



Heizkörper flexibel und nachhaltig einsetzbar

Immer eine gute Wahl



BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	3
2	Praxisbeispiele.....	4
	Einsatz von Heizkörpern in Kombination ...	
2.1	... mit einem Gasbrennwertgerät beim Neubau eines Einfamilienhauses	6
2.2	... mit einem Gasbrennwertgerät sowie einer Mikro-KWK-Anlage bei der Modernisierung eines Einfamilienhauses	7
2.3	... mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Einfamilienhauses	8
2.4	... mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Gemeindehauses	9
2.5	... mit einer Mikro-KWK-Anlage bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses	10
2.6	... mit einem Brennwertgerät bei der Modernisierung eines Bürogebäudes mit Lagerhalle	11
2.7	... mit einem Gas-Brennwertgerät bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses	12
2.8	... mit einem benachbarten Gaskraftwerk bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses zu einem Passivhaus	13
2.9	... mit einer Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses ..	14
3	Einsatzbedingungen von Heizkörpern	15
3.1	Thermische Behaglichkeit	15
4	Heizkörper: effizient und ästhetisch	16
4.1	Werterhaltung und -steigerung der Immobilie	17
4.1.1	Werterhaltung bzw. -steigerung im Altbau	17
4.1.2	Wertsteigerung eines Neubaus	19
4.1.3	Förderung	19
4.2	Regelung	20
4.3	Bedarfsgerechte und flexible Beheizung der Räume inklusive einfacher Nutzungsänderung	22
4.4	Sanierung im bewohnten Zustand	23
5	Planung	24
6	Fazit	26
7	Hersteller	27

Stand März 2014



1 EINLEITUNG

Als Modernisierer oder Bauherr wünschen Sie sich ein behagliches Raumklima, mit einem effizienten Heizsystem und anspruchsvollem Design?

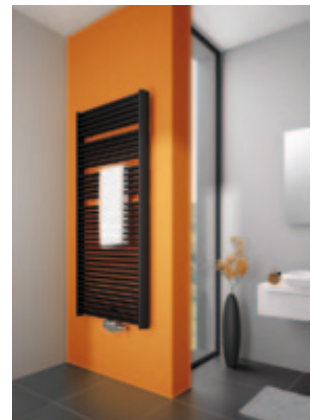
Moderne Heizkörper sind hierfür die richtige Wahl. Bei einem Heizkörper lässt die Kombination der Wärmeübertragung aus Konvektion und Strahlung eine **behagliche Raumatmosphäre** entstehen.

Zudem können Räume mit Heizkörpern als Wärmeübergabe eines modernen Heizsystems **energieeffizient** erwärmt werden. Hierfür steht dem Modernisierer und Bauherr eine Vielzahl von Produkten zur Verfügung. Denn auch bei **niedrigen Systemtemperaturen** lassen sich Wärmeerzeuger wie z. B. Wärmepumpen oder Brennwertgeräte sehr gut mit Heizkörpern kombinieren.

Moderne Heizkörper reagieren durch eine kurze Aufheizzeit sehr **schnell** auf veränderte Temperaturwünsche bzw. -verhältnisse im Raum. Ermöglicht wird dies durch eine verbesserte Technologie in Verbindung mit hocheffizienter Regelungstechnik. Sie bieten die größtmögliche **Flexibilität** zur schnellen Einstellung der gewünschten Wohlfühl-Raumtemperatur.

Neben den positiven Aspekten zur Energieeffizienz und Behaglichkeit können Heizkörper durch ihr ausgefallenes Design das Ambiente eines jeden Raumes verschönern. Design-Heizkörper sind in vielen Farben, Formen, Oberflächen und Materialien verfügbar. Sie können sich dezent und harmonisch in das Wohnambiente einfügen oder als gestalterisches **Designobjekt** die Blicke auf sich ziehen. Darüber hinaus können Heizkörper nicht nur als Wärmeübergabemedium oder Gestaltungselement fungieren, sondern vielmehr noch weitere Funktionen übernehmen, z. B. als Raumteiler, Handtuchwärmer oder einfach integriert in eine Sitzgelegenheit. Letztendlich sind Heizkörper mit ihrem zukunftsweisenden Design und wählbaren, zusätzlichen Funktionen eine wichtige Komponente für die Planung und Realisierung moderner und behaglicher Räume.

Vor diesem Hintergrund werden in dieser Broschüre anhand von **Praxisbeispielen** die Einsatzmöglichkeiten sowie das Potenzial von Heizkörpern bei der energetischen Modernisierung eines Altbaus bzw. im Neubau dargestellt. Außerdem werden die technischen und planerischen Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Einsatz beschrieben.



2 PRAXISBEISPIELE

Heizkörper können effizient bei niedrigen Systemtemperaturen betrieben werden. Dies ergab eine Studie von Prof. Christer Harrysson, der an der Örebro Universität in Schweden Energietechnik lehrt. Zwölf Monate lang wurde der Energieverbrauch in 130 Einfamilienhäusern aus den 1980er-Jahren in Kristianstad (Schweden) untersucht. Der energetische Standard der untersuchten Häuser ist vergleichbar mit den Vorgaben der EnEV 2009 in Deutschland. Vier der Siedlungen waren mit Heizkörpern und zwei mit Fußbodenheizungen ausgestattet. Das Ergebnis der Studie zeigte, dass die Häuser einen ähnlichen Energieverbrauch hatten.

Ein Grund ist die Reaktionsschnelligkeit der Heizkörper. Mit ihrer geringen thermischen Masse reagieren moderne Heizkörper extrem rasch auf Wärmegewinne (z. B. durch Sonneneinstrahlung) und -verluste (z. B. durch ein geöffnetes Fenster beim Lüften). Unterstützt wird dies durch die Wärmeempfindlichkeit moderner Gebäude. Vor allem Wärmegewinne können so optimal genutzt und wertvolle Heizenergie gespart werden.

Eine Studie von Prof. Jarek Kurnitski, Technische Universität Helsinki, simulierte die Reaktion und den Energieverbrauch der Heizung eines modernen, einstöckigen Einfamilienhauses in Deutschland. Dabei wurden sowohl Systemverluste als auch externe Wärmegewinne (Sonneneinstrahlung, elektrische Geräte, Anwesenheit von Menschen) und -verluste einbezogen. Das Ergebnis der Studie zeigt, dass Heizkörper auch bei niedrigen Systemtemperaturen effizient einzusetzen sind, durch ihre schnelle Regelbarkeit auf Wärmegewinne.

Weitere Forschungen an verschiedenen europäischen Universitäten untermauern die Ergebnisse der Studien von Prof. Christer Harrysson und Prof. Jarek Kurnitski.

