

# Energieeffizienter Gebäudebereich: Herausforderungen, Chancen und Hemmnisse



**Gebäudeforum**

**am 29.10. 2004 in Bern**



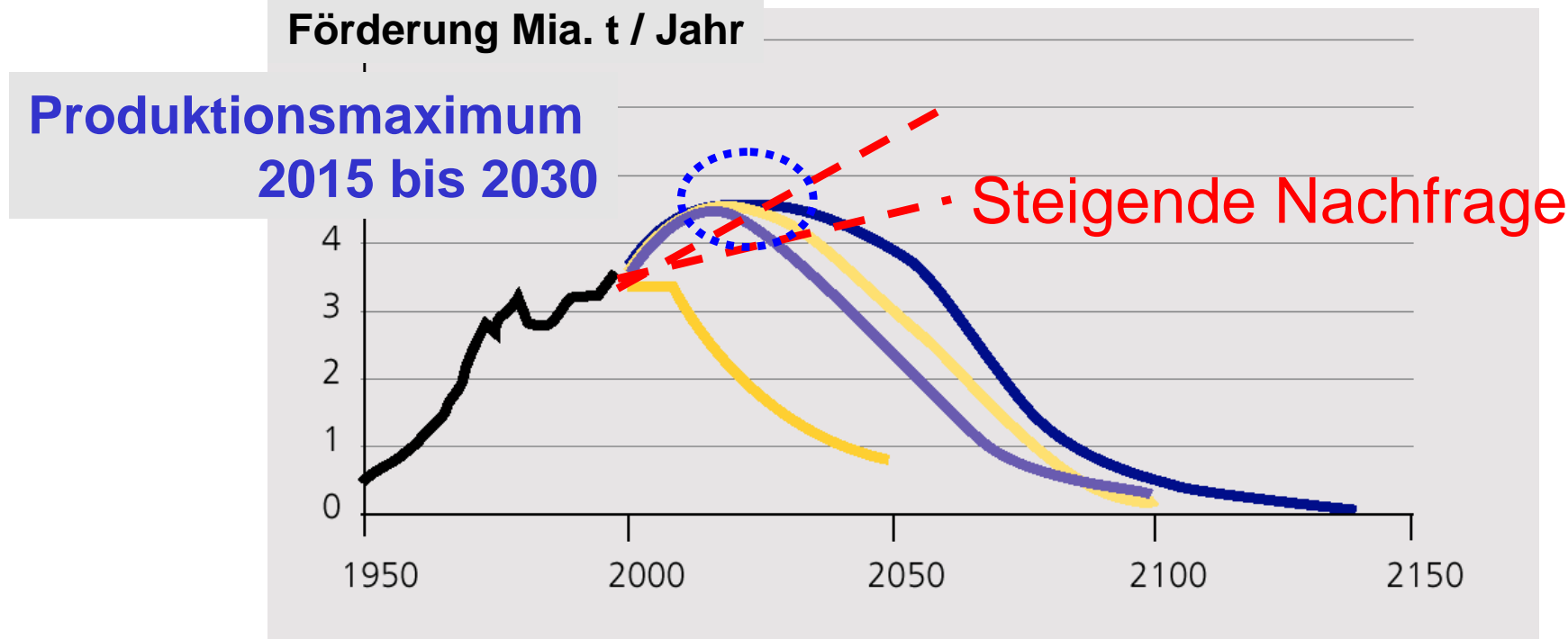
**Eberhard Jochem  
CEPE, ETH Zürich**



# Inhalt

- **Globale Herausforderungen: Energiepreise und Klimawandel – die Verfangenheit des Investors im Heute**
- **Plädoyer für die Gebäudeerneuerung im Renovierungszyklus – Mehrkosten? Zusatzinvestition? Pinselanstrich?**
- **Kostendegressionspotentiale - eine bisher kaum beachtete Chance und eine Legitimation für staatliches Handeln**
- **Was sind die Wärmeschutzkosten? Was die Marktpreise?**
- **Begleitende Nutzen für den Investor - eine terra incognita**
- **Begleitende Nutzen für die Gesamtwirtschaft**
- **Viele positive Ansätze in der Schweiz, z.T. auch im Ausland**
- **Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

