

Heizungsoptimierung



Sehr geehrte Damen und Herren,
herzlich Willkommen zum Kurzvortrag am
25/10/2006 im Atrium, zum Thema
Optimierung von Heizungsanlagen.

bad&nr[®]
heizung



Dr.-Ing. K. Jagnow



**OPTIMUS - Gedanke:
Energieeinsparung durch
Optimierung von Heizungsanlagen
Kurzauszug**

bad&nr[®]
heizung



1. Das Projekt Optimus
 - Projektpartner, Ziele und Lösungsansätze
 - Einsparungen, Kosten und Wirtschaftlichkeit
2. Die Problematik der "Optimierung" am Beispiel
 - Heizlast und Vorlauftemperatur
 - Volumenstrom und Voreinstellung
 - Verschwendungspotential vorher
3. Ausblick

bad&heizung



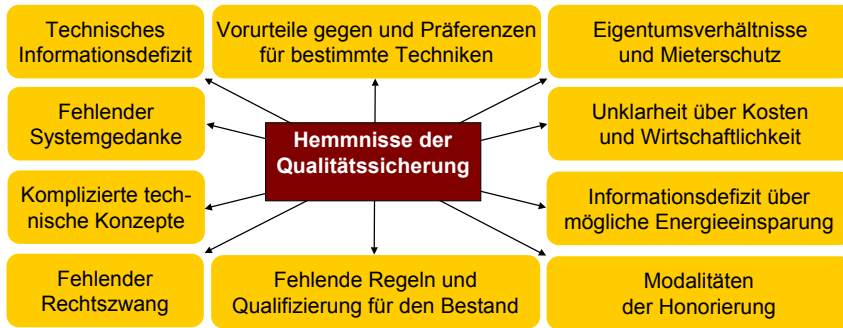
Ausgangslage

Schwerpunkt: bestehende Gebäude, insbesondere nach baulichen Sanierungen.

1. altes Gebäude mit „Hochtemperatur-Heizung“
2. Dämmung der Gebäudehülle (ggf. auch nur teilweise)
3. Berechnung der neuen Heizlast, neuen Systemtemperatur, hydraulischer Abgleich der Heizung

OPTIMUS - Ziel:

vorhandene Technologien bestmöglich zu nutzen durch die Optimierung von bestehenden Heizungsanlagen



Heute offen für die Qualitätssicherung zu plädieren – vor allem die nachträgliche – bedeutet nicht Versäumnisse der letzten 40 Jahre anzuprangern, sondern neue Erkenntnisse zur Optimierung zukünftig im Neubau und bei der Modernisierung einzubringen!

Das Projekt OPTIMUS

bad&nr[®]
heizung



Projektpartner, Ziele und Lösungsansätze

bad & nr[®]
heizung



Projektpartner und Förderung



- Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Wilhelmshaven
- Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung, Bremen
- Berufsbildende Schulen II, Aurich
- TWW e.V. an der FH Braunschweig/Wolfenbüttel
- Firma WILO AG, Dortmund

Was haben wir vorgefunden? Großzügige Auslegung der Technik !

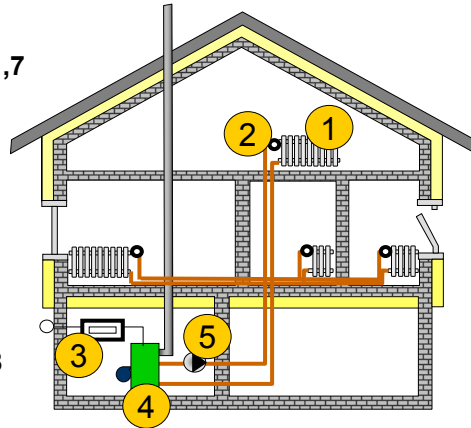
Heizkörpernormleistung
effektiver Raumheizlast = etwa 1,7

Durchflusswerte ($k_{v,s}$) der
Ventile etwa 7 ... 10fach zu groß

Heizkurvensteilheit etwa 1,6
(Auslegungsvorlauftemperaturen
von ca. 80 °C) für alle Gebäude

vorh. Erzeugerleistung
Gebäudeheizlast = etwa 1,8

vorhandene el. Pumpenleistung
ausreichende el. Pumpenleistung = etwa 3,0



Der hydraulische Abgleich ist in weniger als 10 % der Anlagen vorhanden.
Weniger als die Hälfte der Thermostatventile sind voreinstellbar.

