

Heizungsanlagen optimieren!

OPTIMUS – das besondere Projekt

Es wird heute verstärkt in neue Technologien investiert, um auch langfristig Raumwärme bereitstellen zu können. Bis es soweit ist und alle Gebäude mit diesen Technologien ausgestattet sind, werden aber noch einige Jahre oder Jahrzehnte vergehen. Ein großes, kurz- und mittelfristiges Einsparpotential besteht bis dahin darin, vorhandene Technologien energieeffizient zu nutzen und so die zeitliche Nutzung endlicher Energieträger zu verlängern. Um Akzeptanz für solche Wege zu erhalten, dürfen für die Nutzer keine Komforteinbußen und finanziellen Mehraufwände entstehen.

OPTIMUS ist ein Forschungs- und Qualifizierungsprojekt, das sich mit der Optimierung von bestehenden Heizungsanlagen befasst und damit ein alternativer Weg der Energieeinsparung ist.

Viele Experten weisen immer wieder darauf hin, dass gerade im Bereich des Gebäudebestands und der vorhandenen Anlagen ein erhebliches Energieeinsparpotenzial vorhanden sei. Dabei geht es darum, dass in den Heizungsanlagen in der Regel zwar durchaus hochwertige Einzelkomponenten (Kessel, Pumpen, Regler, Thermostate, Heizkörper, etc.) vorhanden sind, diese aber oft nicht optimal zusammen arbeiten. Der oftmals unterlassene hydraulische Abgleich, die Überdimensionierung von Heizflächen und die zumeist nicht der Anlagendimensionierung entsprechende Auslegung der Pumpen sind dabei nur drei, wenn auch entscheidende Faktoren, die zu einem unnötigen Energieverbrauch und somit zu einer Verschwendung von Ressourcen führen.

Die Optimierung vorhandener Anlagen zielt darauf ab, Überangebote von Wärmeenergie zu vermeiden und den einzelnen Heizflächen die richtige Wärmemenge zuzuführen. Dazu ist es notwendig, die Heizwassertemperatur

den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen sowie einen hydraulischen Abgleich fachgerecht durchzuführen. Diese Einstellungen verursachen relativ geringe Kosten und können die Lebensdauer der Anlagenkomponenten verlängern.

Um die Einsparmöglichkeiten einer Heizungsanlage zu erkennen und auszuschöpfen zu können, ist es erforderlich, das ganze „System Heizungsanlage“ mit seinen vielfachen Wechselwirkungen zu verstehen und die einzelnen Komponenten optimal aufeinander abzustimmen.

Das Projekt OPTIMUS zielt also darauf ab, die bisher nicht genutzten Energieeinsparpotentiale durch eine technische Optimierung von Heizungssystemen systematisch zu ermitteln und freizulegen sowie mittels einer Informations- und Qualifizierungsstrategie nachhaltig zu sichern.



Bild 1 Partner der von der DBU geförderten Projektgruppe OPTIMUS

Projektförderung und Projektpartner

OPTIMUS (ausführlicher Projekttitel: Umweltkommunikation in der mittelständischen Wirtschaft am Beispiel der OPTimierung von Heizungssystemen durch InforMation und Qualifikation zur nachhaltigen NutzUng von EnergieeinSparpotenzialen) ist ein von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU gefördertes Projekt, dass kurz vor seinem Abschluss steht.

Ausgelöst wurde die Initiative vor etwa 5 Jahren von der Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Wilhelmshaven (Antragsteller des Projekts). Sie brachte die verschiedenen Interessengruppen zusammen. Die Projektgruppe (Bild 1), bestehend aus:

- Innung für Sanitär- und Heizungstechnik, Wilhelmshaven,
- Berufsbildende Schulen II, Aurich,
- Trainings- und Weiterbildungszentrum Wolfenbüttel an der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel,
- Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung, Universität Bremen,
- Fa. Wilo AG, Dortmund,

arbeitet seit August 2002 zusammen.

Projektziele und Projektmodule

Das Projekt OPTIMUS hat folgende wichtige Ziele:

1. Zeigen, wie viel Energie sich sparen lässt: Energieeinsparpotenziale durch Optimierung im Gebäude- bzw. Anlagenbestand nachweisen.
2. Handwerker aufmerksam machen und qualifizieren: Qualifizierungsangebote für Fachhandwerk und Berufsschulen entwickeln und erproben. Die Optimierung von Heizungsanlagen zu einem Geschäftsfeld entwickeln.
3. Öffentlichkeitsarbeit: Verbraucher-, Umwelt- und Fachverbände informieren.
4. Unsere Ideen verbreiten: die "Optimierung von Heizungsanlagen" zu einer Standardmaßnahme der energetischen Gebäudesanierung entwickeln.

