

Programm zur Optimierung von Ein- und Zwei- familienhäusern



Programme

Für die Optimierung im OPTIMUS-Projekt stehen zwei Softwareprogramme zu Verfügung:

- **Das „ausführliche Programm“.** Dieses ist auf die Optimierung von Mehrfamilienhäusern zugeschnitten, kann aber auch für Ein- und Zweifamilienhäuser verwendet werden. Es erfordert eine umfangreichere Aufnahme vor Ort. Die Berechnung kann nur mit der Software erfolgen.
- **Das „Programm für Ein- und Zweifamilienhäuser“.** Dieses ist auf die Optimierung der genannten Häuser zugeschnitten. Es wurde aus der ausführlichen Version entwickelt und erfordert eine weniger umfangreiche Aufnahme. Die Berechnung kann hier per Software oder per Hand erfolgen.

Die Berechnungsergebnisse beider Programme sind nahezu identisch.

Im Folgenden wird das
„Programm für Ein- und
Zweifamilienhäuser“
vorgestellt.

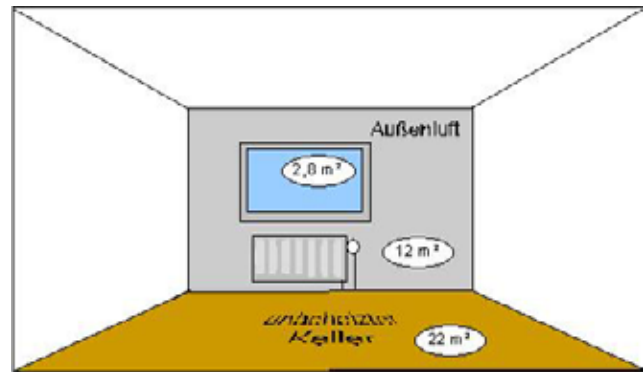
Überblick über die Arbeitsweise des Programms

Ablauf der Optimierung

Wie wird die Optimierung einer Heizungsanlage durchgeführt?

1. Datenaufnahme vor Ort.
2. Ermittlung der optimalen Einstellungen der einzelnen Anlagenkomponenten mit Softwareprogramm.
3. Einstellung der Anlagenkomponenten vor Ort.

1. Größe der **Fenster- und Außenflächen** für die Ermittlung der Raumheizlast.
2. Typ und Maße der vorhandenen **Heizflächen** für die Ermittlung der Normheizleistung.



3. Typ, DN und Voreinstellbarkeit der **Thermostatventile** bzw. **Rücklaufverschraubungen** für den hydraulischen Abgleich.
4. Aufnahme von **Sondereinbauten** (z.B. WÜT) für die Abschätzung der Druckverluste
5. Fabrikat und Typ der **Pumpe** und Einstellbereiche von sonstigen Einbauten wie z.B. Differenzdruckregler.

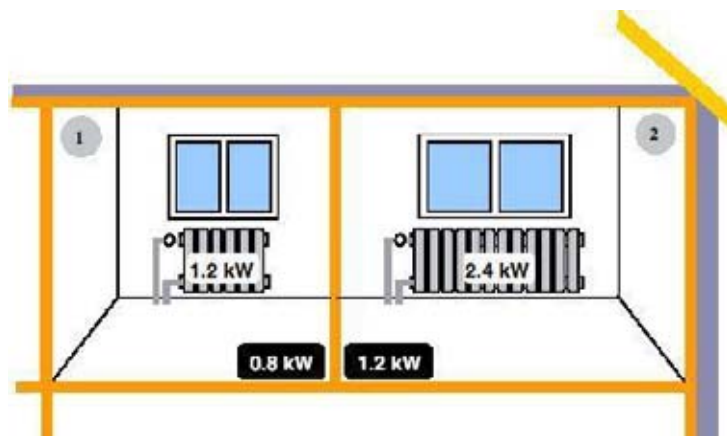
Dies erfordert eine Begehung jedes beheizten Raumes sowie der Heizzentrale vor Ort.

Wie funktioniert die Software?

- Nach der Aufnahme vor Ort erfolgt die **Optimierung mittels Software**.
- Die **Heizlast** der Räume wird überschlägig **anhand der Außenflächen** ermittelt.
- Die **Normheizleistung** der Heizkörper bei 75/65/20°C wird bestimmt.

