

# GBG-WartungsReport

*Effizienter Energieeinsatz durch  
optimierte Gebäudetechnik*



in der **Heizungs- und Warmwasserversorgung**

Februar 2014



**GBGMANNHEIM**<sup>2</sup>

## **Impressum**

GBG - Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH  
Ulmenweg 7 | 68167 Mannheim

Herausgeber: Wolfgang Bielmeier, Geschäftsführer

Redaktion: Hubert Fielenbach, Sachgebietsleiter Abteilung Haustechnik

Gestaltung: Agentur image<sup>3</sup>

Bildnachweise: alle Grafiken und Bilder: GBG - Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH  
Rückseite: Thaut Images, fotolia llc; Grafik Seitenfuß: chagpa, fotolia llc  
Seite 7: Agentur für Erneuerbare Energien ([www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de))

Auflage: 250

© 2014 GBG - Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH





# Inhalt

Vorwort.....	5
Ein Wartungsvertrag auf wissenschaftlicher Basis.....	6
Energiesparen als Herausforderung der Gebäudetechnik.....	7
Der Projektplan zur Umsetzung des GBG-Wartungsvertrages.....	8
Die Einzelmaßnahmen des GBG-Wartungsvertrages.....	10
Die Umsetzung des GBG-Wartungsvertrages.....	13
Das erste Resümee zum GBG-Wartungsvertrag.....	29
Die Bilanz des GBG-WartungsReports.....	30



## *Verehrte Leserinnen und Leser,*

Bund, Land und Kommunen beklagen den Sanierungsstau. Aufgeschobene Unterhaltungsmaßnahmen werden die öffentlichen Haushalte in den kommenden Jahren, Jahrzehnten, massiv finanziell belasten. Kontinuierliche und konsequente Investitionen in die Unterhaltung hätten diese Druckwelle nicht nur verhindert, sondern oftmals sogar finanzielle und klimapolitische Vorteile erbracht.

Die GBG - Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH hat die positiven Effekte der nachhaltigen Gebäudeunterhaltung und Instandhaltung der technischen Gebäudeausrüstung früh erkannt. Gemeinsam mit der Fachhochschule Lausitz wurde ein Wartungskonzept entwickelt, das die konsequente Wartung, Pflege und Erneuerung der Gebäudetechnik garantiert. Seine Umsetzung erfolgte durch die Festschreibung im Wartungsvertrag der GBG.

Der auf dieser wissenschaftlichen Basis abgeschlossene Wartungsvertrag mit einem Fachunternehmen etablierte ein übergreifendes Monitoring und Automatisierungskonzept im Bereich der Wartung und Instandhaltung.

Wissenschaftliche Grundlagen, strategisches Vorgehen und hoch motiviertes Fachpersonal schufen so ein Wartungssystem, das zukunftsweisend ist.

Der vorliegende „WartungsReport“ stellt die beeindruckenden ersten Ergebnisse dieser ertragreichen Zusammenarbeit von Wissenschaft, GBG und Fachunternehmen vor und zeigt auf, welche Aufgaben noch vor uns liegen.

Bereits zur Halbzeit des aktuellen Vertrages lässt sich feststellen: Die wissenschaftlich fundierte Wartung und Instandhaltung unserer Gebäude ist von großem Nutzen - für viele.

Unsere Mieterinnen und Mieter werden durch die erzielten Energieeinsparungen von steigenden Energiekosten entlastet, die Umwelt mit weniger CO<sub>2</sub> belastet, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unseres Auftragnehmers erfahren weitere Qualifikation durch unsere Schulungen und die GBG profitiert durch optimierte Heizungsanlagen mit effizienter und weniger störanfälliger Gebäudetechnik von zufriedenen Kundinnen und Kunden.

Kurz: Mit dem aktuellen Wartungsvertrag sind wir auf dem richtigen Weg zu zufriedenen Nutzern, effizientem Mitteleinsatz und nachhaltigem Umweltschutz.

Überzeugen Sie sich selbst!

Hubert Fielenbach  
*Sachgebietsleiter Abteilung Haustechnik*  
*GBG - Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH*

# Ein Wartungsvertrag auf wissenschaftlicher Basis

## Der theoretische Teil des GBG-Wartungsvertrages

Die Fachhochschule Lausitz legte mit ihrer Studie das wissenschaftliche Fundament für den aktuellen GBG-Wartungsvertrag. Dieser theoretische Teil des Vertrages beinhaltet eine ganzheitliche Betrachtung der technischen Gebäudeausrüstung der GBG-Immobilien. Zudem weist er die Auswirkungen der EnEV-Nachrüstverpflichtungen und neuer Analysemethoden auf die Instandhaltung technischer Anlagen aus. Insgesamt umfasst die Studie 21 Punkte, die die Wartung und Instandhaltung der Gebäudetechnik unter gesundheitlichen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten bewerten und einen konkreten Maßnahmenplan ergeben.

Zur Umsetzung dieses 21-Punkte-Plans wurde mit Vertretern der Fachhochschule Lausitz und den Fachleuten der GBG eine Zeitschiene von sechs Jahren angesetzt. Der GBG-WartungsReport beschreibt den aktuellen Stand der Durchführung und hält erste Erkenntnisse fest.

Auf Grund der Komplexität der Aufgaben wurde die Ausführung des Wartungsvertrages in zwei Abschnitten beauftragt. Hierzu wurden von der GBG zehn Maßnahmenpunkte mit „sofort“ für 2011 priorisiert. Die verbleibenden elf werden nachfolgend bearbeitet.

Entsprechend wurden die aus der Studie gewonnenen Erkenntnisse und die hieraus resultierenden Vorgehensweisen vom beauftragten Fachunternehmen seit Beauftragung der theoretischen Studie in zwei Abschnitten erarbeitet.



# Energiesparen als Herausforderung der Gebäudetechnik

Mit Hilfe des GBG-Wartungsvertrages die Energienutzung optimieren

Gut ein Viertel seiner Energie steckt Deutschland in Raumwärme. Im Privathaushalt werden gar 70 Prozent der Gesamtenergie für die Raumtemperatur aufgewendet. Entsprechend nachhaltig kann die Ausschöpfung vorhandener Energieeinsparpotentiale in beheizten Gebäuden auf die Energiewende und den Klimaschutz wirken.

So bezog die GBG im Jahr 2012 eine Wärmemenge von 106.500 MWh für ihre zentralbeheizten Wohngebäude. Über 80 Prozent (89.000 MWh) dieses Energiebedarfs wurden für die Raumwärme der ca. 16.500 Wohneinheiten im GBG-Gebäudebestand verwendet.

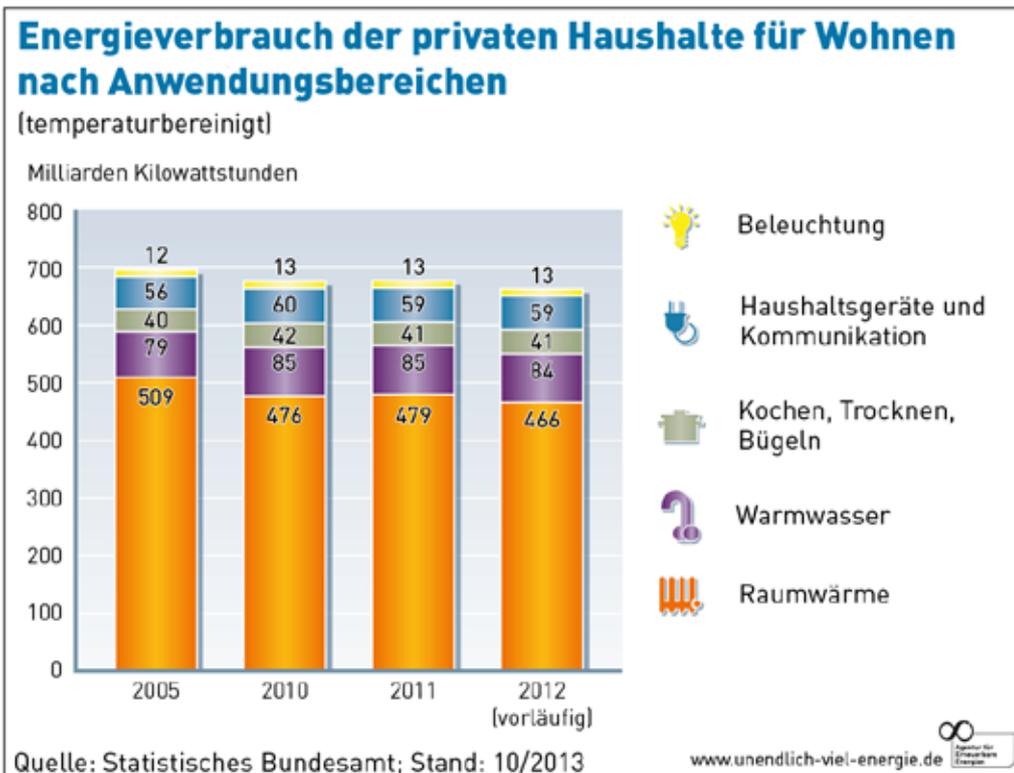
Große Einsparpotentiale bestehen dort, wo Energieverluste entstehen. Im Gebäudebestand werden diese Verluste in drei Bereichen festgestellt: die Gebäudehülle (Dämmung), die Wärmeerzeugung (Heizungsanlage) und die Wärmeverteilung (beispielsweise Rohrleitungsverluste).

