

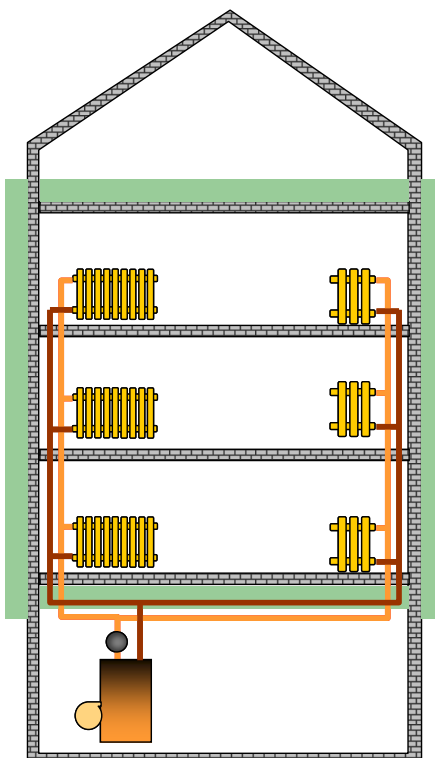
OPTIMUS: Heizungsanlagenoptimierung



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

Technische Ziele:

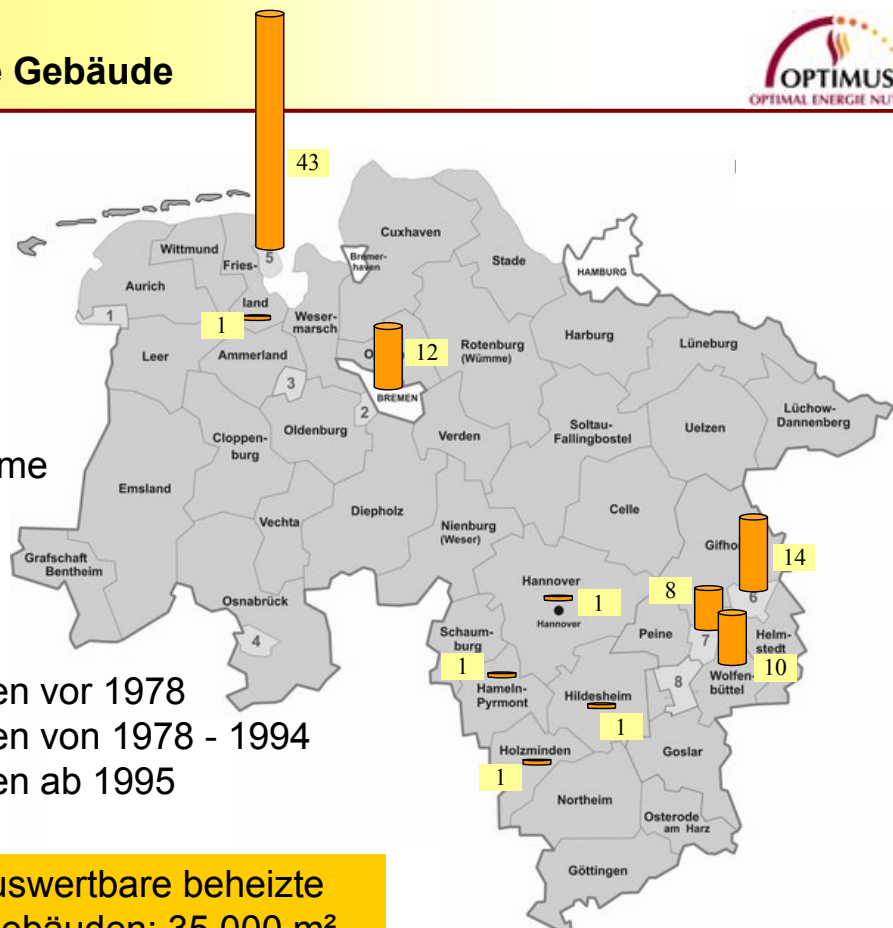
- Energieeinspar- und Wirtschaftlichkeitsnachweis durch Verbrauchsmessungen an konkreten Objekten
- Entwicklung von Hilfsmitteln zur Optimierung für das Fachhandwerk

