

Optimus-Projekt zeigt Defizite und Lösungen auf Geschäftsfeld Optimierung?

Jahrelang galt das Auswechseln von Komponenten als einzige Möglichkeit über die (Heizungs-)Anlagentechnik Energie einzusparen. Das interdisziplinäre Forschungs- und Qualifizierungsprojekt Optimus¹⁾ zeigt jetzt einen alternativen Weg für Bestandsanlagen auf und belegt gleichzeitig, dass eine nicht richtig eingestellte Heizungsanlage unmerklich Energie verschwendet.

Wie viel Energie lässt sich durch die Optimierung einer Heizungsanlage sparen? Alleine die Ausgangsfrage des Optimus-Projekts ist noch heute dazu geeignet, die Branche in Lager zu spalten, denn sie bricht ein lang gehegtes Tabu. Lange galt hauptsächlich die Qualität der Einzelkomponenten als Maß für die energetische Qualität einer Anlage.

Dass dem insbesondere bei gut gedämmten Gebäuden keineswegs so ist, ist spätestens seit der Normungsarbeit von DIN 4701-10 zur Energieeinsparverordnung vor bald zehn Jahren bekannt. Doch den danach ausgerufenen Paradigmenwechsel „vom Komponentendenken zur Systembetrachtung und zur Energieverantwortung“ haben die Wenigsten in der Branche bis

heute vollzogen oder gar zum Geschäftsmodell entwickelt.

Aber Optimus reizt noch aus einem anderen Grund. Die Optimierungsergebnisse wurden vielfach ohne oder nur mit einem teilweisen Austausch von wenigen Anlagenkomponenten erzielt. Die Wertschöpfung verschiebt sich also ebenfalls von der Komponente zur Dienstleistung – mit Konsequenzen bis in die Kalkulation. Eine ohnehin schon als viel zu teuer verschriene „Handwerkerstunde“ liegt jetzt plötzlich ohne subventionierende Zuschläge auf das Material auf dem Niveau einer Techniker- oder Ingenieurstunde. Beratungsleistungen sind halt wertvoll. Des Weiteren ist das Know-how zur Heizungsoptimierung in der Branche nicht flächendeckend vorhanden.

Verlorene Kompetenz

Die Optimierung der Heizungsanlagen beim Optimus-Projekt bestand aus technischer Sicht aus vier Maßnahmen:

- Hydraulischer Abgleich: Voreinstellung (bei Bedarf inkl. Austausch) der Thermostatventile
- Einstellung (ggf. Austausch) der Heizungsumwälzpumpe
- Einstellung der Regelung
- Einbau und Einstellung von Differenzdruckreglern (bei Bedarf, insbesondere wenn keine elektronische Regelung der Pumpe möglich war)

Obwohl es sich dabei ausnahmslos um Maßnahmen handelt, die eindeutig zum SHK-Berufsbild gehören und beispielsweise auch über die VOB Teil C definiert werden, war die vorgefundene Umsetzungsquote in den Anlagen sehr niedrig. Allerdings soll hier keinesfalls ein Schwarzer Peter an das Handwerk verteilt werden, denn die mangelnde Kompetenz zieht wesentlich weitere Kreise, vom Fachplaner bis zum Auftraggeber und letztendlich bis zu den Regelgebern. Hinzu kommt, dass die auf Komponenten bezogenen „Plug&Play“-Versprechen der Hersteller als Universallösung für die Gesamtanlage aufgefasst wurden.

Dipl.-Ing. Eckhard Stein, Innung für SHK-Technik, Wilhelmshaven: „Mit dem Aufkommen der Heizungsanlagen und später mit der Verbreitung der Thermostatventile kam der Glaube, dass eine sorgfältige Berechnung, wie sie bei einer Schwerkraftheizung zur Funktion unabdingbar war, nicht mehr erforderlich ist. Über eine lange Zeit, in der Energieeffizienz praktisch keine Rolle spielte, ging so der Branche auf diesem Feld Kompetenz und das Gefühl für die Konsequenzen verloren.“