# Künftige Energiepreisrisiken

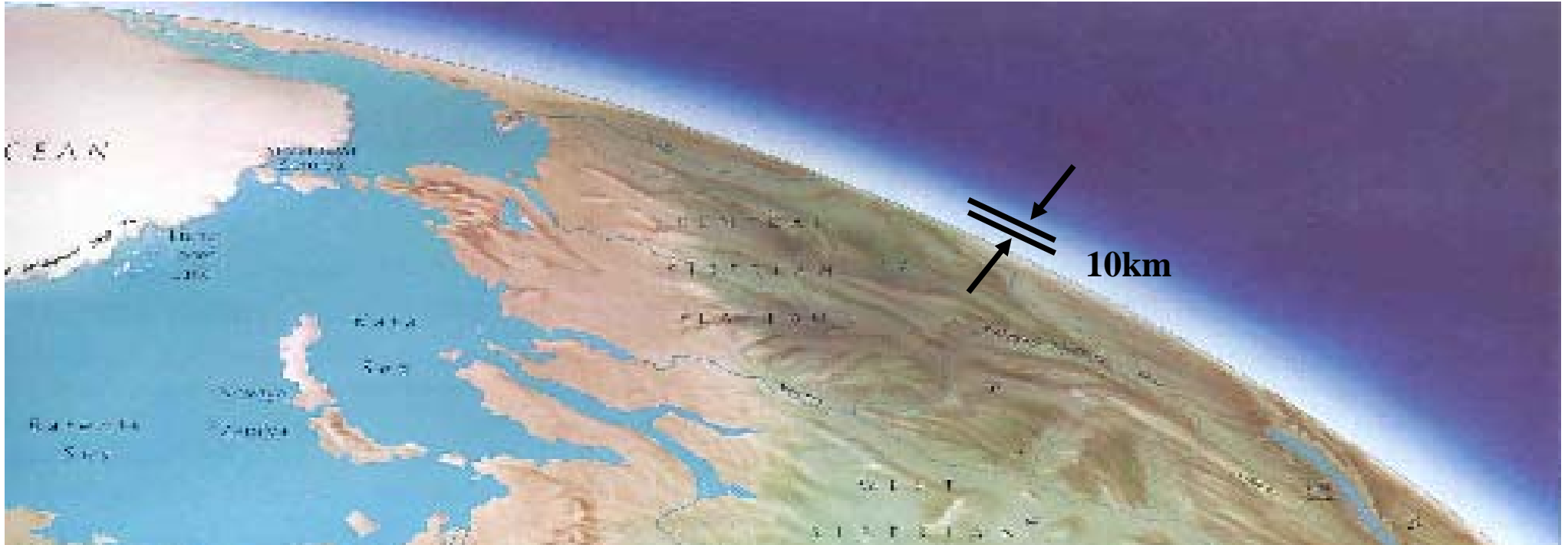


- Konzentration der Erdölförderung auf OPEC / Naher Osten**

	2000	2020
OPEC	43%	63%
Naher Osten	29%	50%

- CO<sub>2</sub>-Gesetz:** freiwillige Massnahmen + evtl. Lenkungsabgabe

# Die Atmosphäre - zu dünn als Mülldeponie für die Menschheit



- 12.5 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr durch die OECD-Länder
- 1 ppm akzeptabler Anstieg der Konzentration pro Jahr, um den Temperaturanstieg unter 2°C per Jahrhundert zu halten.
- Zielerreichung: OECD-Länder brauchen 2,2 Atmosphären;
  - der Rest der Welt braucht bald zwei weitere.

## Ziele aus Gründen der nachhaltigen Entwicklung und Preisschockminderung

**Endenergiebedarf der Gebäude heute: ca. 320 PJ/a (37%)  
(zwei Drittel Wohngebäude, ein Drittel Wirtschaftsgebäude)**

**CO<sub>2</sub>-Emissionen, bedingt durch Gebäude: ca. 18,4 Mio. t/a (45%)**

**Ziele 2050: 1 t pro Kopf, d.h. Reduktion um ca. 80%**

- **CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schweiz in 2050: 8,0 Mio. t/a**
- **CO<sub>2</sub>-Emissionen, bedingt durch Gebäude: ca. 3,5 Mio. t/a (44%)**
- **abgeleitet mit Wärmeschutz um den Faktor 3-4 (Minergie und Minergie P)  
und Substitutionseffekte (kaum noch Heizöl, aber Wärmepumpen und  
Gas- sowie Holznutzung)**