11

Resultat der Istzustandsaufnahme

- Überdimensionierung / Werkseinstellung der Komponenten ermöglichen ein Verschwendungspotential: möglicher Energieverbrauch ist **zwei bis drei** mal höher aller der minimale Jahresenergiebedarf
- fehlender hydraulischer Abgleich sowie die Heizkörper-, Pumpen- und Thermostatventilüberdimensionierung provozieren schlechtes Regelverhalten (Zweipunktverhalten des Einzelraumregelkreises)
- Anlagen weisen Geräuschprobleme und eine schlechte Wärmeverteilung auf

- Optimierung: Oktober 2003 bis Januar 2004
- 31 Gebäude (beheizte Fläche ca. 11.500 m²)

12

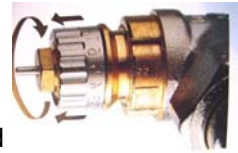
Optimierungsarbeiten in Planung und Ausführung

Optimierung von 31 Gebäuden
(ca. 11.500 m² beheizte Fläche):
Oktober 2003 bis Januar 2004

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

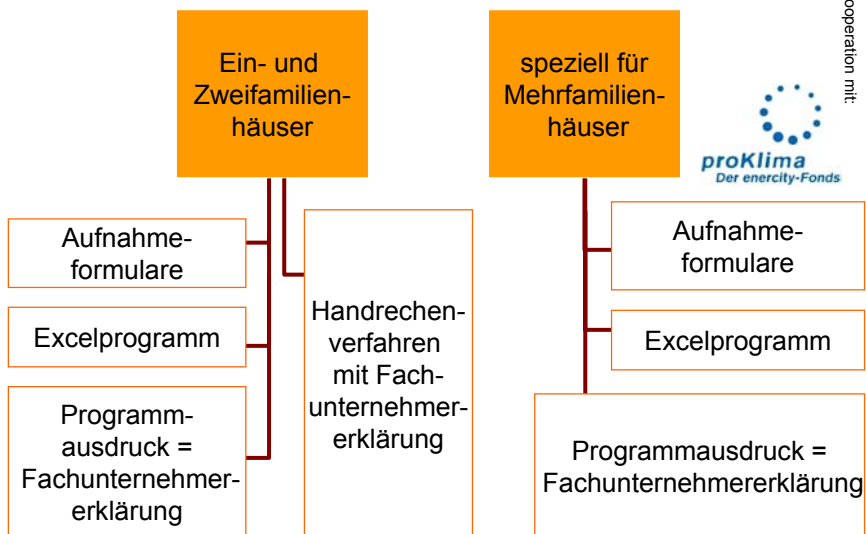


Optimierung zur Verminderung des Verschwendungspotentials für Wärme, der elektrischen Hilfsenergie für die Pumpe und zur Komfortverbesserung



13

Software für die Optimierung



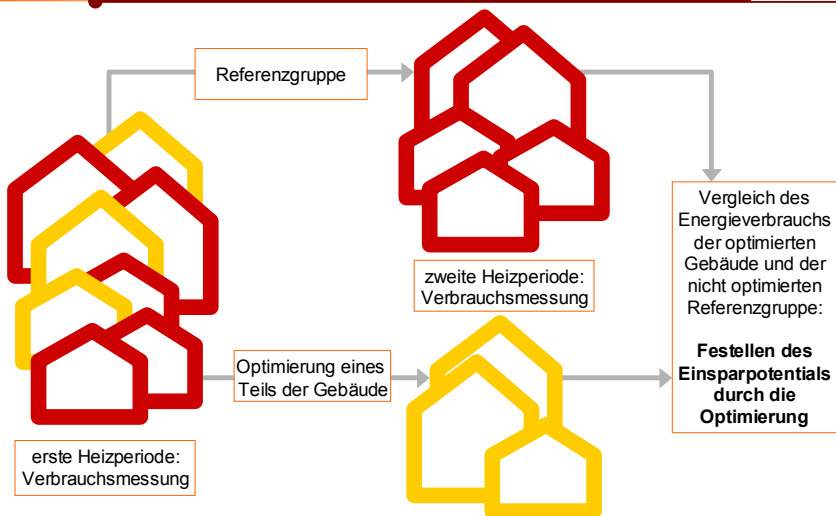
14

Einsparungen, Kosten und Wirtschaftlichkeit

bad&nr[®]
heizung



Energieeinsparnachweis



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

Überblick: Erreichte Energieeinsparungen

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

Die erreichte Einsparung ist in den ...

