsgebundenen Energieträgern (Gas, Elektrizität, etc.) in der Rechnung aufgeführt und muss lediglich übertragen werden. Bei den anderen Energieträgern (Öl, Holz) dauert die Periode von Lieferung zu Lieferung.
- Falls der Energieträger nicht aufgeführt ist (z.B. Fernwärme), so verwenden Sie bitte die Zeile "Anderes".

	Einheit	Menge	Periode: von	bis
Beispiel: Öl:	LITER	3 0 0 0	0 1 0 5 0 0	1 5 0 6 0 1

Nach der Modernisierung

		Tag	Monat	Jahr	Tag	Monat	Jahr
Öl:							
Gas:							
Strom insgesamt:							
Strom, Anteil Wärmepumpe							
Holz							
Anderes:							

Vor der Modernisierung

		Tag	Monat	Jahr	Tag	Monat	Jahr
Öl:							
Gas:							
Strom insgesamt:							
Strom, Anteil Wärmepumpe							
Holz							
Anderes:							

8. Zufriedenheit mit der Modernisierung

35 Wie zufrieden sind Sie und Ihre allfälligen Mieter/innen mit dem Ergebnis der Modernisierung?

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen!

	Sehr zufrieden	Eher zufrieden	Eher unzufrieden	Sehr unzufrieden	Betrifft mich nicht
► Wohnkomfort insgesamt.....	<input type="checkbox"/>				
► Lärmschutz, Schallschutz der Fenster.....	<input type="checkbox"/>				
► Wohnungslüftung insgesamt.....	<input type="checkbox"/>				
► Lufthygiene (Filterung von Pollen etc.).....	<input type="checkbox"/>				
► Raumluftfeuchtigkeit.....	<input type="checkbox"/>				
► Geräuschpegel der Lüftung.....	<input type="checkbox"/>				
► Bedienbarkeit der Lüftung.....	<input type="checkbox"/>				
► Energieeinsparung.....	<input type="checkbox"/>				
► Unterhaltskosten.....	<input type="checkbox"/>				
► Vermietbarkeit (falls vermietet).....	<input type="checkbox"/>				
► Bruttorendite (falls vermietet).....	<input type="checkbox"/>				
► Zufriedenheit insgesamt.....	<input type="checkbox"/>				

9. Soziodemographische Angaben (beziehen sich auf den /die Ausfüllende/n)

36. Sie sind?

Weiblich Männlich

37. Jahrgang:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

38. Welche der folgenden Ausbildungen haben Sie abgeschlossen?

(Bitte geben Sie den höchsten Abschluss an)

- Universität, ETH, Fachhochschule.....
- Höhere Fach-/Berufsausbildung (z.B. eidg. Fachausweis, Meisterdiplom)....
- Matura, Berufsmatura oder Primarlehrerdiplom.....
- Berufslehre oder Berufsfachschule Handels(mittel)schule.....
- Obligatorische Schule.....

10. Bemerkungen, Anliegen

39. Bitte notieren Sie weitere Bemerkungen und Anliegen hier.

Für Rückfragen (fakultativ):

Name: _____

Vorname: _____

e-mail: _____

Telefonnummer: _____



Befragung von Bauherren/-innen mit energetischen Gebäude-Modernisierungen

Identifikation des Gebäudes:

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Modernisierung des Gebäudes mit nachstehender Adresse, gemäss Angaben des Schweizer Bauinfo-Center, Rüschlikon.

<input type="text"/>					
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Adresse:

<input type="text"/>					
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Datum der Baubewilligung

Hinweis zum Ausfüllen des Fragebogens

Die Auswertung dieses Bogens erfolgt automatisch durch einen Scanner. Bitte verwenden Sie deshalb einen **schwarzen oder dunkelblauen Kugelschreiber oder Filzstift**, aber keinesfalls einen roten Schreiber oder Bleistift! Bitte **setzen Sie Ihre Kreuze möglichst genau in die Kästchen** - Vielen Dank! **Beispiel:**

1. Angaben zu Ihrer Person und zum Objekt

1. Wann wurde die Modernisierung fertig gestellt? ▶ Jahr der Fertigstellung

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

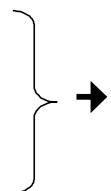
- Die Modernisierung wurde nicht durchgeführt
- Die Modernisierung ist noch in Ausführung



Wenn nicht durchgeführt oder noch in Ausführung:
Bitte schicken Sie uns den Fragebogen unausgefüllt zurück. Vielen Dank!