Die Ausschöpfung der Energieeinsparpotentiale erfolgt nachhaltig nur durch eine Optimierung der einzelnen Teilbereiche. Die Maßnahmen an den Gebäudehüllen wurden bereits im GBG-EnergieReport 2012 dargestellt. In den Bereichen Wärmeerzeugung und -verteilung nimmt die Wartung und Instandhaltung der Anlagen einen wesentlichen Part ein.

Die technische Hausbewirtschaftung hat daher ihren Fokus auf die Optimierung der Nutzenübergabe gelegt. Die optimale Nutzenübergabe bei der Raumwärme, der Trinkwassererwärmung und der zentralen Wärmeversorgungsanlage steht dabei im Vordergrund. Mit der qualifizierten Wartung und Instandhaltung der technischen Anlagen wird Ha-varien und Funktionsausfällen vorgebeugt und zusätzlich Energie gespart.

Der Wartungsvertrag auf wissenschaftlicher Grundlage bildet das Fundament des Weges

hin zu energieeffizienten Heizungs- und Trinkwassererwärmungsanlagen. Seine begonnene Umsetzung im engen Dialog mit den Komponentenherstellern, den höheren Lehranstalten und dem ausführenden Unternehmen hat bereits erste positive Ergebnisse erbracht. Einen Überblick über die erzielten Erfolge und bevorstehenden weiteren Maßnahmen geben die folgenden Seiten.



# Der Projektplan zur Umsetzung des GBG-Wartungsvertrages

	2011			2012			2013	
	Wartungsvertrag Bestandteile			Wartungsvertrag Bestandteile			Wartungsvertrag Bestandteile	
	Praktische Wartungsarbeiten Fernwärme	Praktische Wartungsarbeiten Gasgeräte	Theoretische Leistung	Praktische Wartungsarbeiten Fernwärme	Praktische Wartungsarbeiten Gasgeräte	Theoretische Leistung	Praktische Wartungsarbeiten Fernwärme	Theoretische Leistung
<b>Leistungsbereiche Wartungsvertrag</b>  Position III. HSchl, I2sofort2011.1/5/ 6/8/11/12/13/15/ 18/19/	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	- Anpassung Fernwärmewassermenge - Beginn der Berechnung der neuen Heizlast - Anpassung der Regelkomponenten	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	- Aufnahme der sich im Bestand befindlichen Trinkwassererwärmungsanlagen - Aufnahme von Mängeln - Anpassung an den tatsächlichen Bedarf - Umsetzen TWVO	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	- Aufnahme der Heizkörper im Altbestand - Austauschaufstellung nach VDI 6030 - Austausch veralteter Thermostatventile 2K auf 1K - Aufnahme und Berechnung neuer Betriebspunkte Pumpen
<b>Leistungsbereiche Wartungsvertrag</b>  Position IV HSchl. II 1 NT2012.1/2/3 /4/5/6/7/8/9/10/ 11/12			keine Maßnahmen			keine Maßnahmen		keine Maßnahmen



	2014			2015			2016		
Bestandteile	Wartungsvertrag Bestandteile			Wartungsvertrag Bestandteile			Wartungsvertrag Bestandteile		
Praktische Wartungsarbeiten Gasgeräte	Praktische Wartungsarbeiten Fernwärme	Praktische Wartungsarbeiten Gasgeräte	Theoretische Leistung	Praktische Wartungsarbeiten Fernwärme	Praktische Wartungsarbeiten Gasgeräte	Theoretische Leistung	Praktische Wartungsarbeiten Fernwärme	Praktische Wartungsarbeiten Gasgeräte	Theoretische Leistung
<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	erledigt	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	erledigt	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	<b>kontinuierlicher Vor-Ort-Service</b>	erledigt
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung der Gesamtanlage durch besseres Regelverhalten</li> <li>- Konzeption eines Fernüberwachungssystems zum besseren Eingriff in die Anlagen via Internet</li> <li>- Energieoptimierte Anlagen</li> <li>- Ausstattung der Monteure mit Hydraulikhandout zur Umsetzung der bisherigen Erkenntnisse</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung der Gebäudekubatur (somit optimierter Heizbetrieb möglich)</li> <li>- Anpassung der Heizkurven</li> <li>- Berechnung von Auskühlverlusten und somit verbundener Aufheizzeit</li> <li>- Bewertung der Gebäude (gedämmt und ungedämmt)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung und weitere Optimierung der neu geänderten Betriebsführung der Heizungs- und Trinkwassererwärmungsanlagen</li> <li>- Vergleich der Anlagen über das Benchmarkverfahren, um weitere Optimierung zu ermöglichen</li> <li>- Abschließender Bericht zur weiteren Vorgehensweise nach 2016</li> </ul>

# Die Einzelmaßnahmen des GBG-Wartungsvertrages

## Maßnahmenkatalog nach Vorschlägen der Fachhochschule Lausitz

### Sofortmaßnahmen 2011

#### **Von der Angebotsheizung zur Bedarfsheizung** (III.HSchL I.2 sofort 2011.1)

Gebäudeheizlast bzw. Fernwärmeheizwassermenge an den tatsächlichen Bedarf anpassen - Abkehr von der oft übergroßen Angebotsheizleistung hin zur reinen Bedarfsheizung durch neuartige Berechnungsmethoden und Wärmebezugskontrollen

#### **Optimierung der Haustechnik** (III. HSchL I.5 sofort 2011.2)

Erreichen einer optimierten Betriebsführung durch Anpassung der Haustechnikregelanlagen an die bedarfsorientierten Betriebsverhältnisse, Berücksichtigung der Gebäudezeitkonstante, gedämmte und ungedämmte Gebäude

#### **Optimierung der Verteilernetze** (III. HSchL I.6 sofort 2011.3)

Anpassen der haustechnischen Anlagenkomponenten des Wärmeversorgungssystems mit Armaturen und Rohrleitungen an die neu errechneten und minimierten Heizleistungen einschließlich Anpassen der Anlagenhydraulik

#### **Anpassung der Heizkörpergrößen** (III. HSchL I.8 sofort 2011.4)

Neue Betrachtung der Heizkörperauslegung, Anpassung an den tatsächlichen Heizbetrieb mit Wärmeverlusten zu eingeschränkt beheizten Nachbarräumen, richtig ausgelegte Wärmenutzenübergabe, Bewertung des bisherigen Wärmebedarfs und der Heizlastberechnungen, Berechnungsart DIN 4701 1959 Wärmebedarfsberechnung (ohne eingeschränkte Beheizung von Nachbarräumen) DIN 4701 1983 Wärmebedarfsberechnung, DIN EN 12831 heutige Heizlastberechnung

#### **Gezielter Mitteleinsatz bei der Instandhaltung** (III.HSchL I.11 sofort 2011.5)

Störanalyse bei der Gesamt-Energieeffizienz, Fehlfunktionen durch Checks und DIN EN 15378 für Wärmeerzeugung, Regelung, Verteilung, Hilfsenergie und Nutzenübergabe aufzeigen, vorhandenes Punktesystem, Analyse der Betriebstemperaturen

#### **Gebäudespezifische Berechnung der Heizgrenztemperatur** (III.HSchL I.12 sofort 2011.6)

Neubewertung der Heizkurven und Heizgrenztemperaturen von Gebäuderegelanlagen mit Berücksichtigung der tatsächlichen Auskühlverluste von Gebäuden, unterschiedliche Bewertung von gedämmten und ungedämmten Gebäuden