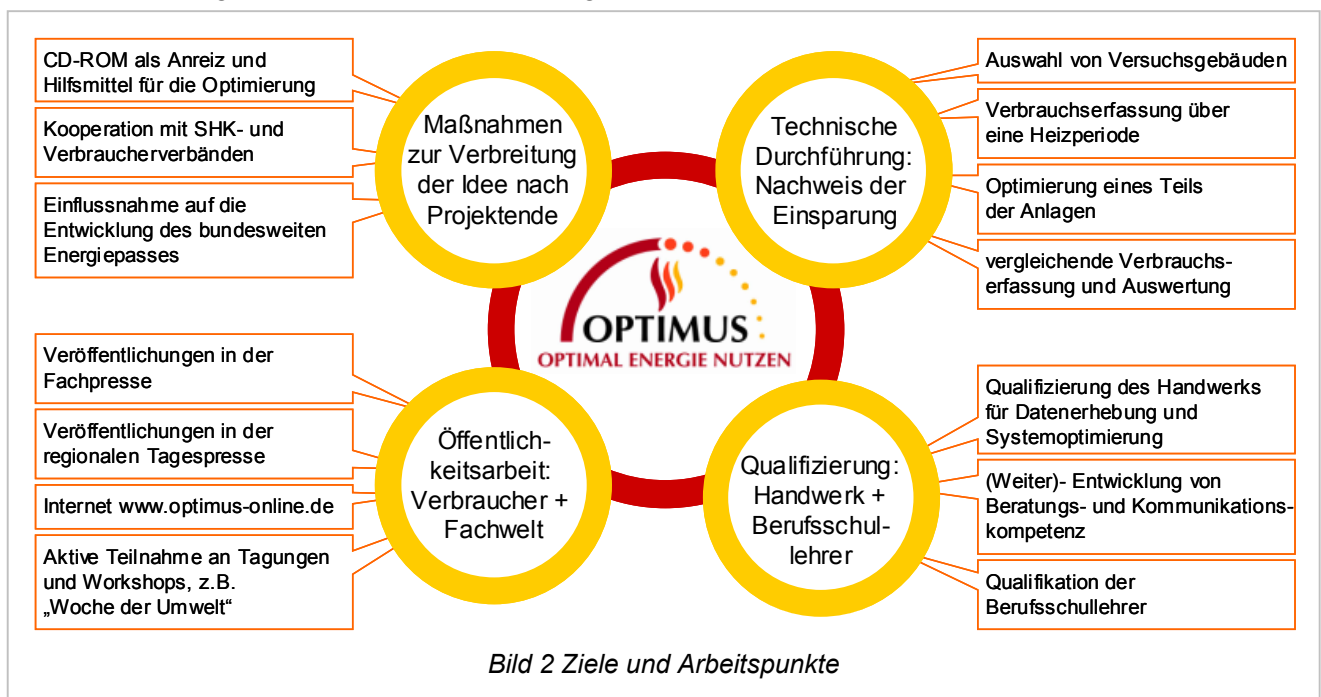
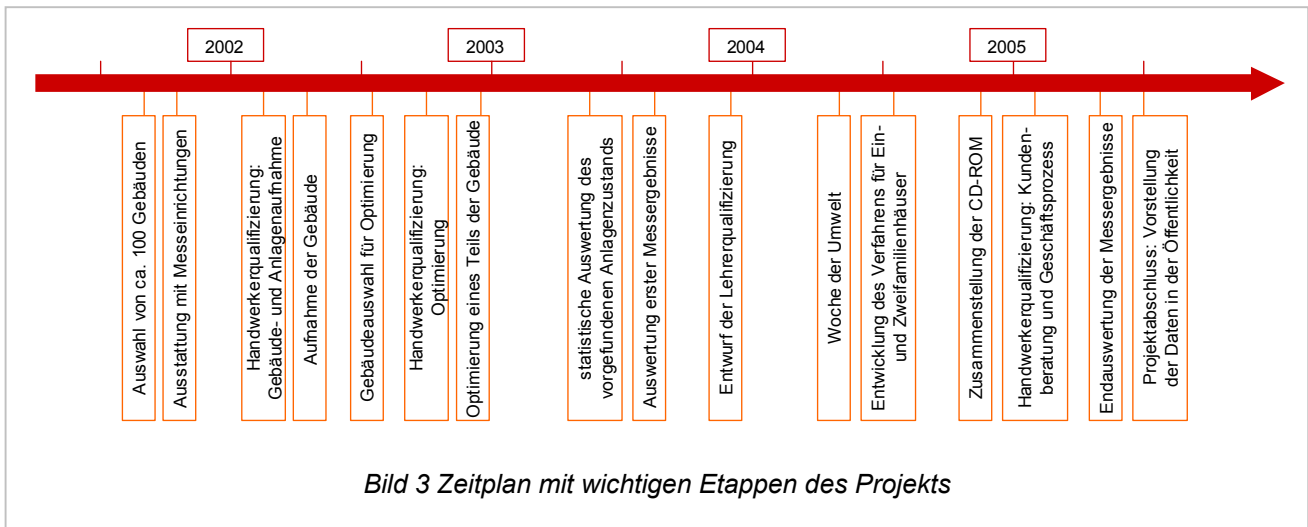


