

Zukunft der Energienutzung und Energieeffizienz im Gebäudebereich -  
Workshop vom 29.10.2004 im Rahmen der Energieperspektiven 2035/2050

BFE/EWG

# Kosten und Nutzen von Solarenergie in energieeffizienten Bauten

INFRAS

Schweizer

K&B

Bureau d'études Keller • Burnier

*L'énergie dans le bâtiment*

# Was wurde untersucht?

- › Aktuelle und zukünftige Wirtschaftlichkeit der aktiven Solarnutzung in energieeffizienten Bauten mit Zeithorizont bis 2030
- › Potenziale und Hemmnisse der aktiven Solarnutzung
- › Zukünftige Bedeutung der Solarenergie für die Wärmebereitstellung
- › Massnahmen zur effizienten Stärkung der Solarenergienutzung

INFRAS

**Schweizer**

**K&B**

Bureau d'études Keller • Burnier  
*L'énergie dans le bâtiment*

# Hinweise zur Methodik

- › Analyse zur Vergangenheitsentwicklung der Kosten von Solarkollektoranlagen
- › Lernkurven für Solarkollektoren, Photovoltaikanlagen und Referenztechnologien
- › Modellierung der Kostenentwicklung für ausgewählte Systemvarianten mit Szenarien für Energiepreisentwicklung
- › Fokus auf Marktsegment der energieeffizienten Bauten (Minergie / Minergie-P)