**Eine Utopie in 50 Jahren?**

**Einen Heizkosten-Schock wie 1973 – 1980 riskieren?**

# Hemmnis – Syndrom Kosten der Gebäudeerneuerung I

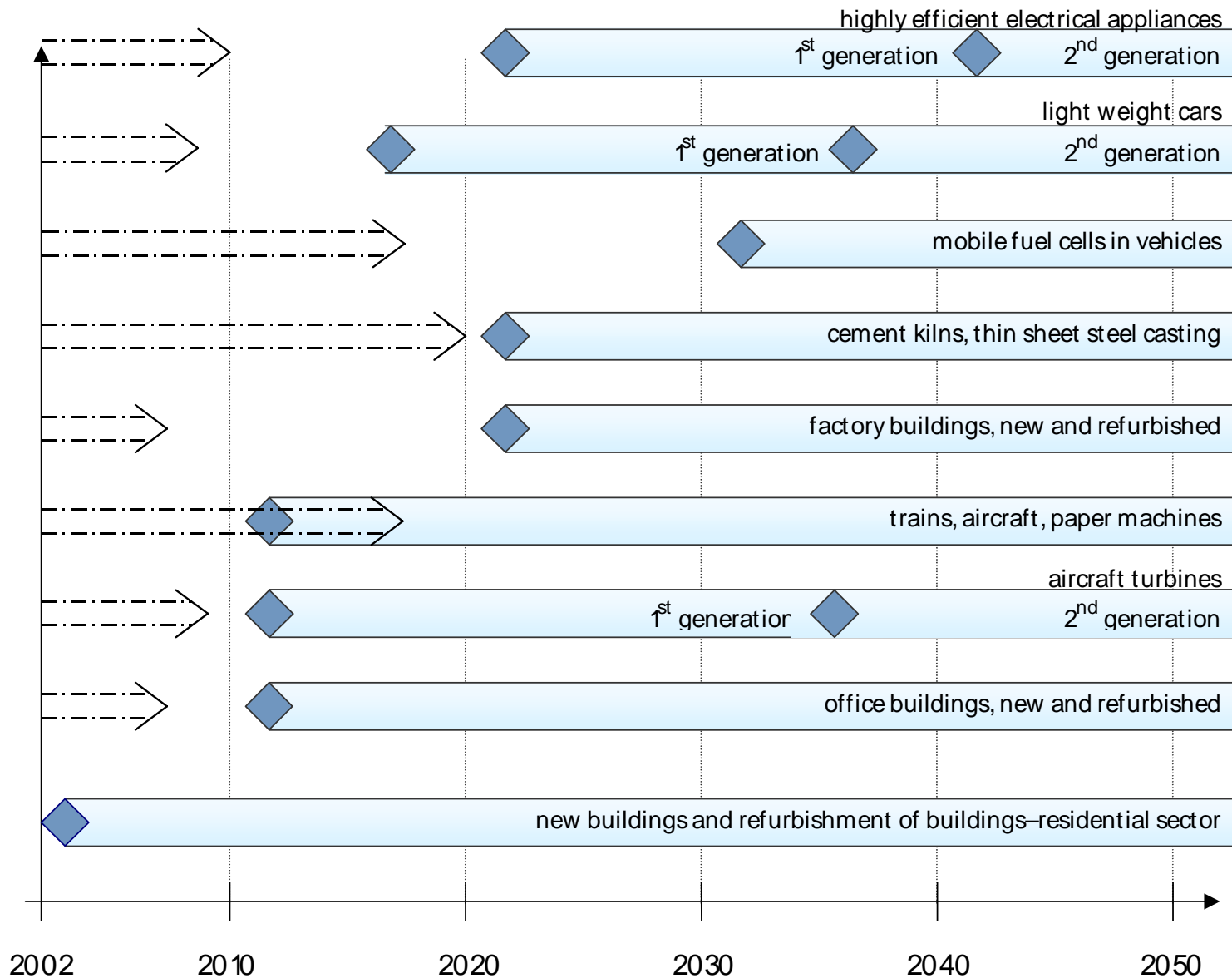
- **die Facts:**
  - **Netto–Mehrkosten beim Wärmeschutz (heutiger Standard), nein; ca. 3% Real-Verzinsung bei heutigen Energiepreisen**
  - **Lüftungsanlage Netto-Mehrkosten (30 Rp/kWh), aber Co-benefits**
- **hemmende Facts:**
  - **Zusatz–Kapitalbedarf (Mehrinvestitionen) bei Sanierung auf Minergie–Standard**
  - **andere Präferenzen der Eigenheimbesitzer**
  - **max. 50% – 70% Anrechnung auf die Miete im Mietwohnbau**
  - **hohe Rendite–Erwartungen von Wohnungsbaugesellschaften**
  - **geringe Eigenkapitaldecke bei Teilen der Hausbesitzer**