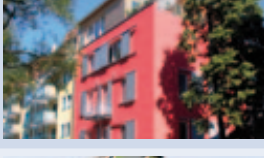
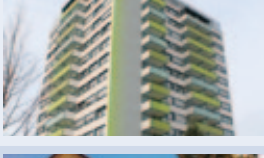
Der Gebäudebereich hat europaweit einen Anteil von rund 40 % am Gesamtenergieverbrauch. Der größte Anteil davon entfällt auf die Trinkwassererwärmung und Beheizung. Die Heizung ist bekanntlich der größte Energiefresser im Haus. Zur Senkung des Energieverbrauchs in Europa werden in Zukunft effiziente Niedrigtemperatur-Heizsysteme eine tragende Rolle übernehmen. Moderne Heizkörper können dabei eine Komponente sein, wichtig ist jedoch immer auch die ganzheitliche Betrachtung der Heizungsanlage und der Energieverbrauch.

Darüber hinaus steigt der Anspruch der Bewohner an eine behagliche Raumwärme. Heizkörper sorgen durch kurze Reaktionszeiten auf Wärmegewinne und -verluste für ein nahezu konstantes und somit behagliches Temperaturniveau im ganzen Raum. Unterstützt wird ein behagliches Raumklima durch die individuelle Einzeltemperaturregelung in jedem Raum. Die zentrale Regelung, z. B. über einen Referenzraum, könnte zur Überhitzung einiger Räume führen und damit zu erheblichen Einbußen an Energie und Behaglichkeit.

Ein Grund für das gute Abschneiden des Heizkörpers ist auch seine optimierte Leistungsfähigkeit. Im Laufe der Jahrzehnte wurde die Konstruktion ständig verbessert und die Heizleistung erhöht, durch Reduzierung des Wasserinhalts und Verlegung der Konvektionsbleche auf die heißen Wasserkanäle. Moderne Niedrigtemperatur-Heizkörper haben eine bis zu 87 % höhere Materialeffizienz als ältere Modelle. Das ist neben der Wärmedämmung ein Grund dafür, dass moderne Heizkörper heute auch bei niedrigen Systemtemperaturen nicht größer sind als ältere Modelle in Heizsystemen mit hohen Systemtemperaturen.



Praxisbeispiele im Überblick

Seite	Einsatz von Heizkörpern in Kombination ...	
6	2.1 ... mit einem Gasbrennwertgerät beim Neubau eines Einfamilienhauses	
7	2.2 ... mit einem Gasbrennwertgerät sowie einer Mikro-KWK-Anlage bei der Modernisierung eines Einfamilienhauses	
8	2.3 ... mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Einfamilienhauses	
9	2.4 ... mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Gemeindehauses	
10	2.5 ... mit einer Mikro-KWK-Anlage bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses	
11	2.6 ... mit einem Brennwertgerät bei der Modernisierung eines Bürogebäudes mit Lagerhalle	
12	2.7 ... mit einem Gas-Brennwertgerät bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses	
13	2.8 ... mit einem benachbarten Gaskraftwerk bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses zu einem Passivhaus	
14	2.9 ... mit einer Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses	

2.1 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einem Gasbrennwertgerät beim Neubau eines Einfamilienhauses

Wer neu baut, muss seinen Wärmebedarf gemäß EEWärmeG anteilig mit erneuerbaren Energien decken oder den Einsatz erneuerbarer Energien mit Ersatzmaßnahmen kombinieren. Dieser „Nutzungspflicht“ können Eigentümer auch mit anderen klimaschonenden Maßnahmen nachkommen, indem sie etwa ihr Haus stärker dämmen, Wärme aus regenerativ versorgten Wärmenetzen beziehen oder Abwärme bzw. Wärme aus der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) nutzen.

„Wir haben uns beim Neubau des Hauses für den Energiestandard KfW 55 entschieden, wobei der errechnete Heizwärmebedarf mit 53,8 kWh/m²a angegeben wurde“, erklärt Bauherr und Eigentümer Hubert Roth. „In den ersten beiden Jahren wurde dieser Wert im tatsächlichen Verbrauch sogar unterschritten.“ Weiter berichtet er: „Die Vorlauf-Temperatur liegt je nach Außenbedingungen bei 46 bis 53 °C. Dank des hydraulischen Abgleichs sind die Anlagenkomponenten optimal aufeinander abgestimmt und wir verspüren überall gleichmäßige Wärme.“

Sowohl in den Wohnräumen als auch den Bädern sind Heizkörper installiert. Was waren die ausschlaggebenden Gründe dafür?

„Wir haben den Einbau von Heizkörpern gewählt, weil wir eine schnelle und anpassbare Regulierung der Wärme im Haus als sehr wichtig erachten“, antwortet Herr Roth. Er fügt hinzu: „Zudem empfinden wir die Wärme, die von Heizkörpern übertragen wird, vor allem in Wohn- und Arbeitsräumen als sehr behaglich. Und im Bad bieten sie uns als Handtuchwärmer zudem einen hervorragenden Zusatznutzen.“



Objektdaten:

Gebäudeart:	Einfamilienhaus
Standort:	Oberkirch-Nußbach
Baujahr:	2011
Wohnfläche:	170 m²

Heiztechnik:

Gasbrennwertgerät mit thermischer Solaranlage
kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage
Heizkörper



2.2 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einem Gasbrennwertgerät sowie einer Mikro-KWK-Anlage bei der Modernisierung eines Einfamilienhauses

Eine Mikro-KWK-Anlage kann Ein- und Zweifamilienhäuser mit Wärme, Warmwasser sowie Strom versorgen. Von diesem Konzept ließ sich das Ehepaar Meihnsner aus Witzhelden in Nordrhein-Westfalen überzeugen und entschied sich bei der Sanierung ihres Einfamilienhauses für die Installation dieser Anlage und die gleichzeitige Montage neuer, moderner Heizkörper.

Die Anlage basiert auf einem Gas-Brennwertkessel in Kombination mit einem Stirlingmotor und erzeugt bis zu 5 kW thermische und 1 kW elektrische Leistung. In Ergänzung mit einem Pufferspeicher und Heizkörpern wird das Mikro-KWK zu einem Energiesystem, das für die Bestandssanierung bestens geeignet ist.

Außerdem wurden im Zuge der Modernisierung auch die Heizkörper getauscht. Der Austausch der Heizkörper erfolgte einfach und schnell – entleeren, abschrauben, anschrauben, befüllen – fertig. Ohne weitere Aufstemmarbeiten oder Verlegung der Anschlüsse und Rohrleitungen konnten die neuen Heizkörper montiert werden. Da sie passgenau die bestehenden Anschlüsse berücksichtigten, so dass der Austausch der alten Radiatoren kein Problem darstellte.

SHK-Fachmann Tromm ist von der zukunftsweisenden Technologie in Kombination mit Heizkörpern überzeugt, denn der durch ein Mikro-KWK ausgestoßene CO₂-Gehalt ist deutlich niedriger als der herkömmlicher Heizanlagen – und das bei deutlich erhöhter Primärenergieausbeute.