Bild 2 Ziele und Arbeitspunkte

Einige Details der damit verbundenen Arbeitsschwerpunkte zeigt Bild 2. Die zeitliche Einordnung wichtiger Etappen des Projekts wird in Bild 3 dargestellt.

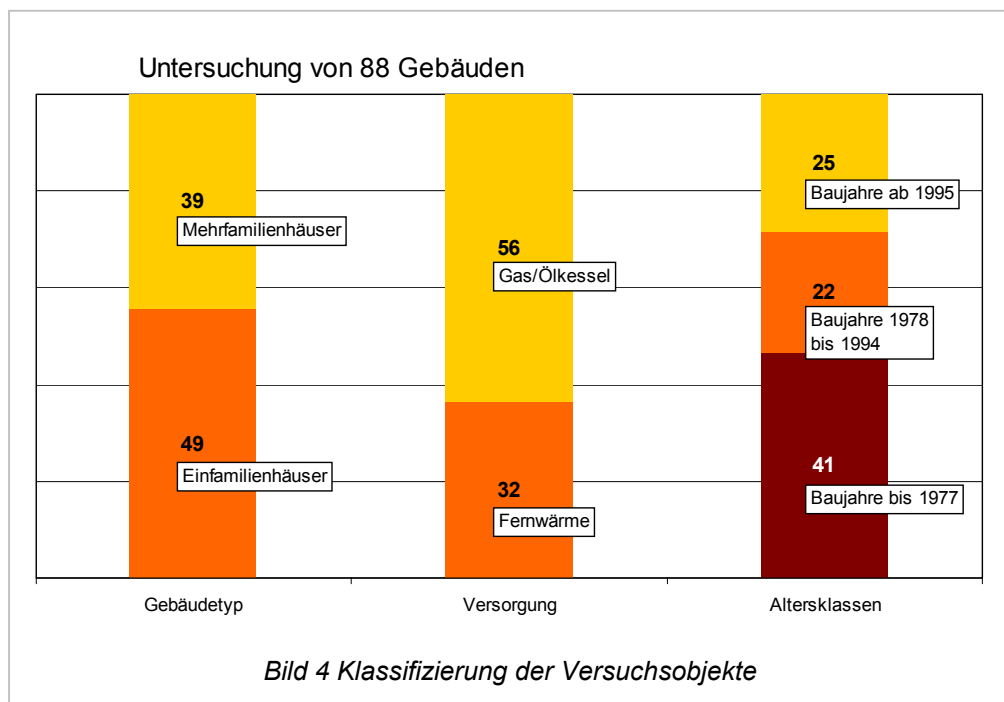


Einsparnachweis

Die bereits angesprochenen vermuteten Einsparpotentiale bei Heizungsanlagen können nicht exakt beziffert werden, da sich wissenschaftliche Untersuchungen oft nur auf technische Teilaspekte oder einzelne Produkte von Herstellern beschränken. Besonders schwierig ist die Abschätzung des Energieeinsparungspotentials, das durch einen hydraulischen Abgleich erreicht werden kann. Die fehlerhaften Einflüsse auf die Wärmeverteilung im Rohrnetz, die durch die einzelnen Komponenten der Anlagen und die bautechnischen Gegebenheiten bedingt sind, können sehr unterschiedlich sein. Zudem ist das Verhalten der Benutzer nur schwer einzubeziehen.

Der technische Arbeitsbereich des Projekts beschäftigt sich daher mit einer messtechnisch untermauerten Beantwortung der Frage, wie viel Energie sich durch die Optimierung sparen lässt?

Es soll gezeigt werden, dass es in der Praxis möglich ist, durch Maßnahmen wie den hydraulischen Abgleich und den Einbau elektronisch geregelter Umwälzpumpen oder zumindest einer korrekten Einstellung der vorhandenen Pumpe den Energieverbrauch deutlich zu senken – ohne den Wohnkomfort zu verschlechtern.