# Hemmnis – Syndrom Kosten der Gebäudeerneuerung II

- **Fragen zu den Präferenzen:**
  - **Mehr Komfort, mehr Fläche, mehr Repräsentatives – das zwingende Ergebnis: "Beim Wärmeschutz kann man sparen."**
  - **60-jährig: "Ich bin zu alt, das sollen meine Erben entscheiden."**
  - **Der Geschäftsführer: "Mein Gehalt von morgen hängt von der Rendite von heute ab. 2015 bin ich pensioniert."**
  - **Der Eigenheimbesitzer: "Wieso soll ich wieder einen Kredit aufnehmen, nachdem ich gerade mit der Hypothek zu Ende bin?"**
  - **Der Mieter: "Wer weiss, was mir der Vermieter von so niedrigen Heizkosten erzählt; das kann doch gar nicht stimmen!"**

**Fazit: finanzielle Anreize des Staates allein ändern die Präferenzen wenig.**

# Back Casting for Priority Setting of R&D and Specific Policies



Timing and priorities by  
backcasting and re-investment  
cycles

◆ point in time to have a  
substantial impact by mid of  
the 21<sup>st</sup> century

---> minimum time needed for  
R&D



# Künftige Nachfrage und Wohnbedürfnisse

Bereits heute bestehen in der Schweiz **Defizite** bzgl. Wohlbefinden:

## Ideelle Bedürfnisse

**Keine Lärm- u. Verkehrsemissionen**  
**Gute Luftqualität (knapp 30%)**  
**Tiefe Miet- bzw. Hypothekarkosten (33%)**  
**Tiefe Nebenkosten (44%)**  
**Energiesparende (50%), ökologische (39%), „gesunde“ Bauweise (ca. 35%)**

## Komfort

**Art der Wohnung**  
**Nebenräume**  
**Wohnungs-Ausbaustandard**  
**Geräte-Ausbaustandard**

**Mehr Nebenräume**  
**Viel Platz**  
**Wohnungs-Ausbaustandard**  
**(sep. Bad/WC, Balkon, Terrasse)**

## Grund- Bedürfnisse

**Wohnlage, Infrastruktur, Naherholung,**  
**Arbeitsweg, Nachbarschaft)**

**Helligkeit,**  
**Sicherheit,**  
**Hauswart**

Quelle: Dichter-Institut: „Wohnen 2003“, Zürich, April 2003

## Hemmnisse, Marktunvollkommenheiten, Präferenzen

- **Mangelnde Wahrnehmung der Herausforderungen als Risiken und Chancen für Bauwirtschaft, Architekten, Installationsfirmen, Banken**
- **Hohe Transaktions- und Lernkosten (Bauherren, Architekten, Baubeteiligte)**
- **Mangelnde Rentabilitätsberechnungen (Life Cycle, Co-Benefits, payback)**
- **Andere Präferenzen und Prioritäten der Bauherren, Hausbesitzer, Wohnungsbauunternehmen, Dienstleistungsunternehmen, Industriebetriebe**
- **Geringerer Energiekostenanteil an Produktionskosten (1,5%)**

# Kostendegressionen durch Lern- und Skaleneffekte

**Bisher nur  
für Energie-  
wandler:**

	MARKAL Europe	MARKAL global	Reduced MARKAL global	ERIS global
Advanced coal		0.94	0.93	0.95
Gas combined cycle		0.89	0.85	0.88
New nuclear		0.96	0.93	
Fuel cell	0.82	0.87		0.82
Wind power	0.90	0.89	0.85	0.88
Solar pv	0.81	0.81	0.72	0.85
Solar thermal			0.85	