**Nachrüstung bisher ungedämmter Rohrleitungen** (III.HSchL I.13 sofort 2011.7 und II. HSchL II.3 NT 2012.2)

Nachrüstverpflichtung der bisher ungedämmten Armaturen und Anlagenkomponenten, Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz (EnEV 2009); Nachrüstung der Dämmung von bisher nicht gedämmten Heizungsrohrleitungen in nicht beheizten Räumen im Bereich Trinkwassererwärmung und Raumheizung

**Schwachstellenüberprüfung des Rohrsystems** (III.HSchL I.15 sofort 2011.8)

Bewertung der Verschmutzung und Ablagerung in Anlagensystemen mit negativen Hydraulikeinflüssen

**Steigerung der Energieeffizienz bei der Nutzenübergabe** (III.HSchL I.18 sofort 2011.9)

Verbesserung der Nutzenübergabe durch Einsatz von Thermostatventilen mit deutlich verbessertem Regelverhalten und geringerer Proportionalabweichung

**Optimierung der Warmwasserversorgung** (III.HSchL I.19 sofort 2011.10)

Bewertung der zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen, Verbesserung der Hygiene im gesamten Trinkwassersystem und Erzielen einer wirtschaftlicheren Trinkwarmwasserversorgung

# Maßnahmen 2012

**Energiebewussteres Nutzerverhalten durch persönliche Kundenbetreuung** (IV.HSchL II.1 NT 2012.1)  
Optimierung der Nutzerbetreuung durch persönliche Gespräche durch den Servicetechniker vor Ort, Schaffen von neuartigen Bedienungsanleitungen und Informationsbroschüren

**Auswirkung der Deckendämmung auf die Heizlast** (IV.HSchL II.3 NT 2012.2)  
Weitere Forderung der EnEV im Gebäude-Wärmedämmbereich umsetzen, Auswirkung von Dämmungen nicht begehbare oberster Geschoßdecken auf den Wärmebezug

**Dämmung oberste Geschossdecke** (IV.HSchL II.4 NT 2012.3)  
Erweiterte Forderung der EnEV, begehbare letzte Deckendämmung umsetzen und minimierte Heizlast ermitteln

**Hilfsmittel für vereinfachte Ventil-Voreinstellung** (IV.HSchL II.7 NT 2012.4)  
Vereinfachte Hilfsmittel für Servicetechniker schaffen, vereinfachte Voreinstellung von Heizkörper-Thermostatventilen, unterteilt nach Anlagenkriterien, vornehmen

**Optimiertes Störungsmanagement** (IV.HSchL II.9 NT 2012.5)  
Verbesserte Abarbeitung der Störmeldungen durch Telefon-Informationen - Was sind Störungen, was sind keine? Was sind Reklamationen, was sind keine? Wie helfen wir?

**Realisierung eines Energiemonitoringsystems** (IV.HSchL II.10 NT 2012.6)  
Neue geänderte Betriebsführung für die Heizanlagen aufgrund der Nutzerstudien und der Gebäudetypologie

**Optimierung der Anlagenkomponenten** (IV.HSchL II.14 NT 2012.7)  
Bisher rechnerisch ermittelte Heizlasten aufgrund der Studie an die tatsächlich ermittelten Heizlasten anpassen, Abstimmen der Komponenten auf die neuen Heizlasten

**Anlagen-Benchmark** (IV.HSchL II.16 NT 2012.8)  
Vergleich der Anlagen im Hydraulikbereich, Festlegung unterschiedlicher Nutzungskriterien im Benchmarking bezüglich Pumpenvergleich und Regelventilgrößen

**Optimierung der Heizungsumwälzpumpen** (IV.HSchL II.17 NT 2012.9)  
Optimierung der Heizungsumwälzpumpen - Pflicht nach EU – RI ErP – RI 2013/2015 „Bemessung nach der Studie – Grundlage der Pumpenauslegung“

**Heizlastberechnung auf Grundlage der Gebäudetypologie** (IV.HSchL II.20 NT 2012.10)  
Unterschiedliche Bewertung nach gedämmten und ungedämmten Gebäuden, Einbeziehung der Wandoberflächentemperatur und Lage der Gebäude mit Sonneneinstrahlung oder ungünstige Schattenlage, Behaglichkeitskriterien

**Schulung des Servicepersonals** (IV.HSchL II.21 NT 2012.11)  
Schulungen des Servicepersonals nach DIN EN 16001



*Die*  
**Umsetzung**  
*des*  
**GBG-Wartungsvertrages**

*- Stand Februar 2014 -*

## Von der Angebotsheizung zur Bedarfsheizung

**E**ine der wichtigsten Erkenntnisse des Vorschlagswesens der Hochschule Lausitz war die grundlegende Notwendigkeit, die bereitgestellte Fernwärmewassermenge an den tatsächlichen Bedarf der Gebäude anzupassen.

Lastmessungen sowie detaillierte Hüllflächenberechnungen ergaben, dass die eingestellten Anschlussleistungen von dem tatsächlichen Bedarf bis zu 30 Prozent nach unten abwichen. Mit der optimierten Versorgungsleistung konnte in vielen Anlagen eine erfolgreiche Umstellung von der Angebots- zur Bedarfsheizung erfolgen.

Trotz Reduzierung der Heizleistung wird der tatsächliche Bedarf eines Gebäudes und der Bewohner zu 100 Prozent gedeckt. Zugleich wird die Funktion der zentralen Wärmeversorgungsanlage optimiert. Mit der am Bedarf orientierten Wärmeversorgung konnten die Anschlussleistungen im Jahr 2012 um insgesamt 544 und im Jahr 2011 um 228 Fernwärmeeinheiten reduziert werden.

Bei einem aktuellen Mittelpreis von 110 Euro pro Fernwärmeeinheit konnten Nebenkosteneinsparungen von jährlich insgesamt 84.920 Euro erzielt werden, von denen unsere Kunden profitieren.

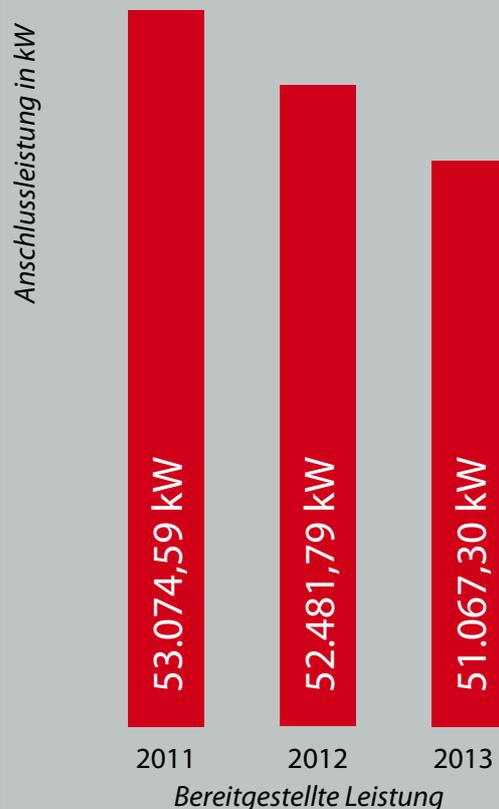
### Fazit

Durch die Umstellung von der Angebots- zur Bedarfsheizung können - auf Grundlage der Ergebnisse aus dem Wartungsvertrag - in den kommenden drei Jahren weitere Einsparungen generiert werden.

### Die Maßnahmen

- ✓ Gebäudeheizlast bzw. Fernwärmeheizwassermenge überprüfen und an den tatsächlichen Bedarf anpassen
- ✓ Abkehr von der oft übergroßen Angebotsheizung hin zur reinen Bedarfsheizung durch neuartige Bedarfsermittlung, Berechnungsmethoden und Wärmeverbrauchsstudien

### Reduzierung der Fernwärme-Anschlussleistungen



## Optimierung der Haustechnik

### Die Maßnahme

- ✓ Optimierung der Betriebsführung durch Anpassung der Haustechnikregelanlagen an die bedarfsorientierten Betriebsverhältnisse

Im Gebäudebestand der GBG befinden sich derzeit 515 Fernwärmeanlagen. 131 dieser Anlagen sind mit einer zentralen Trinkwassererwärmungsanlage ausgestattet.

Ziel der GBG ist es, diese Anlagen zentral überwachen (Controlling) und steuern (Wartung) zu können. Hierdurch sollen im laufenden Betrieb Eingriffe in die Regelstrategien erfolgen können, ohne dabei zu hohe Kosten durch Anfahrt und Fachpersonal zu verursachen.

