

**Arbeitsgemeinschaft hessischer  
Industrie- und Handelskammern**  
Börsenplatz 4  
60313 Frankfurt am Main  
Telefon 069 2197-1384  
Telefax 069 2197-1497  
[www.ihk-hessen.de](http://www.ihk-hessen.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Darmstadt Rhein Main Neckar**  
Rheinstraße 89  
64295 Darmstadt  
Telefon 06151 871-0  
Telefax 06151 871-101  
[www.darmstadt.ihk.de](http://www.darmstadt.ihk.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Frankfurt am Main**  
Börsenplatz 4  
60313 Frankfurt am Main  
Telefon 069 2197-0  
Telefax 069 2197-1424  
[www.frankfurt-main.ihk.de](http://www.frankfurt-main.ihk.de)

**Industrie- und Handelskammer Fulda**  
Heinrichstraße 8  
36037 Fulda  
Telefon 0661 284-0  
Telefax 0661 284-44  
[www.ihk-fulda.de](http://www.ihk-fulda.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Gießen-Friedberg**  
Lonystraße 7  
35390 Gießen  
Telefon 0641 7954-0  
Telefax 0641 75914  
[www.giessen-friedberg.ihk.de](http://www.giessen-friedberg.ihk.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Hanau-Gelnhausen-Schlüchtern**  
Am Pedro-Jung-Park 14  
63450 Hanau  
Telefon 06181 9290-0  
Telefax 06181 9290-77  
[www.hanau.ihk.de](http://www.hanau.ihk.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Kassel-Marburg**  
Kurfürstenstraße 9  
34117 Kassel  
Telefon 0561 7891-0  
Telefax 0561 7891-290  
[www.ihk-kassel.de](http://www.ihk-kassel.de)

**Industrie- und Handelskammer Lahn-Dill**  
Am Nebelsberg 1  
35685 Dillenburg  
Telefon 02771 842-0  
Telefax 02771 842-1190  
[www.ihk-lahndill.de](http://www.ihk-lahndill.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Limburg a. d. Lahn**  
Walderdorffstraße 7  
65549 Limburg a. d. Lahn  
Telefon 06431 210-0  
Telefax 06431 210-205  
[www.ihk-limburg.de](http://www.ihk-limburg.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Offenbach am Main**  
Frankfurter Straße 90  
63067 Offenbach  
Telefon 069 8207-0  
Telefax 069 8207-199  
[www.offenbach.ihk.de](http://www.offenbach.ihk.de)

**Industrie- und Handelskammer  
Wiesbaden**  
Wilhelmstraße 24 - 26  
65183 Wiesbaden  
Telefon 0611 1500-0  
Telefax 0611 1500-222  
[www.ihk-wiesbaden.de](http://www.ihk-wiesbaden.de)

[www.ihk-hessen.de](http://www.ihk-hessen.de)



RATGEBER WÄRME IN HESSEN

IST-ANALYSE **WÄRMEVERSORGUNG**

## 4 | Wärmetechnologie in der Praxis

### 4.1 | Wie effizient heizt Ihr Unternehmen?

Die Wärmeversorgung eines Betriebs basiert oftmals auf einer Vielzahl an zentralen und dezentralen Erzeugungsanlagen, die jeweils mit unterschiedlichen Energieträgern betrieben werden können. Um die Wärmeversorgung im gesamten Betrieb zu optimieren oder die Möglichkeit alternativer Erzeugungsmethoden zu beurteilen, ist daher zunächst eine möglichst genaue Abbildung des IST-Zustandes notwendig. Dieser beinhaltet neben Art, Anzahl und Verbrauch der einzelnen Erzeugungsanlagen zusätzlich die gesamte Wärmeverteilung innerhalb des Betriebs. Die nachfolgenden Checklisten sollen bei der Aufnahme aller notwendigen Daten unterstützen, die im Anschluss für die Ableitung von Effizienzmaßnahmen bzw. für eine Neukonzeptionierung wichtig sind.