INFRAS

Schweizer

K&B

Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment

# Systemvarianten

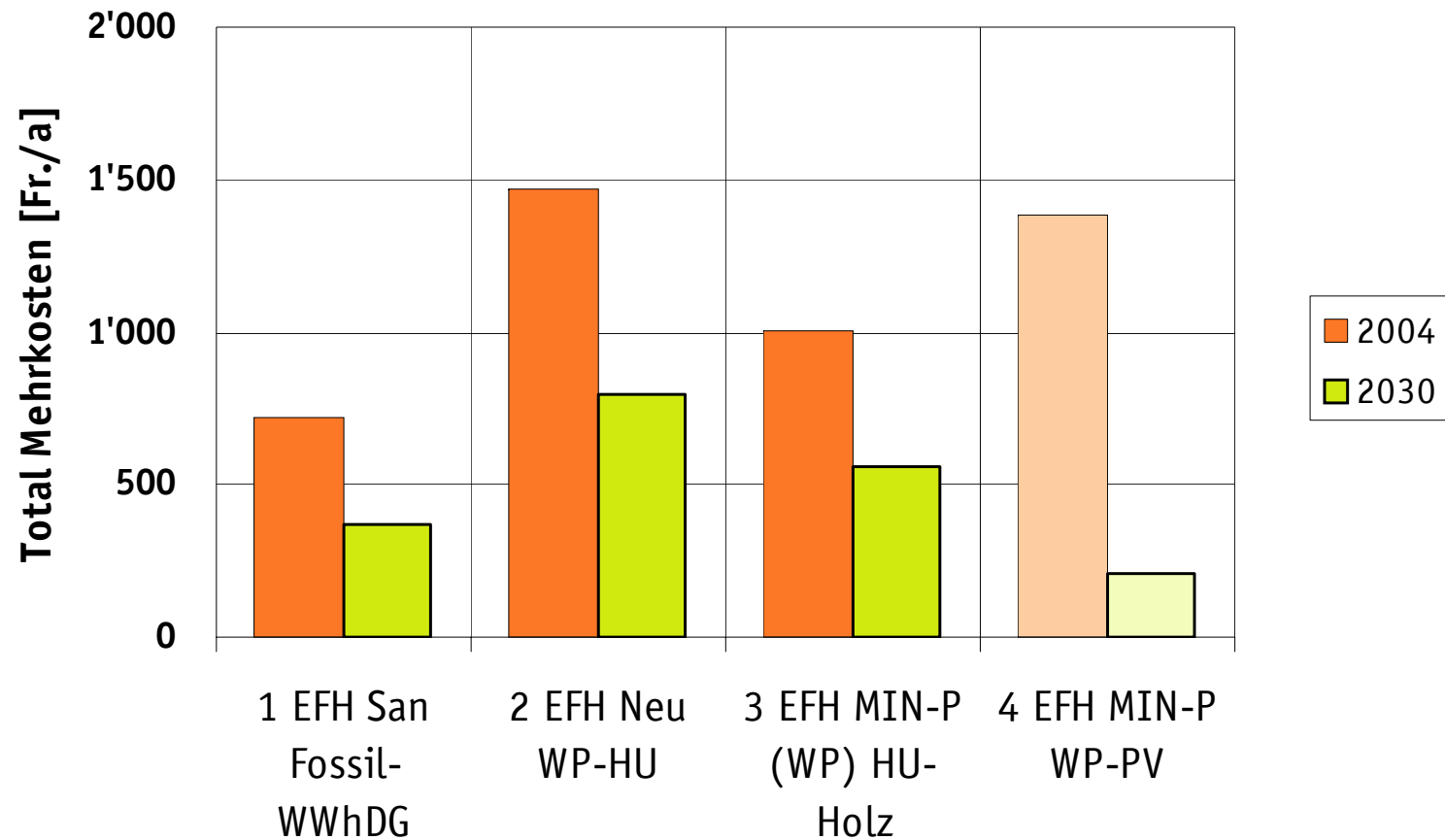
## AUSWAHL DER SYSTEMKOMBINATIONEN

	EFH Minergie saniert	EFH Minergie neu	EFH Minergie-P neu/saniert		MFH Minergie saniert	MFH Minergie neu		MFH Minergie-P neu/saniert
	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6	Variante 7	Variante 8
Fossile Heizung	(X) R				(X) R			
Holzheizung mit Wärmeverteilung						(X) R		
Holzheizung konvektiv			(X)					
Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser (WW)		(X) R		(X) R			(X) R	(X) R
Sonnenkollektoren WW hoher Deckungsgrad	(X)						(X)	
Sonnenkollektoren WW-Vorwärmung					(X)	(X)		
Sonnenkollektoren WW u. Heizungsunterstützung		(X)	(X)					(X)
Solarstrom für $Q_E$				(X)				

# Vergleich Energieerzeuger / EFH

## Mehrkosten der Solarvarianten

Einfamilienhaus (180m<sup>2</sup> EBF)



