

## Energieeffizientes Bauen und Modernisieren

Anlagenmanagement in der Praxis: OPTIMUS  
Hohe Potentiale mit geringem Invest nutzen

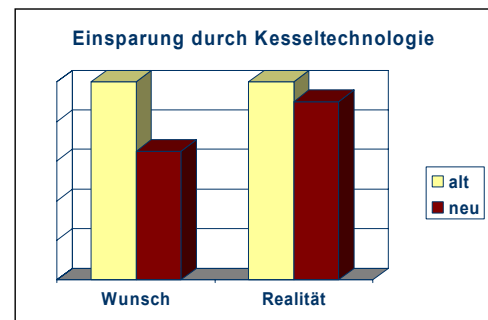
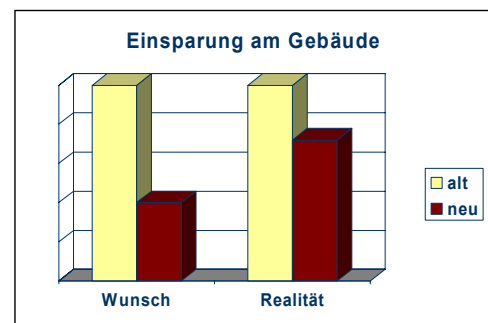
Frankfurt - 23. März 2006



### Praxis: Traurige Bilanz

Studie TU München & Kaminkehrer-  
handwerk für 2000 Wohngebäude:

- Gebäude mit Errichtung ab 1989 zu  
Gebäuden vor 1977:  
Einspareffekt 25 % (Soll: -60 %)
- neue Kesseltechnik gegenüber  
15 Jahren älterer Kesseltechnologie:  
Verbrauchsrückgang 10 % (Soll: -35%)



**Gründe: Fehlen von kritischer Planungsbeurteilung,  
von Qualifizierung und Qualitätssicherung in Planung und  
Ausführung, von sachgerechter Bau- und Anlagentechnik-Kontrolle**

Die Optimierung in der Planung und Ausführung umfasst:

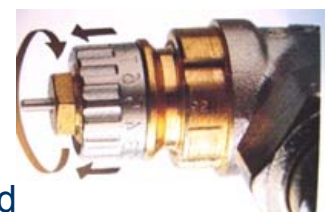
1. den hydraulischen Abgleich mit Voreinstellung von Thermostatventilen,
2. die Einstellung der ausreichenden Förderhöhe an der Pumpe
3. die Einstellung der Vorlauftemperatur am zentralen Regler.



## OPTIMUS-PROJEKT



Optimierung zur Verminderung des **Verschwendungspotentials für Wärme, der elektrischen Hilfsenergie für die Pumpe** und zur Komfortverbesserung