Weitere Ziele:

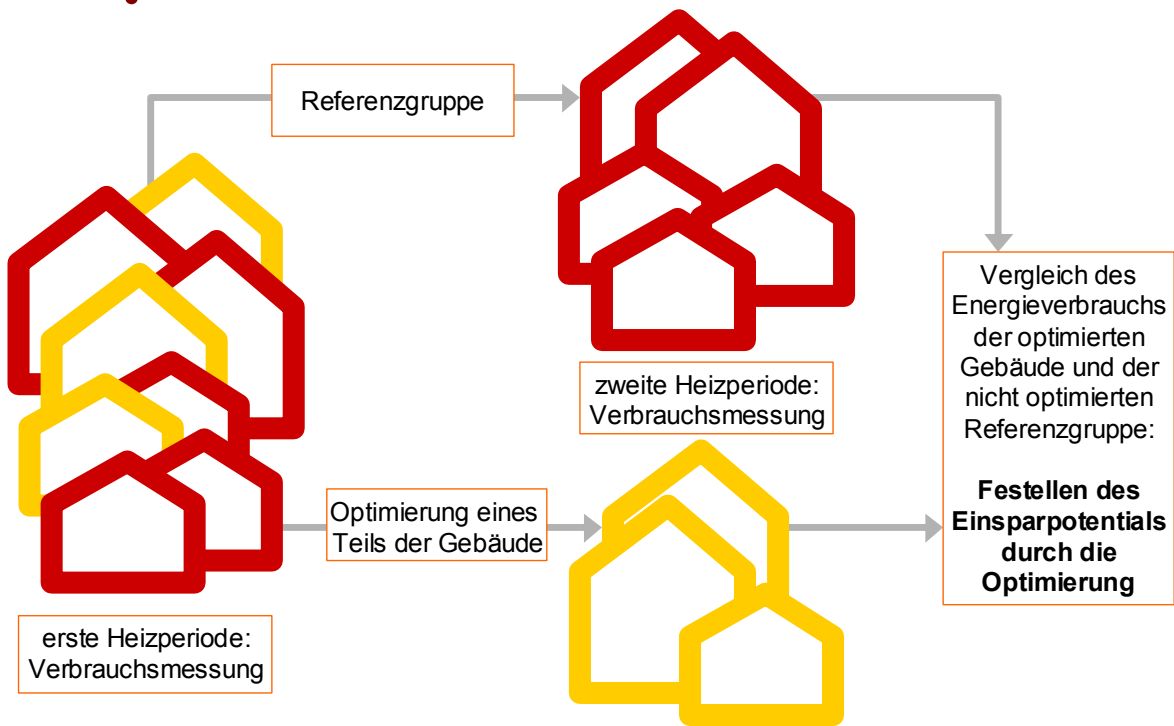
- Entwicklung von Fortbildungskonzepten für das Handwerk sowie Berufsschullehrer-Qualifikation und Erstellung von Materialien für die Ausbildung
- Öffentlichkeitsarbeit und Projektverbreitung

Gewählte Gebäude

- 92 Gebäude
- 59 mit Kessel
- 33 mit Fernwärme
- 52 EFH
- 40 MFH
- 47 mit Baujahren vor 1978
- 20 mit Baujahren von 1978 - 1994
- 25 mit Baujahren ab 1995



Energetisch auswertbare beheizte Fläche in 75 Gebäuden: 35.000 m²



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

Was haben wir vorgefunden? Großzügige Auslegung der Technik !