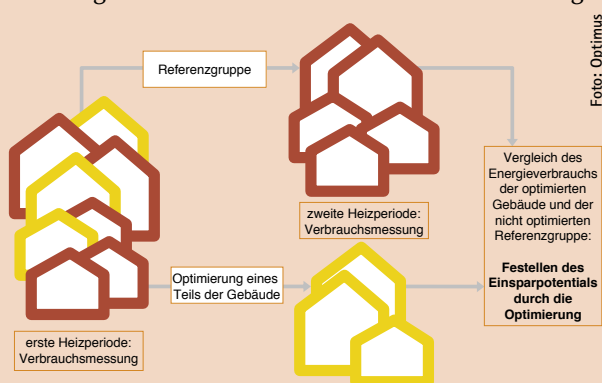
„Hauptsache es wird warm“

„Alles was wir in den Anlagen vorgefunden haben, war sehr großzügig dimensioniert. Das gilt durch die Bank, auch im Neubau“, berichtete Dr.-Ing. Kati Jagnow, FH Wolfenbüttel-TWW bei der Vorstellung des Abschlussberichts. Die mittlere Heizkörperüberdimensionierung lag bei 70%, die Durchflusswerte der eingesetzten Thermostatventile waren etwa um den Faktor

¹⁾ Optimus steht für: Umweltkommunikation in der mittelständischen Wirtschaft am Beispiel der OPTimierung von Heizungssystemen durch InforMation und Qualifikation zur nachhaltigen NutzUng von Energieeinsparpotenzialen

Das Optimus-Projekt

Projektpartner des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Forschungs- und Qualifizierungsprojekts Optimus waren die Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Wilhelmshaven, die Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung Bremen, die Berufsbildenden Schulen II Aurich, das TWW e.V. an der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel und die Wilo AG Dortmund. Mit dem Ziel die Einsparpotenziale der Optimierung bestehender Heizungsanlagen in der Praxis nachzuweisen und die Optimierung zu einer Standardmaßnahme der energetischen Gebäudesanierung zu entwickeln, wurden 92 Gebäude messtechnisch untersucht. Über mindestens zwei Heizperioden wurden die realen Verbräuche vor und nach der Optimierung gemessen. Optimierte wurden 31 Gebäude mit einer beheizten Fläche von 11 500 m². Bei den Feldtestobjekten wurden dazu zur monatlichen Verbrauchserfassung handelsübliche Messeinrichtungen installiert sowie die Gebäude- und Anlagendaten aufgenommen.



Beim Optimus-Projekt wurden die Einsparpotenziale messtechnisch an realen Gebäuden nachgewiesen

Nach der ersten aufgezzeichneten Heizperiode wurde bei ausgewählten Gebäuden die Optimierung durchgeführt und der Erfolg in der zweiten Heizperiode mit dem gleichen Messaufbau ausgewertet. Des Weiteren wurden Hilfsmittel zur Optimierung z.B. ein EDV-Programm sowie Materialien zur Ausbildung entwickelt.

Foto: Optimus



Stellten das Optimus-Projekt vor (v.l.): Wilfried Steenblock (BBS II Aurich), Marc Stiebing (Wilo), Dr.-Ing. Kati Jagnow (FH BS/WF, TWW), Werner Müller (Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung, FPB), Verena Exner (DBU), Prof. Dr. Manfred Hoffmann (FPB), Prof. Dr. Werner Wahmhoff (DBU), Horst Eisenbeis (VdZ), Eckhard Stein (Innung für SHK-Technik Wilhelmshaven), Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff (FH BS/WF, TWW)

7...10 zu groß, weniger als die Hälfte der Thermostatventile war überhaupt voreinstellbar. Hydraulisch abgeglichen waren weniger als 10% der Anlagen.

Das Verhältnis vorhandener zu ausreichender elektrischer Leistung für die Heizungspumpen war im Mittel 200% höher als mit einer herkömmlichen Regelpumpe erreichbar. Beim Einsatz von Hocheffizienzpumpen liegt dieser Wert sogar bei 800%. Üppig dimensioniert waren auch die Wärmeerzeuger mit einem Leistungsüberangebot von rund 80%. Was im Einfamilienhaus noch anteilig mit der Warmwasserbereitung zu begründen ist, wurde aber auch im Mehrfamilienhaus vorgefunden. Wenig Beachtung fanden auch die Heizungsregler, im Mittel standen sie auf Werkseinstellung und gaben in nahezu allen Anlagen viel zu hohe Vorlauftemperaturen von 80°C im Winterfall vor. Die Mentalität „Hauptsache es wird warm“ ist offensichtlich immer noch Realität.