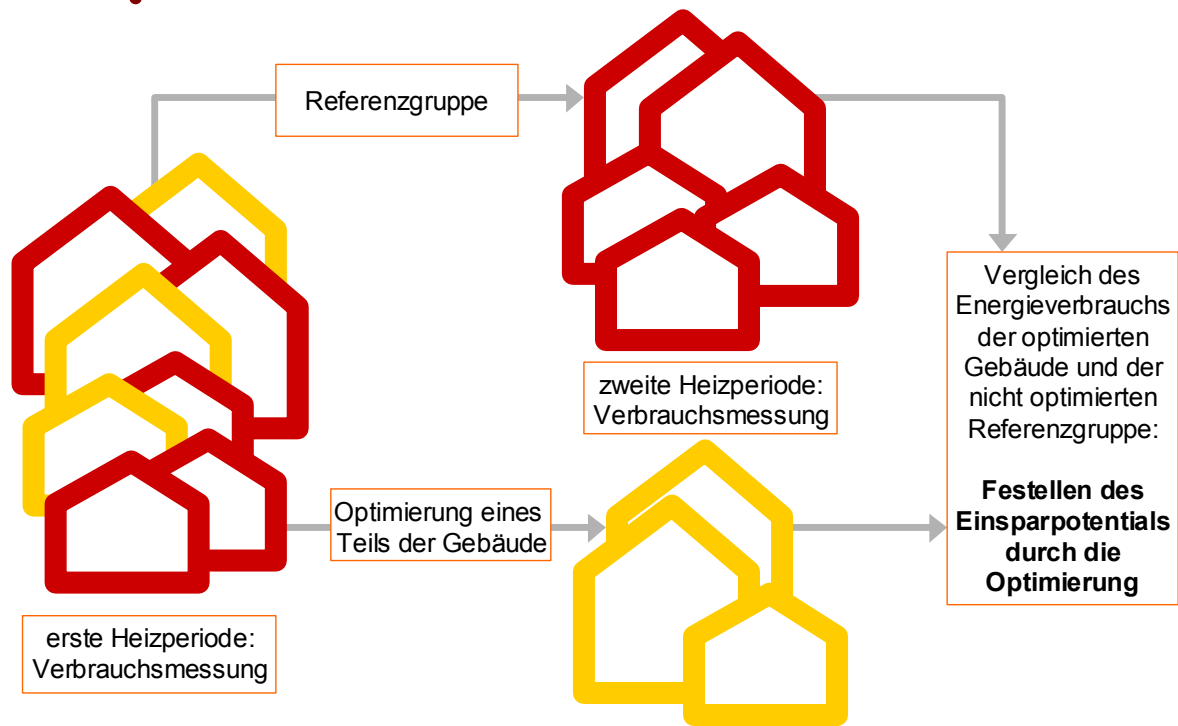
## OPTIMUS: Projektziele - Technischer Bereich

Vorhandene Technologien bestmöglich zu nutzen durch die Optimierung von bestehenden Heizungsanlagen

1. Energieeinspar- und Wirtschaftlichkeitsnachweis durch Verbrauchsmessungen an konkreten Objekten
2. Entwicklung von Hilfsmitteln zur Optimierung für das Fachhandwerk

Beide Ziele wurden erreicht!





Einsparpotentiale messtechnisch nachweisen: monatliche Erfassung des Energieverbrauchs aller Gebäude über 2 Heizperioden

## Überblick: Erreichte Energieeinsparungen

<b>Heizwärmersparnis:</b>	<b>7 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>90.000 kWh/a</b>
<b>Endenergieersparnis:</b>	<b>8 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>106.000 kWh/a</b>
<b>Primärenergieersparnis:</b>	<b>10 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>124.000 kWh/a</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Ersparnis:</b>	<b>2,1 kg/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>28.300 kg/a</b>

Die erreichte Einsparung ist in den ...

- **neuen Gebäuden (nach 1978) deutlich höher als in den alten Gebäuden (vor 1977): 14 – 19 kWh/(m<sup>2</sup> a)**
- **Gebäuden mit geringem Heizwärmeverbrauch (unter 130 kWh/m<sup>2</sup>a) deutlich höher als bei hohem Heizwärmeverbrauch (über 130 kWh/m<sup>2</sup>a)**
- MFH im Mittel etwas höher als in den EFH
- Gebäuden mit Kessel höher als in den Gebäuden mit Fernwärme

Mehrfamilienhaus mit 18 Wohneinheiten,  
Baujahr 1998, 1250 m<sup>2</sup> Wohnfläche



Optimierungsmaßnahmen ohne Investitionen in Komponenten:

- Voreinstellung der Thermostatventile
- Einstellung der optimalen Pumpenförderhöhe
- Optimale Einstellung der Regelung

Verringerung des Verbrauchs thermischer Energie durch Optimierung von **99 kWh/(m<sup>2</sup>a)** auf **78 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

