

Energie-Apéro beider Basel, 23. November 2004

Lohnt sich energieeffizientes Bauen?

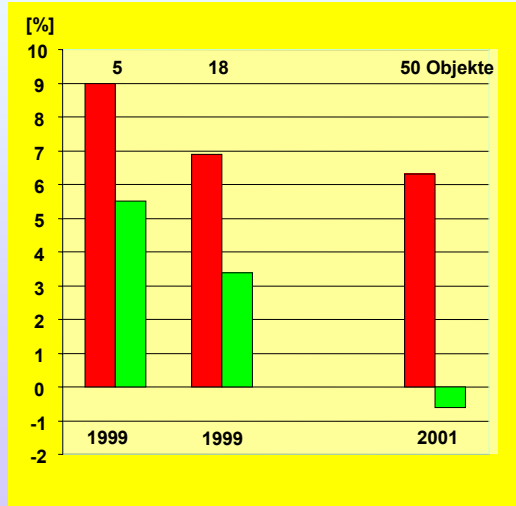
Eine Recherche in der Literatur und bei Fachleuten

Armin Binz

Kosten Energieeffizienten Bauens – Quellen und Literatur

- [1] Bürgi Hanspeter: Wirtschaftliche MINERGIE-Bauten: Daten, Beispiele, Erkenntnisse, Minergie Agentur Bau, Bern, Berner Energie-Apéro, März 2001
- [2] Bossard Beda et al: Acht-Familien-Mehrfamilienhaus Wechsel in Stans, BARBOS, Stans, Schlussbericht BFE-Projekt Stans 2003, www.empa-ren.ch
- [3] Züsli Beat, Huber Heiri et al: Sanierung Wohnsiedlung Himmelrich – Varianten Wohnungslüftung, in Statusseminar Wärmeschutz 2004, Zürich, www.empa-ren.ch
- [4] Jakob, M., Jochem, E., Christen, K.: Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen bei Wohngebäuden, 2002, i.A. des Forschungsprogramms EWG des Bundesamts für Energie (BFE), Forschungsbericht, Vertrieb: BBL (*), Art.-Nr.805.054d oder unter www.ewg-bfe.ch
- [5] Ott, W., Baur, M. Jakob, M.: Direkte und indirekte Zusatznutzen bei energie-effizienten Wohngebäuden, econcept und CEPE, Zürich. Laufendes Forschungsprojekt, erscheint 2004. Weitere Auskünfte: econcept/CEPE
- [6] Riggerbach, M.: Sind Niedrigenergie-Häuser teuer? Diplomarbeit am NDS-Energie, Institut für Energie der Fachhochschule beider Basel, Muttenz, 2001
- [7] Grädel, Thomas: Nachhaltige Finanzierung von Immobilien, Alternative Bank, Olten. Vortrag in: Neue Entwicklungen und Visionen im Gebäudebereich, Seminar 2004, Biel, Focus Events AG, Bern
- [8] Eicher Hanspeter: Technologiemanagement für Energieeffizienz und erneuerbare Energien. E+P, Liestal, Vortrag in: Neue Entwicklungen und Visionen im Gebäudebereich, Seminar 2004, Biel, Focus Events AG, Bern

MINERGIE-Untersuchungen zu Kosten und Wirtschaftlichkeit



Vergleichsvariante:

Gasheizung, E-Wärme = 130 kWh/(m2a)

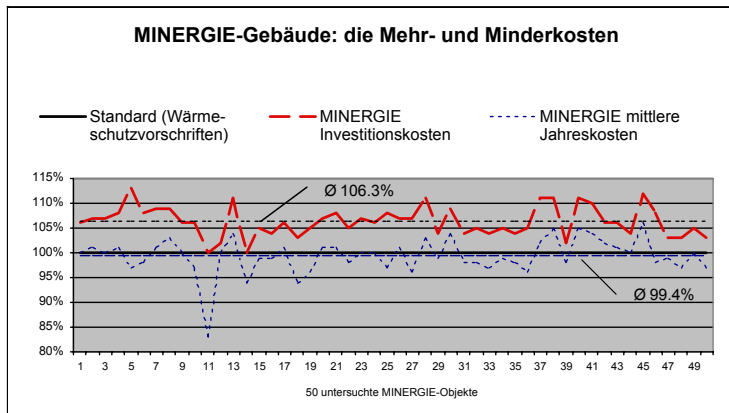
■ **Zusätzliche Investitionskosten**
z.B. für Wärmedämmung, Verglasung,
Komfortlüftung, Heizung, Solaranlage etc.