Quelle: Seebregts et al, 1999

**Zweifach-Isolierverglasung** 1970-2000 **0.85 – 0.9**

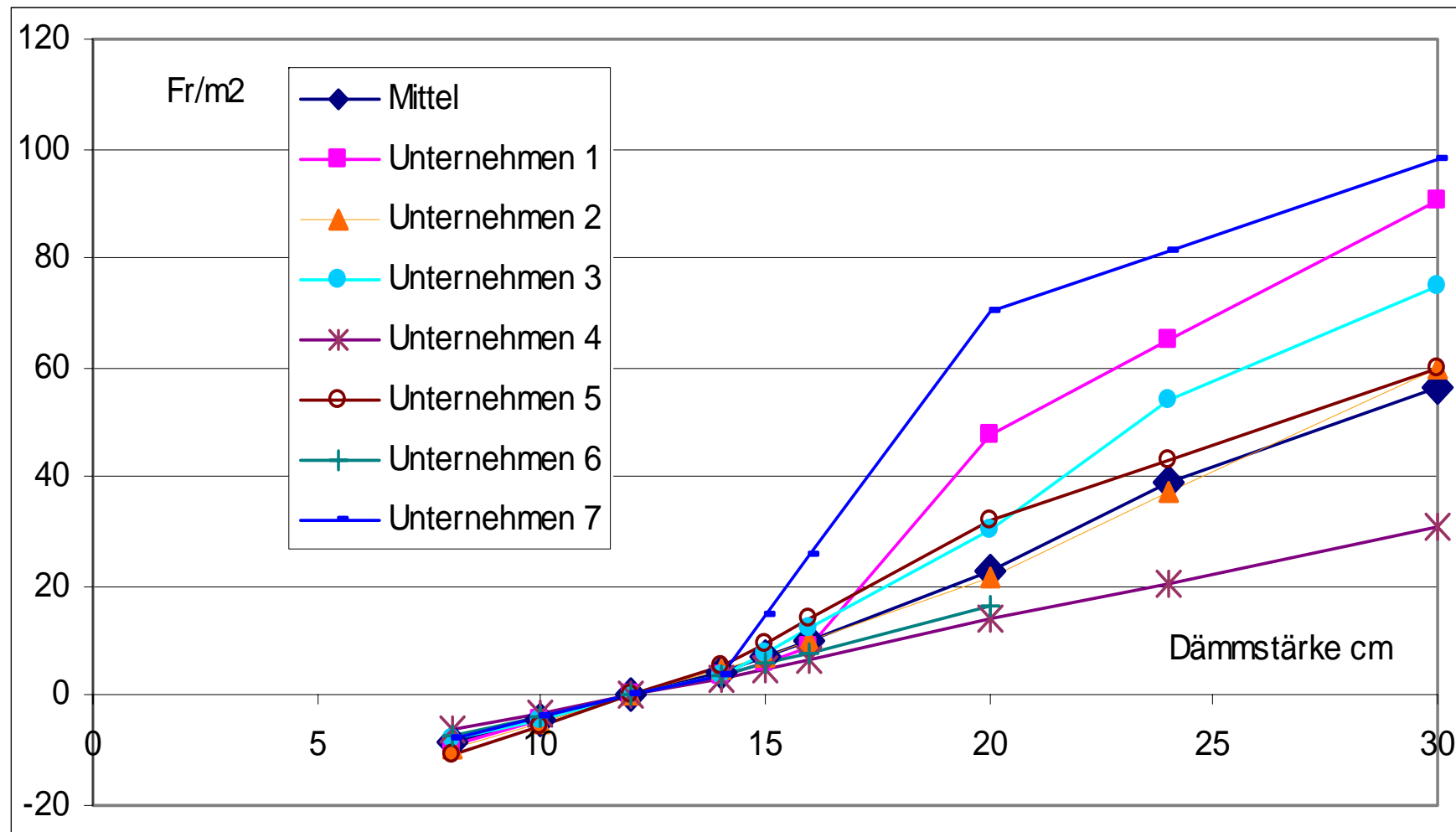
**Dreifach-Isolierverglasung** ca Mitte 1990er **0.85 – 0.9**

Quelle: Erhebungen und Berechnungen CEPE

**neu**

## Mehr-Investitionskosten Kompaktfassade (CHF/m<sup>2</sup>, vs. 12 cm)

- Pioniergewinne,
- Lernkosten der installierenden Firmen an den Kunden gereicht,
- Angstzuschläge der installierenden Firmen



