

BETRIEBSKOSTEN SENKEN

# Energie sparen durch Heizungsoptimierung

Die Komponenten vieler Heizungsanlagen sind nicht richtig aufeinander abgestimmt. Das Optimus-Projekt zeigt: Hier sind hohe Einsparpotenziale bei geringen Investitionen möglich.

Text | Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, FH Wolfenbüttel

In bestehenden Heizungsanlagen ist eine optimale Zusammenarbeit der hochwertigen Einzelkomponenten (Kessel, Pumpen, Regler, Thermostate, Heizkörper, etc.) oft nicht gegeben. Der oftmals unterlassene hydraulische Abgleich, die Überdimensionierung von Heizflächen, die zumeist nicht der Rohrnetzdimensionierung entsprechende Auslegung und Einstellung der Pumpen und die meist nicht vorgenommene Einstellung der Heizkurven witterungsgeführter Vorlauf-temperaturregler sind vier entscheidende Faktoren, die zu einem unnötigen Energieverbrauch führen. Das Forschungsprojekt OPTIMUS ([www.optimus-online.de](http://www.optimus-online.de)) zielt darauf ab, die technische Optimie-

rung von Heizungssystemen mit einer Informations- und Qualifizierungsstrategie nachhaltig zu sichern.

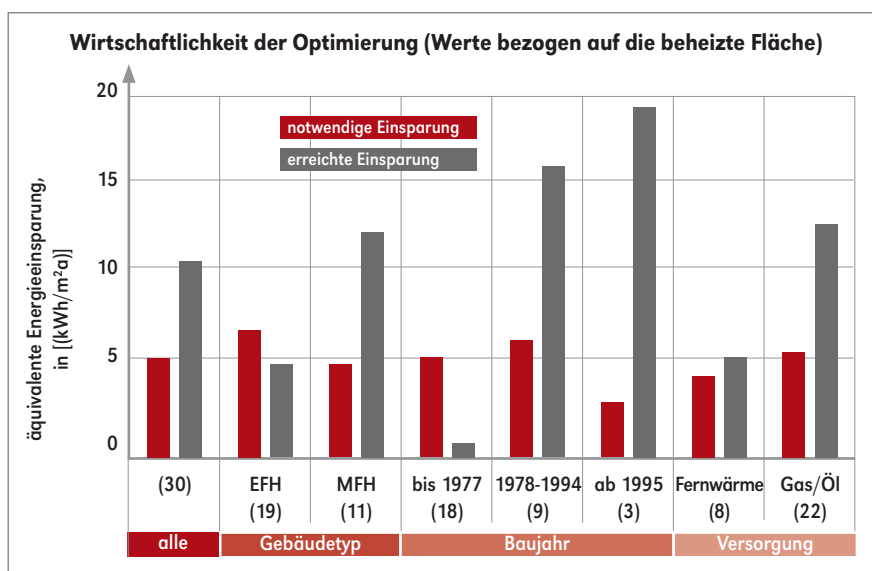
Der technische Arbeitsbereich des Projekts beschäftigte sich schwerpunktmäßig mit der Frage, wie viel Energie sich durch die Optimierung sparen lässt. Es sollte gezeigt werden, dass es in der Praxis möglich ist, durch Maßnahmen wie dem hydraulischen Abgleich (dabei wird jeder Heizkörper so eingestellt, dass er nur die Wassermenge bekommt, die dem ausgelegten Wärmebedarf entspricht; hierdurch werden alle Räume gleichmäßig mit der gewünschten Wärmemenge versorgt und der Stromverbrauch der Umwälzpumpe minimiert), der angepassten Einstellung

von Reglern und den Einbau elektronisch geregelter Umwälzpumpen oder zumindest einer korrekten Einstellung der vorhandenen Pumpe den Energieverbrauch deutlich zu senken – ohne den Wohnkomfort zu verschlechtern.

## Energieeinsparung war in neuen Gebäuden am größten

Insgesamt wurden knapp 41.000 m<sup>2</sup> beheizte Fläche untersucht, davon 7500 m<sup>2</sup> in Einfamilienhäusern und 33.500 m<sup>2</sup> in Mehrfamilienhäusern. Energetisch auswertbar waren 75 Gebäude mit 35.000 m<sup>2</sup> Fläche. Der Energieverbrauch der Gebäude und die zugehörigen mittleren Außentemperaturen wurden über insgesamt fast drei Heizperioden monatlich erfasst. Dazu wurden die Objekte mit Wärmemengenzählern für die Trinkwarmwasserversorgung und für die Heizung ausgerüstet. Zusätzlich wurden Zähler installiert, welche die aufgenommene elektrische Energie der Anlagentechnik messen. Nach der Grobauswertung der Energieverbrauchsdaten der ersten Heizperiode wurden 31 Gebäude verschiedener Baualtersklassen (20 Einfamilien- und elf Mehrfamilienhäuser) mit einer gesamten beheizten Fläche von fast 11.500 m<sup>2</sup> optimiert.

Im Mittel aller optimierten Gebäude ergab sich eine Heizenergieeinsparung von acht kWh/m<sup>2</sup> und Jahr bezogen auf die beheizte Fläche. Die Auswirkung der Optimierung ist in den untersuchten Einfamilienhäusern geringer als in den



Vergleich der zur Deckung der Investition notwendigen und der erreichten Energieeinsparung.

Mehrfamilienhäusern. Die Einsparung ist in den Gebäuden der neuesten Baualtersklasse (Baujahre ab 1995) deutlich größer als in der mittleren Baualtersklasse (Baujahre 1978 bis 1994). In der ältesten Baualtersklasse (vor 1977) sind – und das war die größte Überraschung und nicht erwartet worden – praktisch keine Einsparungen nachweisbar.