Objektdaten:

Gebäudeart:	Einfamilienhaus
Standort:	Witzhelden, Nordrhein-Westfalen
Baujahr:	1989
Wohnfläche:	140 m ²

Sanierungsmaßnahmen:

Mikro-KWK
Gas-Brennwertgerät
Wärmedämmung der Gebäudehülle (Dach, Wand, Fenster)
Heizkörpertausch



2.3 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Einfamilienhauses

Die Familie Stehling erwarb ein Einfamilienhaus aus dem Jahr 1948. Anhand einer umfassenden Energieberatung wurde das Bestandsgebäude analysiert. Ziel war es, das Gebäude durch geeignete Maßnahmen auf den KfW-Standard 85 zu bringen. 2012 wurden die energetischen Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt.

Die Gasheizung aus dem Jahr 1985 wurde durch eine Sole-Wasser-Wärmepumpe ersetzt, um den KfW-Standard zu erreichen.

Bei der Wärmeübergabe entschied sich das Ehepaar Stehling für entsprechend dimensionierte Flachheizkörper.

Das Beispiel der Familie Stehling zeigt, dass auch in einem Bestandsgebäude eine Wärmepumpe in Verbindung mit Heizkörpern effizient eingesetzt werden kann. Auf Grundlage einer fundierten Analyse erhielten die Bauherren ein zukunftsweisendes und wirtschaftliches Heizsystem.



Objektdaten:

Gebäudeart:	Einfamilienhaus
Standort:	Meschede
Baujahr:	1948
Modernisierung:	2012
Wohnfläche:	188 m²

Sanierungsmaßnahmen:

Sole-Wasser-Wärmepumpe
Wärmedämmung der Gebäudehülle (Dach, Wand, Keller)
Austausch von Fenstern und Türen
Heizkörpertausch



2.4 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Gemeindehauses

Das im Rahmen des Konjunkturpaketes II zur Modernisierung ausgewählte Gemeindehaus befand sich in einem stark renovierungsbedürftigen Zustand: elektrische Nachtspeicherheizung, Dach und Bodenplatte ungedämmt, hohe jährliche Heizkosten. Die Gemeinde hatte die Wahl zwischen Abriss mit Neubau und einer Modernisierung des Bestandsgebäudes. Aus Kostengründen und zur Erhaltung des Ortsbildes fiel die Wahl auf die Modernisierung des Bestands.

Die komplette Dämmung der Außenwände und des Daches bot die Möglichkeit, als Wärmeerzeuger eine Wärmepumpe vorzusehen. In allen Räumen, inklusive die an eine Bank vermieteten Geschäftsräume, sind Heizkörper mit erhöhtem Strahlungsanteil zum Raum installiert.

Die berechneten Vorlauf-Temperaturen liegen im Auslegungsfall bei 50 °C, tatsächlich erforderlich waren bisher max. 42 °C. Der Einbau von Heizkörpern wurde gewählt, weil die schnell wechselnden Anforderungen an die Nutzung (Sitzungen Gemeinderat, Treffen von Vereinen) eine kurze und schnelle Aufheizzeit erforderlich machten.



Objektdaten:

Gebäudeart:	Gemeindehaus
Standort:	Hunding
Baujahr:	1864
Modernisierung:	2011
Nutzfläche:	320 m²

Sanierungsmaßnahmen:

Luft-Wasser-Wärmepumpe im Nebengebäude
dezentrale Lüftungsgeräte mit WRG im Bürger- und Sitzungssaal
Wärmedämmung der Außenwände und des Daches
Einbau von Heizkörpern mit integriertem Ventil



2.5 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einer Mikro-KWK-Anlage bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses

Die Ziegelmauern und der Dachstuhl des in Massivbauweise errichteten Mehrfamilienhauses aus dem Jahre 1962 waren zwar noch in Ordnung aber die Haustechnik war nicht mehr auf einem effizienten Stand. In jeder Wohnung befand sich eine Gastherme im Bad oder in der Küche für die Beheizung und Warmwasserbereitstellung. Auch die Heizkörper stammten noch aus dem Baujahr 1962. Die größte Herausforderung bestand darin, das Gebäude 2011 im bewohnten Zustand zu modernisieren.

Die Bereitstellung der Heizwärme erfolgt über ein Mikro-KWK mit einer Wärmeleistung von 5 kW sowie einer elektrischen Leistung von 1 kW. Die benötigte Raumwärme wird durch neue, formschöne Heizkörper individuell an die Räume abgegeben. Überschüssige Wärme wird in einem 800-Liter-Speicher gepuffert.

Die Installation der neuen Heizkörper gestaltete sich sehr einfach, da die vorhandenen Rohrleitungen und Anschlüsse genutzt werden konnten. Dementsprechend war die Modernisierung im bewohnten Zustand möglich.

Die bisherigen Auswertungen der Verbrauchswerte bestätigen die Energieeinsparungen der neuen Heizanlage. „Von September 2011 bis April 2012 wurden rund 2.900 m³ Gas verbraucht“, erklärt Hubert Greiten. „Das ist ein Wert, der einem Einfamilienhaus im Bestand entspricht.“



Objektdaten:

Gebäudeart:	Mehrfamilienhaus (12 Parteien)
Standort:	Attendorn
Baujahr:	1962
Modernisierung:	2011
Wohnfläche:	700 m ²

Sanierungsmaßnahmen:

Mikro-KWK
Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
Wärmedämmung der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Keller)
Austausch der Heizkörper (ALT gegen NEU)



2.6 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einer Wärmepumpe beim Neubau eines Bürogebäudes mit Produktionshallen

Die Firma Bartholomäus GmbH hat sich bei dem Neubau 2009 sowie der Erweiterung 2013 für eine Wärmepumpenanlage in Kombination mit Heizkörpern entschieden. Dies war für dieses Gebäude die optimale Lösung, sowohl energetisch als auch optisch.

Die unterschiedliche Nutzung der Büroräume, auch zu verschiedenen Zeiten, benötigte eine rasche und individuelle Regelung der Räume. Im Betrieb zeigte sich, dass die installierten Heizkörper extrem schnell auf Temperaturschwankungen reagieren konnten. Dadurch ergab sich in den bisherigen Heizperioden, selbst bei extrem niedrigen Außentemperaturen, ein wirtschaftliches Ergebnis. Außerdem konnte man den Mitarbeitern so ein behagliches Raumklima gewährleisten.

Die Bartholomäus GmbH setzte daher auch in dem Erweiterungsbau auf Heizkörper in Kombination mit einer Wärmepumpenanlage. „Dies brachte bislang keine Probleme mit sich. Hinzu kommt noch, durch die verschiedenen Bauarten der installierten Heizkörper konnten wir eine moderne Raumgestaltung ermöglichen“, so die Bartholomäus GmbH.



Objektdaten:

Gebäudeart:	Bürogebäude mit Produktionshallen
Standort:	Emerkingen
Baujahr:	2009, Erweiterung 2013
Nutzfläche:	Bürogebäude und Produktionshallen (ohne Lagerhalle) 1.275 m ²

Heiztechnik:

Sole-Wasser-Wärmepumpe

Austausch der Heizkörper (ALT gegen NEU), dabei Einbau von Heizkörpern in horizontaler und vertikaler Ausführung



2.7 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einem Gas-Brennwertgerät bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses

Die Sanierung des Gebäudes zu einem Effizienzhaus bedeutete hohe Anforderungen an die Planung und Ausführung. Damit diese Zielsetzung überhaupt erreicht werden konnte, wurden passivhaustaugliche Komponenten eingesetzt. „Der für dieses Objekt berechnete Heizwärmebedarf von ca. 24 kWh/m²a wurde – über die Jahre gemittelt – sogar unterschritten“, erklären Petra und Herbert Grießbach als erfolgreiches Fazit aus den Sanierungsmaßnahmen.