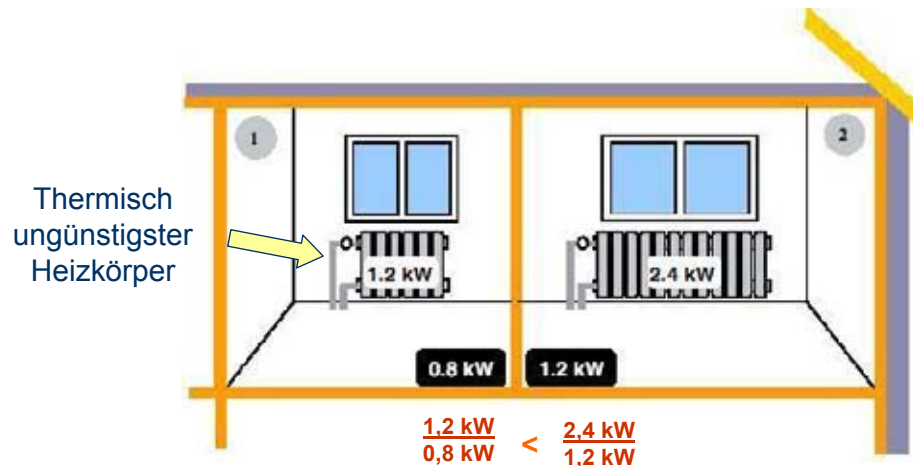
Normheizleistung
des Heizkörpers:

Raumheizlast:



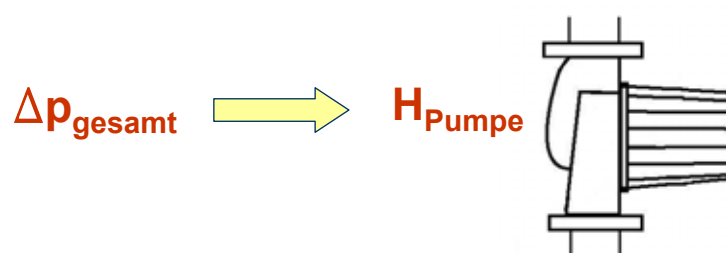
Wie funktioniert die Software?

- Der Heizkörper mit der **geringsten Überdimensionierung** gegenüber der berechneten Raumheizlast ist der **thermisch ungünstigste Heizkörper**.
- Dieser Heizkörper bestimmt das **neue Temperaturniveau**.
- Nun wird mit diesem Temperaturniveau vom Programm die **optimale Vorlauftemperatur** ermittelt.
- Sie bestimmt die **Einstellung der Heizkurve** und die **Durchflüsse** durch die Thermostatventile.



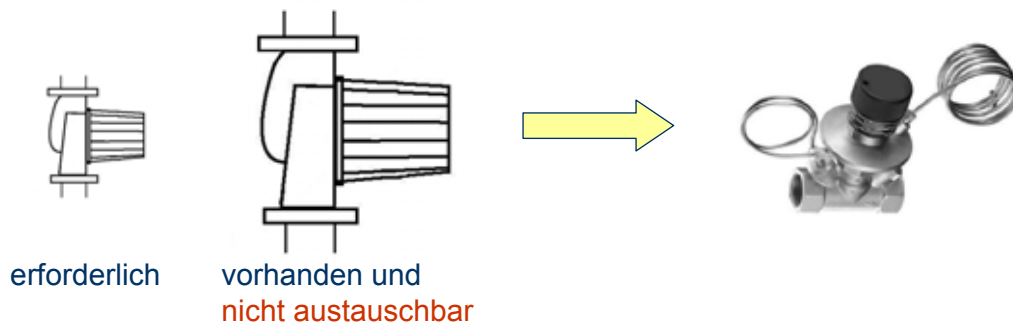
Wie funktioniert die Software?

- Nun folgt die Ermittlung der Druckverluste.
- Anhand typischer Kennwerte von Bestandsgebäuden wird der **Druckverlust in den Rohren** näherungsweise ermittelt
- Auch eventuelle **Sondereinbauten** im Rohrnetz werden berücksichtigt
- Der Gesamtdruckverlust bestimmt die **Förderhöhe der Pumpe**
- Anschließend werden die **Voreinstellungen** bzw. k_v -Werte der Thermostatventile ermittelt.



Wie funktioniert die Software?

- Was passiert, wenn die benötigte Förderhöhe sehr viel kleiner als die der vorhandenen Pumpe ist?
- Der Einbau eines **Differenzdruckreglers** wird vorgeschlagen, falls die Pumpe nicht ausgetauscht werden kann.
- Das Programm berechnet dann **die neuen Einstellwerte** der Anlage automatisch.



Wie funktioniert die Software?