Derzeit testet die GBG im Rahmen eines Feldversuchs das System Synco der Firma Siemens. Dieses wurde im Verwaltungsgebäude Ulmenweg installiert und wird außer Haus von einer Fachfirma betreut. In der externen Heizzentrale Durlacher Straße kommt das MSR-System mit Fernüberwachung via Internet zum Einsatz. Die ersten Ergebnisse sind durchweg positiv. Das System erfüllt überwiegend die gestellten Anforderungen.

### Fazit

Ein internetbasiertes Controllingsystem führt in der technischen Gebäudebewirtschaftung zu einer höheren Transparenz und Vergleichsmöglichkeit gleichartiger Anlagen. Es ermöglicht einen wesentlich schnelleren Zugriff auf die Regelungstechnik, führt maßgeblich zur Verbesserung der energetischen Qualität und trägt somit zur Ressourcenschonung bei. Ziel der GBG ist es daher, eine zentrale Zugriffsmöglichkeit auf die Heizzentralen des gesamten Gebäudebestandes zu schaffen.

## Optimierung der Verteilernetze

### Die Maßnahmen

- ✓ Anpassen der haustechnischen Anlagenkomponenten des Wärmeversorgungssystems mit Armaturen und Rohrleitungen an die neu errechneten und minimierten Heizleistungen
- ✓ Anpassen der Anlagenhydraulik

Die Optimierung der Verteilernetze ist wesentlicher Bestandteil einer gesamtheitlichen Betrachtung von Wärmeversorgungsanlagen. Die optimale hydraulische Zuordnung der Wärmemenge im vorhandenen Verteilensystem führt zur Steigerung der Energieeffizienz und somit zu Energieeinsparung. Zur Optimierung der Verteilernetze sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Ermittlung der Bedarfsheizung
- Bestandsermittlung des Verteilsystems
- Aufnahme der vorhandenen Heizflächen mit Thermostatventilen
- Zuordnung der neu berechneten Heizlasten
- Neue Rohrnetzberechnung nach VDI 2073

Nur durch diese Maßnahmen ist sichergestellt, dass der Bedarf an Wärme auch bei der Nutzerübergabe (Mieter) ankommt. Die Anpassung der Pumpe des Heizsystems ist hierfür wesentlich. Dazu gilt es, einen neuen Betriebspunkt und die Betriebsart festzulegen. Denn durch die geringere Heizleistung sinkt der benötigte Differenzdruck der Pumpe, da das bestehende Rohrnetz für eine höhere Heizlast ausgelegt war. Mit der Reduzierung der Umlaufwassermenge im Rohrnetz verringert sich der Druckverlust im Quadrat.

Natürlich müssen auch alle Regelorgane wie Thermostatventile, regulierbare Rücklaufverschraubungen, Strangreguliertventile und bei mehreren Heizkreisen eventuell auch die Regelventile angepasst werden, um einen optimalen Betrieb der Anlage zu erhalten.



Strangreguliertventil



Strangreguliertventil



Regelventile

## Anpassung der Heizkörpergrößen

### Die Maßnahmen

- ✓ Betrachtung der Heizkörperauslegung
- ✓ Anpassung an den tatsächlichen Heizbetrieb
- ✓ Richtig ausgelegte Wärmenutzenübergabe
- ✓ Bewertung des bisherigen Wärmebedarfs inkl. neuer Heizlastberechnung



**D**urch die steigenden Energiepreise hat sich das Heizverhalten der Mieter und Eigentümer verändert. Konnte man früher zur Berechnung der Heizlast (nach DIN 4701/59) davon ausgehen, dass stets alle Räume eines Gebäudes beheizt werden, entwickelte sich ein neues Heizverhalten. Bei Nichtnutzung wird die Raumtemperatur heute deutlich abgesenkt. Dies führte zu einer Unterversorgung der zu beheizenden Räume. Der Wärmestrom fließt nachweislich von den wärmeren Gebäudeteilen in die kälteren ab. Die Heizflächen reichten so nicht mehr aus, die gewünschte Raumtemperatur zu erzeugen; die Heizkörper waren zu klein dimensioniert, denn Grundlage für die Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701/59 war ausschließlich der Transmissionswärmeverlust durch Außenbauteile

und der Lüftungswärmebedarf. Der Wärmebedarf wurde somit im Gebäude nur gedeckt, wenn alle Räume beheizt waren. Bei eingeschränkt beheizten Nachbarräumen führten die vorhandenen Heizflächen - trotz gleicher Wärmeversorgungsparameter - zu einer Wärme-Unterversorgung. Um diesem Problem entgegen zu wirken, wurde die Heizkurve angehoben.

In der aktuellen Fassung der DIN EN 12831 für die Heizlastberechnung von Gebäuden sind die neuen Parameter berücksichtigt worden.

### Fazit

Die nach der alten DIN 4701/59 ausgelegten Heizkörper werden im Rahmen von Modernisierungen und Instandhaltung sukzessive gegen neue Heizkörper ausgetauscht.

Mit der Neuausrichtung der Heizflächenbemessung werden wesentliche Vorteile für die Behaglichkeit aufgrund der größeren Heizkörper erreicht. Davon profitieren die Bewohnerinnen und Bewohner.

## Gezielter Mitteleinsatz bei der Instandhaltung

**D**ie koordinierte Aufnahme und Analyse von Störungen ist wesentliches Ziel der theoretischen Leistungen des Wartungsvertrages von 2011. Die Auswertung der Störmeldungen durch die Mieter gibt Aufschluss über Art und Häufigkeit nach Liegenschaft. Hieraus lassen sich Handlungsmöglichkeiten erkennen und ableiten.

So häuften sich beispielsweise Störmeldungen über Fehlfunktionen von Thermostatventilen. Häufigste Ursache war das Festsitzen des Ventilkegels. Dieser Fehler lässt sich mit einfachen Mitteln durch den Kundendiensttechniker rasch beheben. Der Fachmann öffnet hierfür in der Regel die Voreinstellung am Thermostatventil, um einen höheren Volumenstrom zu generieren. Somit spült er den Sitz frei und verhindert ein erneutes Festsetzen. Abschließend stellt der Kundendiensttechniker das Thermostatventil wieder auf die ursprüngliche Voreinstellung zurück. Diese Störung tritt verstärkt an älteren Anlagen mit Magnetitablagerungen und anderen gelösten Schwebstoffen im Heizungswasser auf. Diese Schwebstoffe setzen sich beispielsweise in Wärmeübertragern, Regelorganen und Rohrleitungen ab, was zu Beeinträchtigung der Anlagenfunktion führen kann.

Bei der weiteren Bewertung der Störungen zeigten sich Auffälligkeiten am Wärmeübertrager bei Speicherladesystemen sowie in kleinerer Anzahl bei Wohnungswärmezentren. Aufgrund des Schadensbildes wurden defekte Wärmeübertrager in der Materialprüfungsanstalt der Universität Stuttgart auf die Schadensursache hin untersucht. Ergänzend wurden die Untersuchungsberichte des Trinkwassers und der Heizwasserzusammensetzung weitergeleitet. Als Ergebnis der Schadensanalyse stellte sich im Wesentlichen die Leitfähigkeit des Mannheimer Trinkwassers heraus.

Die GBG zog daraus die Konsequenz, ihre Fachfirmen darauf hinzuweisen, dass im Bereich der Trinkwassererwärmung nur noch nickelgelötete Wärmeübertrager eingesetzt werden dürfen. Sie sind für den Leitwert des Trinkwassers über  $500 \mu\text{S}/\text{cm}$  besser geeignet.

### Die Maßnahmen

- ✓ Störanalyse bei der Gesamt-Energieeffizienz
- ✓ Fehlfunktionen durch Checks und DIN EN 15378 für Wärmeerzeugung, Regelung, Verteilung, Hilfsenergie und Nutzenübergabe aufzeigen, vorhandenes Punktesystem
- ✓ Analyse der Betriebstemperaturen



Schlammabscheider

### Fazit

Aufgrund der Störungsauswertung konnten Ursachen festgestellt und oftmals durch geringen Aufwand beseitigt werden. So konnten durch nickelgelötete Wärmeübertrager und den Einsatz von Schlammabscheidern technische Verbesserungen erzielt werden, die die Störanfälligkeit der Anlagen reduzieren. Die Weiterführung der jährlichen Störungsauswertung wird weitere Potentiale aufzeigen und die Nachhaltigkeit der Maßnahmen überprüfen.

## Gebäudespezifische Berechnung der Heizgrenztemperatur

### Die Maßnahmen

- ✓ Analyse der Heizgrenztemperaturen und Regelungseinflüsse
- ✓ Beobachtung des wohnungsspezifischen Lüftungsverhaltens
- ✓ Erhöhung der Transparenz im Anlagenbetrieb durch Inspektionsberichte

**G**ebäude haben ganz unterschiedliche Wärmebedarfe, um ihren Bewohnern Komfort und Behaglichkeit zu bieten. Selbst bei baugleichen Immobilien können Parameter wie das Lüftungsverhalten der Bewohner oder der Standort zu erheblichen Differenzen beim Energieverbrauch führen.