Für den quantitativen Einsparnachweis wurden im norddeutschen Raum ca. 90 Versuchsobjekte ausgewählt. Darunter sind Ein- und Mehrfamilienhäuser unterschiedlichen Alters, die mit Öl, Gas oder Fernwärme beheizt werden (Bild 4). Die Untersuchung bezieht sich auf Wohngebäude mit

maximal 18 Wohneinheiten, die sowohl von der Bausubstanz als auch vom Heizungssystem repräsentativen Charakter aufweisen. Auf die Untersuchung von Gebäuden mit Solartechnik sowie von Niedrigenergiehäusern wurde verzichtet.

Der Energieverbrauch der Gebäude wurde über insgesamt fast 3 Heizperioden monatlich gemessen (Bild 5). 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.

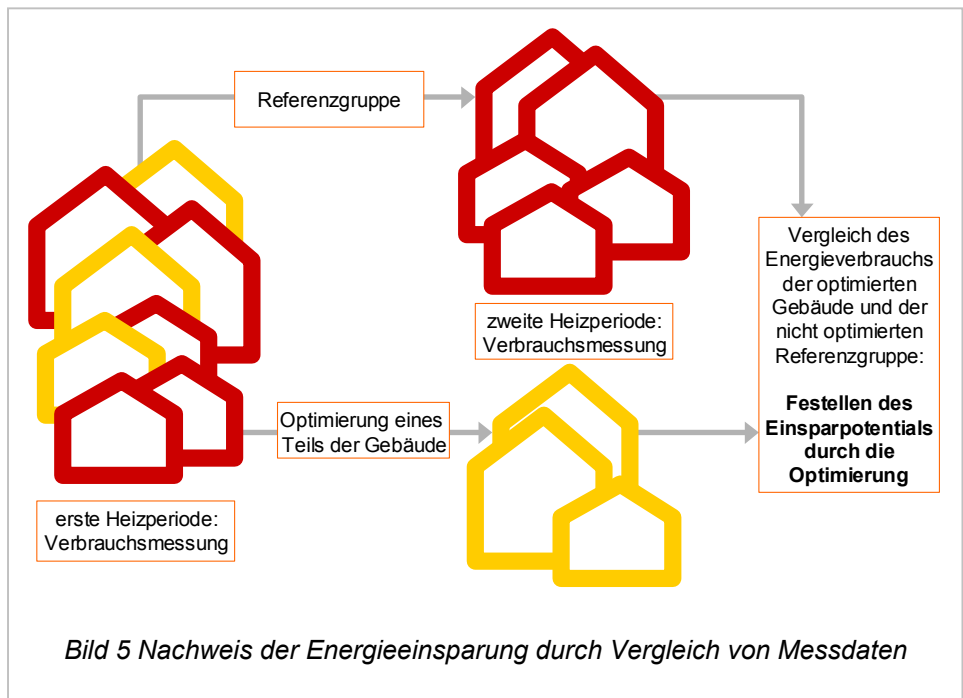
In der ersten Heizperiode 2002/03 ging es zunächst um die Feststellung des Ist-Zustandes, noch ohne technische Verbesserungen. Zur Aufnahme und Übermittlung der Messdaten wurde ein Protokollblatt erstellt, das per Fax oder Email versendet werden kann. Die monatlichen Verbrauchsdaten werden an der

FH Braunschweig/Wolfenbüttel in einer Datenbank gesammelt. Durch die zentrale Datenaufnahme ist gewährleistet, dass fehlende und/oder nicht korrekte Messwerte schnell erkannt und ggf. geeignete Maßnahmen getroffen werden können.

Im Laufe der ersten Heizperiode erhoben die beteiligten SHK-Fachbetriebe zusätzlich detailliert die Gebäude- und Anlagendaten. Etwa 30 Gebäude mit einem vergleichsweise hohen Energieverbrauch wurden anschließend im Sinne des OPTIMUS Gedankens verbessert. Die konkreten Verbesserungsmaßnahmen für die ausgewählten Versuchsobjekte wurden zusammen mit dem TWW an der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel geplant und von Handwerksunternehmen durchgeführt.



Bild 6 Maßnahmen der Optimierung



In der zweiten und zur Vervollständigung der Messdaten einer dritten Heizperiode (2003/04 und 04/05) zeigt ein Vergleich des Energieverbrauchs der optimierten und nicht optimierten Gebäude, wie viel Energie sich tatsächlich einsparen lässt und ob und wie sich die Einsparpotenziale in den einzelnen Gebäudeklassen unterscheiden.