„Mit effizientem Anlagenbetrieb hat das alles wenig zu tun. Unter diesen Bedingungen kann der Energieverbrauch zweibis dreimal höher ausfallen, als bei einer richtig dimensionierten und eingestellten Heizungsanlage. Das Fatale daran ist, dass das Verschwendungspotenzial ohne einen spürbaren Nutzen unmerklich verpufft“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, FH BS/WF. „Heizungsoptimierung bedeutet, den Verschwendungshahn bis zum Behaglichkeitspunkt zuzudrehen. Das hat nichts mit Verzicht, sondern mit Gewinn zu tun. Einigen Nutzern war es aufgrund anders lautender Fachmeinungen über mehrere Jahre sogar nur schwer glaubhaft zu machen, dass eine Heizungsanlage auch ohne Strömungsgeräusche funktionieren kann.“

Wieder auf die Schulbank

Die Arbeiten an den Heizungsanlagen, einschließlich der Anlagenaufnahme und der Berechnung der Einstellwerte wurden ausschließlich von SHK-Handwerksunternehmen durchgeführt. Um diese dazu zu befähigen, mussten sie allerdings zunächst qualifiziert werden. Des Weiteren wurden Hilfsmittel erarbeitet und zur Verfügung gestellt, speziell eine Excel-basierte Software für die Optimierung. Jagnow: „Hier haben wir praktisch bei Null angefangen. Für den Hydraulischen Abgleich im Bestand existierte keine einfach anzuwendende Richtschnur, geschweige denn ein nutzbares Softwareprogramm.“

Gelöst wurde die Aufgabe in Zusammenarbeit mit proKlima, Hannover, die das Verfahren im Rahmen eines Förderprogramms vorschreibt. Die Hilfsmittel bestehen aus Aufnahmeformularen, einem Excelprogramm mit Ausdruck und einer Fachunternehmererklärung. Alternativ steht auch ein Handrechenverfahren zur Verfügung. Besonders hervorzuheben ist daran, dass als (wirtschaftlich) unlösbar geglaubte Vorleistungen, speziell die Aufnahme des Rohrleitungsnetzes, durch abgesicherte Vereinfachungen nur einen relativ geringen Aufwand verursachen²⁾.

Überraschende Ergebnisse

Die erreichten Energieeinsparungen betragen im Mittel bezogen auf die Heizwärme 7 kWh/(m²a) was einer Endenergieersparnis von rund 8 kWh/(m²a) entspricht. Höchst bemerkenswert ist, dass die erreichten Einsparungen in Gebäuden, die ab 1978 errichtet wurden, deutlich höher sind als in davor entstandenen Gebäu-

den. Diese Trennung existiert bei der Bezugsgröße Heizwärmeverbrauch, die auch gut sanierte Gebäude erfasst: Bei einem Heizwärmeverbrauch unter 130 kWh/(m²a) sind die erreichten absoluten Einsparungen deutlich höher als bei höherem Heizwärmeverbrauch. Weitere Tendenzen sind im Mittel etwas höhere erzielte Einsparungen in Mehrfamilienhäusern gegenüber Einfamilienhäusern und höhere Einsparungen in Gebäuden mit Kessel gegenüber Fernwärme. Zu den gemessenen und witterungsbereinigten Einsparungen addieren sich noch die Effekte in der gesamten Prozesskette einschließlich der Wärmeerzeugung sowie Einsparungen an Hilfsenergie.

Die differenzierte Betrachtung ergibt für Gebäude, die bis 1977 errichtet wurden im Mittel praktisch keine Heizwärmeeinsparung (allerdings erhebliche Komfortverbesserungen), in der Baualterklasse 1978 bis 1994 eine mittlere Heizwärmeeinsparung von 9 kWh/(m²a) und bei Gebäuden, die nach 1995 errichtet wurden, eine mittlere Heizwärmeeinsparung von 18 kWh/(m²a). Dieses sicherlich überraschende Ergebnis dürfte mehrere Gründe haben. Zunächst bildet der Feldversuch das reale Anlagen- und Nutzerverhalten ab. So ist in den Gebäuden, die bis 1977 errichtet wurden, vermutlich erstmals ein (Komfort-)Zustand erreicht worden, der erst durch die Optimierung eine gleichmäßige Beheizung ermöglicht. Gleichzeitig ist aufgrund der höheren Heizlasten eine verlustreduzierende Absenkung der Vorlauftemperatur nur begrenzt möglich. Einfluss auf das Nutzerverhalten dürften auch die allgemein höheren Heizkosten im Altbau haben. Bei moderner Bauweise erhöht zudem ein verbessertes Regelverhalten die Fremdwärmeausnutzung.