# Nicht- energetische begleitende Zusatznutzen (1)

**+ Lärmschutz**

Geringere Mietzinsreduktion (Aussenlärm)

**+ Behaglichkeit**

Höhere Oberflächentemperaturen:  
Fenster u. Innenwänden (19°C statt 16°C)  
Zugfreie Räume

**+ Luftqualität**

Frische Luft, weniger Gerüche,  
geringere Indoorbelastung, Pollen

**+ Luftfeuchtigkeit**

Geringere Risiken für Bauschäden

**+ Nutzflächen**

Dachraum, einspringende Balkone  
=> zusätzlicher Wohnraum

**+ Wohnungswirtschaft**

Weniger Leerstände, höhere Bonität, geringere

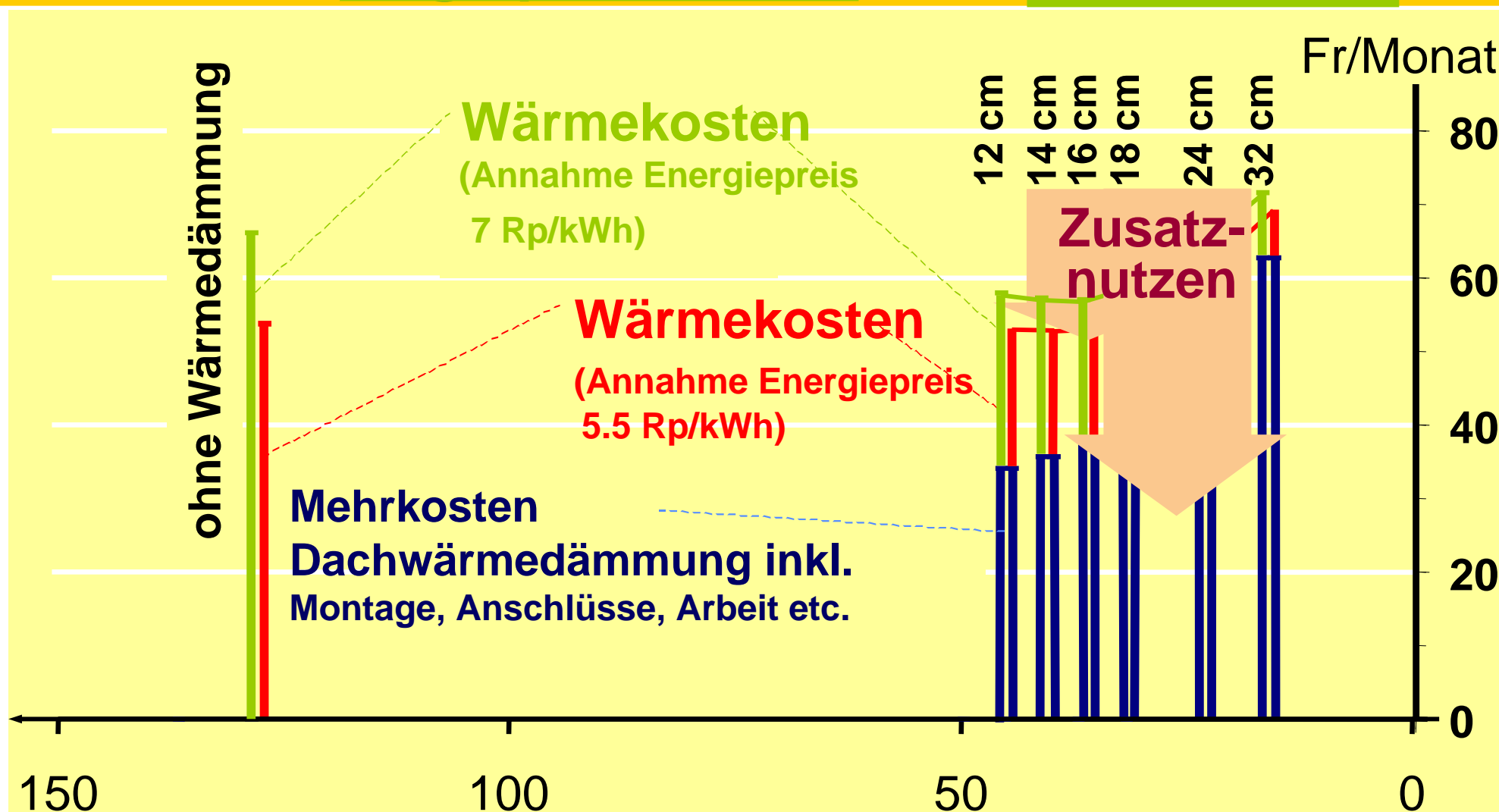
**+ Sicherheit**

Geschl. Fenster -> geringere Einbruchsgefahr

# Nicht- energetische begleitende Zusatznutzen (2)

	Fenster	Fassade	Lüftungsanlage
MFH Bestand	130 Fr./Mt. (7%) <sup>1)</sup> 130 Fr./Mt. (7%) <sup>2)</sup>	<i>n.s.</i> <sup>3)</sup> 59 Fr./Mt. (3%) <sup>4)</sup>	80 Fr./Mt. (4%)
EFH Bestand	43'600 Fr. (7%) <sup>1)</sup> 62'800 Fr. (10%) <sup>2)</sup>	25'000 Fr. (4%) <sup>3)</sup> 25'000 Fr. (4%) <sup>4)</sup>	14'000Fr. (2%)