■ **Zusätzliche Jahreskosten**
(Investitionskosten + Kosten für
Energie, Wartung, Unterhalt, Steuern,
Abgaben)

MINERGIE Agentur Bau, Hp. Bürgi

MINERGIE ist wirtschaftlich!

6.3% mehr Investitionskosten und 0.6% tiefere Jahreskosten...



MINERGIE Agentur Bau / März 2001

Mit MINERGIE 3 % günstigere Jahreskosten



UR-001 Neubau MFH, Klausenstrasse 93, 6463 Bürglen

Baujahr	1998	
Energiebezugsfläche	488 m ²	
Energiekennzahl Wärme	38.0 kWh/m ² a	
Merkmale	Holzelementbau Wärmepumpe und Sonnenkollektoren, Komfortlüftung	
	Standard	MINERGIE
Investitionskosten	100%	104%
	1'120'000 Fr.	1'160'000 Fr.
Energiekosten	100%	38%
	4'445 Fr.	1'671 Fr.
Jahreskosten	100%	97%
	94'023 Fr.	91'569 Fr.

MINERGIE

www.minergie.ch

 energieschweiz
partner

Mit MINERGIE 1 % höhere Jahreskosten



ZH-024 Sanierung MFH, Männedorf

Baujahr	1960, Sanierung 1999	
Energiebezugsfläche	713 m ²	
Energiekennzahl Wärme	70.8 kWh/m ² a	
Merkmale	Erneuerung, Erweiterung, Sanierung Ölheizung (Kombikessel) Komfortlüftung	
	Standard	MINERGIE
Investitionskosten	100%	106%
	1'410'000 Fr.	1'500'000 Fr.
Energiekosten	100%	43%
	6'056 Fr.	2'644 Fr.
Jahreskosten	100%	101%
	119'456 Fr.	120'082 Fr.

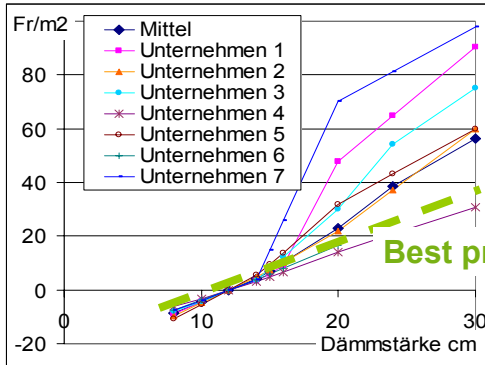
MINERGIE

www.minergie.ch

 energieschweiz
partner

Maximales Auftragsvolumen?

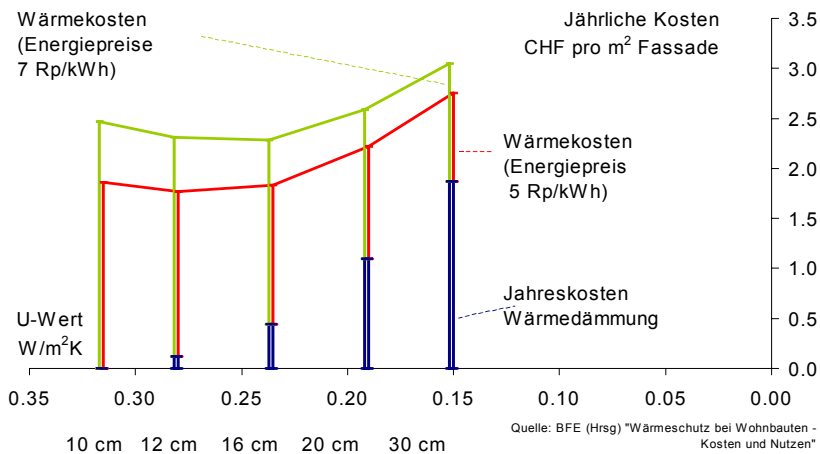
Mehrkosten bei Kompaktfassaden (Referenz: 12 cm Dämmstärke)