So benötigen beispielsweise manche Gebäude in der Innenstadt eine Heizgrenztemperatur (Außentemperatur, ab der ein Gebäude beheizt werden muss) von 20°C. Im Gegensatz zu frei stehenden Häusern profitieren sie zum Beispiel nicht so sehr von solaren Wärmegewinnen.

Gut gedämmte Gebäude benötigen eine niedrigere Raumlufttemperatur aufgrund der wärmeren inneren Oberflächentemperatur an den Außenbauteilen. Ungedämmte Gebäude erfordern hingegen eine höhere Raumlufttemperatur zur Erreichung gleicher Behaglichkeit (VDI 6030). Des Weiteren unterliegt die Festlegung der Heizgrenztemperatur selbst bei bauphysikalisch identischer Gebäudesubstanz zusätzlich den äußeren Randbedingungen wie zum Beispiel minimaler Außentemperatur für den Auslegungsfall. Ein Unterschied von zwei bis drei Grad Kelvin bei der Heizgrenztemperatur ist möglich. Hier kommt es darauf an, welchen inneren und äußeren Einflüssen das Gebäude unterliegt.

Zur Erreichung eines optimalen Anlagenbetriebes müssen all diese Randbedingungen berücksichtigt werden und in die Regelstrategie der zentralen Wärmeversorgung einfließen.

Die GBG setzt daher auf eine umfangreiche Be-

standsaufnahme, um möglichst alle entscheidenden Parameter zu erfassen. Hierbei stellt die entwickelte Checkliste ein wertvolles Werkzeug dar. Im Rahmen der jährlichen Wartungsarbeiten wird somit kontinuierlich eine Datenerhebung durchgeführt. Die daraus erstellten „Inspektionsberichte“ liefern einen Überblick über jedes Gebäude und den aktuellen Anlagenbetrieb.

So lässt sich feststellen, welche Heizungsvorlauf-temperatur sich bei aktueller Außentemperatur einstellt. Durch diese Dokumentation ist ein Vergleich mit den ursprünglich eingestellten Regeltemperaturen darstellbar. Somit ist es möglich zu beurteilen, ob die Heizungsanlage mit den ursprünglichen Regelparametern betrieben wurde oder Veränderungen an der Regelanlage - beispielsweise durch einen Noteinsatz - vorgenommen wurden.

Mit der Checkliste können die Fachingenieure Ursachen analysieren und zeitnah auf den vorhandenen Mangel einwirken. Nur durch die Inspektionsberichte ist es uns möglich, Gebäude der gleichen Bausubstanz und der gleichen Anlagentechnik miteinander zu vergleichen.

Die Inspektionsberichte geben daher die Grundlage für die Anpassung der Heizgrenztemperaturen an den tatsächlichen Bedarf. Die Vorhaltung von Wärme im Verteilernetz wird somit dem Bedarf angepasst und die Bereitstellungskosten dadurch reduziert.

Dabei kann eine Nutzung der passiven Solarerträge und der anfallenden inneren Wärmelasten nur optimal erfolgen, wenn das Heizsystem in der Lage ist, der zeitlich variierenden Heizlast eines Raumes genau zu folgen. Demzufolge ist die Hauptaufgabe des Heizsystems zusammen mit dem Gebäude eine „thermische Behaglichkeit“ für den Nutzer zu schaffen.

Innerhalb eines Heizsystems übernimmt die Wärmeübergabe eine ausschlaggebende Rolle. Das bedeutet, dass die Auslegung der Wärmeübergabe nicht nur nach der errechneten Heizlast, sondern vor allem unter Berücksichtigung von Komfort und Behaglichkeit erfolgen muss.

## Nachrüstung bisher ungedämmter Rohrleitungen

### Die Maßnahmen

- ✓ Nachrüstung ungedämmter Armaturen und Anlagenkomponenten
- ✓ Dämmung von Heizungsrohrleitungen in nicht beheizten Räumen im Bereich der Trinkwasserversorgung und Raumheizung

### Einsparungen je Station

*durchschnittliche Werte pro Jahr*

- CO<sub>2</sub>: 398 kg/a
- Fernwärme: 5.320 kWh/a
- Energiekosten: 399 Euro/a
- Investitionskosten: 1.409 Euro je Station
- Amortisationszeit: 3,6 Jahre (Durchschnitt)

### Gesamteinsparungen

*durchschnittliche Werte pro Jahr*

- CO<sub>2</sub>: ca. 381 t/a
- Fernwärme: ca. 2.740 MWh/a
- Energiekosten: ca. 205.460 Euro/a

**D**ie Nachrüstverpflichtung aus der EnEV 2009 §10 zur Dämmung von Armaturen und Rohrleitungen gilt für die Warmwasser- und Heizungsversorgung und das gesamte Verteilnetz. Im Besitz der GBG sind hiervon etwa 131 Anlagen zur zentralen Trinkwassererwärmung und 515 Fernwärmeübergabestationen betroffen.

Diese wurden einer Kontrolle unterzogen, um Einsparpotentiale ausschöpfen zu können. Die möglichen Einsparungen über nachträgliche Dämmung der Rohrleitungen sowie Armaturen sind beachtlich.

Nachdem es nicht möglich war, alle Stationen innerhalb der Laufzeit des Wartungsvertrages nachzudämmen, wurde aus den bekannten Zahlen ein Mittelwert gebildet, um die potentiellen Einsparungen beziffern zu können.

Demnach beläuft sich die Gesamtinvestition für die 515 Stationen auf ca. 725.600 €. Durch Energieeinsparungen würden sich diese innerhalb von 3,6 Jahren amortisieren.



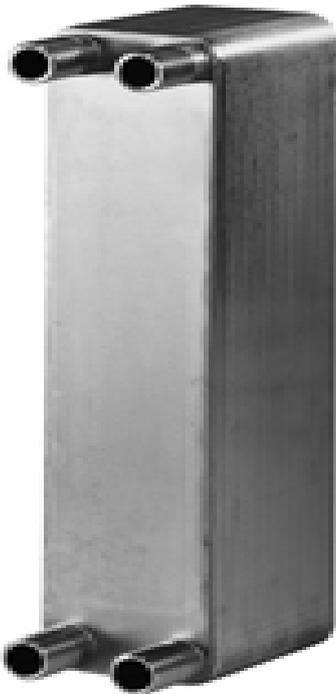
## Schwachstellenüberprüfung des Rohrsystems

### Die Maßnahmen

- ✓ Bewertung der Verschmutzung und Ablagerung in Anlagensystemen
- ✓ Analyse der negativen Auswirkungen der Befunde auf die Hydraulik

**K**orrosionrückstände, Magnetit und Schlamm- bildung beeinträchtigen sowohl die Funktion von Regelarmaturen als auch von Wärmeübertragern. Schmutzfänger halten nur einen Teil dieser im Heizungsverteilsystem vorhandenen Bestandteile ab. Bei Wärmeübertragern führen Ablagerungen auf den Übertragerplatten zu Einschränkungen im Wärmeübergang und somit zu einer Beeinträchtigung im Betrieb.

Ein Erkennungsmerkmal für solch eine Verschmutzung ist beispielsweise die Unterversorgung einzelner Heizkörper. Die Schmutzpartikel, die gelöst im Heizungswasser durch die Anlage transportiert werden, tragen unter anderem dazu bei, dass auch Thermostatventile nur noch eingeschränkt funktionieren. Im Rahmen von Notdiensteinsätzen werden oftmals die Voreinstellungen an Thermostatventilen bzw. Heizkurven- und Pumpendruck-erhöhungen vorge-



Plattenwärmetauscher

nommen, um kurzfristig einen Mangel abzustellen. Durch diese Eingriffe in das Heizungsanlagensystem findet eine Wassermengenverschiebung an den einzelnen Verbrauchern statt und der hydraulische Abgleich ist nicht mehr gegeben. Ein höherer Energieaufwand bei der Heizungspumpe und im Verteilsystem ist die Folge. Der hydraulische Abgleich muss somit neu durchgeführt werden.

Zur Sensibilisierung dieser Problempunkte wurde den Serviceunternehmen die Vorgehensweise in mehreren hausinternen Schulungen vermittelt. Eine weitere Schwachstelle im Heizungssystem ist bei fernwärmeversorgten Anlagen der Wärmeübertrager in den Fernwärmeübergabestationen und den Speicherladesystemen bei zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen.