- neuen Gebäuden (nach 1978) deutlich höher als in den alten Gebäuden (vor 1977)
- Gebäuden mit geringem Heizwärmeverbrauch (unter 130 kWh/m²a) deutlich höher als bei hohem Heizwärmeverbrauch (über 130 kWh/m²a)
- MFH im Mittel etwas höher als in den EFH
- Gebäuden mit Kessel höher als in den Gebäuden mit Fernwärme

17

Kosten für die Optimierung

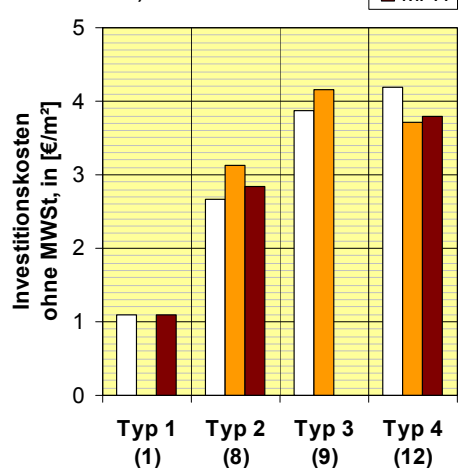
Maßnahmenpaket / Typ:

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

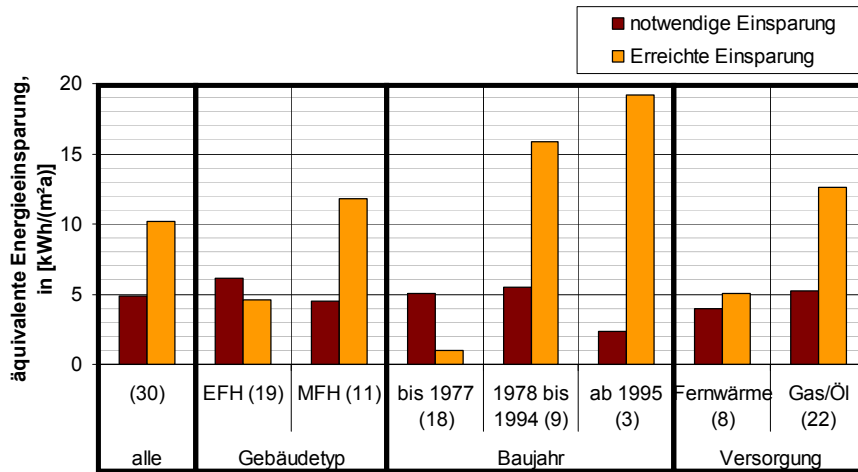
im Mittel der Optimus-Gebäude: 3,7 €/m²

Kosten für die Optimierung

(Werte bezogen auf die beheizte Fläche)



18



Optimierungsempfehlungen

Bewertung anhand Energieeinsparung sowie Wirtschaftlichkeit.

	EFH		MFH	
	mit Kessel	mit Fernwärme	mit Kessel	mit Fernwärme
Baujahr bis 1977 – nicht baulich modernisiert	0	0	0	0
Baujahr bis 1977 – größtenteils baulich modernisiert	+	+	++	+
Baujahr 1978 bis 1994	+	+	++	+
Baujahr ab 1995	++	++	++	++

- Uneingeschränkte Empfehlung: Gebäude mit Baujahren ab 1978
- Gebäude mit Baujahren vor 1977: vorwiegend MFH und Gebäude mit Kesseln (größere Einsparungen zu erwarten)
 - möglichst wenn ohnehin Investitionen in die Anlage / Baukörpermodernisierung notwendig sind
 - oder wenn einstellbare Komponenten vorhanden sind

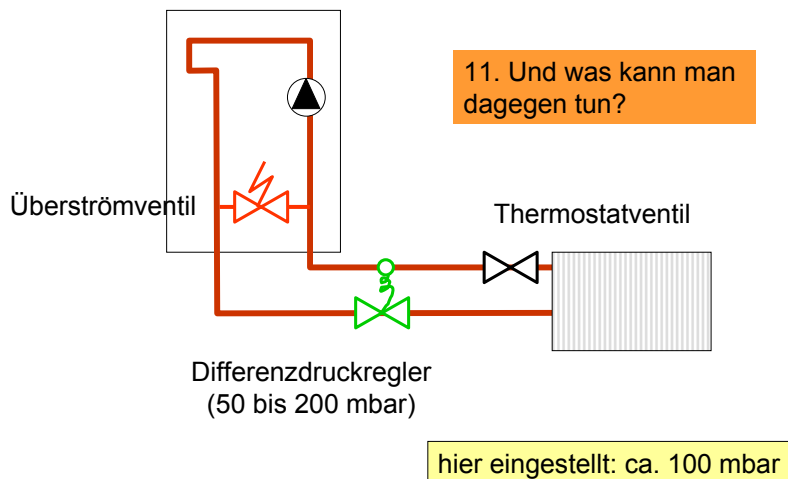
Volumenstrom und Voreinstellung

bad & nr
heizung



Geräusche? Einziger Ausweg...