Für alle Messdaten wurde selbstverständlich eine Korrektur des Witterungseinflusses durchgeführt, um die Werte vergleichbar zu machen. Die bislang vorliegenden Ergebnisse sind sehr vielversprechend! Es zeigt sich trotz der noch nicht vollständigen Auswertung ein Einsparpotential von etwa 10 ± 3 kWh/(m²a) bezogen auf die beheizte Wohnfläche. Dem gegenüber stehen Investitionen

von 2 bis maximal 5 €/m² beheizte Wohnfläche – je nachdem, ob Thermostatventile und Pumpen nur eingestellt oder ausgetauscht werden mussten. Damit ist diese Energieeinsparmaßnahme vor allem dann wirtschaftlich, wenn die Technikkomponenten bereits vorhanden sind und nur eingestellt werden müssen.

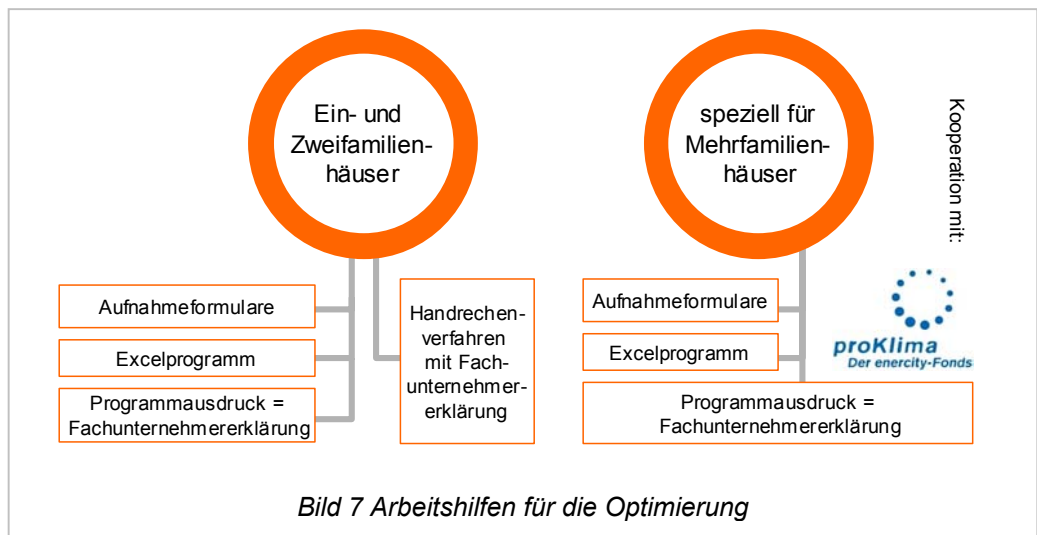
Maßnahmen und Arbeitshilfen der Optimierung

Die wichtigsten Maßnahmen der nun bereits mehrfach angesprochenen Optimierung einer (bestehenden) Heizungsanlage sind in Bild 6 dargestellt. Zur Optimierung gehören mehrere Schritte. Zunächst wird die Anlage aufgenommen. Dies erfordert die Begehung aller beheizten Räume und des Heizungskellers eines Gebäudes. Die eigentliche Optimierung der Technik erfordert einige Berechnungen durch den Fachhandwerker.

Die notwendigen Einstellungen der Anlagentechnik wurden anhand eines Computerprogramms berechnet. Hierzu wurde im Rahmen einer Kooperation des TWW mit der proKlima GbR, Hannover, mit der Entwicklung der Software "Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand" in eine Grundlage zur einfachen und kostengünstigen Umsetzung der Optimierung geschaffen.

Die anschließende Einstellung der berechneten Werte wurde in den 30 ausgesuchten Gebäuden von geschulten Fachhandwerkern durchgeführt.

Die im Zusammenarbeit mit proKlima erstellte Software "Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand" wurde im Rahmen des OPTIMUS Projekts noch weiter entwickelt. Das Ergebnis ist ein weniger umfangreiches Verfahren speziell zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern. Es liegt als Excelprogramm und als Handrechenverfahren vor. Das ursprüngliche, ausführlichere Verfahren wird nun nur noch zur Optimierung von Mehrfamilienhäusern empfohlen.



Beide Programme folgen bewusst dem gleichen Ablauf, so dass sie dem Fachhandwerker in einer Schulung vermittelt werden können.