MFH Neubau	<i>n.s.</i>	1,9%	8,0%
EFH Neubau	3%	3%	9,7%
<sup>1)</sup> mittleres Fenster im Vergl. zu alten Fenstern <sup>2)</sup> neues Fenster im Vergl. zu mittleren Fenstern		<sup>3)</sup> Fassaden-Anstrich im Vergl. zu alten Fassaden <sup>4)</sup> Wärmdämmung zu Neuanstrich	

# Kosten und Nutzen bei Dacherneuerungen inkl. Energiepreisrisiken und Zusatznutzen



# Elemente einer umfassenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

## Privatwirtschaft

Nachfrage u. Wohnbedürfnisse:  
Zukunftsorientierte Betrachtung

Begleitende Nutzen  
inkl. ökonomische Bewertung

Zinskosten vermehrt abhängig  
von Risikosituation (Basel II)

Lange Lebensdauer beachten  
=> Energiepreisrisiken

## Volkswirtschaft

Energie-Effizienz als Basis für  
Klima- und Umweltschutz

Energie-Effizienz eröffnet  
Chancen für Innovationen (auch  
Export) und Arbeitsplätze

Förderung (zeitlich begrenzt) löst  
Lern- und Skaleneffekte aus  
=> Sinkende Investitionskosten