2. Art des modernisierten Gebäudes und Anteil Büro oder Gewerbe:

- Einfamilienhaus
- Mehrfamilienhaus
- Andere Nutzung, welche?



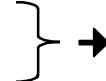
- kein Anteil Büro oder Gewerbe
- 0-50% Anteil Büro oder Gewerbe
- mehr als 50% Anteil Büro oder Gewerbe

3. In welchem **Zeitabschnitt** wurde das **Gebäude erstellt**?

- vor 1900
- 1900-1920
- 1921-1946
- 1947-1960
- 1961-1975
- 1976-1985
- Nach 1986

4. Im Bezug auf das Objekt sind Sie: (Mehrfachantwort möglich)

- Bauherr/in und Eigentümer/in (auch Stockwerkeigentümer/in)
- Bauherr/in, aber heute nicht mehr Eigentümer/in
- Bauherr/in und für die Modernisierung zuständige(r) Architekt/in, Fachplaner/in
- Zuständige(r) Architekt/in, Fachplaner/in jedoch nicht Bauherr/in
- Eigentümer/in, jedoch nicht Bauherr/in (nach Modernisierung gekauft)



Bitte schicken Sie uns in diesem Fall den Fragebogen unausgefüllt zurück. Vielen Dank!

5. Nutzen Sie das Gebäude selbst?

- Ja
- Nein
- Teilweise

6. Wie lange war das Gebäude **vor der Modernisierung** bereits in Ihrem Besitz?

- mehr als 10 Jahre 1-10 Jahre weniger als 1 Jahr

7. Welcher Kategorie gehören/gehörten Sie als Bauherr/-in an?

- Privatperson
 Private Eigentümer- oder Erbengemeinschaft
 Wohnbaugenossenschaft, Verein, Stiftung
 Bauunternehmen, Generalunternehmen, Totalunternehmen
 Versicherung, Pensionskasse, Immobilienfonds, Immobiliengesellschaft
 Öffentliche Hand
 Andere, welche? _____

8. War die Modernisierung mit einer **Vergrösserung des Gebäudes oder der Nutzfläche** verbunden?

- Ja Nein → *Falls ja, inwiefern (Mehrfachnennung möglich)?*

- Anbau
 Aufstockung
 Dachraumausbau
 Anderes, was? _____

9. Wie gross ist das Gebäude **heute, nach der Modernisierung** und wie gross war es **vor der Modernisierung**?

Bitte geben Sie **mindestens eine** der hier aufgeführten Kenngrössen an.

Definitionen: Energiebezugsfläche EBF: Gesamte beheizte Fläche + weitere Flächen innerhalb Wärmedämmung
 Geschossfläche GF: Grundfläche des Gebäudes x Anzahl Geschosse (inkl. UG + Estrich).

	Heute nach der Modernisierung	Vor der Modernisierung
Energiebezugsfläche (EBF) in m²	_____	_____
► Modernisierter Teil des Gebäudes (wenn Teilmordenisierung)	_____	_____
► Gesamtes Gebäude.....	_____	_____
oder		
Geschossfläche (GF) in m²	_____	_____
► Modernisierter Teil des Gebäudes (wenn Teilmordenisierung)	_____	_____
► Gesamtes Gebäude.....	_____	_____
oder		
Vermietbare Fläche in m²	_____	_____
► Modernisierter Teil des Gebäudes (wenn Teilmordenisierung)	_____	_____
► Gesamtes Gebäude.....	_____	_____