Warum hat sich der Bauherr für die Installation von Heizkörpern entschieden?

„Uns ‚fröstelte‘ der Gedanke, dass möglicherweise in exponierten Räumen im Dach oder Untergeschoss nicht die vom einzelnen Bewohner gewünschte Behaglichkeitstemperatur erreicht werden kann.“ Herr Grießbach erklärt weiter: „Als Architekten verstehen wir uns primär als Gestalter von Räumen, in denen der Bewohner sich wohl fühlt und auch individuell die Raumtemperatur regeln kann. Somit ist der Einbau von statischen Heizflächen in den Aufenthaltsräumen und Bädern für uns unumgänglich.“

„Bei der Altbausanierung bevorzugen wir klar den Einbau von Heizkörpern. Aus vielen Gründen empfehlen wir den Einsatz aber auch im Neubau. Denn“, so ergänzt Frau Grießbach, „Heizkörper vermitteln durch ihr rasches Aufheizen dem Bewohner schnell das Gefühl von Wärme und Behaglichkeit. Der Wunsch nach Wärme wird direkt, schnell und unkompliziert erfüllt.“



Objektdaten:

Gebäudeart:	Mehrfamilienhaus
Standort:	Freiburg im Breisgau
Baujahr:	1893
Wohn- und Gewerberäume:	700 m²

Sanierungsmaßnahmen:

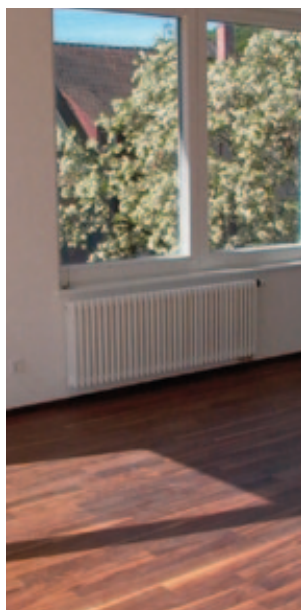
Kernsanierung

Wärmedämmung der Gebäudehülle (Dach, Wand, Fenster)

Gasbrennwerttherme mit thermischer Solaranlage

kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Austausch der Heizkörper (ALT gegen NEU)



2.8 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einem benachbarten Gaskraftwerk bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses zu einem Passivhaus

„Da die Wärme aus der Abluft genutzt wird, können bei umsichtigem Heizverhalten der Mieter bis zu 80 Prozent der Heizenergie eingespart werden“, erklärt Bauleiter Josef Adrian. „Ein benachbartes Gaskraftwerk sorgt für die Deckung des übrigen Wärmebedarfs“, führt er weiter aus. „Es liefert zusätzliche Wärme für die installierten Heizkörper in Bad und Wohnraum.“

Auf die Frage, warum man sich für die Installation von Heizkörpern entschieden hat (Kompaktheizkörper für die Wohnräume und Badheizkörper für die Badezimmer, siehe Foto unten), antwortet Hr. Adrian: „Im Wesentlichen aus zwei Gründen: 1. um ein behagliches Raumklima zu schaffen und 2. um dem Mieter die Möglichkeit zu geben, spontan und schnell nachzuheizen.“



Objektdaten:

Gebäudeart:	3 Mehrfamilienhäuser (Hochhäuser, 16 Geschosse, 378 Wohneinheiten)
Standort:	Freiburg
Baujahr:	1968
Wohnfläche:	ca. 24000 m ²

Sanierungsmaßnahmen:

Kernsanierung nach Passivhausstandard
Wärmedämmung der Fassade
dreifach verglaste Fenster
kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
neue Niedrigtemperaturheizung, Vorlauftemperatur 55 °C
Austausch der Heizkörper (ALT gegen NEU)

2.9 Einsatz von Heizkörpern in Kombination mit einer Wärmepumpe bei der Modernisierung eines Mehrfamilienhauses

Die Wohnungsgenossenschaft Lüdenscheid eG hat in den vergangenen Jahren etliche Gebäude energetisch saniert. Dank Dämmmaßnahmen und neuen Heizanlagen wurden die Heizkosten deutlich gesenkt, beispielsweise in der Friesenstraße. Eine effiziente Wärmepumpe und attraktive Heizkörper sorgen hier für behagliche Wärme.

„Heizkörper und Wärmepumpe? Überhaupt kein Problem“, sagt Diplomingenieur (FH) Frank Albrecht von der Wohnungsgenossenschaft Lüdenscheid. Der alte Heizkessel wurde durch eine Wärmepumpe ersetzt. Von Anfang an stand fest, dass der neue Wärmeerzeuger mit Heizkörpern kombiniert werden würde. „Wir mussten nur den Bewohnern erklären, dass ihr Heizkörper nicht mehr knallheiß wird wie früher, um die Raumtemperatur auf 22 °C zu erwärmen“, so Albrecht.

Durch die Wärmepumpe wurde die Vorlauftemperatur von ursprünglich 70 auf 55° C gesenkt. Dank der Dämmmaßnahmen hat sich der Heizenergiebedarf von früher rund 100 W/m² auf nur noch 50 W/m² halbiert. Frank Albrecht: „Diese Leistung erbringen Heizkörper auch bei 55 °C Vorlauftemperatur, dazu braucht man nicht zwingend eine Flächenheizung.“

Die alten Heizkörper wurden sukzessive durch Niedrigtemperatur-Heizkörper ersetzt. „Bereits der Austausch der Fenster, bedeutet vor allem für ältere Menschen eine Störung ihres Alltags und viel Aufregung“, erklärt Albrecht, „auch das ist für uns stets ein Grund, nicht alles auf einmal zu modernisieren.“ Die neuen Wärmespender gestalten die Räume moderner und behaglicher. Die Niedrigtemperatur-Heizkörper sehen nicht nur besser aus als die alten, sie reagieren auch schneller und sind auf die niedrigeren Vorlauftemperaturen abgestimmt. Frank Albrecht ist sich sicher, dass sich der Heizkörpertausch nochmals positiv auf die Heizkosten der Bewohner auswirken wird.



Objektdaten:

Gebäudeart:	Mehrfamilienhaus
Standort:	Lüdenscheid
Baujahr:	1954
Modernisierung:	2011
Wohnfläche:	213 m²

Sanierungsmaßnahmen:

Wärmedämmung der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Keller)
Einbau einer Wärmepumpe
Austausch der Heizkörper



3 EINSATZBEDINGUNGEN VON HEIZKÖRPERN

Zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeit von Heizkörpern sind neben den verschiedenen Anforderungen, wie das aktuelle Ordnungsrecht (Gesetze oder Verordnungen), Normen oder Nutzerwünsche (z. B. Behaglichkeit) auch die technischen Möglichkeiten (z. B. Kombinierbarkeit des Heizkörpers mit der Gesamtanlage) zu prüfen.