#### 4.1.1 | IST-Analyse der Wärmeversorgung

##### Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen

Nachfolgende Datenabfrage ist für jede im Betrieb befindliche Wärmeerzeugungsanlage zu erstellen. Für die Datenerhebung sollten alle verfügbaren technischen Datenblätter, Protokolle vom Schornsteinfeger und Heizkostenabrechnungen herangezogen werden.

Tabelle 14 | Datenabfrage zur IST-Zustandsanalyse von Wärmeerzeugungsanlagen

Wärmeerzeuger 1	Einheit	Anmerkungen
Kesseltyp		Beispielsweise Brennwertkessel, Niedertemperaturkessel, Wechselbrandkessel, (Kombi-)Therme, Dampfkessel oder Thermoölkessel
Kesselleistung	kW	Abzulesen auf Typenschild oder im Kaminkehrerprotokoll
Baujahr		Abzulesen auf Typenschild oder im Kaminkehrerprotokoll
Regelung		Beispielsweise reine Ein/Aus-Regelung, Stufenregelung oder modulierend
Brennstoff		Erdgas, Heizöl EL, Heizöl S, Flüssiggas, Biogas etc.
Brennstoffpreis	Euro/MWh	Aus Heizkostenabrechnungen
Wirkungsgrad bzw. Abgasverlust	%	Aus Kamimkehrerprotokoll oder Datenblatt des Herstellers
Erzeugtes Temperaturniveau Vorlauf/Rücklauf	°C VL, °C RL	Aus Kamimkehrerprotokoll, Datenblättern oder eigenen Messungen
Abgastemperatur	°C	Aus Kamimkehrerprotokoll, Datenblatt des Herstellers oder eigenen Messungen
Jährliche Betriebsstunden	h	Aus Kaminkehrerprotokoll; Wenn keine Daten vorhanden, über 2-3 Wochen dokumentieren und auf das Jahr näherungsweise hochrechnen.
Jährlicher Brennstoffverbrauch	MWh/a	Aus Lastgangdaten vom Versorger (wenn vorhanden), aus monatlichen oder jährlichen Rechnungen oder näherungsweise berechnet aus zuvor eingetragener Kesselleistung, Betriebsstunden, Regelung sowie Wirkungsgrad der Anlage

Im Nachgang der Datenerhebung sollte - wenn möglich - eine Analyse des Jahreslastgangs bzw. der Jahresdauerlinie der einzelnen Wärmeerzeuger sowie des gesamten Betriebes vorgenommen werden. Im Jahreslastgang wird der zeitliche Verlauf der abgenommenen Leistung dargestellt. In der Jahresdauerlinie wird der Leistungsbedarf der Anlage bzw. des Betriebs in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzungszeit dargestellt, d.h. es wird ersichtlich, wie viele Stunden eine bestimmte Leistung nachgefragt wird. Erzeugt wird die Jahresdauerlinie durch das Sortieren der Lastgangdaten in auf- bzw. absteigender Reihenfolge. Die Rohdaten für den Lastgang liefert in der Regel der Versorger. Ist auf Grund eines zu geringen Verbrauchs bzw. einer zu geringen Bezugsleistung (weniger als 1.500 MWh/a bzw. 500 kW) kein Lastgang vom Versorger verfügbar, so kann dieser, ebenso wie die Jahresdauerlinie, näherungsweise aus den monatlichen Verbrauchsrechnungen und den monatlichen Betriebsstunden generiert werden. Lediglich eine Aussage hinsichtlich der auftretenden Lastspitzen kann hier nicht getroffen werden. Diese können direkt den Rechnungen entnommen werden.

Abbildung 45 | Jahreslastgang (links) sowie Jahresdauerlinie (rechts), generiert aus Rohdaten des Verbrauchers