- Problem: der Differenzdruck von 250 mbar schlägt sich bis an die Thermostatventile nieder, welche Geräusche machen...



Verschwendungspotential vorher



Und was konnten die Heizkörper vorher abgeben?

Ein Beispiel: die Küche

- benötigte Raumheizlast 490 W
- installierte Heizkörpernormleistung 1450 W
- Normvolumenstrom 126 l/h $1450 \text{ W} : 11,6 \text{ W/(l/h)}$
- eingestellte Vorlauftemperatur an der Therme:
die alten 75 °C (die vor der Sanierung gebraucht wurden)
- nicht voreinstellbares Thermostatventil

13. Schätzen Sie einmal, wieviel mal mehr Leistung in der Küche tatsächlich zur Verfügung steht!

Ausblick

bad & nr[®]
heizung



Ist Optimus zukunftstauglich?

Wie werden die Gebäude/Anlagen in Zukunft aussehen?

1. ALTERNATIVE:
Verbreitung von echten Passivhäusern mit Luftheizung. Verzicht auf Pumpenwarmwasserheizung. Dann brauchen wir "OPTIMUS" für Lüftungsanlagen...
2. ALTERNATIVE:
Nutzung regenerativer Energien z.B. Solartechnik mit konventioneller Heiztechnologie in hochwärmegeprägten Häusern.
Qualitätssicherung künftig noch wichtiger!

Bis dahin gibt es Millionen von Gebäuden mit konventionellen Heizungsanlagen und Energieträgern. Prädestiniert für die OPTIMUS-Heizungsanlagenoptimierung zur Schonung der Energieressourcen und als Impulse für das Handwerk.



Ist Optimus zukunftstauglich?

- Hochgerechnet auf den Bestand ergibt sich ein Einsparpotential von **7 ... 10 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr** – wenn Anlagen nach baulichen Modernisierungen zusätzlich noch optimiert werden!
- die Gesamtemission der Bundesrepublik Deutschland liegt bei 890 Millionen Tonnen CO₂

Verbreiten Sie mit uns die Optimus-Idee !



27

Mehr im Internet...

Ist die Optimierung Ihrer Heizungsanlage in Ihrem Gebäude wirtschaftlich? (Überschlägige Abschätzung für Gebäude mit Heizkörperheizung)

Gebäudetyp: Ein- und Zweifamilienhaus Mehrfamilienhaus

Baujahr und baulicher Zustand: Baujahr vor 1978, baulich saniert Baujahr ab 1978
 Baujahr vor 1978, baulich noch nicht oder nur geringfügig saniert

Beheizte Wohnfläche: 120 m²

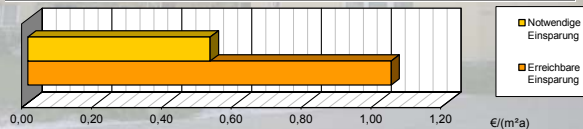
Vorhandene Thermostatventile: nicht voreinstellbar voreinstellbar

Vorhandener Anlagendruck: mit nicht einstellbarer Pumpe oder Differenzdruckregler mit einstellbarer Pumpe oder Differenzdruckregler

<http://enev.tww.de>
Rubrik: DBU Optimus

FAZIT

Die Optimierung der Heizungsanlage ist in diesem Gebäude wirtschaftlich!



Kapitalzins 4 %/a Heutige Energiepreise ohne Mehrwertsteuer Wärme 0,06 €/kWh Energiepreisverteuerung in den nächsten Jahren 6 %/a
 Investitionszeitraum 15 Jahre Strom 0,20 €/kWh

28

IMPRESSUM

Projektpartner / OPTIMUS-Gruppe:



Dieser Foliensatz wurde im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU geförderten Projektes "OPTIMUS,, (OPTimierung von Heizungssystemen durch InforMation und Quali-fikation zur nachhaltigen NutzUng von EnergieeinSparpotenzialen) entwickelt.



Der Foliensatz kann kostenlos als unverändertes Gesamtwerk (nicht in Auszügen) weitergegeben werden, wenn die "OPTIMUS"-Gruppe als Ersteller und Bezugsquelle benannt wird.

Für die Schulung können einzelne Folien ausgeblendet werden.

Kommerzieller Vertrieb ist nicht gestattet.



Innung Sanitär- und Heizungstechnik Wilhelmshaven



Berufsbildende Schulen II Aurich



Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung Bremen



Trainings- & Weiterbildungszentrum Wolfenbüttel e.V. Wolfenbüttel



Firma WILO AG Dortmund