Das entspricht einer prozentualen Verringerung von **21 %**

## Kosten für die Optimierung

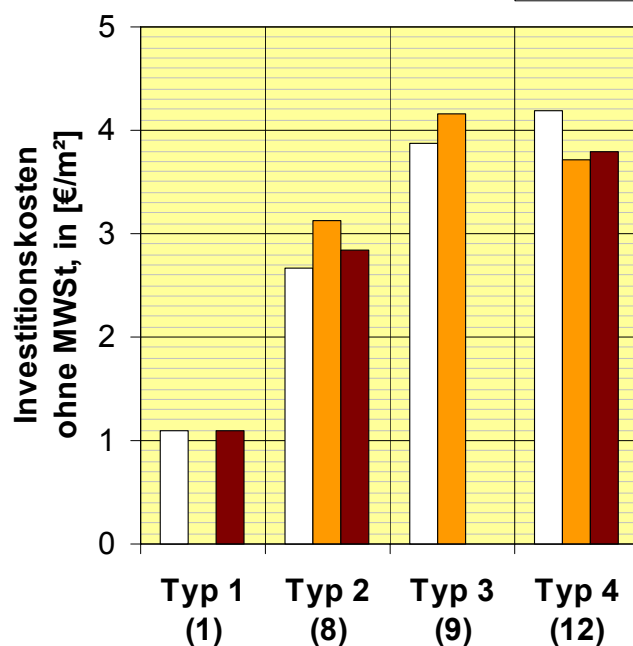
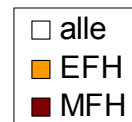
### Maßnahmenpaket / Typ:

1. nur Komponenten einstellen
2. voreinstellbare Thermostatventile einbauen
3. neue Pumpe / neuen Differenzdruckregler einbauen
4. Pumpe / Differenzdruckregler und THKV einbauen

**im Mittel der Optimus-Gebäude: 3,7 €/m<sup>2</sup>**

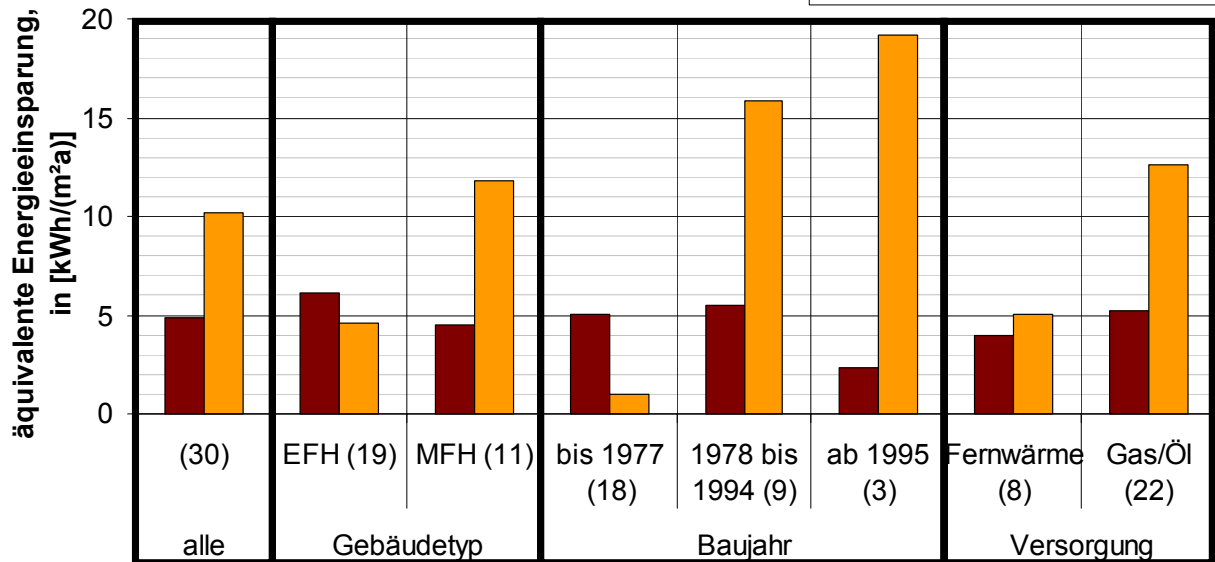
### Kosten für die Optimierung

(Werte bezogen auf die beheizte Fläche)