10. Ist das Gebäude **freistehend** oder **angebaut**?

- Freistehend
 Einseitig angebaut
 Zweiseitig angebaut

2. Ablauf und Umfang der Modernisierung

11. Wurde die Modernisierung **etappiert** oder in **einem Zuge** durchgeführt?

In einem Zuge durchgeführt Über zwei Jahre etappiert Über mehr als zwei Jahre etappiert

Wenn Sie über mehr als zwei Jahre **etappiert** haben: **Bestand vor der ersten Etappe ein Gesamtkonzept?**

Ja Nein

12. War das Gebäude während der Modernisierung vollständig bewohnt, teilweise bewohnt oder nicht bewohnt?

Vollständig bewohnt Teilweise bewohnt Nicht bewohnt

13. Wurde die Modernisierung **in Zusammenarbeit mit einem Architekten und/oder Fachplaner** durchgeführt?

→ *Falls ja: (Mehrfachnennung):* Mit Architekt

Ja Nein Mit Fachplaner

→ *Falls nein: (Mehrfachnennung):* Direkt mit Unternehmer/Handwerker

Andere Möglichkeit, welche? _____

3. Erreichte Standards und installierte Systeme

14. Welchen **Standard in Bezug auf die Wärmedämmung** hat das Gebäude **heute nach der Modernisierung** und welchen Standard (ungefähr) hatte es **vor der Modernisierung**?

Bemerkungen: Wenn Sie einen Spezialdämmstoff mit hoher Dämmleistung verwendet haben, so keuzen Sie bitte "mehr als 15 cm" an. Fenster mit Isolierverglasung wurden nach 1990 überwiegend eingesetzt.

	Heute nach der Modernisierung	Vor der Modernisierung
Dach oder Estrichboden		
Keine Wärmedämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke geringer als 10 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke zwischen 10 und 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke mehr als 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fassade		
Keine Wärmedämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung eines Teils der Fassade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung der gesamten Fassade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke geringer als 10 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke zwischen 10 und 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke mehr als 15 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmstärke unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenster		
Keine Isolierverglasung der Fenster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teilweise Isolierverglasung der Fenster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Fenster mit Isolierverglasung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kellerdecke / Bodenisolation		
Keine Wärmedämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung eines Teils	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmedämmung gesamte Decke/Boden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Welche **Systeme für Heizung und Warmwasser** hat/hatte das Gebäude heute nach der Modernisierung bzw. vor der Modernisierung installiert und **welche Energieträger** werden/wurden eingesetzt?

	Heute nach der Modernisierung	Vor der Modernisierung
System für Raumheizung (Mehrfachnennung möglich)		
► Einzelofenheizung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Etagenheizung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Zentralheizung für das (ein) Gebäude.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Zentralheizung für mehrere Gebäude.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Fernwärmeversorgung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hauptenergieträger für die Heizung (nur eine Nennung)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Holz.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, direkt (ohne mobile Öfeli).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieträger für allfällige Zusatzheizung (Mehrfachnennung möglich)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Holz.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, direkt (ohne mobile Öfeli).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieträger für Warmwasser im Sommer (Mehrfachnennung möglich)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, Boiler.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Sonnenenergie.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieträger für Warmwasser im Winter (Mehrfachnennung)		
► Öl.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Gas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Wärmepumpe (elektrisch).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Elektrizität, Boiler.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Sonnenenergie.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
► Anderes, was? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Wurde im Zuge der Modernisierung eine **Komfortlüftung** installiert?

Definition: Damit ist eine **dauernde Grundlüftung** des Gebäudes gemeint.

Nicht gemeint sind: Dampfabzüge in Bad und Küche, sowie reine Klimaanlagen zur Kühlung im Sommer.