Die Praxis hat gezeigt, dass eine 1 mm dicke Magnetitschicht zu einem Leistungsabfall von bis zu 20 Prozent führt. Um dieser Leistungseinschränkung vorzubeugen, werden bei Neuanlagen die Wärmeübertrager mit einer Flächenreserve von bis zu 20 Prozent und einem zusätzlichen Schlammabscheider ausgestattet. Somit wird einer Leistungsmin- derung durch Verschlammung vorgebeugt und die Standzeiten aller installierten Bauteile verlängert.

### Fazit

Magnetit und Schlamm- bildung sind natürliche chemische Prozesse, die in einem Heizungssystem ablaufen. Ziel ist es, im laufenden Betrieb und ohne Nutzungseinschränkungen die Anlagen zu reinigen und die Leistungsparameter zu beobachten, um Totalausfälle zu vermeiden.

Ein wesentliches Werkzeug hierfür ist der übergrei- fende Wartungsvertrag. Dieser versetzt die GBG in die Lage, die jährlichen Veränderungen der Anlagenparameter anhand der Checklisten nachzu- vollziehen. Durch hausinterne Schulungen wird das Servicepersonal zur Früherkennung dieser Leistungseinschränkungen sensibilisiert. Daher ist es wichtig, dass diese Schulungen gezielt auf die Heizungs- und Trinkwasseranlagen der GBG zuge- schnitten sind. Dies qualifiziert zusätzlich das Perso- nal des Fachunternehmens, welches die Wartungen für uns durchführt.

## Steigerung der Energieeffizienz bei der Nutzenübergabe

### Die Maßnahme

- ✓ Verbesserung der Nutzenübergabe durch Einsatz von Thermostatventilen mit deutlich verbessertem Regelverhalten und geringerer Temperaturabweichung

System	Regelung	$q_{ce,In}$ kWh/m <sup>2</sup> a	Bemerkungen
Wasserheizung	Freie Heizflächen als überwiegende Anordnung der Heizflächen im Außenwand- bereich	Thermostatventile und andere P-Regler mit Auslegungsbereich: 2 Kelvin	3,3
		1 Kelvin	1,1

2 Auszug aus der DIN V 4701-10, Seite 117

Das Regelverhalten von Thermostatventilen bestimmt maßgeblich die Qualität der Nutzenübergabe und trägt daher entscheidend zur Energieeinsparung bei. Der Großteil zentralbeheizter GBG-Gebäude ist mit Thermostatventilen ausgestattet, die zum Zeitpunkt der Errichtung dem Stand der Technik entsprachen und eine Regelabweichung von bis zu 3 Kelvin aufweisen.

Heutige Thermostatventile regeln mit einer Abweichung von 1 Kelvin. Nach DIN 4701/10 bedeutet dies eine Verbesserung von rund 2,2 kWh/m<sup>2</sup> x a. Bei einer Wohnung von 62 m<sup>2</sup> ergibt sich eine Einsparung von 136,40 kWh pro Jahr. Dem gegenüber steht der Investitionsbedarf für die Umrüstung der Thermostatventile. Die geschätzten Kosten liegen pro Thermostatventil bei ca. 35 Euro. Bei durch-

schnittlich fünf Ventilen je Wohnung entspricht dies Kosten von 175 Euro.

### Fazit

Bei einem Energiepreis von 7,5 ct pro kWh Fernwärme beträgt die Einsparung ca. 10 Euro pro Wohneinheit und Jahr. Daher werden die Thermostatventile aus wirtschaftlichen Gründen nach Bedarf oder Defekt getauscht.

Die Bestandsaufnahme hat ergeben, dass noch ca. 6.000 Wohnungen mit älteren Thermostatventilen ausgestattet sind. Ein Austausch würde eine zusätzliche Ersparnis von rund 60.000 Euro im Jahr ergeben.



## Optimierung der Warmwasserversorgung

### Die Maßnahmen

- ✓ Bewertung der zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen
- ✓ Verbesserung der Hygiene im gesamten Trinkwassersystem
- ✓ Wirtschaftlichere Trinkwarmwasserversorgung

**B**ei der Bewertung der Trinkwassererwärmungsanlagen stand die Trinkwasserhygiene im Vordergrund. Deren Bedeutung erhöhte die überarbeitete Trinkwasserverordnung von 2011 nochmals. Vorschriftsmäßig wurden alle im Bestand der GBG befindlichen zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen im Jahr 2012 auf Kontamination mit Legionellen überprüft. Von 131 untersuchten Anlagen hatten 32 den technischen Maßnahmewert von 100 KBE/100 ml überschritten. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse ergab, dass die Kontamination meist an den Zapfstellen zu finden war. Die nutzerbedingten Einsparungen von Trinkwarmwasser und Heizenergie sind unter anderem ausschlaggebend für die Stagnation in Stichleitungen des Trinkwassernetzes. Diese Anlagen wurden, wie es die Trinkwasserverordnung und das Arbeitsblatt DVGW W 551 vorschreiben, desinfiziert. Die Desinfektionsmaßnahmen wurden nach dem Arbeitsblatt DVGW W 557 durchgeführt. Nach der Desinfektion der Anlagen wurden im Rahmen der weiterführenden Untersuchungen Nachbeprobungen gemäß DVGW Arbeitsblatt W 551 durchgeführt. Hiermit haben wir die Trinkwasserverordnung umfänglich eingehalten. Die betroffenen 32 Anlagen sind nach DVGW W 551 zwei weiteren Nachbeprobungen im Abstand von drei Monaten zu unterziehen. Diese wurden bei allen 32 betroffenen Anlagen im vorgeschriebenen Zeitraum durchgeführt. Dabei wurde bei fünf Anlagen erneut ein technischer Maßnahmewert von über 100 KBE/100 ml festgestellt - jeweils an den Entnahmestellen.

Im Rahmen der Nachbeprobungen werden die Nutzer über die bestimmungsgemäße Nutzung der sanitären Einrichtungen beraten, um einer Wiederverkeimung vorzubeugen. Durch diese Informationsgespräche soll ein bewussterer Umgang mit dem Lebensmittel Trinkwasser gestärkt werden.

Die zentralen Versorgungsanlagen (Warmwasserabgang und Zirkulation) wiesen keine Kontaminationen auf.

Mit der Novellierung der Trinkwasserverordnung vom Dezember 2012 müssen seit dem 01.01.2013 für alle Anlagen, die den technischen Maßnahmewert von 100 KBE/100 ml überschreiten, Gefährdungsanalysen erstellt werden. Inhalt dieser Analyse ist die Untersuchung des gesamten Trinkwassernetzes (Kaltwasser-, Warmwasser- und Zirkulationsnetz) innerhalb des Gebäudes. Sie zeigt auf, welche Anlagenteile unter dem Gesichtspunkt der Trinkwasserhygiene instand zu setzen sind.

### Fazit

Trinkwasser ist eines unserer wichtigsten Lebensmittel. Die bisherige Vorgehensweise, die Trinkwasserspeicher dem tatsächlichen Bedarf anzupassen, ist unter dem Gesichtspunkt der Trinkwasserhygiene der richtige Weg. Durch das optimierte Speichervolumen ist somit auch eine höhere Effizienz des Systems gegeben. Ein besonderes Augenmerk kommt den Zirkulationsnetzen zu. Mit zunehmendem Alter der Verteilnetze stellen sich durch Verkalkung und Inkrustierung Fehlfunktionen in den Zirkulationsnetzen ein. In unserem Gesamtbestand wiesen 32 Anlagen Auffälligkeiten auf.

Schulungen des Fachpersonals, die gezielt auf unsere Heizungs- und Trinkwasseranlagen zugeschnitten sind, erhöhen somit die Qualität der Wartungsarbeiten.

## Energiebewussteres Nutzerverhalten durch persönliche Kundenbetreuung

### Die Maßnahmen

- ✓ Optimierung der Nutzerbetreuung durch persönliche Gespräche des Kundendiensttechnikers vor Ort
- ✓ Erstellen gut verständlicher Bedienungsanleitungen und Informationsbroschüren



*Kundendiensttechniker im Gespräch*

**D**ie kontinuierliche technische Weiterentwicklung der Heizungs- und Trinkwasseranlagen erschwert es den Mieterinnen und Mietern, Anlagen optimal und effizient zu nutzen. Oftmals beeinträchtigt dies den Wohnkomfort und die Behaglichkeit.