INFRAS

Schweizer

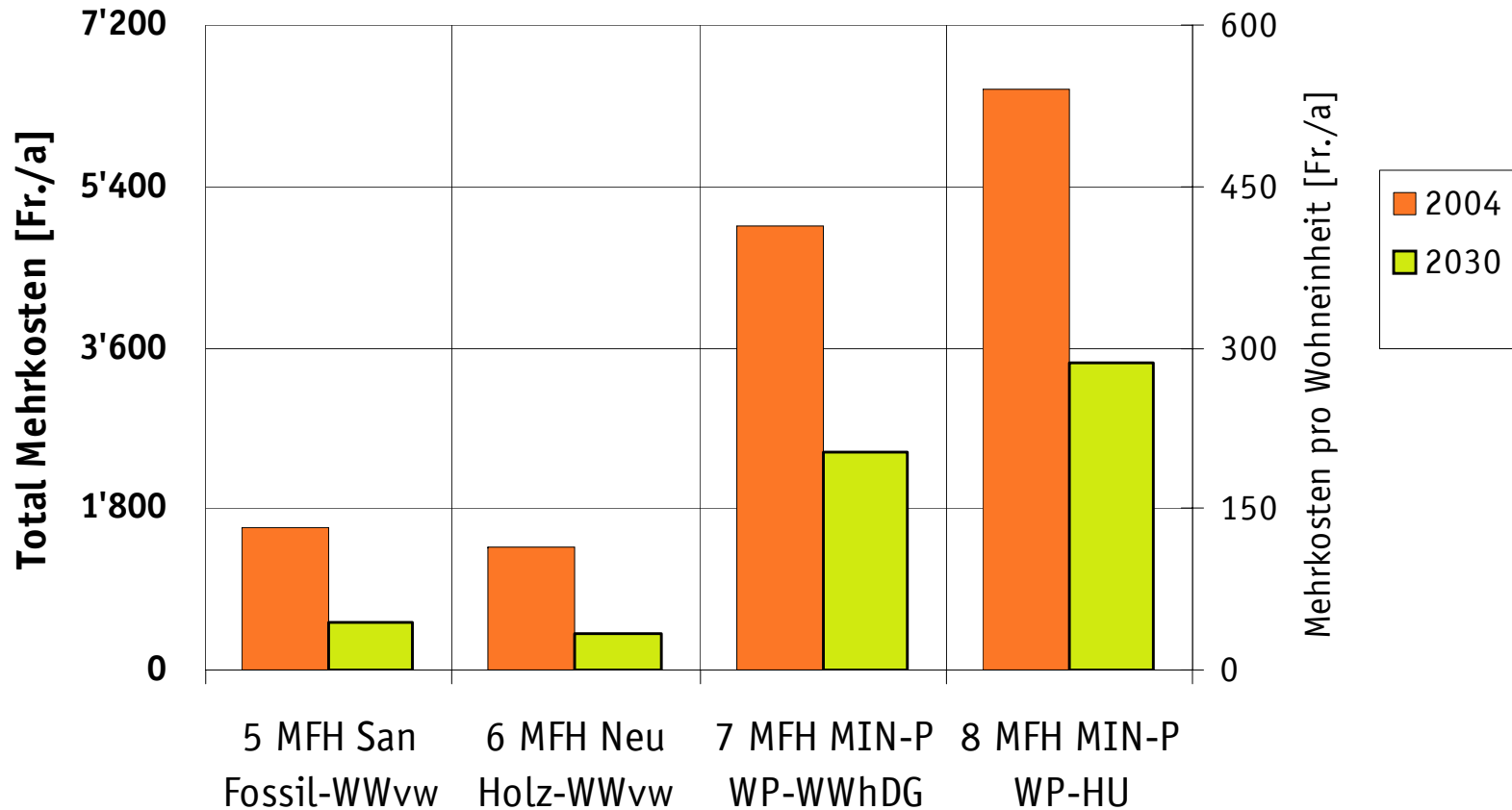
K&B

Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment

# Vergleich Energieerzeuger / MFH

## Mehrkosten der Solarvarianten

Mehrfamilienhaus (1'280 m<sup>2</sup> EBF)



INFRAS

Schweizer

K&B

Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment

# Fazit Vergleich Energieerzeuger

## Heute

- › Geringe Mehrkosten für aktive Solarnutzung bei allen Varianten
- › Belastung pro Haushalt zwischen 10 – 125 Fr./Monat je nach Objekt (MFH/EFH) und Variante
- › Bruttorendite für Investor sinkt im MFH um maximal rund 0.1%

## 2030

- › Mehrkosten sinken um mehr als 50%, z.T. Break-even
- › Systemvariante „Wärmepumpe und Photovoltaik“ wird beinahe wirtschaftlich
- › Energiepreiseinfluss ist relativ klein, dominierend sind Investitionen und Unterhalt