<input type="checkbox"/> Ja, neue Komfortlüftung	}	→	Falls ja, welche?	<input type="checkbox"/> Lüftung mit Zu- und Abluft
<input type="checkbox"/> Nein, Lüftung war schon vorhanden				<input type="checkbox"/> Abluftanlage mit Nachströmöffnung
<input type="checkbox"/> Nein, keine Lüftung				<input type="checkbox"/> Abluftanlage ohne Nachströmöffnung
				<input type="checkbox"/> Anderes, was? _____

17. Wurden im Rahmen der Modernisierung Massnahmen geprüft, um die **Räume im Sommer vor Überhitzung zu schützen?**

- Ja
 Massnahmen wurden geprüft, jedoch nicht durchgeführt
 Nein

Falls ja, welche Massnahmen?

4. Abwägungen für und gegen Minergiestandard

18. Haben Sie je in Erwägung gezogen, mit der Modernisierung **Minergiestandard** zu erreichen?

- Ja Nein → Falls ja, bitte zu Frage 19, falls nein, bitte zu Frage 20.

19. Wer hat primär den **Anstoß dazu** gegeben, auf Minergie zu verzichten?

Bemerkung: Nur eine Antwort ankreuzen!

- Ich als Bauherr kam selbst zur Ansicht auf Minergie zu verzichten (oder meine Familie)
 Öffentliche Beratungsstelle
 Architekt
 Fachplaner
 Der/ein Unternehmer, Handwerker
 Andere, wer? _____

20. Im Folgenden sind **Gründe** genannt, die **gegen Minergiestandard** sprechen.

Waren diese Gründe für Ihren Entscheid gegen Minergiestandard ausschlaggebend?

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen

Finanzielle Überlegungen

- | | Ja | Eher ja | Eher nein | Nein | Weiss nicht |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ► Die Mehraufwendungen für Minergie waren zu hoch im Vergleich zum Energiepreis..... | <input type="checkbox"/> |
| ► Mir fehlten die nötigen Eigenmittel für Minergie..... | <input type="checkbox"/> |
| ► Die Aufstockung der Hypothek war nicht möglich | <input type="checkbox"/> |
| ► Die Fördergelder für Minergie waren ungenügend..... | <input type="checkbox"/> |

Wenn die Liegenschaft vermietet ist:

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ► Die notwendigen Mieterhöhungen wären wegen des Mietrechts nicht möglich gewesen (nur wenn vermietet)..... | <input type="checkbox"/> |
| ► Die notwendigen Mieterhöhungen wären am Markt nicht durchsetzbar gewesen (nur wenn vermietet)..... | <input type="checkbox"/> |

Technische Überlegungen

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ► Minergiestandard war bautechnisch kaum zu erreichen | <input type="checkbox"/> |
| ► Der Einbau der Lüftung wäre zu aufwändig gewesen..... | <input type="checkbox"/> |
| ► Ich hatte Bedenken mit der starken Wärmedämmung..... | <input type="checkbox"/> |
| ► Ich hatte Bedenken mit dem neuen Heizsystem..... | <input type="checkbox"/> |

Fortsetzung auf der nächsten Seite

20. Fortsetzung: Im Folgenden sind **Gründe** genannt, die **gegen Minergiestandard** sprechen. Waren diese Gründe für Ihren Entscheid gegen Minergiestandard ausschlaggebend?

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen	Ja	Eher ja	Eher nein	Nein	Weiss nicht
Ideelle Überlegungen					
► Ich kann meine Ziele in Bezug auf Energiesparen und Klimaschutz auch ohne Minergie erreichen.....	<input type="checkbox"/>				
Komfortüberlegungen					
► Der Zusatznutzen der Lüftung überzeugte nicht.....	<input type="checkbox"/>				
► Die Ziele Punkt Lärmschutz konnten ohne Minergie erreicht werden.....	<input type="checkbox"/>				
► Es ist für mich wichtig, dass ich die Fenster stets öffnen kann.....	<input type="checkbox"/>				
Information					
► Ich war ungenügend über Minergie informiert.....	<input type="checkbox"/>				
► Ich wurde ungenügend über Minergie beraten.....	<input type="checkbox"/>				
► Der Architekt / Planer hatte wenig Erfahrung mit Minergie	<input type="checkbox"/>				
► Der Unternehmer /die Handwerker hatte(n) wenig Erfahrung mit Minergie, z.B. mit der Lüftung.....	<input type="checkbox"/>				
Ästhetische Gründe					
► Das Anbringen der Fassadenisolation hätte sich in ästhetischer Hinsicht negativ ausgewirkt.....	<input type="checkbox"/>				
Rechtliche Gründe und Zertifizierungsprozess					
► Durch die Fassadenisolation wären Grenzabstände verletzt worden.....	<input type="checkbox"/>				
► Der Zertifizierungsprozess ist zu aufwändig.....	<input type="checkbox"/>				