Daher beinhaltet der übergreifende Wartungsvertrag die Aufgabe, den Mieterinnen und Mietern beim Einzug eine verständliche Bedienungsanleitung für die installierte Technik zur Verfügung zu stellen. Diese dokumentiert anschaulich und umfassend Funktion, Bedienung und Folgen von Fehlbedienungen der Technik.

So erklärt die Dokumentation beispielsweise, wie unvorteilhaft platzierte Möbelstücke die Raum-

temperatur negativ beeinträchtigen können. Ein Schrank vor dem Heizkörper kann Stauwärme am Thermostatkopf erzeugen und somit zum frühen Schließen des Thermostatventils führen. Die Heizung gibt dann keine Wärme mehr ab und die Raumtemperatur sinkt.

Richtiges Lüften kann ebenfalls Kosten sparen. Viele Mieter argumentieren, dass die Heizkosten bei zu häufigem Lüften steigen würden. Ungelüftete, feuchte Räume bergen jedoch an Kältebrücken erhöhtes Potential von Schimmelbildung, deren Behebung enorme Kosten verursacht. Auch dieser Hinweis wird in der ausgehändigten Dokumentation gegeben.

## Auswirkung der Deckendämmung auf die Heizlast

### Die Maßnahmen

- ✓ Umsetzung weiterer Forderungen der EnEV im Gebäude-Wärmedämmbereich
- ✓ Auswirkung von Dämmungen nicht begehbaren und begehbaren oberster Geschossdecken auf den Wärmebezug
- ✓ Erweiterte Forderung der EnEV (begehbare letzte Deckendämmung) umsetzen
- ✓ Minimierte Heizlast ermitteln



Dämmung oberste Geschossdecke

Die aktuelle Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) schreibt eine Nachrüstpflicht von ungedämmten obersten Geschossdecken (meist Dachböden) in Bestandsgebäuden vor.

Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen werden alle Geschossdecken den aktuellen Forderungen der EnEV 2009 entsprechend gedämmt. Der einzuhaltende U-Wert (früher K-Wert) für die Dämmung der obersten Geschossdecke liegt bei Mehrfamilienhäusern bei  $0,24 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ . Diese Dämmung muss seit Inkrafttreten der EnEV 2009 bei allen nicht begehbaren, jedoch zugänglichen obersten Geschoss-

decken, eingehalten werden. Seit dem 1. Oktober 2010 müssen auch begehbare oberste Geschossdecken gedämmt werden. Den Nutzen, die oberste Geschossdecke zu dämmen, zeigt diese Rechnung auf:

Gebäudeabmessungen:  $42 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 420 \text{ m}^2$

U – Wert (alt):  $1,40 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$

U – Wert (neu):  $0,24 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$

Normaußentemperatur:  $-12 \text{ }^\circ\text{C}$

Innentemperatur:  $22 \text{ }^\circ\text{C}$

Transmissionswärmeverlust über die Decken mit altem U – Wert:

$$420 \text{ m}^2 \times 34 \text{ K} \times 1,4 \text{ W/m}^2 \times \text{K} = 19.992 \text{ Watt}$$

Transmissionswärmeverlust über die Decken mit neuem U – Wert nach EnEV 2009:

$$420 \text{ m}^2 \times 34 \text{ K} \times 0,24 \text{ W/m}^2 \times \text{K} = 3.427 \text{ Watt}$$

Dies verdeutlicht, dass die Dämmung der obersten Geschossdecke wesentlich zur Umweltentlastung beiträgt.

### Fazit

Im Bereich der obersten Geschossdecken besteht ein hohes Einsparpotential. Durch die Reduzierung der Heizlast in den oberen Geschossen ist es unerlässlich, dass die bestehenden Heizflächen in den oberen Wohnungen den neuen Randbedingungen angepasst werden. Dies bedeutet einen Eingriff in die Anlagenhydraulik. Somit muss das gesamte System nochmals einer Rohrnetzrechnung unterzogen werden, um den hydraulischen Abgleich an die jetzige Situation anzupassen und dadurch die Anlage wieder hydraulisch nach den neuen Lastverhältnissen abzugleichen.

## Realisierung eines Energiemonitoringsystems

### Die Maßnahmen

- ✓ Umsetzung des neuen Monitoring-konzepts mit Gebäudeautomation zur Kenntnis der Energieströme, Datenabgleich und Verbrauchsüberwachung
- ✓ Energetische Verbesserungen durch Ergebnisse und Erkenntnisse der Datenfernübertragung



Synco-Regelgerät

**Z**ur Überwachung der technischen Gebäudeausstattung, der Energieströme und zur Reaktion bei Störungen gehört heute eine Monitoringlösung wie unter Punkt III HSchL I.5 sofort 2011.2 beschrieben. Aktuell befindet sich das System SYNCO von Siemens auf dem Prüfstand. Ein Feldversuch wird gerade in unserem Verwaltungsgebäude umgesetzt. Eine weitere Anlage wird wegen des unterschiedlichen Systemaufbaus in der Durlacher Straße 98 errichtet. Das Monitoringsystem ermöglicht uns einen direkten Einblick in die Betriebsparameter einer Wärmeversorgungsanlage.

- Auslesen von Wärmemengenzählern (Vor- und Rücklauftemperatur, Wassermenge, Heizleistung)
  - Aktuelle Betriebsbedingungen
  - Anlagenoptimierung durch Fernverstellung von Betriebsparametern
  - Suche von Fehlfunktionen, dadurch schnellere Instandsetzung möglich
  - Zugriffsmöglichkeit nur für berechtigten Personenkreis
  - Erstellung von Verbrauchsbenchmarks
- Theoretisch stehen die meisten Funktionen zur Verfügung, was jedoch im Feldversuch praktisch noch nachgewiesen werden muss.

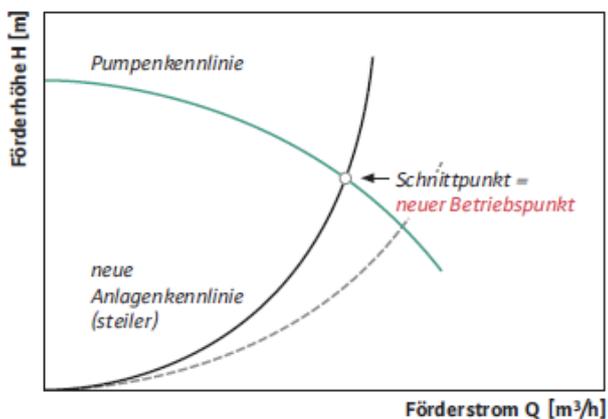
## Optimierung der Heizungsumwälzpumpen

### Die Maßnahme

- ✓ Optimierung der Heizungsumwälzpumpen (Pflicht nach EU-RI ErP-RI 2013/2015 „Bemessung nach Studie-Grundlage“)



Heizungsumwälzpumpe z.B. Wilo Stratos



Kennlinie von Pumpen

Im Bestand der GBG befinden sich 811 Heizungs- und Zirkulationspumpen, die heute schon den geforderten Normen und Richtlinien der kommenden Jahre entsprechen. 531 Pumpen sind nicht auf dem optimalen energetischen Stand der Technik.

Durch die ständig steigenden Energiepreise und auf Grund der gesetzlichen Grundlage EU-RI ErP-RI 2013/2015 wurden alle Pumpen im Bestand der GBG aufgenommen und in einem Benchmark mit den heutigen neuwertigen und nach dem Stand der Technik verfügbaren effizientesten Pumpen verglichen. Daraus wurden mögliche Einsparpotentiale ermittelt.

Die Gesamteinsparung an elektrischer Energie liegt bei einem Austausch aller Heizungs- und Zirkulationspumpen, die nicht auf dem aktuellen Stand der Technik sind, bei 30.328 Euro pro Jahr.

## Schulung des Servicepersonals

**D**urch Modernisierungen und Sanierungen entwickeln sich die Anlagen der GBG kontinuierlich fort. Diese stetigen Veränderungen erfordern von den beauftragten Unternehmen und deren Mitarbeitern im Bereich der Haustechnik fortlaufend Flexibilität und Anpassung. Mit jährlichen Schulungen unterstützt die GBG das Servicepersonal ihrer Fachunternehmen, diese Herausforderungen und wechselnde Ansprüche erfolgreich zu bewältigen.