Auf nationaler Ebene regelt eine Reihe von Gesetzen (z. B. Erneuerbare Energien Wärmegesetz), Verordnungen (z. B. Energieeinsparverordnung) und Normen (z. B. DIN V 18599) die Anforderungen an den Energieverbrauch von Gebäuden sowie die Vorgehensweise bei der Planung und Berechnung.

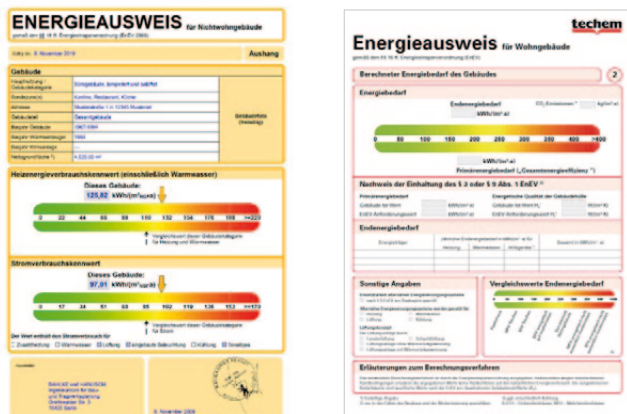
Mit dem bedarfsorientierten Energieausweis soll dem Bauherrn sowie dem Käufer oder Mieter ein objektiver Überblick über den zu erwartenden Energieverbrauch gegeben werden. Ein Vergleich der energetischen Qualität von Gebäuden oder Wohnungen ist hierdurch möglich. Der Einsatz energieeffizienter Heizsysteme in Verbindung mit erneuerbaren Energien reduziert den Energieverbrauch bei einer Modernisierung eines Bestandsgebäudes bzw. einem Neubau und unterstützt gleichzeitig die positive Energiebilanz im Energieausweis (Bild 1).

Die Wärmeübergabe mit Heizkörpern spielt hierbei eine wichtige Rolle. Denn sowohl in der Sanierung als auch im Neubau können Heizkörper auf Grund ihrer Kompatibilität mit allen Wärmeerzeugern (Gas, Öl, Holz) genutzt werden. Zur effizienten Nutzung erneuerbarer Energien, z. B. aus Wärmepumpen oder Solarthermie, können moderne Heizkörper in jedes Heizanlagenkonzept integriert werden.

Durch eine bedarfsgerechte und intelligente Regelung wird dem Nutzer zeitnah und wirtschaftlich die gewünschte Raumtemperatur bereitgestellt. Durch diese hocheffiziente Kombination von schneller Reaktionszeit und angepasster Wärmeübergabe erhält der Nutzer ein System mit hoher Effizienz und maximalem Wärmekomfort bei niedrigen Vorlauftemperaturen.

Neben der energetischen Qualität von Gebäuden spielt die thermische Behaglichkeit bzw. der Komfort für den Nutzer eine wichtige Rolle.

Bild 1: Energieausweis für Nichtwohngebäude und Wohngebäude



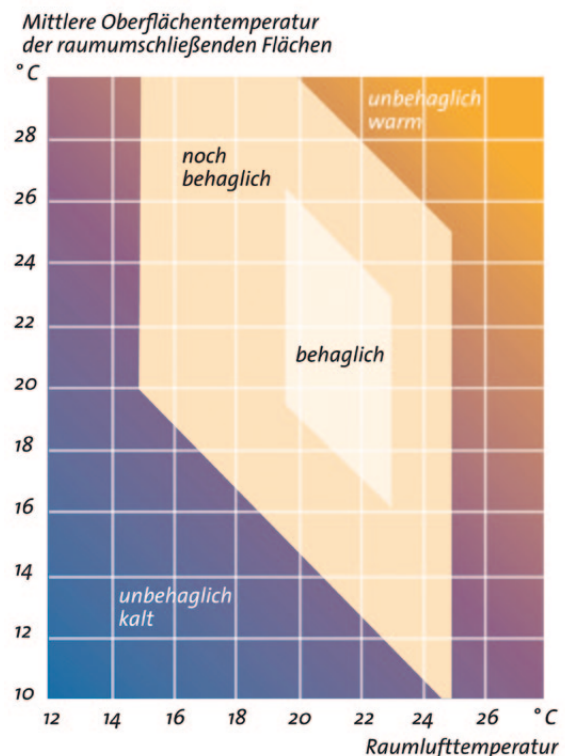
3.1 Thermische Behaglichkeit

Grundsätzlich ist die Behaglichkeit jedoch ein subjektiver Faktor und daher individuell durchaus verschieden. Das Bild 2 zeigt Temperatur-Anhaltswerte in Abhängigkeit von der Raumlufttemperatur zu der mittleren Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen. Die Behaglichkeitszone wird erreicht, wenn die mittlere Oberflächentemperatur der umschließenden Flächen (Boden, Wände, Decke) und die Raumlufttemperatur dicht beieinander liegen. Je weiter diese Werte auseinander liegen, desto unangenehmer wird das Raumklima (Abbildung nach W. Frank: „Raumklima und thermische Behaglichkeit“, Berichte aus der Bauforschung, Heft 104, Berlin 1975). Mit optimal ausgelegten, richtig installierten und korrekt platzierten Heizkörpern ist eine thermische Behaglichkeit erzielbar, da hier eine spürbare bzw. fühlbare Wärme vorliegt und so ein rundum behagliches Raumklima erzielt wird.

TIPP

Tipp: Nähere Angaben sind auch in der dena-Broschüre „Thermische Behaglichkeit im Niedrigenergiehaus, Teil 1 Winterliche Verhältnisse“ zu finden. Die Broschüre steht als Download unter www.bdh-koeln.de zur Verfügung.

Bild 2: Behaglichkeitsdiagramm



4 HEIZKÖRPER: EFFIZIENT UND ÄSTHETISCH

Die Nutzung von Heizkörpern als Wärmeübergabe ist im Gebäudebestand das dominierende System. In Kombination mit den aktuell verfügbaren effizienten Systemen einer Warmwasser-Zentralheizung (Gas- oder Öl-Brennwert, Holz oder Wärmepumpe) ist der Einbau von Heizkörpern auch in einem Neubau sinnvoll. Für den effektiven Betrieb einer Heizanlage muss das System ganzheitlich betrachtet werden. Die einzelnen Teilbereiche Erzeugung, Verteilung und Übergabe müssen aufeinander abgestimmt sein (siehe Bild 3).

