

## Professionelles Anlagenmanagement

OPTIMUS-Projekt: Einsparungen durch gering investive Maßnahmen

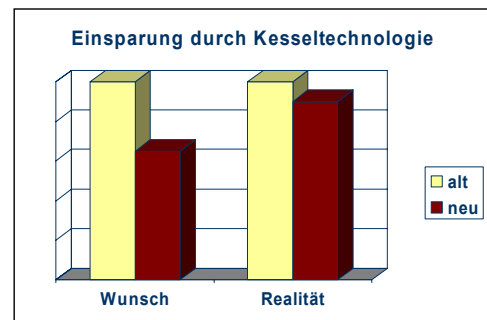
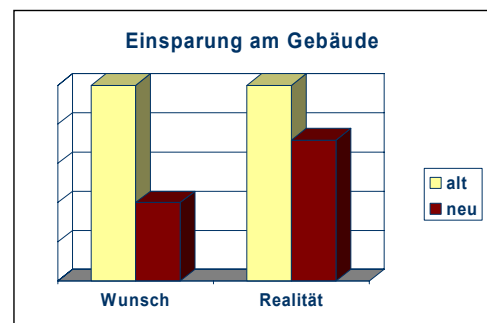
Norddeutsche Energiekonferenz  
Hamburg - 28.02.2006



### Praxis: Traurige Bilanz

Studie TU München & Kaminkehrerhandwerk 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





- durchschnittliche Kompaktheitsgrade  $A/V_e$
- 0,56 (MFH)
  - 0,64 (EFH)



- durchschnittliche beheizte Fläche
- 153 m<sup>2</sup> (EFH)
  - 837 m<sup>2</sup> (MFH)



- mittlere U-Werte der Gebäude
- **1,3 W/(m<sup>2</sup>K)** - Baujahre vor 1977
  - **0,47 W/(m<sup>2</sup>K)** - Baujahre ab 1995



## Theorie:

- Faktor 3,0 zwischen alten und neuen Gebäuden

## Praxis:

- Faktor 1,5 zwischen alten und neuen Gebäuden

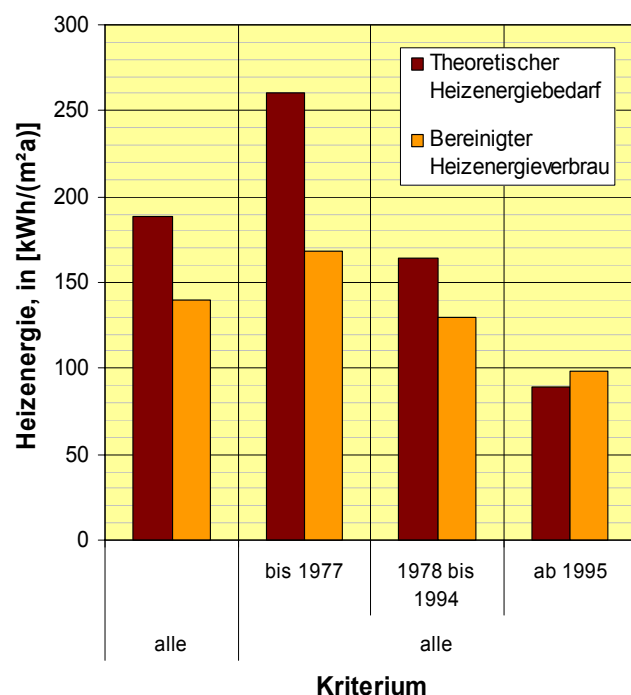
## Abgleich mit dena-E-Pass:

- 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)



- Überdimensionierung / Werkseinstellung der Komponenten ermöglichen ein Verschwendungspotential: möglicher Energieverbrauch ist **zwei bis drei** mal höher als der minimale Jahresenergiebedarf
  - fehlender hydraulischer Abgleich, zu hohe Vorlauftemperaturen sowie die Heizkörper-, Pumpen- und Thermostatventil-überdimensionierung (Faktor 7-10) provozieren schlechtes Regelverhalten (Zweipunktverhalten des Einzelraumregelkreises)
  - Anlagen weisen Geräuschprobleme und eine schlechte Wärmeverteilung (kein hydraulischer Abgleich) auf
- Optimierung: Oktober 2003 bis Januar 2004
  - 31 Gebäude (beheizte Fläche ca. 11.500 m<sup>2</sup>)

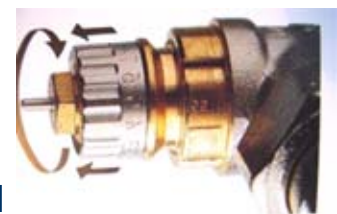
## Optimierungsarbeiten

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.