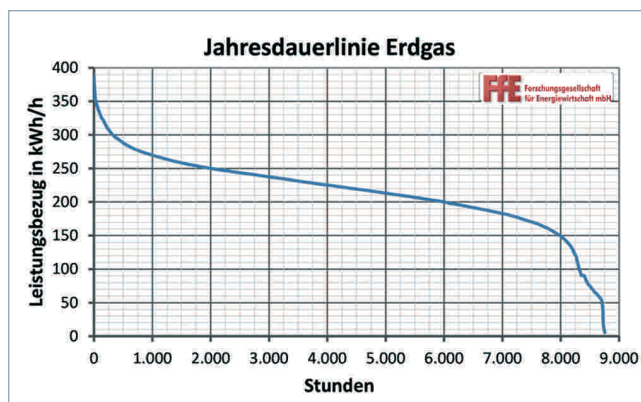
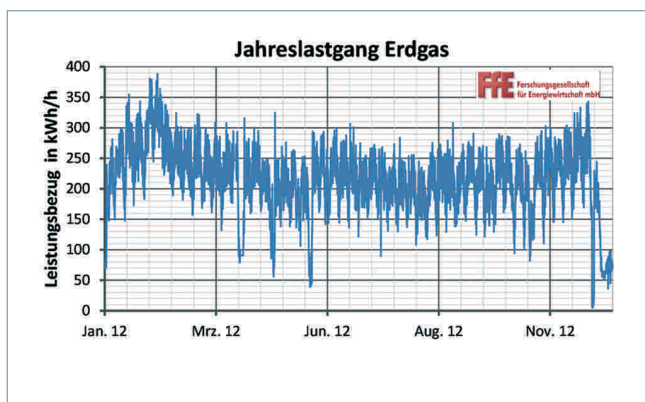
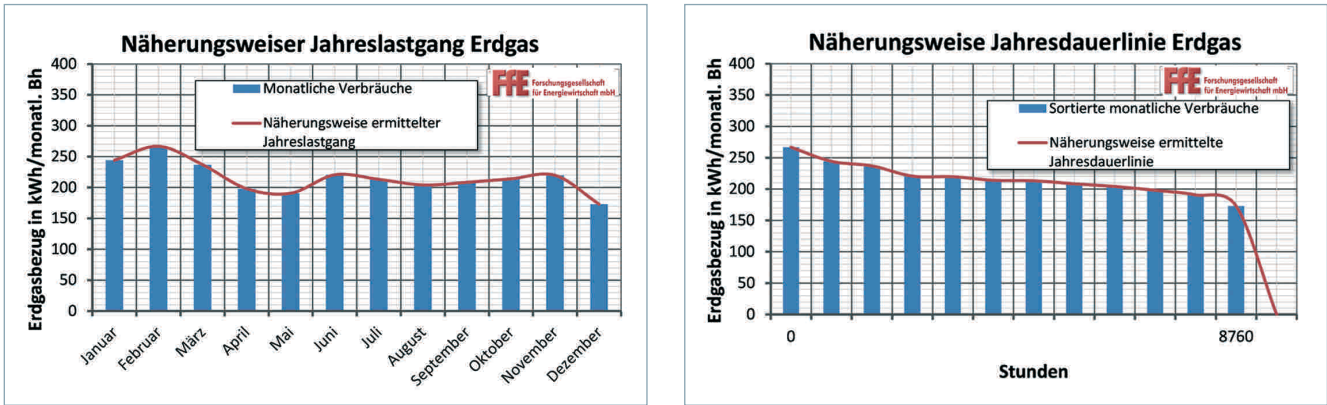


Abbildung 46 | Näherungsweise ermittelter Jahreslastgang (links) sowie Jahresdauerlinie (rechts), aus monatlichen Gesamtverbräuchen



Quelle: LEEN 2014

Die folgende Datenabfrage ist für jede im Betrieb befindliche Pumpe und möglichst für das gesamte Rohrleitungssystem im Wärmeverteilungsnetz zu erstellen. Sind mehrere Pumpen desselben Typs installiert, können diese zusammengefasst werden. Die Leistung der jeweiligen Heizungspumpe kann direkt vom Typenschild vor Ort abgelesen werden. Für Pumpen mit mehrstufiger Leistungsregelung sollten sowohl alle einstellbaren Leistungsstufen, als auch die im Betrieb eingestellte Stufe notiert werden. Ebenso können die Rohrleitungen nach ihren Durchmessern (DN) gestaffelt zusammengefasst werden. Da nicht jede Rohrleitung im Betrieb sichtbar und somit erfassbar ist, können hier in vielen Fällen grobe Abschätzungen über die jeweiligen Längen getätigt werden.