Weitere Gründe, welche?

21. Wie würden Sie sich entscheiden, wenn **Sie die Modernisierung zum heutigen Zeitpunkt planen würden?**

- Ich würde weiterhin auf Minergiestandard verzichten
- Ich würde Minergiestandard anstreben, auf die Zertifizierung jedoch verzichten
- Ich würde eine Minergiezertifizierung anstreben

Gründe, bzw. was müsste sich ändern, damit Sie Minergie in Erwägung ziehen?

22. Stand im Laufe der Planung auch ein Abbruch und Neubau des Gebäudes zur Diskussion?

- Ja
- Nein

Hätten Sie bei einem Neubau Minergie gewählt?

- Ja
- Nein
- Kann ich nicht sagen

5. Schwierigkeiten in der Planungs- und Bauphase

23. In welchem Massse sind in der Planungs- und Bauphase Schwierigkeiten im Zusammenhang mit energetischen Massnahmen aufgetreten?

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen	Stark	Eher stark	Eher schwach	Gar nicht	Betrifft mich nicht oder nicht installiert
---	-------	------------	--------------	-----------	--

Schwierigkeiten finanzieller Art

- Kostenüberschreitungen im Bereich Wärmedämmung.....
- Kostenüberschreitungen im Bereich Lüftung/Heizung.....

Schwierigkeiten technischer Art

- Beim Einbau der Lüftung
- Beim Einbau von Heizung und übriger Haustechnik.....
- Beim Einbau der Wärmedämmung.....

Logistische oder kommunikative Schwierigkeiten

- Terminproblem bei der Lieferung der Lüftung
- Terminproblem bei der Lieferung von Heizung oder übriger Haustechnik.....
- Die Unternehmer/Handwerker arbeiteten nicht gut zusammen.....
- Der Architekt/Planer hatte wenig Erfahrung mit energetischen Massnahmen.....
- Die Unternehmer/Handwerker hatten wenig Erfahrung mit energetischen Massnahmen.....

Andere Schwierigkeiten, welche?

Speziell positive Erfahrungen?

Sofern neue Heizung oder Lüftung:

24. Wurde/wird eine Optimierung des Betriebs von Heizung und Lüftung durchgeführt?

ja

nein

→ Falls ja, wann?
(Mehrfachnennung möglich):

- Bei der Betriebsaufnahme des Gebäudes/der Anlage
- 1 Jahr nach der Betriebsaufnahme
- Periodisch, z.B. jährlich seit Betriebsaufnahme

6. Kosten-/Nutzenaspekte der Modernisierung

25. Wieviel hat die Modernisierung **insgesamt** gekostet?

► Gesamtkosten in Tsd. CHF

Wie hoch **schätzen Sie** den Anteil an den Gesamtkosten den die energetischen Massnahmen ausmachten?

► Anteil der energetischen Massnahmen an den Gesamtkosten: %

Frage 26 und 27 nur ausfüllen, wenn das Gebäude vermietet ist

26. In welchem Umfang konnten die Gesamtkosten der Modernisierung auf die **Mieter überwälzt werden** (Schätzung)?

► Anteil der Kosten, die auf die Mieter/innen überwälzt werden konnte %

27. Wie hat sich die Modernisierung auf die Bruttorendite ausgewirkt?

► Die Bruttorendite hat sich:

Stark gesteigert	Mässig gesteigert	Ist gleich geblieben	Leicht verringert	Stark verringert	Weiss nicht, keine Angabe
<input type="checkbox"/>					

28. Bitte bewerten Sie das **rein finanzielle Kosten-/Nutzenverhältnis der Modernisierung** (Energiekosten-einsparung, allfällige höhere Mieteinnahmen) auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 6 (sehr gut).