Diese Abstimmung erfolgt in der Regel über den hydraulischen Abgleich. Viele Heizkörpermodelle unterstützen dies durch integrierte, voreinstellbare Ventile. In einem Heizsystem kann durch die mögliche Nutzung verschiedener Wärmeerzeuger mit niedrigem Vorlauftemperaturen und Heizkörpern als Wärmeübergabe ein hohes Einsparpotenzial erzielt werden. Die niedrigen Systemtemperaturen in Verbindung mit den großen Wärmeübertragungsflächen der Heizkörper sind für den optimierten Betrieb der Brennwerttechnik mit Gas oder Öl notwendig. Zudem unterstützen diese auch die Erreichung einer wirtschaftlichen Arbeitszahl der Wärmepumpe. Dort haben sich Vorlauftemperaturen im Bereich von 40 bis 50 °C als optimal erwiesen, um den Komfort eines Heizkörpersystems auch im Wärmepumpenbetrieb genießen zu können.

Heizkörper werden in vielen verschiedenen Formen, Farben und Materialien angeboten, als reine Heizkörper oder mit Zusatzfunktionen, z. B. als Raumteiler, Garderobe oder Handtuchwärmer. Die geringen Mehrkosten für eine attraktive Raumgestaltung mit Heizkörpern als Designobjekt oder mit Zusatzfunktionen sind eine lohnende Investition.

Die Raumtemperatur kann durch verschiedene Quellen beeinflusst werden, z. B. Tageszeit, Jahreszeit, Anzahl der Personen im Raum oder Tätigkeiten wie Kochen. Mit einem Thermostatventil am Heizkörper kann einfach, manuell und schnell auf diese Einflüsse individuell reagiert und die gewünschte Wohlfühltemperatur für jeden Raum geregelt werden (siehe Bild 4).

Bild 3: Der Systemgedanke ist zu berücksichtigen

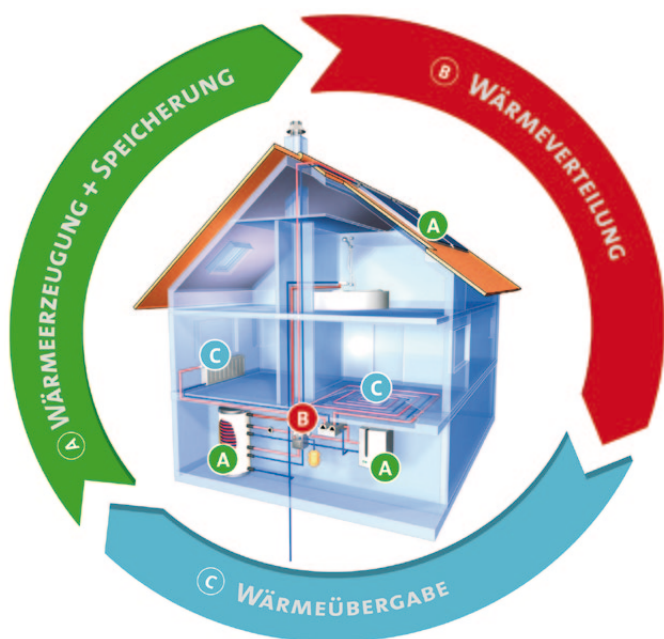


Bild 4: Schnell geregelt, effizient im Betrieb



Heizkörper geben ihre Wärme auf zwei Arten an den Raum ab. Die Wärmestrahlung vom Heizkörper wirkt unmittelbar in den Raum, denn dort wo sie auftrifft, ist sie direkt als Wärme spürbar. Zudem erwärmt sich die Luft rund um den Heizkörper an dessen warmer Oberfläche, steigt über dem Heizkörper nach oben und erwärmt so mittels Konvektion allmählich die Raumluft. Wenn die Vorlauftemperatur eines Heizkörpers unter 40 °C sinkt, reduziert sich der konvektive Anteil der Heizwärme deutlich, da die Temperaturunterschiede zwischen Heizkörper und zu erwärmender Luft zu geringeren Auftriebskräften führen. Zur Unterstützung der konvektiven Wärmeabgabe können ventilatorgestützte Heizkörper eingesetzt werden. Strahlungswärme hingegen wird auch bei sehr niedrigen Systemtemperaturen wirksam. Daher sind im Temperaturbereich unter 40 °C Heizkörper mit großen Strahlungsflächen zum Raum zu verwenden.

Ventilatorgestützte Heizkörper können in Verbindung mit einer intelligenten Regelung im Winter effizient für den gewünschten Wärme komfort sorgen und zusätzlich durch den Ventilator im Sommer eine sanfte Luftbewegung erzeugen und somit eine angenehme Wohnatmosphäre sicherstellen. Durch einige Adaptionen im Heizraum (z. B. eine Wärmepumpe, die im Sommer kaltes Wasser bereit stellt) ist so auch eine Kühlung möglich.

Heizkörper vermitteln dem Nutzer durch fühlbare Wärme ein vertrautes, behagliches Gefühl. Außerdem sorgen Zusatzfunktionen für eine weitere Attraktivität des Heizkörpers. So können z. B. in der kalten Jahreszeit Handtücher erwärmt oder Räume optisch unterteilt werden. Dieser Doppelnutzen (wohltemperierter Raum mit gleichzeitiger funktionaler Nutzung des Heizkörpers) wird von vielen Menschen geschätzt. Bei einem Heizkörper handelt es sich um ein modernes Wärmeübergabesystem, welches auf die Zukunft eingestellt ist.



4.1 Werterhaltung und -steigerung der Immobilie

Egal ob es sich um einen Neubau oder die Sanierung eines bestehenden Gebäudes handelt, die Zielsetzung der Investoren ist in beiden Fällen ähnlich: Der Wert der Immobilie soll durch entsprechende Maßnahmen möglichst hoch ausfallen. Einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung dieser Zielsetzung können Design-Heizkörper liefern.

4.1.1 Werterhaltung bzw. -steigerung im Altbau

Bei nahezu allen Modernisierungsmaßnahmen kann der Heizkörpertausch direkter Bestandteil des Umbaus sein. Dabei bietet der Einbau moderner Heizkörper eine Senkung der Energiekosten, die Steigerung der Wohnqualität, des Komforts und eine Wertsteigerung der Immobilie selbst (siehe Bild 5).

Beim **Heizkörpertausch** ist das Ziel einen einfachen und schnellen Austausch zu realisieren. In der Regel ist dies entleeren, abschrauben, anschrauben, befüllen – fertig, ohne Schmutz und Lärm. Rohrleitungen müssen nicht unbedingt geändert werden und Stemmarbeiten sind nicht notwendig. Die Planung und Konstruktion von neuen Heizkörpern berücksichtigt die Passgenauigkeit der Anschlüsse, so dass der Austausch alter Heizkörper durch neue abgestimmte Heizkörpermodelle in der Praxis einfach, schnell und ohne großen Aufwand durchgeführt werden kann. Die neuen Heizkörpermodelle passen millimetergenau auf die vorhandenen Rohre bzw. Anschlüsse und können somit 1:1 ausgetauscht werden. Um trotzdem Spielraum für die Positionierung der Heizkörper zu haben, sind die Anschlüsse zudem variabel rechts, links oder mittig platziert.