Tabelle 15 | Datenabfrage zur IST-Zustandsanalyse von Wärmeverteilungsanlagen – Pumpen

Pumpe 1	Einheit	Anmerkungen
Pumpentyp		Typenbezeichnung aus Typenschild bzw. Datenblatt
Regelung		Beispielsweise reine Ein/Aus-Regelung, Stufenregelung oder modulierend.
Leistung	W (Stufe 1) W (Stufe 2) W (Stufe 3)	
Leistung im Betrieb	W	Bei FU-geregelten Pumpen eingestellten Durchfluss ablesen und Datenblatt zu Hilfe nehmen.
Jährliche Betriebsstunden	h	Wenn mehrere Pumpen gleichen Typs zusammengefasst werden, kann die mittlere Betriebszeit angesetzt werden.
Systemtemperaturen	°C VL, °C RL	
Vorlauf/Rücklauf		
Dämmstärke	mm	
Jährlicher Stromverbrauch	MWh/a	Aus zuvor ermittelter Leistung im Betrieb sowie den (mittleren) jährlichen Betriebsstunden

Tabelle 16 | Datenabfrage zur IST-Zustandsanalyse von Wärmeverteilungsanlagen – Rohrleitungen

Durchmesser	Länge	Dämmstärke	Systemtemperaturen VL / RL		Zirkulationsstunden/a
DN 10	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 15	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 20	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 32	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 40	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 50	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 65	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 80	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 100	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 125	m	mm	°C VL	°C RL	h
DN 150	m	mm	°C VL	°C RL	h

**Analyse der Gebäudehülle**

Da die Dämmungsqualität des Gebäudes den Raumwärmebedarf maßgeblich beeinflusst, sind Angaben zur Stärke der Dämmung des Daches, der Kellerdecke und der Außenwände unerlässlich. Zudem sollten die Wärmeverluste der Fenster mit einbezogen werden.

Tabelle 17 | Datenabfrage zur IST-Zustandsanalyse der Gebäudehülle

Bereich	Fläche	Raumsolltemperatur	Dämmstärke bzw. U-Wert	Anmerkungen
Außenwand	m <sup>2</sup>	°C	mm	> 8 cm sehr gut / < 4 cm mäßig
Kellerdecke	m <sup>2</sup>	°C	mm	> 5 cm sehr gut / < 1 bis 4 cm mäßig
Fenster	m <sup>2</sup>	°C	W/(m <sup>2</sup> K)	Einfachglas ca. 5,8 W/(m <sup>2</sup> K) 2-fach Wärmedämmglas ca. 1,2 W/(m <sup>2</sup> K) 3-fach Wärmedämmglas ca. 0,7 W/(m <sup>2</sup> K)
Dach	m <sup>2</sup>	°C	mm	> 20 cm sehr gut / < 8 cm mäßig

Um Effizienzmaßnahmen zu identifizieren und wenn möglich auch quantifizieren zu können, sollten nach Abschluss der Analyse des IST-Zustands mindestens folgende Daten vorliegen:

Tabelle 18 | Minimal nötige Daten zur IST-Zustandsanalyse der Wärmeversorgung

Daten	Einheit	Vorhanden	Nicht vorh.
Jährlicher oder wenn verfügbar monatlicher Brennstoffverbrauch zur Wärmeerzeugung	MWh/a bzw. MWh/Monat		
Jährliche oder wenn verfügbar monatliche Kosten zur Wärmeerzeugung	Euro/a bzw. Euro/Monat		
Installierte Wärmeleistung	kW		
Jahreslastgang und Jahresdauerlinie (vom Versorger oder näherungsweise selbst erstellt)			
Systemtemperaturen (ggf. Vorlauf und Rücklauf)	°C VL, °C RL		
Angaben zur Dämmstärke von Rohren, Armaturen und Gebäudehülle	mm		
Wärmeanforderung in Stunden pro Jahr	h/a		