Handwerkerqualifizierung

Die Qualifizierung der Handwerker bildet einen weiteren Arbeitspunkt des OPTIMUS Projekts. Dabei sind drei Stufen durchlaufen worden:

1. Schulung der Handwerker für die Gebäudeaufnahme: Anlagentechnik und Baukörper im Bestand sollten so genau wie möglich, aber nicht detaillierter als nötig erfasst werden.
2. Schulung der Handwerker für die Optimierung: sowohl Hintergrundwissen als auch der Umgang mit der Optimierungssoftware wurden vermittelt. Das Wissen wurde an der Wilo Brain-Box, dem Schulungsmodell einer Heizungsanlage, vertieft.
3. Schulung für Beratung und Kommunikation: Training mit den Handwerkern, ihre neu erworbenen Fähigkeiten als das Produkt "Heizungsoptimierung" zu verkaufen.

Was ist das Besondere an den OPTIMUS Qualifizierungen? Sie versuchen, dem Fachhandwerker eine bestehende Heizungsanlage als ein System zu vermitteln, das Wärmeezeuger, Regelung, Pumpen, Hydraulik und Heizflächen aber auch Nutzer und Bewohner umfasst. Die vermittelte Systemkompetenz soll für das Fachhandwerk über den Rahmen des Projektes hinaus nützlich sein.



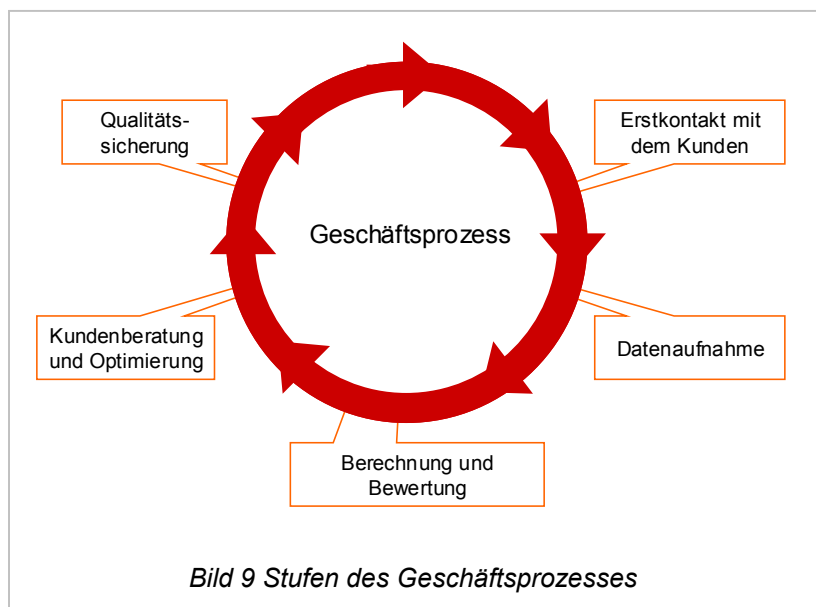
Im Forschungsprojekt OPTIMUS wurde daher ein neues Seminarkonzept speziell für Fachhandwerker entwickelt. Es umfasst die Schulung am Schreibtisch (Vermittlung technischer Grundlagen, Arbeit mit Herstellerunterlagen usw.), am Computer (Bedienung des Optimierungs-Programms) sowie an einem Schulungsmodell. Hier kam die Wilo Brain-Box, die eine komplette Heizungsanlage modellhaft simuliert, zum Einsatz.

Die Seminare im einzelnen: die vorbereitenden Schulungen der Fachhandwerker zur Datenaufnahme der Gebäude umfasste einen halben Tag und wurde in zwei Gruppen (Region Braunschweig/Hannover und Region Bremen/Wilhelmshaven) durchgeführt.

Die Qualifizierung der Handwerker im Bereich "Systemkompetenz Heizung" umfassten jeweils zwei Tage für ebenfalls zwei Gruppen. Wurden im Verlauf des ersten Schultages insbesondere Grundlagen für einen fehlerfreien Anlagenbetrieb, Dimensionierungsprobleme, Probleme in der Durchführung einer Optimierung u. ä. thematisiert, standen an den zweiten Tagen die Systemzusammenhänge und die Einführung in die Software "Optimierung von Heizungsanlagen" im Mittelpunkt. OPTIMUS konnte hier zeigen, dass die häufig so gefürchteten Berechnungen mit entsprechend systematisch aufgebauten Materialien problemlos durchgeführt werden können.

Der letzte technische Seminartermin beschäftigte sich in kleinen Gruppen von Fach Handwerkern jeweils mit der Berechnung konkreter OPTIMUS-Gebäude mit der Software bzw. mit den von den Handwerkern zum Termin bereits mitgebrachten Rechenergebnissen.