INFRAS

Schweizer

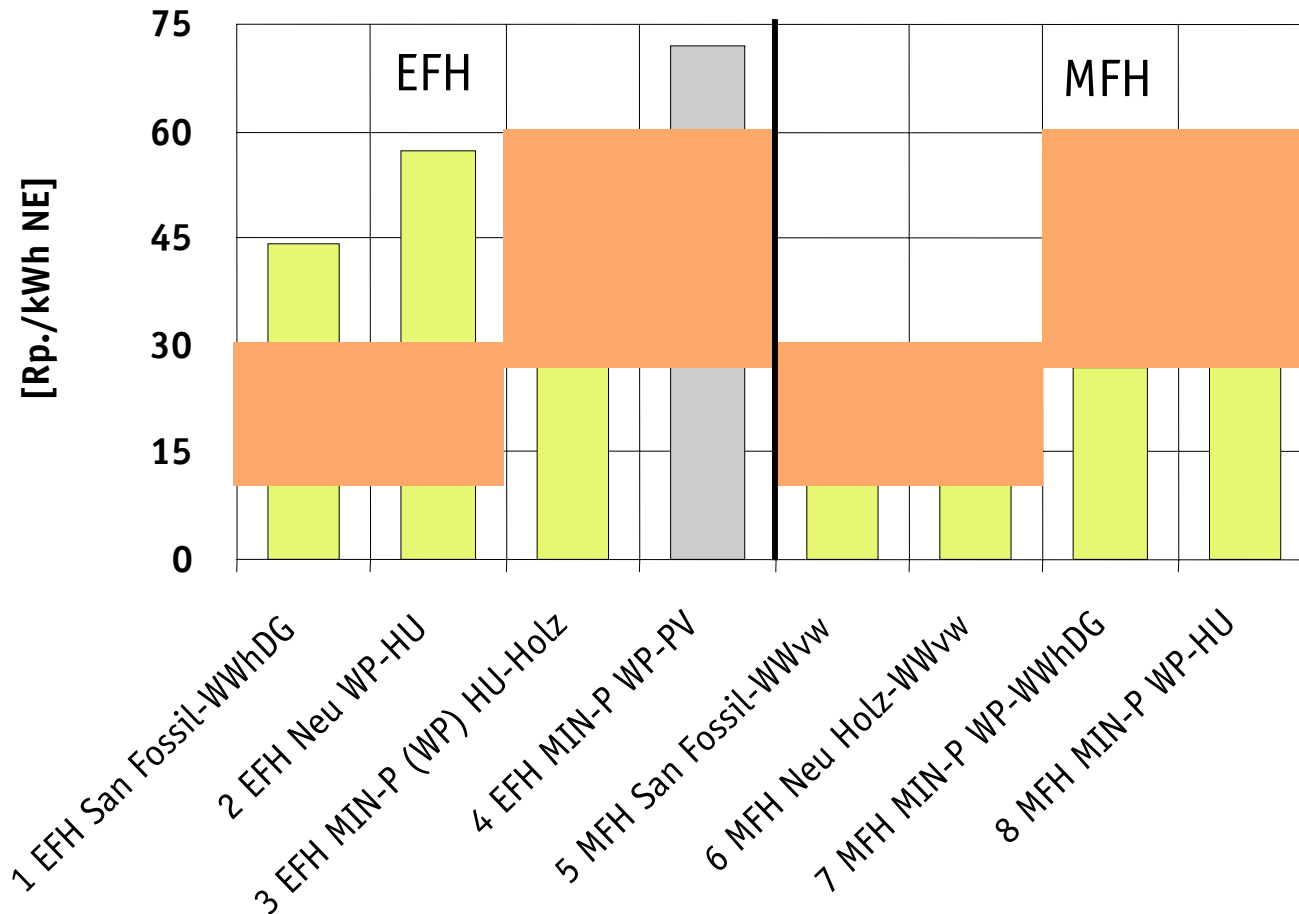
K&B

Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment

# Vergleich mit Wärmeschutzmassnahmen

## Gestehungskosten der solar erzeugten Wärme

Kostenstand 2004



INFRAS

Schweizer

K&B

Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment



# Vergleich mit Gebäudemassnahmen: Fazit

- › Kosten Solarenergie in Minergie-P Bauten tiefer als Gebäudemassnahmen
- › Bei Minergie-Bauten v.a. Anlagen mit tiefem solarem Deckungsgrad attraktiv
- › Solarenergie kann zur Minimierung der Systemkosten beitragen
- › Faustformel: Wirtschaftlich ggü. Dämmstärken von  $> 20\text{cm}$

INFRAS

**Schweizer**

**K&B**

*Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment*

# Zusatznutzen

- › Zusatznutzen sind vorhanden und relevant, aber schwierig zu quantifizieren
- › Wichtigster Zusatznutzen in energieeffizienten Bauten ist Vermeidung von gebäudeseitigen Massnahmen
- › Lässt sich nur realisieren, wenn differenzierte Anforderung an Bedarf nicht-erneuerbare Energien und Wärmeverlust Gebäude
- › Kann über Ausgestaltung der Vorschriften / Labels beeinflusst werden