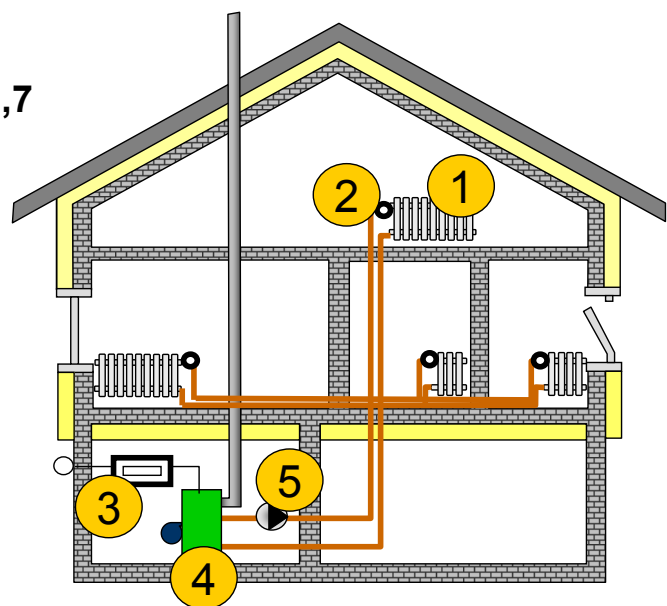
Heizkörpernormleistung
effektiver Raumheizlast = etwa 1,7

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 = etwa 1,8
Gebäudeheizlast

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



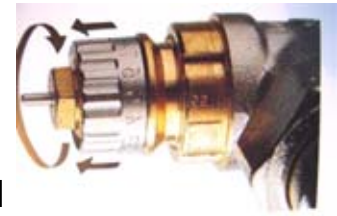
Der hydraulische Abgleich ist in weniger als 10 % der Anlagen vorhanden. Weniger als die Hälfte der Thermostatventile sind voreinstellbar.

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



7

Überblick: Erreichte Energieeinsparungen

Heizwärmersparnis:	7 kWh/(m²a)	90.000 kWh/a
Endenergieersparnis:	8 kWh/(m²a)	106.000 kWh/a
Primärenergieersparnis:	10 kWh/(m²a)	124.000 kWh/a
CO₂-Ersparnis:	2,1 kg/(m²a)	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

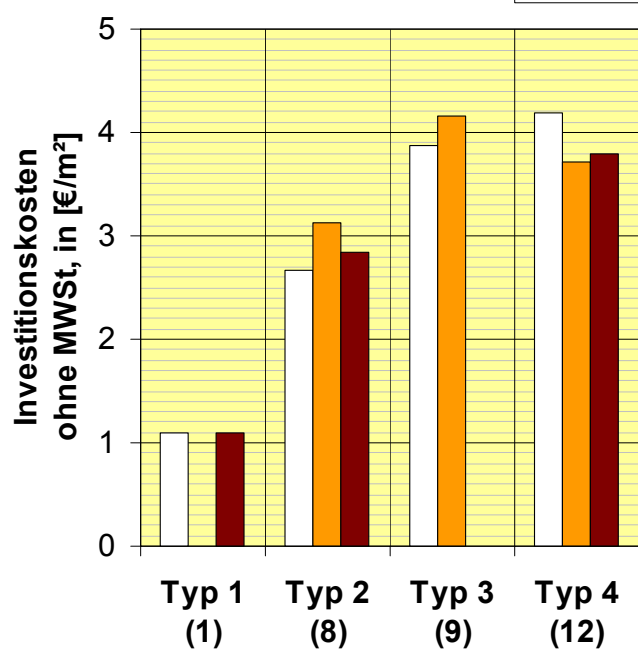
8

Maßnahmenpaket / Typ:

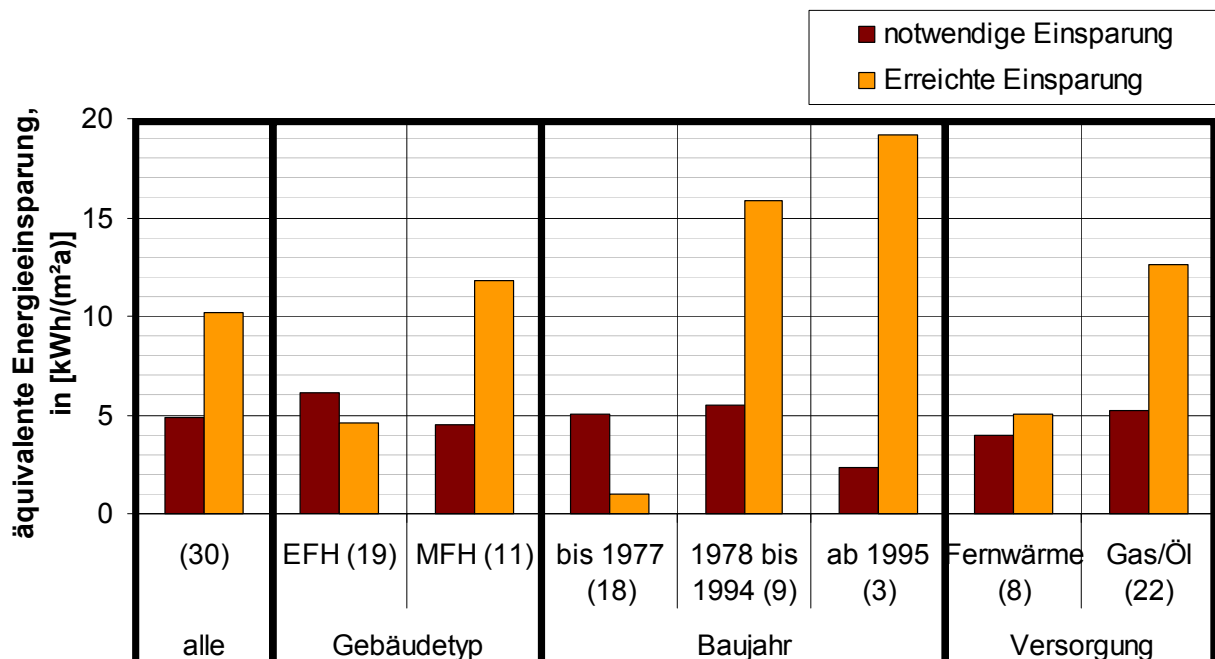
1. nur Komponenten einstellen
2. voreinstellbare Thermostatventile einbauen
3. neue Pumpe / neuen Differenzdruckregler einbauen
4. Pumpe / Differenzdruckregler und THKV einbauen

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

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



Wirtschaftlichkeit der Optimierung im Projekt



Bewertung anhand Energieeinsparung sowie Wirtschaftlichkeit.

	EFH		MFH	
	mit Kessel	mit Fernwärme	mit Kessel	mit Fernwärme
Baujahr bis 1977 – nicht baulich modernisiert	O	O	O	O
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

Verallgemeinerte Kosten und Wirtschaftlichkeit der Optimierung

EFH (ab 1978 gebaut oder bereits baulich modernisiert)

- ohne Investition in Komponenten:
1,8 €/m² Investition bzw. Amortisation nach etwa 3 Jahren
- mit Investition in Komponenten:
5,8 €/m² Investition bzw. Amortisation nach etwa 8 Jahren

MFH (ab 1978 gebaut oder bereits baulich modernisiert)

- ohne Investition in Komponenten:
1,2 €/m² Investition bzw. Amortisation nach etwa 2 Jahren
- mit Investition in Komponenten:
3,9 €/m² Investition bzw. Amortisation nach etwa 6 Jahren

Es handelt sich um Mittelwerte!

Energiepreise: 0,06 €/kWh Wärme und 0,20 €/kWh Strom
Preissteigerung: 6 %/a für Energie; Zins: 4 %/a

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: m²

Vorhandene Thermostatventile: nicht voreinstellbar voreinstellbar

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

FAZIT → Die Optimierung der Heizungsanlage ist in diesem Gebäude wirtschaftlich!

Kapitalzins %/a **Heutige Energiepreise ohne Mehrwertsteuer** Wärme €/kWh Strom €/kWh **Energiepreisverteuerung in den nächsten Jahren** %/a

Investitionszeitraum Jahre

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

IMPRESSUM

Projektpartner / OPTIMUS-Gruppe:



Dieser Foliensatz wurde im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU geförderten Projektes "OPTIMUS,, (OPTimierung von Heizungs-systemen 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