Bild 5: Win-Win-Situation beim Heizkörpertausch



4.1.2 Wertsteigerung eines Neubaus

Der Wert einer neuen Immobilie kann durch den Einsatz effizienter, moderner und zukunftsfähiger Heizkörper gesteigert bzw. langfristig erhalten werden, da das wirtschaftliche Zusammenspiel mit jedem beliebigen Wärmeerzeuger möglich ist. Dank einer großen Modellvielfalt passen sich Heizkörper den unterschiedlichsten Leistungsanforderungen und architektonischen Situationen individuell genau an. Ob Gebäude mit bodennahen Fenstern oder modernen Designerräumen mit ungewöhnlichen Raumflächen, für all diese Fälle stehen Heizkörper in den verschiedensten Varianten zur Verfügung. Daher sind Heizkörper heute, morgen und in Zukunft immer die richtige Wahl.

4.1.3 Förderung

Wenn Ihre Entscheidung für ein modernes Heizsystem mit einem Brennwertgerät, einer Wärmepumpe, einem Holzkessel oder einer thermischen Solaranlage gefallen ist, können Sie bei der anstehenden Investition eine Förderung über die KfW oder das BAFA auch beim Heizkörpertausch in Anspruch nehmen. Mit einem derartigen, attraktiven Gesamtpaket können Sie eine wertvolle Neu-Immobilie schaffen oder den Wert einer bestehenden Immobilie steigern.

INFO

Kontaktadressen für weitere Informationen:

KfW Bankengruppe

➤ <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/index-2.html>

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

➤ http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html



4.2 Regelung

Unabhängig ob Neu- oder Altbau, beim Einbau einer Heizanlage mit Heizkörpern spielt die Raumtemperaturregelung eine große Rolle. Die Regelung von Heizkörpern in Abhängigkeit der Raumtemperatur ist besonders komfortabel und energiesparend. Voraussetzung hierfür ist der hydraulische Abgleich.

Mithilfe von Thermostatventilen kann die Raumtemperatur den individuellen Bedürfnissen angepasst werden. Alle Heizkörper werden mit der gleichen Vorlauftemperatur versorgt. Die an den Raum abgegebene Wärme hängt somit nur vom Heizwasserdurchsatz ab, der sich über die Heizkörperthermostatventile beeinflussen lässt. Dank präzisiertem Regelverhalten, einer Tag- und Nachtabenkungsmöglichkeit, einer Fensteröffnungserkennung und einer Abwesenheitsfunktion tragen Thermostatventile zur Energieeffizienz der Heizanlage bei.

Außerdem kann mit einer entsprechenden Regelung eine automatische Zeit- und Temperatursteuerung von Heizsystemen in Gebäuden eingerichtet werden, womit die Temperaturregelung von einzelnen Räumen oder Zonen möglich wird. Damit alle Vorteile der modernen Regeltechnik in einer Heizanlage voll ausgeschöpft werden können, ist es zwingend erforderlich die einzelnen Komponenten durch einen hydraulischen Abgleich optimal aufeinander abzustimmen.



Der Einsatz der beschriebenen Regelungstechnik in Verbindung mit Heizkörpern bedeutet, dass schnell der gewünschte Komfort bzw. die gewünschte Behaglichkeit erzielt wird. Heizkörper reagieren schnell auf die von der Regelungstechnik signalisierte, individuelle Bedarfsänderung in jedem Raum. Dies gilt sowohl hinsichtlich einer Temperaturerhöhung als auch einer Reduzierung der Raumtemperatur.

Daher können Heizkörper in Verbindung mit moderner Regelungstechnik bei fachgerechter Planung und Ausführung effizient mit niedrigen Systemtemperaturen eingesetzt werden.



4.3 Bedarfsgerechte und flexible Beheizung der Räume inklusive einfacher Nutzungsänderung

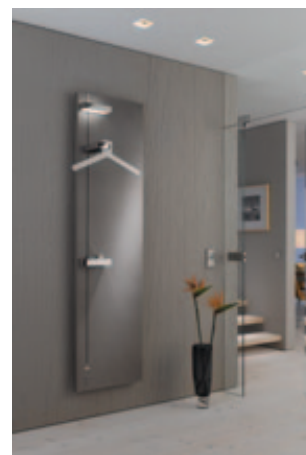
Heizkörper sind offen für Veränderung, Nutzungsänderung mit oder ohne Sanierung, sie lassen jederzeit eine variable Umgestaltung der Räume zu.

Die Installation eines Heizkörpers entweder beim Austausch oder als ergänzendes Raumelement ist einfach zu realisieren. Ändert sich die Nutzung oder der Zuschnitt eines Raumes bzw. eines Gebäudes so können Heizkörper einfach an die neue Situation durch Verlegung oder zusätzliche Montage ohne Probleme angepasst werden. Die effiziente und behagliche Wärmeübertragung bleibt gesichert.

Wurden beim Neubau oder der Modernisierung eines Gebäudes zwei Kinderzimmern vorgesehen, so können diese Räume nach Auszug der Kinder leicht z. B. als Büro oder Fitnessraum genutzt werden. Diese Umnutzung der Räume und die Anpassung an die neuen Raumkonditionen sind mit Heizkörpern spielend und ohne Aufwand zu realisieren. Aber auch über den Tag gesehen, kann sich der Heizkörper schnell auf die Änderung der Nutzerwünsche einstellen. Ist z. B. im Kinderzimmer tagsüber eine Temperatur von ca. 21 °C erwünscht, so soll die Raumtemperatur abends und nachts gegebenenfalls schnell abgesenkt werden. Auch dies ist mit Heizkörpern in kürzester Zeit machbar.

Manche Räume, wie z. B. Gästezimmer oder Wintergärten, werden nicht das ganze Jahr über genutzt, sondern nur nach Bedarf verwendet. Mit Heizkörpern besteht die Möglichkeit verschiedene Zonen oder Räume im Gebäude individuell zu heizen und somit Energie zu sparen. Wird der nicht genutzte Raum benötigt, so ist mit Heizkörpern die gewünschte Raumtemperatur in kürzester Zeit wieder erreicht.

Heizkörper funktionieren mit allen Wärmeerzeugern, auch bei niedrigen Systemtemperaturen. Mit modernen Heizkörpern sind unzählige Möglichkeiten gegeben, um für jede Situation die passende Auswahl anbieten zu können.



4.4 Sanierung im bewohnten Zustand

Bei den Überlegungen zur Heizungsmodernisierung inklusive Heizkörpertausch werden Aufwand und Nutzen einander gegenüber gestellt.

Finanziell gesehen amortisiert sich die Investition schon nach wenigen Jahren durch die enorme Energieeinsparung von bis zu 50 % (beim Austausch einer alten Heizungsanlage mit Konstanttemperaturkessel, alten Pumpen sowie alten Ventilen und einer nicht hydraulisch abgeglichenen Wärmeübergabe gegen eine moderne, hydraulisch abgegichene Heizungsanlage mit z. B. Brennwerttechnik und Solar). In dieser Zeit kann man bereits die gesteigerte Behaglichkeit genießen. Heizkörper können einfach, ohne Demontage, gereinigt und von Staub und anderen Fremdkörpern befreit werden.