## Wirtschaftlichkeit der Optimierung

(Werte bezogen auf die beheizte Fläche)



## Ausblick:

**Zukünftiges Primärenergie-Einsparpotenzial bei Optimierung und Qualitätssicherung von Planung, Ausführung und Betrieb im Neubau und nach einer baulichen Modernisierung:**

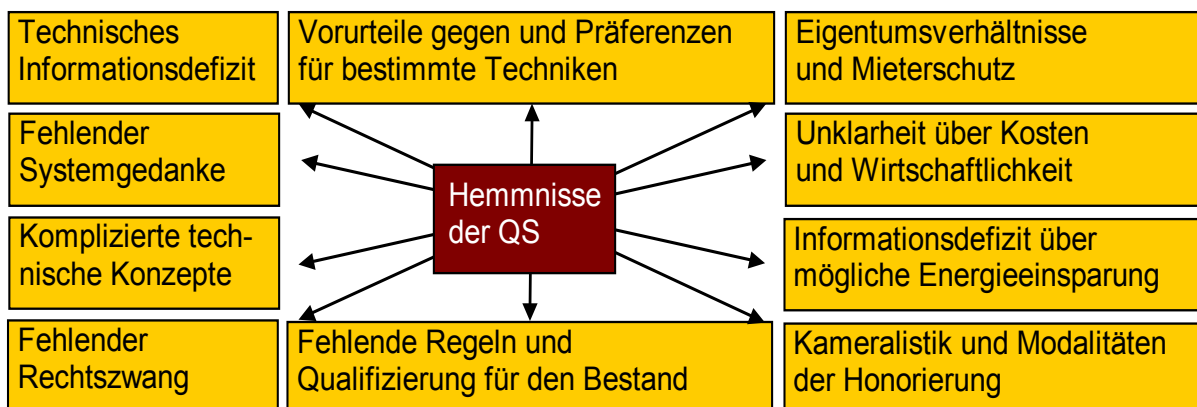
$$\Delta Q = 20 - 50 \text{ kWh}/(m^2a)$$

- Erste Wohnbaugesellschaften (Nds., Bremen, Berlin, Brandenburg, Hamburg) wollen aufgrund des OPTIMUS-Projektes ihren modernisierten Bestand optimieren.
- Verbreitung der Ergebnisse u.a. über den dualen Studiengang „TGA“ an der FH Wolfenbüttel
- Weiterbildung „Systemtechnik“ in Niedersachsen für Handwerker
- Optimierung in der EnEV 2006 fordern
- Optimierung: Chancen für das Handwerk: 20 – 40 kWh/(m<sup>2</sup>a)