Preisgünstige Einsparungen

Im Mittel betragen die Investitionskosten bei den Optimus-Gebäuden 3,7 Euro/m² und selbst bei den Gebäuden, bei denen eine neue Pumpe bzw. ein Differenzdruckregler und neue Thermostatventile vor der Optimierung eingebaut werden mussten, lagen die Kosten nur bei 4,2 Euro/m². In einem Gebäude, in dem nur Einstellarbeiten erforderlich waren, lagen die Kosten

²⁾ Zur Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand und über das EDV-Programm ist im TGA Fachplaner eine 5-teilige Artikelserie erschienen: TGA 05-2003, TGA 08-2003, TGA 11-2003, TGA 01-2004, TGA 03-2004, siehe auch <http://enev.tww.de> <Qualitätssicherung>

bei ca. 1,1 Euro/m². Um die gesamten Investitionskosten von 42 000 Euro über 15 Jahre bei einem Zinssatz von 5% zu erwirtschaften, müssten 58 000 kWh/a eingespart werden. Die im Optimus-Projekt erreichte Einsparung liegt als Energieäquivalent (einschließlich Hilfsenergie) mit 118 000 kWh/a fast doppelt so hoch wie das Ziel.

Besonders hoch ist die Wirtschaftlichkeit in den neueren Gebäuden, weil hier vielfach die vorhandenen Komponenten nur richtig eingestellt werden müssen. Für Gebäude der Baualtersklasse 1978 bis 1994 liegen die erreichten Einsparungen beispielsweise dreimal höher als die erforderlichen. In den Gebäuden, die bis 1977 fertig gestellt wurden, können die mittleren Einsparungen die Investitionen nicht refinanzieren. Es ist allerdings zu vermuten, dass energetisch sanierte Gebäude dieser Baujahre eine schnelle Refinanzierung erreichen.

Thema Gebäuderichtlinie 2006

Bisher gibt es für eine durchgeführte Anlagenoptimierung in den gesetzlichen Verordnungen zur Energieeinsparung keinen Bonus, vergleichbar zu dem für einen bestandenen BlowerDoor-Test. Dass bei der Anlagentechnik die „Ausführung nach den Regeln der Technik“, wie in der EnEV vorausgesetzt, in der Praxis nicht der Fall ist, hat Optimus als Projektergebnis gezeigt. Jagnow und Wolff schlagen deswegen vor, bei der Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie im Energieausweis die Qualitätssicherung der Anlagentechnik mit folgenden Boni, bezogen auf die beheizte Fläche, zu versehen:

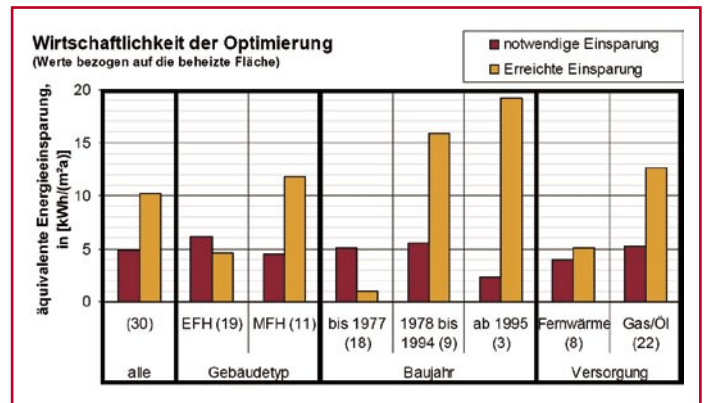
- Wohngebäude mit Baujahren nach 1978 sowie mindestens auf diesen Stand modernisierte Gebäude: Bonus für den Heizwärmebedarf $\Delta q_h = -10 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$
- Alle Wohngebäude: Bonus für den Hilfsenergiebedarf $\Delta q_{El} = -0,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$

Den zuständigen Ministerien liegt der vorläufige Abschlussbericht mit diesen Vorschlägen (siehe auch www.optimus-online.de) jedenfalls vor. Die so wirtschaftlich und mit Beschäftigungseffekt zu erreichenden CO₂-Minderungen liegen in der Projektion auf den gesamten Wohnungsbestand in einer Größenordnung von 5 bis 10 Mio. Tonnen pro Jahr.

Wie geht es weiter?