Sehr
schlecht  Sehr gut
 1 2 3 4 5 6

29. Bitte bewerten Sie das **Kosten-/Nutzenverhältnis der Modernisierung insgesamt** auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 6 (sehr gut) und ziehen Sie bei Ihrer Bewertung auch ideelle Werte sowie einen allfälligen Komfortgewinn mit ein.

Sehr
schlecht  Sehr gut
 1 2 3 4 5 6

7. Energieeinsparung

30. Wie schätzen Sie die **Energieeinsparung, die durch die Modernisierung erreicht wurde**, auf einer Skala von 1 (sehr gering) bis 6 (sehr hoch) ein?

Sehr
gering  Sehr hoch
 1 2 3 4 5 6

31. Haben Sie den **Energieverbrauch nach der Modernisierung** notiert und sofern bekannt, mit dem Verbrauch vor der Modernisierung verglichen?

- Ja → *Wenn sie den heutigen und allenfalls auch den Energieverbrauch vor der Modernisierung kennen, so sind wir Ihnen sehr dankbar, wenn Sie die folgende Tabelle (Frage 32) ganz oder teilweise ausfüllen.*
Die Angaben sind für uns sehr wertvoll, es ist uns jedoch klar, dass dies für Sie einen zusätzlichen Aufwand bedeuten könnte.
- Nein → *Falls nein, bitten wir Sie mit der Frage 33 weiterzufahren und die Frage 32 leer zu lassen.*

- 32 Wie hoch ist/war der **Verbrauch bei den folgenden Energieträgern** heute **nach der Modernisierung** und **vor der Modernisierung**?

Vorgehen beim Ausfüllen der Tabelle:

► Übertragen Sie bitte die auf den Energierechnungen angegebenen Einheiten in die Spalte "Einheit" und die verbrauchte Menge in die Spalte "Menge" ein.

► Bei Öl können Sie die verrechnete Menge nur übernehmen, wenn der Tank immer voll aufgefüllt wurde. Andernfalls schätzen Sie die Menge bestmöglich ab.

► Die Periode bezeichnet den Zeitraum, in welchem die Energie verbraucht wurde. Sie wird bei leitungsgebundenen Energieträgern (Gas, Elektrizität, etc.) in der Rechnung aufgeführt und muss lediglich übertragen werden. Bei den anderen Energieträgern (Öl, Holz) dauert die Periode von Lieferung zu Lieferung.

► Falls der Energieträger nicht aufgeführt ist (z.B. Fernwärme), so verwenden Sie bitte die Zeile "Anderes".

	Einheit	Menge	Periode: von	bis
► Beispiel: Öl:	LITER	3 0 0 0	0 1 0 5 0 0	1 5 0 6 0 1

Nach der Modernisierung

		Tag	Monat	Jahr	Tag	Monat	Jahr
► Öl:							
► Gas:							
► Strom insgesamt:							
► Strom, Anteil Wärmepumpe							
► Holz							
► Anderes:							

Vor der Modernisierung

		Tag	Monat	Jahr	Tag	Monat	Jahr
► Öl:							
► Gas:							
► Strom insgesamt:							
► Strom, Anteil Wärmepumpe							
► Holz							
► Anderes:							

8. Zufriedenheit mit der Modernisierung

33 Wie zufrieden sind Sie und Ihre allfälligen Mieter/innen mit dem Ergebnis der Modernisierung?

► Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen!