Die Mehr-Investitionskosten von Best practice sind um einen Faktor zwei bis drei tiefer gegenüber mittleren Unternehmen bzw. Ausreißern gegen oben

=> **Best practice suchen**
=> **Markttransparenz herstellen**

Jahreskosten bei Fassadenwärmedämmungen bei Neubauten (EFH oder MFH)



Quelle: BFE (Hrsg) "Wärmeschutz bei Wohnbauten - Kosten und Nutzen"

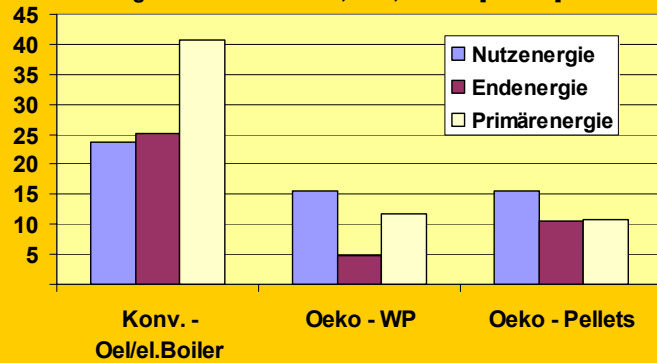
REFH Varianten

Siedlung Chräbsbach,
Winterthur, Arch. G.
Cerfeda

Untersuchung:
Alternative Bank,
Olten, Th. Grädel



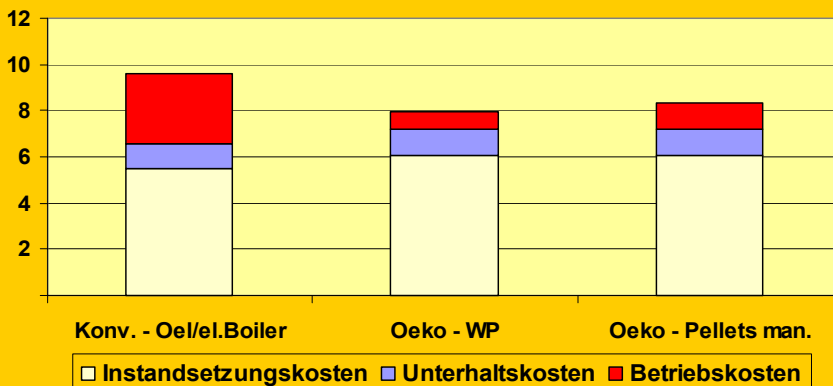
Gesamtenergieverbrauch Heizen, WW, Geräte [MWh/a]



EBF [m ²]	268	268	268
Qh [MJ/m ²]	188	115	115
BKP2 [kFr]	529	574	576
ΔI [kFr/%]	-/-	45/8,5	47/9

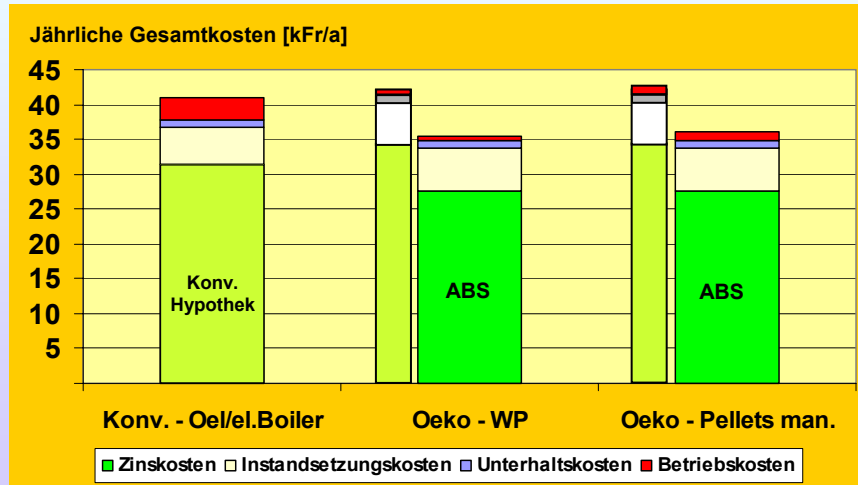
REFH-Varianten: Nebenkosten

Nebenkosten [kFr/a]



Siedlung Chräbsbach, Winterthur, Arch. G. Cerfeda
Untersuchung: Alternative Bank, Olten, Th. Grädel