# Impressum

## Auftraggeber

Arbeitsgemeinschaft der  
Hessischen Industrie- und Handelskammern  
Burghard Loewe  
Thomas Kläßen  
Friedenstraße 2  
35578 Wetzlar

## FfE-Auftragsnummer

IHK-HE-01

## Bearbeitung

Franziska Biedermann  
Michael Kolb

Endbericht der Forschungsgesellschaft  
für Energiewirtschaft mbH (FfE)

## Kontakt

Am Blütenanger 71  
80995 München  
Telefon +49 (0) 89 158121-0  
Fax +49 (0) 89 158121-10  
info@ffe.de  
www.ffegmbh.de

## Geschäftsführer

Dr.-Ing. Serafin von Roon

Endbericht© FfE, November 2014

## Gestaltung

Michael Kunz  
varia Design Illustration  
Münster/Hessen

## Bildnachweis

Fotolia.com, ©Stihl024, Titel

## Fertigstellung

November 2014

# Ansprechpartner Umwelt und Energie

## **Arbeitsgemeinschaft hessischer Industrie- und Handelskammern**

Börsenplatz 4  
60313 Frankfurt am Main  
Telefon 069 2197-1384  
Fax 069 2197-1497  
[www.ihk-hessen.de](http://www.ihk-hessen.de)

## **Industrie- und Handelskammer Darmstadt Rhein Main Neckar**

Rheinstraße 89  
64295 Darmstadt  
Jan Helmrich  
Telefon 06151 871-197  
Fax 06151 871-100-197  
[helmrich@darmstadt.ihk.de](mailto:helmrich@darmstadt.ihk.de)  
[www.darmstadt.ihk.de](http://www.darmstadt.ihk.de)

## **Industrie- und Handelskammer Kassel-Marburg**

Software Center 3  
35037 Marburg  
Dr. Gerold Kreuter  
Telefon 06421 9654-30  
Fax 06421 9654-33  
[kreuter@kassel.ihk.de](mailto:kreuter@kassel.ihk.de)  
[www.ihk-kassel.de](http://www.ihk-kassel.de)

## **Industrie- und Handelskammer Offenbach am Main**

Frankfurter Straße 90  
63067 Offenbach  
Peter Sülzen  
Telefon 069 8207-244  
Fax 069 8207-247  
[suelzen@offenbach.ihk.de](mailto:suelzen@offenbach.ihk.de)  
[www.offenbach.ihk.de](http://www.offenbach.ihk.de)

## **Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main**

Börsenplatz 4  
60313 Frankfurt am Main  
Luise Riedel  
Telefon 069 2197-1480  
Fax 069 2197-1423  
[riedel@frankfurt-main.ihk.de](mailto:riedel@frankfurt-main.ihk.de)  
[www.frankfurt-main.ihk.de](http://www.frankfurt-main.ihk.de)

## **IHK-Verbund Mittelhessen Eine Kooperation der Industrie- und Handelskammern Gießen-Friedberg, Lahn-Dill, Limburg und Fulda**

Friedenstraße 2  
35578 Wetzlar  
Thomas Klaßen  
Telefon 06441 9448-1510  
Fax 06441 9448-2510  
[klassen@lahndill.ihk.de](mailto:klassen@lahndill.ihk.de)  
[www.ihk-lahndill.de](http://www.ihk-lahndill.de)

## **Industrie- und Handelskammer Wiesbaden**

Wilhelmstraße 24 - 26  
65183 Wiesbaden  
Christian Ritter  
Telefon 0611 1500-153  
Fax 0611 1500-7153  
[ritter@wiesbaden.ihk.de](mailto:ritter@wiesbaden.ihk.de)  
[www.ihk-wiesbaden.de](http://www.ihk-wiesbaden.de)

## **Industrie- und Handelskammer Hanau-Gelnhausen-Schlüchtern**

Am Pedro-Jung-Park 14  
63450 Hanau  
Dr. Ute Lemke  
Telefon 06181 9290-8810  
Fax 06181 9290-8290  
[lemke@hanau.ihk.de](mailto:lemke@hanau.ihk.de)  
[www.hanau.ihk.de](http://www.hanau.ihk.de)