INFRAS

**Schweizer**

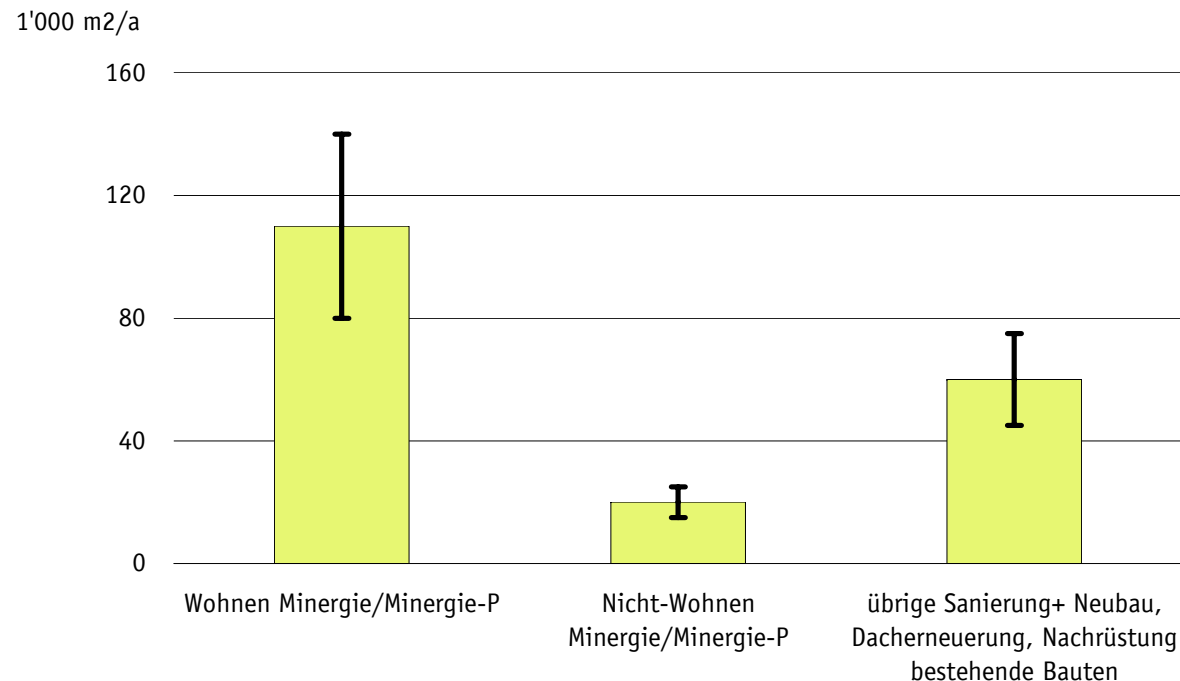
**K&B**

*Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment*

# Zukünftige Bedeutung Solarenergie in energieeffizienten Bauten

- › Gesamtmarkt 2030 für Solarkollektoren rund 170'000 bis 210'000 m<sup>2</sup> oder ca. 7 bis 8-faches Marktvolumen
- › PV: 12 bis 20-fache Menge alleine in energieeffizienten Bauten

Geschätzte Aufteilung des Marktes für Solarkollektoren in der Schweiz  
im Jahr 2030



# Unterstützungsmassnahmen

- › Schrittweise Weiterentwicklung der gesetzlichen Bauvorschriften Richtung Minergie und Minergie-P
- › Standards so ausgestalten, dass getrennte Anforderung an Bedarf von nicht-erneuerbaren Energien (auf tiefem Niveau) und Ausführung Gebäudehülle
- › Schafft Freiraum für die Optimierung des Gesamtsystems bezüglich Kosten und Nutzen
- › Verstärkung der Forschung zu Saisonspeicherung von Solarwärme
- › Finanzielle Fördermassnahmen und/oder Umweltabgaben zur Realisierung der Potenziale in den übrigen Marktsegmenten

INFRA

Schweizer

K&B

Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment

# Schlussfolgerungen

- › Im Vergleich mit konventionellen Energieerzeugern führt aktive Solarnutzung in energieeffizienten Bauten zu Mehrkosten die bis 2030 noch deutlich fallen.
- › Mehrkosten pro Haushalt sind aber gering, kaum relevant für Investoren und Mieter wenn Zusatznutzen berücksichtigt.
- › Bei Minergie- und Minergie-P Bauten ist Solarenergie auch konkurrenzfähig als Alternative zu gebäudeseitigen Massnahmen.
- › Optimierung der Gesamtsystemkosten verlangt bei energieeffizienten Bauten nach aktiver Solarnutzung.

INFRAS

Schweizer

K&B

Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment

# Schlussfolgerungen - 2

- › Kombination von Wärmepumpe und Photovoltaik interessant, solange Speicherkosten klein.
- › Anwendungen im Rahmen energieeffizienter Bauten werden einen Grossteil des zukünftigen Marktes für Solaranlagen ausmachen.
- › Stärkung der Solarenergie über Weiterentwicklung der Vorschriften in Richtung getrennte Anforderungen für Bedarf nicht-erneuerbare und Gesamtenergiebedarf.

INFRAS

**Schweizer**

**K&B**

*Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment*

INFRAS

**Schweizer**

**K&B**

*Bureau d'études Keller • Burnier  
L'énergie dans le bâtiment*

# Herzlichen Dank

Studie nach Abschluss abrufbar unter:

[www.ewg-bfe.ch](http://www.ewg-bfe.ch)

(ca. Ende 2004)