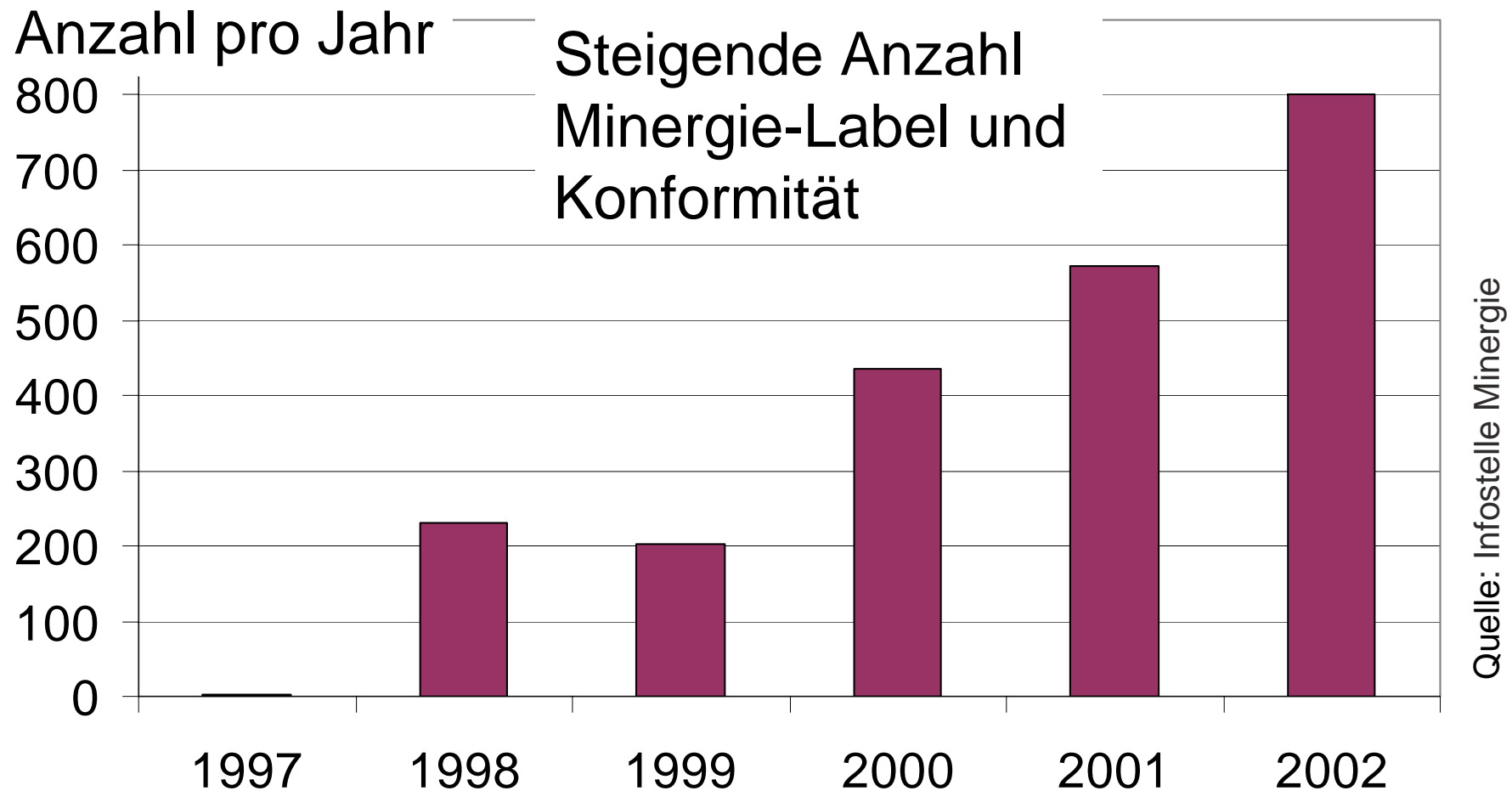
Risikominderung gegenüber  
Energiepreisschwankungen



## Viele positive Ansätze in der Schweiz, z.T. auch im Ausland

- **Minergie und Minergie P als brand name**
- **Multiplikatoren als Beispielsetzer: Swiss Re, Kanton ZH**
- **Engagierte Unternehmen und Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens (Herstellerunternehmen von Wärmeschutzkomponenten, Niedrigenergiehäusern)**
- **Bundesweites Sanierungsdemonstrationsprogramm in Deutschland, wünschenswert für die Schweiz**
- **Energiedienstleistungs-Direktive und Baustandard-Direktive der EU**
- **1% Energieeffizienz pro Jahr bei den Kunden der britischen Energieversorger**

# Künftige Nachfrage und Wohnbedürfnisse



Komfortbedürfnis wird weiter zunehmen

⊗ Wachsendes Einkommen

⊗ Alter

⊗ Laufend steigende Erwartungen

# Nicht- energetische begleitende Zusatznutzen (3)

**+ Verkaufspreise  
Kanton ZH**

**Neubau**

+9% (+/-5%) für Minergie-EFH

**+ Verkaufspreise  
Kanton ZH**

**Gebäudebestand**

+2% bis +3.5% für EFH mit energieeffizienten Fenstern

**+ Wertentwicklung**  
Simulationsrechnungen

Outperformance der Minergie-Gebäude  
nach 30 Jahren in 90% der Fälle

# Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- **Präferenzen und Entscheidungsrouتين besser verstehen, gruppenspezifische Massnahmen entwickeln**
- **Begleitende Nutzen monetarisieren und kommunizieren, Methoden zur Wirtschaftlichkeitsberechnung verbessern**
- **Energieausweis für Gebäude bis 2008 realisieren (These 3: schneller)**
- **Wärmeschutzstandards aus langfristiger Sicht festlegen (baldige Brennstoffpreissteigerung und CO<sub>2</sub>-Minderung) (These 2: schneller!)**
- **Lern- und Skaleneffekte mehr beachten, Anreize gerechtfertigt**
- **Transaktionskosten senken: Standards, Fortbildung**
- **Moderne Formen der Holznutzung fördern (Pellets, Chips)**
- **Politik an Einbezug externer Kosten und begleitender Nutzen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene orientieren (Beschäftigung, Exportchancen, Vermeidung von Adaptionskosten)**