**Weitere Informationen:**  
**[www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)**

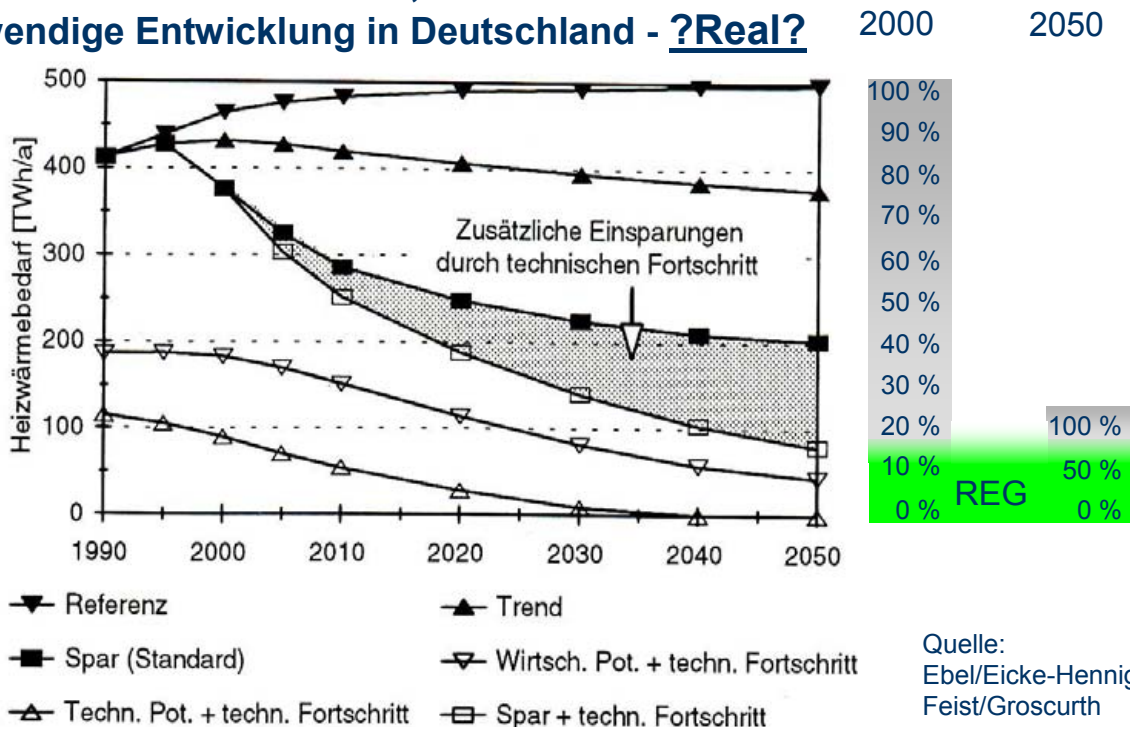
## Hemmnisse für Optimierung



Heute offen für die Qualitätssicherung zu plädieren – vor allem die nachträgliche – bedeutet nicht Versäumnisse der letzten 30 Jahre anzuprangern, sondern neue Erkenntnisse zur Optimierung zukünftig im Neubau und bei der Modernisierung einzubringen!

**Weitere Informationen:**  
**[www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)**

**Energetische Modernisierung: Faktor 4 – 10 erforderlich**  
**1987: wirtschaftlich 4 - 6 cm; heute 12 – 25 cm Dä.**  
**Notwendige Entwicklung in Deutschland - ?Real?**