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



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

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)**

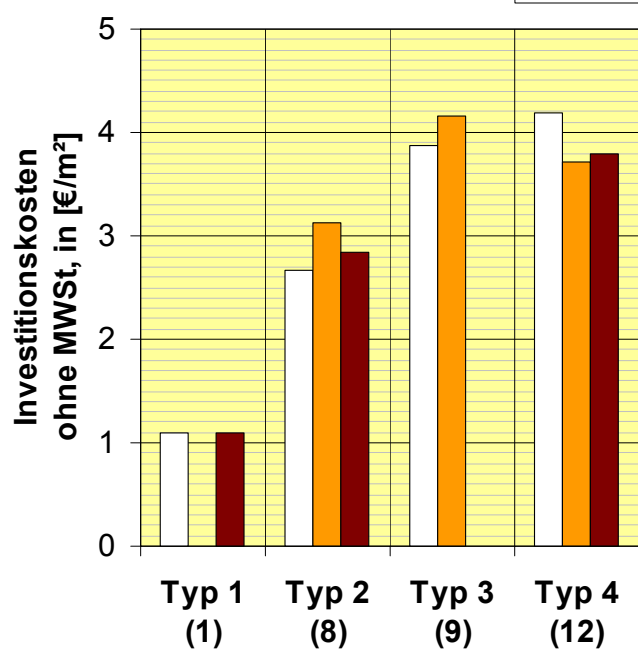
Das entspricht einer prozentualen Verringerung von 21 %

## 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>**

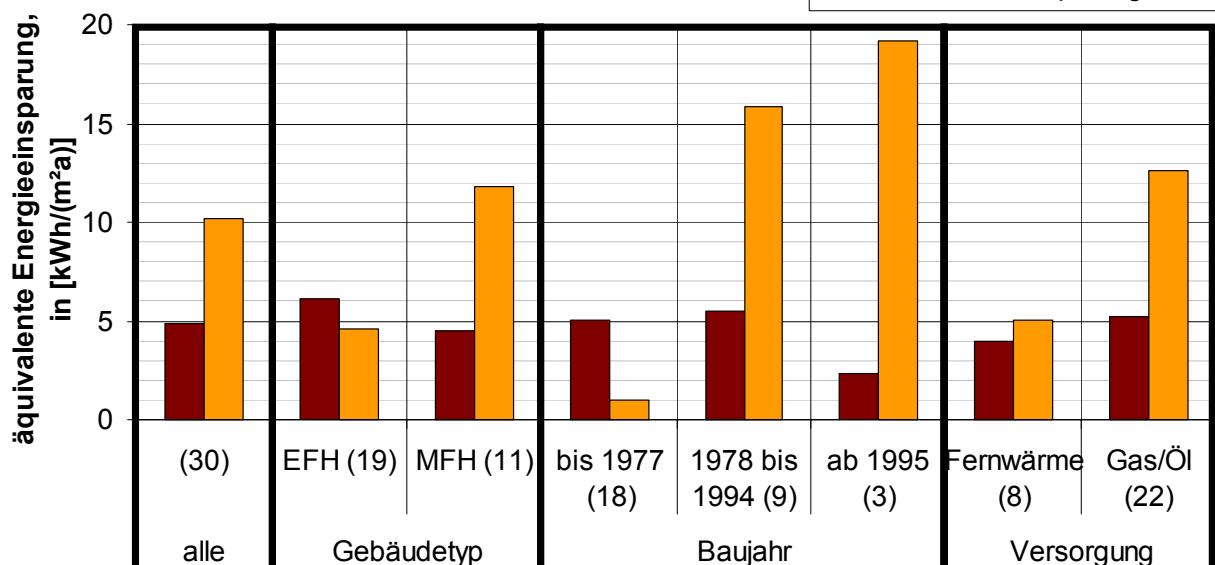
## Kosten für die Optimierung (Werte bezogen auf die beheizte Fläche)



# Wirtschaftlichkeit der Optimierung

## Wirtschaftlichkeit der Optimierung

(Werte bezogen auf die beheizte Fläche)



## ***Ausblick:***

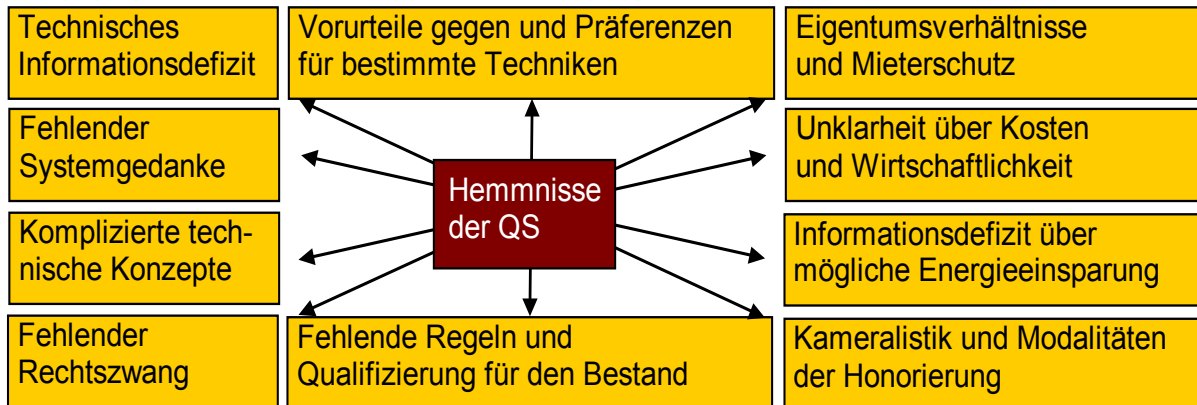
***Zukünftiges Primärenergie-Einsparpotenzial bei Optimierung und Qualitätssicherung von Planung, Ausführung und Betrieb im Neubau und nach einer baulichen Modernisierung:***

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

## **Ausblick**

- Wohnbaugesellschaft Nibelungen will aufgrund des Projekts den gesamten Bestand (7000 WE) in Braunschweig 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)





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)**