REFH-Varianten: Nebenkosten



Siedlung Chräbsbach, Winterthur, Arch. G. Cerfeda
Untersuchung: Alternative Bank, Olten, Th. Grädel

Minergie-P-Überbauung Konstanz in Rothenburg

13 Bauten, 116 Wohnungen

Kosten BKP2 415 Fr./m³



Arch. A. Sigg, Anliker AG,
Ragonesi, Strobel Partner

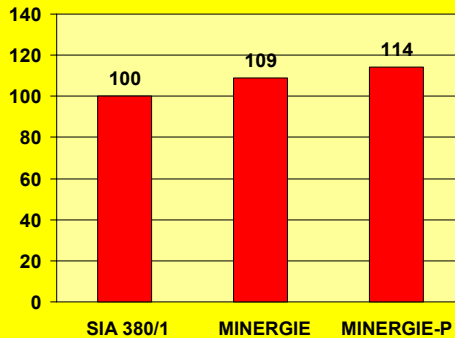
MINERGIE-P-Mehrfamilienhaus Wechsel, Stans

Achtfamilienhaus, Luftheizung, Holzpelletkessel, thermische Solaranlage

B. Bossard, R. Keiser, Zurfluh und Lottenbach



Baukosten BKP2 [%]



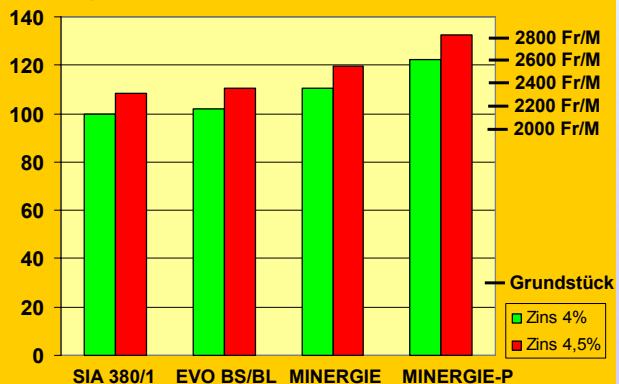
Mehrkosten von MFH-Neubau-Varianten in Basel

Kaltmiete Wohnung mit 121 m² Netto-Wohnfläche,

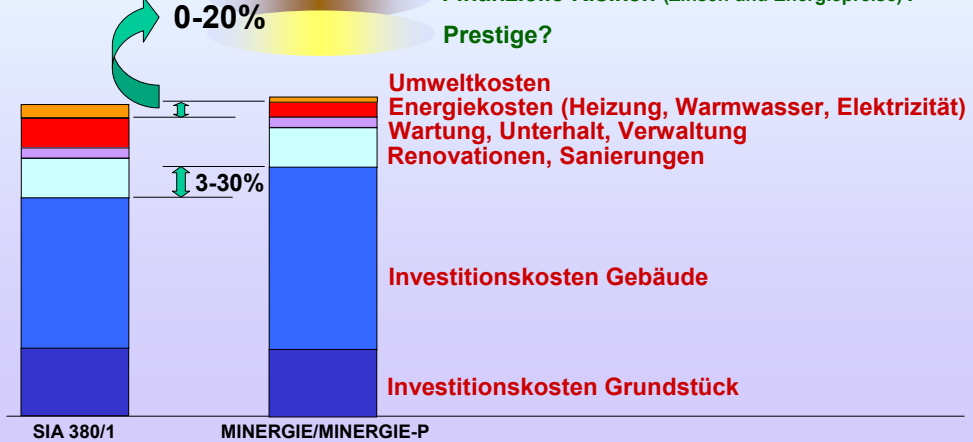
M. Riggenschach,
Diplomarbeit NDS-Energie



Wohnungsmiete kalt [%]