**Heizenergie - Bedarf und Verbrauch**

**Theorie:**

- Faktor 3,0 zwischen alten und neuen Gebäuden

**Praxis:**

- Faktor 1,5 zwischen alten und neuen Gebäuden

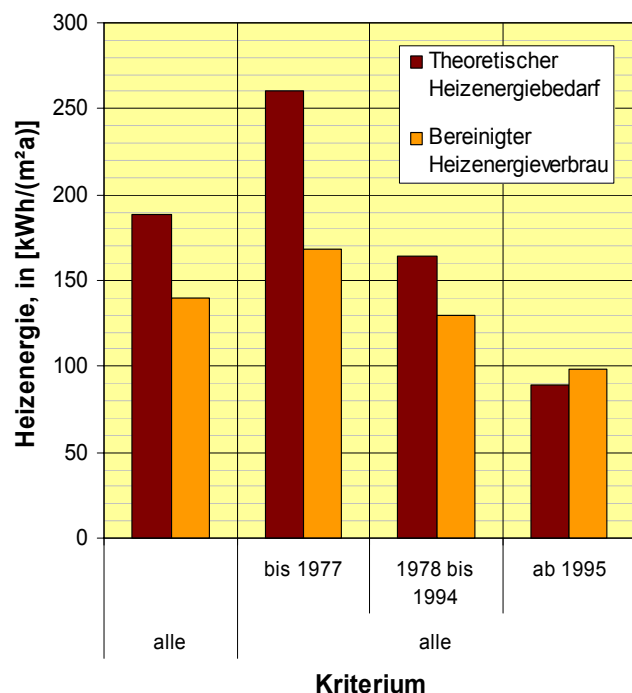
**Abgleich mit dena-E-Pass:**

- alte Gebäude 35 % mehr berechneter Bedarf
- neue Gebäude 10 % weniger Bedarf

**Konsequenz:**

- zu hohe theoretische Einsparprognose
- Einfacher Energiepass

**Heizenergie - Bedarf und Verbrauch**  
 (bezogen auf die beheizte Fläche)



In acht Etagenwohnungen eines MFH wurden – auf Vorschlag des Projektantragstellers Dipl.-Ing. Stein – im Zuge der Optimierung die im Kessel integrierten, unregulierten Pumpen durch geregelte ersetzt.

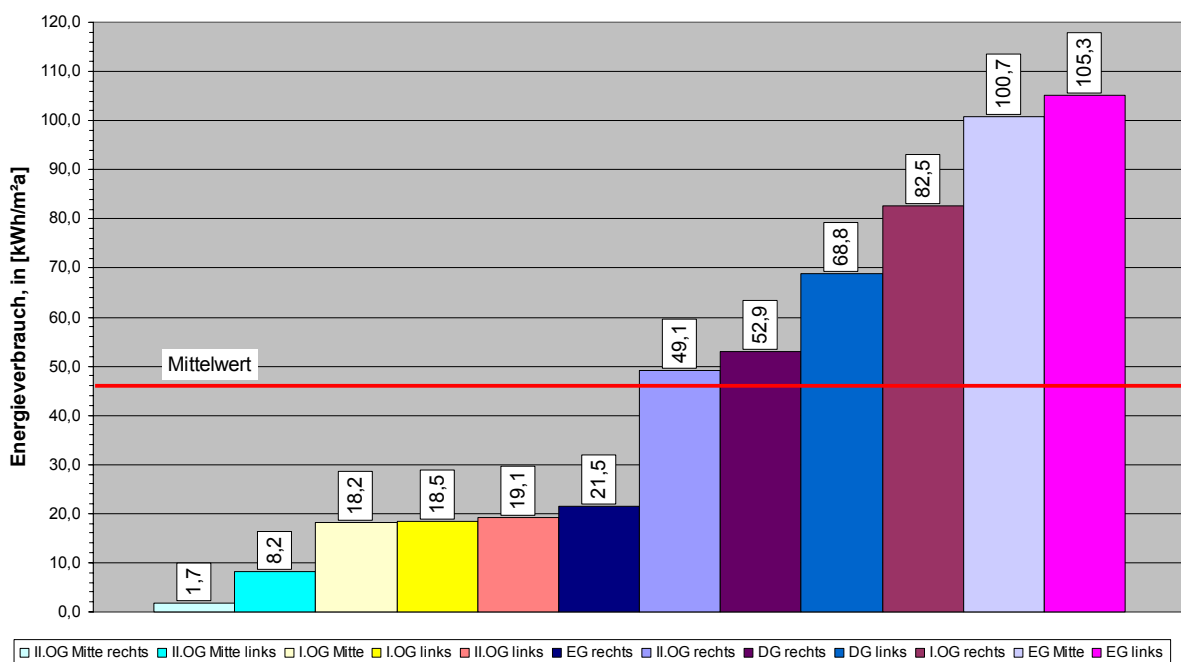
- Heizwärmesparnis **28 kWh/(m<sup>2</sup>a) bzw. 21 % von 132 kWh/(m<sup>2</sup>a)**
- Hilfsenergiesparnis **1,4 kWh/(m<sup>2</sup>a) bzw. 18 % von 7,6 kWh/(m<sup>2</sup>a)**



**Optimierung mit HE-Pumpentausch:**  
großer Energiesparerfolg (250 €/WE a);  
aber nur zusammen mit dem Nutzer

## Aktuelle Ergebnisse eines "Faktor-10-Hauses"!

spez. Jahresenergieverbrauch



Schwankungsbreite des Heizwärmeverbrauchs: 1,7 – 105,3 kWh/(m<sup>2</sup> a)