Die Schulung des Fachhandwerks in Hinblick auf Kommunikation und Beratung ist für Februar 2005 geplant. Vorgesehen sind hier Halbtagesseminare in zwei Gruppen (Region Braunschweig/Hannover und Region Bremen/Wilhelmshaven). Hier soll vor



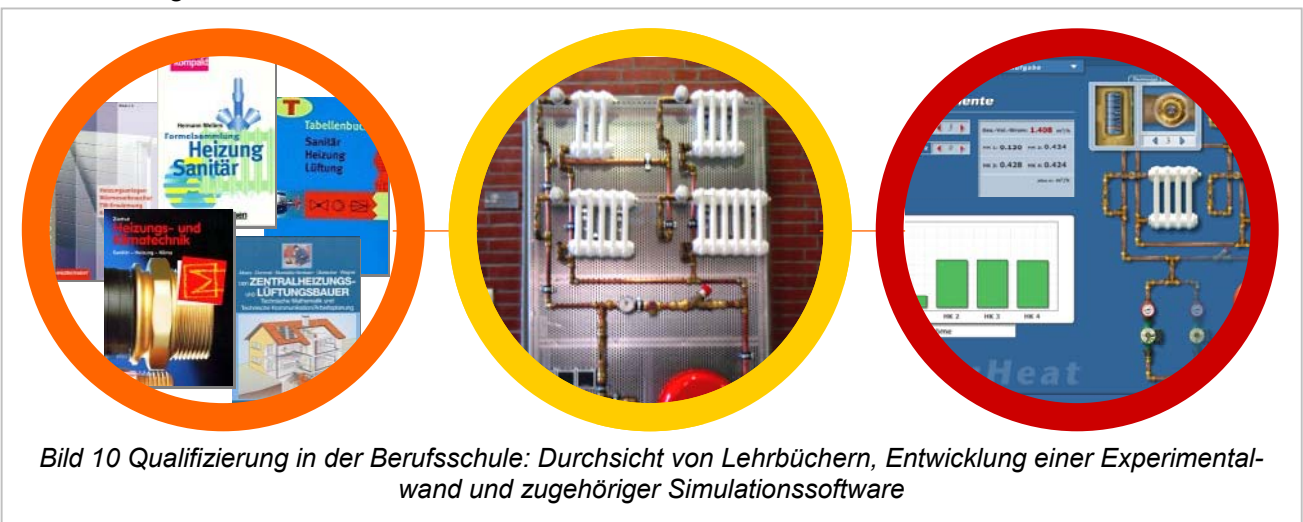
allem vermittelt werden, wie wichtig Beratungskompetenz ist, um auch den Hausbesitzer von der Optimierung zu überzeugen. Die Schulung wird unterstützt durch eine Reihe von Materialien zur Geschäftsprozessorientierung und Kundenberatung (Bild 9), die im Rahmen von OPTIMUS entwickelt wurden.

Lehrerqualifizierung

Um die Qualifizierung des Fachhandwerks abzurunden, ist die Qualifizierung der Berufsschullehrer auch ein Baustein des OPTIMUS Gedankens. An der Berufsschule in Aurich fanden sich eine Arbeitsgruppe aus acht Theorie- und Praxislehrkräfte zusammen, die gemeinsam verschiedene Aufgaben lösten (Bild 10).

Zunächst wurde der Stand der Lehrpläne und Lehrbücher hinsichtlich der Optimierung von Heizungsanlagen bzw. hinsichtlich des hydraulischen Abgleichs untersucht. Übereinstimmend wurde der Stand der Ausbildung zum hydraulischen Abgleich bemängelt. Hier sind Anpassungen der Ausbildungsrichtlinien nötig. Die Arbeitsgruppe stellte weiterhin fest, dass in den aktuellen Fachbüchern das Thema zwar benannt wird, mit einer Ausnahme aber methodisch nicht ausreichend dargestellt wird.

Um diesem Problem zu begegnen, sollten die vorhandenen sehr abstrakt-mathematischen Lerninhalte durch besondere mediale Angebote für die Schüler interessanter und begreifbarer gestaltet werden. Eine mobile Experimentalwand wurde entwickelt sowie eine zugehörige "Eins-zu-Eins" Simulationssoftware. Software und Experimentalwand ergänzen sich und bieten die Chance, dass die Berufsschüler in kleinen Gruppen jeweils an einem der beiden Medien die hydraulischen Zusammenhänge in einfacher Weise erlernen können.



Im Rahmen des OPTIMUS Projekts wurde beides, die Experimentalwand und die Bedienung der Software im Unterricht getestet und entsprechende Stundenpläne für Berufsschullehrer konzipiert.