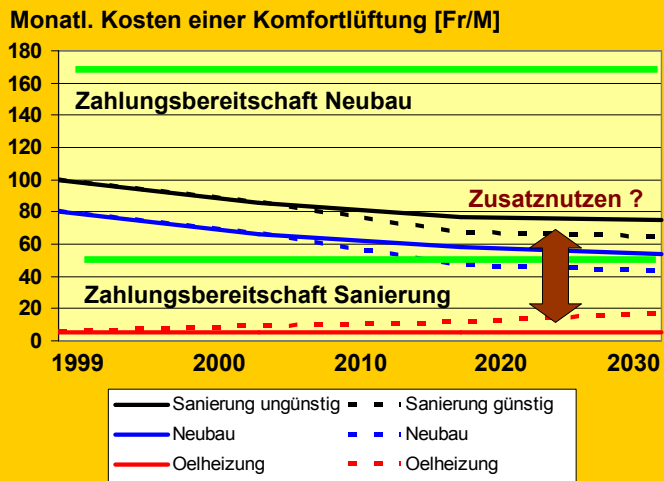
**Schematische
Bilanzierung
energieeffizienter
Baus**



Entwicklung der Kosten und Zahlungsbereitschaft für eine Komfortlüftung

Wärmegestehungskosten einer durchschnittlichen Komfortlüftung werden bis auf weiteres deutlich über dem Wärmepreis einer Ölheizung liegen.

25% der Bewohner sind aber bereit einiges für eine KL zu bezahlen.



Kostentreiber und Kostenfallen (Investitionskosten)

Teure Elemente:

- **Fenster. Passivhausfenster mit gedämmten Rahmen und Dreifach-Wärmeschutz-Verglasung**
- **Photovoltaikanlagen und in begrenztem Masse thermische Solaranlagen**

Kostenfallen:

- **Komplizierte Gebäudehüllen mit entsprechend aufwändigen Wärmebrücken-Vermeidungsmassnahmen**
- **Überinstrumentierte Gebäudetechnik. Geringerer Wärmebedarf und trotzdem aufwändige Technik-Kombinationen mit Wärmepumpen oder Blockheizkraftwerken in Kombination mit Solaranlagen u.ä.m.**
- **Komfortlüftungen, insbesondere bei Sanierungen (nachträglicher Einbau); Erdregister können auch aufwändig werden.**

Indirekte, oft unterschätzte Kostenelemente

- **Platzbedarf dicker Gebäudehüllenteile:**

Aussenwände beanspruchen mindestens Bauland, bei vorgegebener Ausnützung Wohnfläche

Dachflächen können Raumhöhe herabsetzen oder Dachgeschoss-Ausnützung vermindern (Gebäudeprofil-Vorgaben)

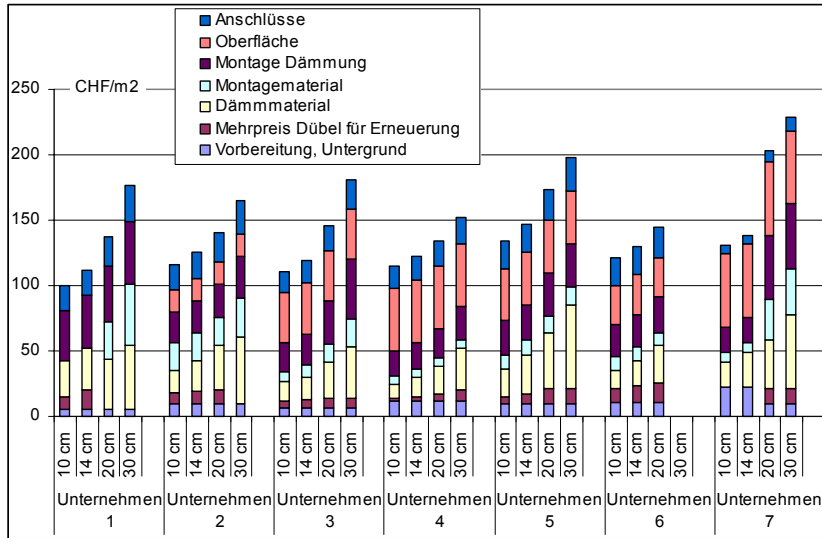
- **Erhöhte Betriebskosten wegen billiger Komponenten, knapper Dimensionierung oder einfacher Technologien.**

Beispiele:

Geringe Querschnitte bei Luftkanälen (Komfortlüftung) verursachen hohe Ventilatorstromkosten (und Geräuschmissionen).

Elektrozusatzheizung bei Luftheizungen in ungenügend optimierten Minergie-P-Bauten

Investitionskosten total und Kostenstruktur Kompaktfassaden (CHF/m²)



Jahreskosten bei Dachwärmedämmungen bei Neubauten