	Sehr zufrieden	Eher zufrieden	Eher unzufrieden	Sehr unzufrieden	Betrifft mich nicht
► Wohnkomfort insgesamt.....	<input type="checkbox"/>				
► Lärmschutz, Schallschutz der Fenster.....	<input type="checkbox"/>				
► Wohnungslüftung insgesamt.....	<input type="checkbox"/>				
► Lufthygiene (Filterung von Pollen etc.).....	<input type="checkbox"/>				
► Raumluftfeuchtigkeit.....	<input type="checkbox"/>				
► Geräuschpegel der Lüftung.....	<input type="checkbox"/>				
► Bedienbarkeit der Lüftung.....	<input type="checkbox"/>				
► Energieeinsparung.....	<input type="checkbox"/>				
► Unterhaltskosten.....	<input type="checkbox"/>				
► Vermietbarkeit (falls vermietet).....	<input type="checkbox"/>				
► Bruttorendite (falls vermietet).....	<input type="checkbox"/>				
► Zufriedenheit insgesamt.....	<input type="checkbox"/>				

9. Soziodemographische Angaben (beziehen sich auf den /die Ausfüllende/n)

34. Sie sind?

Weiblich Männlich

35. Jahrgang:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

36. Welche der folgenden Ausbildungen haben Sie abgeschlossen?

(Bitte geben Sie den höchsten Abschluss an)

- Universität, ETH, Fachhochschule.....
- Höhere Fach-/Berufsausbildung (z.B. eidg. Fachausweis, Meisterdiplom) ...
- Matura, Berufsmatura oder Primarlehrerdiplom.....
- Berufslehre oder Berufsfachschule Handels(mittel)schule.....
- Obligatorische Schule.....

10. Bemerkungen, Anliegen

37 Bitte notieren Sie weitere Bemerkungen und Anliegen hier.

Für Rückfragen (fakultativ):

Name: _____

Vorname: _____

e-mail: _____

Telefonnummer: _____

Anhang 2: Liste Interviewpartner/innen

Markus Arnet	Zürcher Kantonalbank, Leiter Umweltmanagement	T
René Beeler	Zürcher Kantonalbank, Leiter Gebäudemanagement	P
Franz Beyeler	Verein Minergie, Geschäftsleiter	P
Primo Bianchi	Swiss Re, Direktor Asset Management	P
Hans-Peter Bissegger	Baloise, Leiter Immobilien	P
Andreas Birrer	Architekt, Zürich	P
Hr. Brühlmann	Zürcher Kantonalbank	T
Hanspeter Bürgi	BSR Architekten, Bern	P
Hr. Emmenegger	Implenia	T
Christoph Gmür	Amt für Wasser, Energie und Luft, AWEL, Kt. Zürich	P
Kurt Graf	Swiss Re, Leiter Property Management	P
Heinrich Gugerli	Stadt Zürich, Amt für Hochbauten	P
Ralph Halter	Genossenschaft Waidmatt, Zürich, Geschäftsführer	
Heiri Huber	Verein Minergie, Agentur Bau	P
Peter Hurter	ASIG, Leiter Bau und Unterhalt	P
Manfred Jäger	Feusi Partner Architekten, Pfäffikon SZ	P
Beat Kämpfen	Architekt, Zürich	P
Paul Metzener	SUVA, Leiter Immobilien	P
Kurt Müller	Abt. Liegenschaften, Stadt St. Gallen	T
Nadine Müller	ZKB, Leiterin Gebäudemanagement	P
Pietro Nigro	Allreal, zuständig für Modernisierungen	T
Alfred Rüegg	ARBA Bioplan und Genossenschaft GESEWO	P
Raymond Rüttimann	Credit Suisse, Direktor Real Estate Management	P
Ruedi Schellenberg	Gemeinnützige Wohnbaugenossenschaft Rüschlikon	T
Peter Schmid	Schweizerischer Verband für Wohnungswesen, ZH	T
Urs Tempelmann	Architectonica, Rüschlikon	P
Werner Setz	Setz Architektur, Rapperswil	P
Dominik Speiser	Helvetia, Leiter Immobilien Portfoliomanagement	P
Donald Vogt	Mobiliar, Leiter Bauten + Investments	P