Sowohl der Bausatz für die Experimentalwand als auch die Software und die Unterrichtsbeschreibung sind für andere Berufsschullehrer verfügbar. Die Lehrerfortbildung (Multiplikatoren Ausbildung) erfolgt nach der abgeschlossenen Erprobung und ggf. Verbesserung der Medien im Unterricht.

Öffentlichkeitsarbeit und OPTIMUS Medien

Der letzte Arbeitspunkt der OPTIMUS Idee, der nachfolgend kurz umrissen wird, ist die Öffentlichkeitsarbeit. Sie hat das Ziel, die Optimierung von Heizungsanlagen durch Information aller betreffenden Kreise weiterzuverbreiten, um einerseits eine Nachfrage von Seiten der Kunden zu schaffen und andererseits das Fachhandwerk für das Thema zu sensibilisieren. So soll der Serviceleis-

tung "Optimierung von Heizungsanlagen" künftig zum Durchbruch verholfen werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden nach Fertigstellung des Abschlussberichts Mitte 2005 den verschiedenen Institutionen, z. B.

- Energieberaterverbänden,
- Handwerksverbänden (ZVSHK, SHK-Landesinnungsverbände),
- Industrieverbänden (BHKS),
- Verbraucherverbänden,
- Energieagenturen,
- Umweltschutzverbänden und -einrichtungen
- und der Wohnungswirtschaft

zugänglich gemacht. Somit sind unsere wichtigsten Multiplikatoren spätestens dann für das Thema sensibilisiert, wobei viele der genannten Multiplikatoren sich bereits während der Bearbeitungsphase über unsere Aktivitäten und Ergebnisse informierte. Nicht zuletzt der Projektbeirat forcierte dies.

Ein Teil der Öffentlichkeitsarbeit sind natürlich Artikel in der Tages- und Fachpresse wie dieser. Weiterhin haben wir die Gebäudebesitzer unserer OPTIMUS-Gebäude mit dem OPTIMUS-Rundbrief über den Stand der Dinge informiert. Wichtige andere Bezugsquellen für Materialien sollen nachfolgend benannt werden.

- Für Verbraucher und Endkunden bietet OPTIMUS auf seiner Internetseite (www.optimus-online.de) Informationen rund um die Anlagenoptimierung. Die Daten werden zum Projektende vervollständigt, wenn eingesparte Energiemengen sowie die Wirtschaftlichkeit nachgewiesen ist.
- Für das Fachhandwerk sind viele Materialien und Informationen auf einer im OPTIMUS-Projekt erstellten CD verfügbar. Sie bietet neben grundlegenden Informationen zur Gebäudeaufnahme, zur Optimierung und zur Qualitätssicherung diverse Arbeitshilfen. Die CD wird im ersten Halbjahr 2005 erscheinen und kostenlos mehrere Tausend mal in Deutschland verteilt. Es ist geplant, die Inhalte auch nach Projektende verfügbar zu halten (z. B. über das Internet).
- Alle Schulungsfolien, Programme, Arbeitsmittel und Materialien werden für Multiplikatoren auf einer gesonderten CD bzw. ebenfalls über das Internet bereitgestellt.
- Die Arbeitsmaterialien für Berufsschulen und Lehrer werden über ein Internet-Plattform verbreitet.

Ein Ziel wollen wir in Zukunft noch erreichen: dass die Optimierung einer Heizungsanlage bei der Ausstellung eines Energiepasses unter der Rubrik "Empfehlungen für die Modernisierung" erscheint. Die Optimierung von Heizungsanlagen sollte ein obligatorisches Element jeder energetischen Sanierung werden. Aber auch daran arbeiten wir.

Ausblick und Vertiefung

Eine Vertiefung in das eine oder andere Thema finden Sie in fachspezifischen Ergänzungen zu diesem Einführungsartikel. Geplant sind u.a. zwei Veröffentlichungen zu den technischen Ergebnissen des Projekts (Umsetzung, Kosten und Energieeinsparungen der Maßnahmen). Hinweise, wann und in welchen Medien die Veröffentlichungen erscheinen, finden Sie auf der OPTIMUS-Homepage www.optimus-online.de.

Sehen Sie sich als Multiplikator für unser Thema? Dann sind Sie herzlich eingeladen, an der offiziellen Abschlussveranstaltung unseres Projektes am 08.06.2005. in Osnabrück teilzunehmen. Dort werden wir die Projektergebnisse vorstellen und gemeinsam eine Weiterverbreitung diskutieren. Weitere Informationen zur Anmeldung erhalten Sie im Internet unter www.optimus-online.de