„Optimus fängt jetzt erst an“, zog Horst Eisenbeis, Geschäftsführer der Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V. (VdZ) bei der Abschlussdiskussion sein Fazit. Wohl wahr. Das Optimus-Projekt hat zwar

Optimus-Projekt-
ergebnisse. Bei Gebäu-
den mit gutem
Wärmedämmstandard
ist die Optimierung sehr
wirtschaftlich



eindrücklich gezeigt, welcher Nutzen erreichbar ist, doch erwartet von den Projektbeteiligten niemand, dass die (SHK-) Branche das neue Geschäftsfeld von selbst annimmt, obwohl viele der Werkzeuge bereits griffbereit auf dem Präsentierteller liegen. Aber die Heizungsoptimierung nach Optimus erfordert ein so grundlegendes Umdenken, dass ein Ansturm auf das neue Geschäftsfeld ohne aktive (Marketing-)Unterstützung nicht zu erwarten ist. Hinzu kommt das Problem, dem Kunden zu erklären, dass man die eventuell vor wenigen Jahren eingebaute Heizungsanlage jetzt gegen Honorar richtig einstellen will.

Trotzdem muss sich die Branche dem stellen. Wolff: „Heute offen für die Qualitätssicherung zu plädieren – vor allem die nachträgliche – bedeutet nicht Versäumnisse der letzten 40 Jahre anzuprangern, sondern neue Erkenntnisse zur Optimierung im Neubau und bei der Modernisierung einzubringen.“ Stein: „Wir müssen akzeptieren, dass wir erst jetzt in der Lage sind, im Gesamtsystem zu denken.“ Zudem müssen Gewerkegrenzen überwunden werden. Denn die erzielbaren Einsparungen sind nach einer energetischen Sanierung der Gebäudehülle am größten, weil die Überdimensionierung der Heizungsan-

lage steigt. So wird es auch eine wichtige Aufgabe sein, den Baugewerken beizubringen, spätestens nach dem Abschluss ihrer Sanierungsarbeit eine Neueinstellung der Heizungsanlage beim Kunden einzufordern bzw. gleich als Fremdleistung mit anzubieten.

Extrem hilfreich wäre es, den Empfehlungen von Jagnow/Wolff bei der Umsetzung im Energieausweis für Gebäude zu folgen. So kann sich sehr schnell aus einem mühsamen Angebotsmarkt ein Nachfragemarkt zum Vorteil der Verbraucher entwickeln. Hier sind die Branchenverbände gefordert, sich mit einer starken Lobbyarbeit für einen echten Paradigmenwechsel einzusetzen, damit sich Optimus als Geschäftsfeld etablieren kann. Erfreulicherweise gibt es bereits Signale aus Teilen der Wohnungswirtschaft, eine „Optimus“-Qualifizierung für Vertragspartner zu verlangen. Erste sechstägige Weiterbildungskurse „Systemtechnik Heizung – Lüftung“ mit Abschlussprüfung und -zertifikat werden bereits ab Ende August im Raum Niedersachsen für das Handwerk angeboten. Im TGA Fachplaner wird das Themenfeld Optimus/Heizungsoptimierung/Qualitätssicherung in den nächsten Ausgaben ausführlich beleuchtet. JV ←

Qualifizierung für SHK-Fachbetriebe

Systemtechnik Heizung – Lüftung

Als Fortbildung für das SHK-Fachhandwerk und Anlagenbauer behandelt die Qualifizierungsmaßnahmen das Gesamtsystem der Heizungs- und Lüftungstechnik und geht speziell auf Optimierungsverfahren im Bestand ein. Mittels Vermarktungsstrategien und der vertiefenden Fachkompetenz eröffnen sich den teilnehmenden Betrieben insbesondere in der Gebäudemodernisierung zusätzliche Marktchancen. Die Qualifizierung ist praxisorientiert und am Berufsalltag ausgerichtet. Ein Kurs umfasst sechs Schulungstage mit insgesamt 48 Unterrichtsstunden und wird in Blöcken zu je drei Tagen durchgeführt. Termine:

1. Kurs: 29. bis 31. August und 5. bis 7. September, Hannover (Garbsen)
2. Kurs: 24. bis 26. Oktober und 7. bis 9. November, Wolfenbüttel

Infos: Fachverband Sanitär-, Heizungs-, Klima- und Klempnertechnik Niedersachsen, Gudrun Wiegand, Birkenstraße 28, 30880 Laatzen, Telefon (05 11) 8 79 73 45, Telefax (05 11) 8 79 73 90, E-Mail: info@fvshk-nds.de, www.shk.de/fachverband-niedersachsen