Mit Kompetenzvermittlung und Informationen zu den komplexen Anlagen der GBG werden die Mitarbeiter der beauftragten Unternehmen so für ihre Arbeit im sich stetig verändernden Gebäudebestand der GBG qualifiziert. Dabei wird das Servicepersonal jeweils für bestimmte Maßnahmen oder Problemstellungen sensibilisiert. Zuletzt wurde beispielsweise die Verschlammung der Wärmetauscher, Rohrnetze und Heizflächen in den Fokus der Schulung gestellt. Im offenen Austausch zu diesem Thema konnten so die praktischen Erfahrungen der Kundendiensttechniker als wichtige, neue Erkenntnisse in die GBG-Vorgehensweise bei Verschlammung von Heizungsanlagen einfließen.

Die Schulungen dienen daher neben der reinen Wissensvermittlung auch dem Wissensaustausch zwischen Praktikern (Kundendiensttechniker) und der Planungsebene (GBG, Haustechnische Abteilung). Des Weiteren wurde die letzte Schulung genutzt, um auf die negativen Auswirkungen zu groß ausgelegter Heizungspumpen einzugehen. Die Kernbotschaft lautete, dass aufgrund der hohen Anzahl von Heizungspumpen im GBG-Bestand durch die Optimierung noch zu groß dimensionierter Heizungspumpen ein erhebliches Einsparpotential an elektrischer Energie besteht. Angepasste Pumpen erhöhen die Anlageneffizienz und verringern die Betriebskosten deutlich.

Aufgrund des Zeit- und Kostendrucks führen Fachunternehmen entsprechende Schulungen nur noch selten hausintern durch. Da sich die GBG jedoch der äußerst positiven Effekte dieser Schulungen bewusst ist und diese von den Kundendiensttechni-

### Die Maßnahme

✓ Schulungen des Servicepersonals nach DIN EN 16001

kern der beauftragten Unternehmen ebenso positiv bewertet werden, wird die GBG die jährlichen Schulungen des externen Servicepersonals konsequent weiterführen.



# Das erste Resümee zum GBG-Wartungsvertrag

## Ökonomisch und ökologisch: Einsparungen übertreffen Kosten nach 34 Monaten

Der GBG-Wartungsvertrag auf wissenschaftlicher Grundlage befindet sich seit drei Jahren in der Umsetzung. Wirtschaftlich wie technisch fällt die Bilanz äußerst positiv aus. Auf Basis des theoretischen Teils des GBG-Wartungsvertrages war es möglich, die Instandhaltung der Haustechnik strategisch und nachhaltig zu betreiben. Die Ausarbeitung der Hochschule Lausitz diente dabei für das Fachunternehmen als Leitfaden in der Umsetzung, die sich langfristig positiv auf die Arbeit der GBG auswirken wird.

Die Aufnahme und Auswertung aller technischen Anlagen ist hierbei besonders hervorzuheben. Die eigens entwickelten Formulare unterstützen die Erfassung maßgeblich. Sie sind speziell auf die Anlagen der GBG zugeschnitten, um einen detaillierten Überblick über die erfassten Anlagen zu geben.

### Instandhaltung nach erfolgreichem Plan

Die ineinandergreifenden Aufgaben des theoretischen Teils des GBG-Wartungsvertrages und dessen verlässliche Umsetzung durch das Fachunternehmen führten in den vergangenen drei Jahren zu beachtlichen wirtschaftlichen wie technischen Erfolgen. Sowohl die Wissenschaftler der Hochschule Lausitz als auch das Fachpersonal der GBG gehen davon aus, dass bis zur vollständigen Umsetzung der wissenschaftlichen Vorgaben noch weitere drei Jahre intensiver Arbeit zu erwarten sind. Die bereits erzielten Ergebnisse untermauern jedoch, dass die GBG, die Hochschule Lausitz und das Fachunternehmen auf dem richtigen Weg sind:

- **Anpassung der Fernwärmewassermengen:** In zahlreichen Wohngebäuden gelang es, die bezogene Fernwärmewassermenge dem tatsächlichen Bedarf anzupassen. Durch die Einsparung nicht benötigter aber bereitgestellter Energie, konnten die Mieter deutlich entlastet werden.
- **Störungsmanagement:** Störungen werden lokal und nach Häufigkeit erfasst. Somit können Anlagenkomponenten und Material optimiert und Ausfälle und Defekte reduziert werden.
- **Schulung des Fachpersonals:** Besonders positiv haben sich die hausinternen Schulungen zu den

GBG-Anlagen ausgewirkt. Die geschulten und beauftragten Kundendiensttechniker sind nun mit der GBG-Haustechnik detailliert vertraut und können diese entsprechend kompetent warten und reparieren. Diese individuellen Schulungen sind einzigartig.

### Von Nutzen für GBG, Umwelt und Mieter

Die Energieeffizienz von Anlagen spielt in Zeiten stetig steigender Energiepreise eine immer bedeutendere Rolle. Mit dem theoretischen Teil des GBG-Wartungsvertrages ist es gelungen, einen enormen Schritt hin zu mehr Energieeffizienz der Anlagen im Bestand zu erzielen. Kontinuierlich wurde und wird die Haustechnik in GBG-Gebäuden optimiert. Die Zeiten der reinen Instandhaltung und Komponentenpflege sind Geschichte.

Heute stehen funktionelle, fehlerfreie und perfekt funktionierende Anlagen im Vordergrund. Die GBG ermöglicht ihren Kunden, Nebenkosten zu sparen. Dies steigert die Attraktivität der GBG-Immobilien nachhaltig. Eine Win-Win-Situation: Die GBG hat sehr gute Anlagen und die Mieter weniger stark steigende Nebenkosten.

Die Kosten des GBG-Wartungsvertrages amortisieren sich durch die erzielten Energieeinsparungen innerhalb weniger Monate. In den vergangenen drei Jahren lagen die Gesamtkosten für den theoretischen Teil des GBG-Wartungsvertrages bei 330.000 Euro. Investitionen und Handwerkerleistungen im gleichen Zeitraum belaufen sich (inklusive 150.000 Euro „Sowieso-Kosten“) auf 343.700 Euro. Dem gegenüber stehen effektive Energieeinsparungen in Höhe von jährlich 240.000 Euro. Der GBG-Wartungsvertrag hat sich somit bereits nach 34 Monaten amortisiert.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Kooperation mit der Hochschule Lausitz und dem ausführenden Unternehmen für die GBG ein voller Erfolg war. Es gilt allen Beteiligten „Danke“ zu sagen für ihr überdurchschnittliches Engagement.

Mit diesen Partnern an der Seite kann die GBG zuversichtlich die noch ausstehenden Aufgaben des GBG-Wartungsvertrages angehen.

# Die Bilanz des GBG-WartungsReports

## Einsparungen:

GBG-Wartungsvertrag	Kurz-Beschreibung	Mögliche Energie-Einsparung	Mögliche CO <sub>2</sub> -Einsparung	Bereits umgesetzt	Realisierte Energie-Einsparung	Realisierte CO <sub>2</sub> -Einsparung
III. HSchL I.2 sofort 2011.1	Gebäudeheizlast überprüfen	84.920 €/a		43 Anlagen	84.920 €/a	
III. HSchL I.13 sofort 2011.7 und II.HSchL II.3 NT2012.2	Nachrüst- verpflichtung bis- her ungedämmter Armaturen und Rohrleitungen	205.460 €/a	381 t/a	30 %	61.640 €/a	114 t/a
III. HSchL II.17 NT 2012	Optimierung der Heizungsumwälz- pumpen	30.228 €/a	73 t/a	20%	6.065 €/a	14,45 t/a
IV. HSchL I.18 sofort 2011.9	Verbesserung der Nutzenübergabe	60.000 €/a	114 t/a	28 %	16.800 €/a	31,92 t/a
IV. HSchL II.10 NT 2011	Optimierung der Regelanlagen	38.250 €/a	70 t/a	102 Anlagen	38.250 €/a	70 t/a
III. HSchL I.11 sofort 2011.9	Spülen ver- schlammter Anlagen	21.450 €/a	40 t/a	65 Anlagen	21.450 €/a	40 t/a
III. HSchL I.19 sofort 2011.10	Optimierung der Warmwasserver- sorgung	11.250 €/a	21 t/a	10 Anlagen	11.250 €/a	21 t/a
<b>Ersparnis</b>		<b>451.558 €/a</b>	<b>699 t/a</b>		<b>240.375 €/a</b>	<b>291,37t/a</b>

## Amortisation:

Investitionen:

a) theoretischer Wartungsvertrag (über 3 Jahre):

**330.000 €**

b) Kosten für Umsetzung (über 3 Jahre):

**343.700 €**

**673.700 €**

Einsparungen:

**240.375 €**

Statische Amortisationsberechnung (Kosten/Einsparungen):

**2,80 Jahre**