Der Grund: In Gebäuden mit gutem Baustandard besteht ohnehin eine geringere Wärmeanforderung. Jedes zusätzliche (ungeregelt) auftretende Wärmepotenzial führt in diesem Gebäudetyp sehr schnell zum Mehrverbrauch. Die Optimierung beseitigt bzw. vermindert das Verschwendungspotenzial und führt zu größeren Einsparungen. In alten Gebäuden bzw. Gebäuden mit ohnehin höherem Verbrauch ist es umgekehrt. Wegen der baulich bedingten hohen Wärmeanforderung können Überschüsse besser genutzt werden und die mangelnde Qualität führt zu geringen Verschwendungspotenzialen. Folglich ergeben sich dann auch geringere Einsparmöglichkeiten. Im Einzelfall kann es sogar zum geringfügigen Mehrverbrauch kommen, da nun eine homogene Wärmeverteilung erreicht wird und alle Räume gleichmäßig beheizt werden können.

### Nutzerzufriedenheit verbesserte sich

Die Auswertung von Nutzerbefragungen nach der Optimierung zeigt, dass sich der Gesamteindruck und die Zufriedenheit verbessern. Etwa ein Drittel der Befragten ist zufriedener als vorher, viele können jedoch nicht genau spezi-

fizieren, warum dies so ist. Allerdings haben sich für jeden zwölften der befragten Nutzer die Probleme gehäuft.

Nach der Optimierung nehmen die Probleme mit zu langen Aufheizzeiten, unterschiedlich warmen Räumen oder Heizkörpern und Luft in der Anlage ab. Geräuschprobleme und eine nicht ausreichende Beheizung werden dagegen häufig als Problem gesehen. Ursache der Geräusche sind nach Ansicht des Autors die zu hohen Pumpenförderhöhen, die auch nach der Optimierung in vielen Anlagen vorlagen. Integrierte Pumpen konnten nicht an die Anlage angepasst werden, so wurden Thermostatventile stark vor eingestellt, was zu Geräuschproblemen führte.

Der Effekt des hydraulischen Abgleichs scheint in zwei verschiedenen Ausprägungen bei den Gebäudenutzern anzukommen: Einzelne Nutzer sind sehr zufrieden mit der sich ergebenden gleichmäßigen Beheizung und können nun nach eigenen Angaben sparsamer heizen. Andere haben dagegen das Gefühl, dass die Räume einzeln oder alle nicht mehr ausreichend beheizt werden. Es ergibt sich die Erkenntnis, dass die Nutzer unbedingt in den Optimierungsprozess einbezogen werden müssen, damit dessen Auswirkungen verstanden werden.

Für ein typisches Mehrfamilienhaus (in Klammern die Werte für ein typisches Einfamilienhaus) mit 450 (130) m<sup>2</sup> Fläche ergeben sich Investitionskosten zwischen 1,3 (1,8) Euro pro m<sup>2</sup> (kein Komponentenaustausch) und 4,2 (5,5) Euro pro m<sup>2</sup> (Einbau einer neuen Pumpe/eines neuen Differenzdruckreglers und neuer thermostatischer Heizkörperventile). Die notwendige Einsparung, damit die Optimierung wirtschaftlich ist,

### Empfehlungen für Neubau und Bestand

	Einfamilienhaus		Mehrfamilienhaus	
	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	++	++	++	++

Die in Tabelle 1 klassifizierten Gebäudegruppen sind prädestiniert für eine Optimierung, es gilt "+" als am erfolgversprechendsten.

**Vor allem in Mehrfamilienhäusern mit Kessel lohnt sich die Optimierung.**

beträgt pro Jahr und m<sup>2</sup> zwischen 2,2 (4,4) kWh und 6,0 (9,2) kWh. Die notwendige elektrische Energieeinsparung würde etwa 30 Prozent der genannten Menge betragen. Wird sowohl Wärme als auch Strom eingespart, ergeben sich entsprechende Zwischenwerte.

Aus dem mittleren Investitionsbedarf von etwa vier Euro pro m<sup>2</sup> ergeben sich Kapitalkosten von 0,4 Euro pro m<sup>2</sup> und Jahr. Diese müssen durch Energiekostenverminderungen gedeckt werden. Ausgehend von den verschiedenen Hochrechnungen für den Gebäudebestand ergibt sich, dass die Optimierung aller Gebäude wirtschaftlich ist. Im schlechtesten Fall rechnen sich die Investitionen erst ab einer Energiepreiserhöhung von sieben Prozent jährlich.

### Empfehlungen

Gebäude der Baujahre ab 1978 können uneingeschränkt optimiert werden, auch nachträglich mit Investitionen in einzelne Komponenten. Bei Gebäuden mit Baujahren vor 1977 sollten vorwiegend Mehrfamilienhäuser und Gebäude mit Kesseln optimiert werden, weil hier die größten Einsparungen zu erwarten sind. Die Optimierung der Heizungsanlage im Neubau und im Zuge einer ohnehin anstehenden Modernisierung sollte unbedingt durchgeführt werden, da der Aufwand der Datenerhebung nie wieder so gering ist und die erreichbaren Energieeinsparungen hoch sind.



### Auf einen Blick

- » Durch die optimale Einstellung von Heizung, Pumpen, Regelung und Thermostatventilen können durchschnittlich acht kWh/m<sup>2</sup> und Jahr Heizenergie eingespart werden.
- » Besonders in neueren oder energetisch sanierten Gebäuden lohnt sich die Optimierung der Heizung.