Der bauliche Aufwand mit den damit verbundenen Beeinträchtigungen, dem anfallenden Schmutz und Lärm während der Modernisierung ist bei einem Heizkörperaustausch alt gegen neu nicht notwendig.

Ein alter Heizkörper ist ohne großen Aufwand auszutauschen, da es verschiedenste Modernisierungsheizkörper gibt, die einen Austausch ohne Leitungsänderung ermöglichen. Sollte es doch noch zu Differenzen bei den Nabenabständen kommen, gibt es ausgereifte Systeme und Lösungen für eine reibungslose Montage.



5 PLANUNG

In den vergangenen Jahren bestand immer wieder die Diskussion, ob Heizkörper mit zunehmender Wärmedämmung und veränderten Systemtemperaturen kleiner oder größer werden müssen. Tatsache ist, dass die geringere Heizlast infolge von Verbesserungen an der Gebäudehülle einherging mit der Änderung der Systemtechnik zu effizienteren und sparsameren Wärmeerzeugern. Durch die parallele Entwicklung in der Systemtechnik und der Gebäudehülle ist daher die Größe eines Heizkörpers annähernd gleich geblieben. Im Einzelfall ist dies unter Einbeziehung aller Einflussfaktoren rechnerisch zu überprüfen sowie durch eine optimale Systemeinstellung und einen hydraulischen Abgleich umzusetzen. Grundsätzlich gilt dies in gleicher Weise für 1-Rohr- wie auch für 2-Rohrsysteme.

Im Rahmen der Heizkörperentwicklung wurde die Heizkörperleistung optimiert und erhöht. Dadurch können kleinere Heizkörper einen Raum heutzutage genauso effizient erwärmen, wie dies früher größere getan haben. Dies verringert nicht nur den Platzbedarf für Heizkörper, sondern gleichzeitig konnte der Wasserinhalt reduziert und dadurch der Heizkörper noch effizienter werden.

Neben der Größe eines Heizkörpers ist auch dessen Platzierung im Raum entscheidend für Effizienz und Behaglichkeit. Am Fenster befinden sich die kälteren Zonen im Raum, da dort die Luft im Raum stärker abgekühlt wird als an den Wänden. Deshalb sollte der Heizkörper an diesen Stellen angebracht werden, um eine behagliche Atmosphäre durch Wärmeausgleich zu schaffen.

Grundsätzlich sollte bei der Planung und Auslegung von Heizkörpern der in Bild 6 beschriebene Weg beschriftet werden.

Außer der technischen Planung und Auslegung müssen noch weitere Aspekte berücksichtigt werden. Vom Hersteller erhältliches und abgestimmtes Montagematerial erleichtert bzw. vereinfacht die Montage. Dabei ist die Einhaltung der VDI 6036 „Planungs- und Ausführungsanforderungen an die Befestigung von Heizkörpern bei bestimmungsgemäßem und realem Betrieb“ zu beachten.

Bild 6: Planungsweg für die Auslegung von Heizkörpern



Ein optimales Heizkörperkonzept bietet dem Nutzer weitere spürbare Vorteile:

- Thermische Behaglichkeit von Kopf bis Fuß in allen Teilen des gesamten Raumes.
- Die Absenkung der Raumtemperatur um 1 bis 2 °C. Dadurch lassen sich bis zu 10 % Energiekosten einsparen.
- Mit dem vorgeschriebenen hydraulischen Abgleich können zwischen 5 bis 10 % Energie eingespart werden.
- Optimierte Heizkörperventile, welche eine Auslegung nach 1 K über einen großen Leistungsbereich von Heizkörpern ermöglichen. Dadurch kann das System schnell auf äußere Einflüsse, wie etwa Sonneneinstrahlung reagieren und die Temperatur im Raum nahezu konstant halten. Diese Heizkörperventile haben eine sehr gute Regelfähigkeit und reduzieren zugleich den Energieverbrauch.
- Ein dauerhaft hygienisches und gesundes Raumklima.
- Angenehme Strahlungswärme auch bei niedrigen Systemtemperaturen.

Der Variantenreichtum in Form und Ausführung moderner Heizkörpertechnik bietet zudem eine fast unbegrenzte Gestaltungsvielfalt für alle Lebens- und Wohnbereiche im Haus.



6 FAZIT

Die Lebensdauer von Heizkörpern beträgt oft mehr als 30 Jahre. In dieser Zeit kann der Nutzer beruhigt die Vorzüge der Heizkörper genießen.

- ➔ Energieeffizienz dank schneller, individueller Regelung
- ➔ Thermische Behaglichkeit
- ➔ Ästhetik durch Design und Farbe
- ➔ Funktionalität, z. B. Spiegel oder Handtuchhalter
- ➔ Flexibilität, z. B. Nutzungsänderung von Räumen
- ➔ Kombination mit beliebigem Wärmeerzeuger

Die heutigen Heizkörper erfüllen eine Vielzahl von Designanforderungen. Sie sind in vielen Formen, Farben, Materialien, Größen und Abmessungen zu bekommen. Von weißen Flachheizkörper mit profilierter oder glatter Front über Design-Heizkörper mit Spiegel oder einer beheizten Sitzbank – die Möglichkeiten sind nahezu unbegrenzt.

Heizkörper sind zuverlässig in der Wärmeübergabe und flexibel einsetzbar für die verschiedensten Räumlichkeiten im privaten und gewerblichen Bereich. Ihre Platzierung kann frei nach den individuellen Bedürfnissen gewählt werden. Gut geplante und richtig installierte Heizkörper sorgen für eine angenehme und behagliche Wärme im Raum. Damit Sie sich jetzt und in Zukunft wohlfühlen.



7 HERSTELLER



A leading brand of  AFG

AFG Arbonia-Forster-Riesa GmbH
www.arbonia.de



H.M. Heizkörper GmbH & Co. KG
www.muhr.net



Rettig Germany GmbH
www.purmo.de



August Brötje GmbH
www.broetje.de



Honeywell GmbH
www.honeywell-haustechnik.de



The Heating Company
www.theheatingcompany.com



Bosch Thermotechnik GmbH
www.buderus.de



Kermi GmbH
www.kermi.de



Watts Industries Deutschland GmbH
www.wattsindustries.de



Caradon Heating Europe
www.stelrad.eu
www.henrad.eu



Korado a.s.
www.korado.de



Zehnder Group Deutschland GmbH
www.zehnder-systems.de



Danfoss GmbH
www.danfoss.de



Oventrop GmbH & Co. KG
www.ventrop.de



DL Radiators
www.dlradiators.com



Rettig Austria GmbH
www.vogelundnoot.com



BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

Frankfurter Straße 720-726
51145 Köln
Tel.: (0 22 03)-9 35 93 - 0
Fax: (0 22 03)-9 35 93 - 22
E-Mail: info@bdh-koeln.de
Internet: www.bdh-koeln.de