- Jetzt haben Sie mit dem Programm die optimierten Einstellungen der einzelnen Anlagenbestandteile ermittelt.
- Auf einem **Übersichtsblatt zum Ausdrucken** sind alle Einstellwerte der Anlagenkomponenten dokumentiert.
- Mit Hilfe dieser Übersicht können Sie die **Einstellungen vor Ort** vornehmen.

Vereinfachtes Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Daten der Optimierung Seite 4/4

	Heizkörper 1	Heizkörper 2	Heizkörper 3
27	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s
28	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s
29	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s
30	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s	Heizkörper vorhanden Volumenstrom: 0,00 m³/s

Rückschlagklappe: Keine Klappe vorhanden, keine Klappe einbauen.

Schmutzfilter: Filter einbauen.

Differenzdruckregler: Kannen neuen Differenzdruckregler installieren.

Druckdifferenz: Einstellung von 1,41 mbar an der Pumpe (Empfehlung 1,41 mbar).

Heizkurve/Vorlauftemperatur: Steilheit: 1,1

Vorlauftemperatur bei 15 °C: 60 °C

Erklärung

Die Optimierung wurde durchgeführt von: WFG Haustechnik GmbH, Großstraße 8, 23456 Optimalstadt

Die Berechnungen der HT, Z, S, T, T und S der EDC an Heizkörper, Vorlauftemperatur- und Vorlauftemperatur wurden durchgeführt.

• X 1: Eine Berechnung der Anlagen wurde durchgeführt, da die bestehende Anlage keine vollständigen Nachkessel vorliegen.

• X 2: Falls notwendig, wurde die Optimierung über den vorgeschriebenen Parameterauswahl und die vorgeschriebene Leistungsfähigkeit angesetzt.

• X 3: Die Vorlauftemperatur und Vorlauftemperatur der Anlage wurde festgelegt.

• X 4: Sofern die Kessel nicht war, wurden die Berechnungen an die CE-Kennzeichnung angelehnt.

• X 5: Die Festlegung der Heizung und Vorlauftemperatur wurde entsprechend der gegebenen Anforderungen, Ausgetauscht oder neue Leistungen und Speicher sind entsprechend der Vorrichtung gegeben.

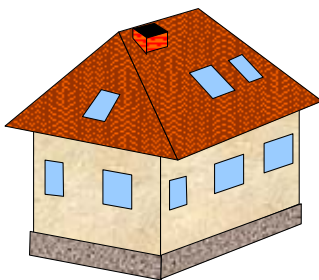
Die Vorlauftemperatur beträgt: Die Anlage entsprechend der über berechneten Parameter (zu Regelung und Vorlauftemperatur) zu haben. Die Aufgaben der EDC für Anlagen an bestehenden Anlagen wurden durchgeführt.

Stellen Sie: Datum: Unterschrift:

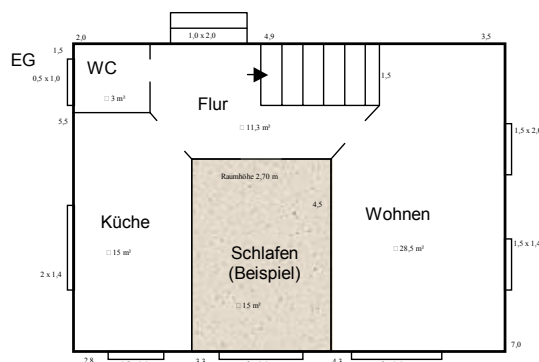
Beispielgebäude und Aufnahmeformulare

11

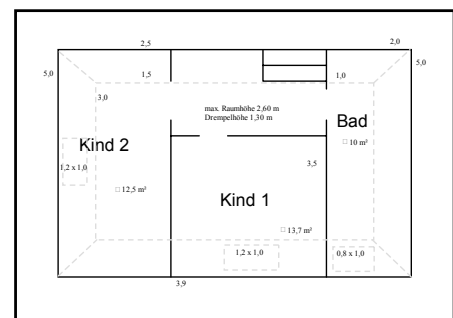
Beispielgebäude: EFH von 1913



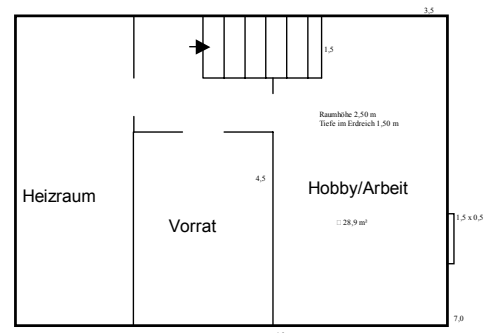
9 beheizte Räume
145 m² beheizte Fläche



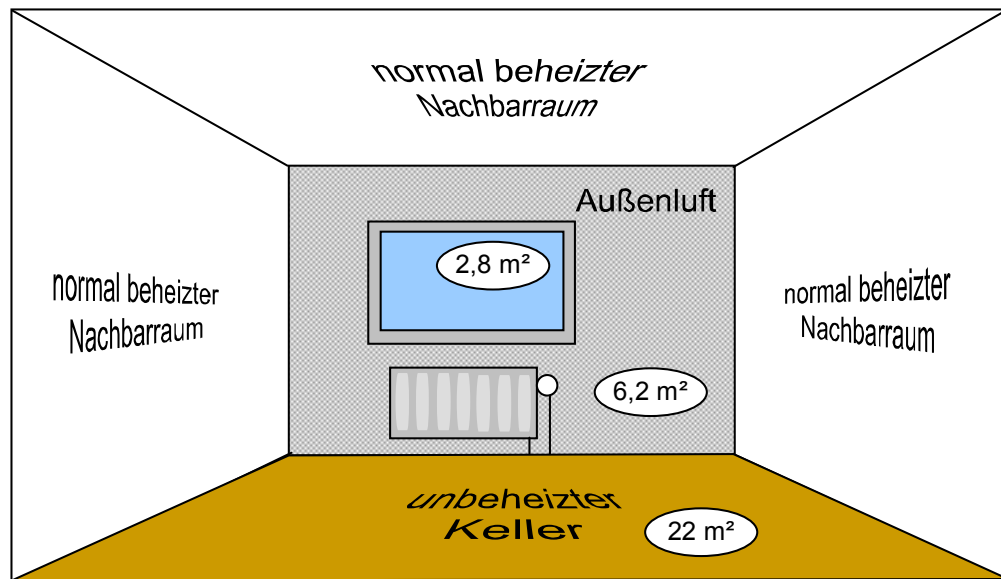
DG



KG



12



Aufnahmeformular – Deckblatt

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Begehung Deckblatt

Projekt Beschreibung:

Bitte ankreuzen: Optimierung eines
 Einfamilienhauses ☒ Zweifamilienhauses ☐

Projekt-Nr.: 2

Testgebäude

Aufnahme des Gebäudes

Aufnehmende/r: K. Maier
 H. Schneider

Datum der Aufnahme: 24. Mai 04

Gebäudeanschrift

Name: Elisabeth Kollmann

Straße: Hans-Grade-Ring Nr. 16

PLZ: 12356 Ort Hoheneggeln

Telefon: 02315/3493

Anschrift des Eigentümers

Name: wie Gebäudeanschrift

Straße: Nr.

PLZ: Ort

Telefon:

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

A1: Art der Anlage (bitte ankreuzen) (Siehe Handbuch - Hilfe 2)

Typ1

Beispiel:

Anlage mit vorhandener, nicht einstellbarer Pumpe
(nicht einstellbarer Differenzdruckregler, nicht einstellbares Überströmventil).

Beispiel: Therme mit optional vorhandenen, zusätzlichen Widerständen in Vor- u./o. Rücklauf

Typ2

Beispiel:

Anlage mit vorhandener, einstellbarer Pumpe
(einstellbarer Differenzdruckregler oder einstellbares Überströmventil).

Beispiel: Fernwärmeübergabestation oder Ölkessel mit externer Pumpe und mit ggf. zusätzlichen Widerständen in Vor- u./o. Rücklauf

Begehung:
Anlagentechnik
(A)

A2: Aufnahme der vorhandenen Widerstände (bitte ankreuzen und ausfüllen)

☐ Luftabscheider	Hersteller, Typ:	
☐ Schmutzfänger	Hersteller, Typ:	
☐ Rückschlagklappe	Hersteller, Typ:	
☐ Schwerkraftbremse	Hersteller, Typ:	
☒ Wärmeübertrager	Hersteller, Typ:	unbekannt
☒ Flügelradwärmemengenzähler	Hersteller, Typ:	Clauser und Co., Typ 129455, DN 1.5
☐ Ultraschallwärmemengenzähler	Hersteller, Typ:	
☐	Hersteller, Typ:	

A3: Pumpe, Differenzdruckregler, Überströmventil (bitte ankreuzen und ausfüllen)

Sicherstellung des Drucks durch:

☒ Pumpe	Hersteller, Typ:	Rondoto, MAX-CL2, 1.65 W, DN 3.2
☐ Differenzdruckregler	Einstellbereich (siehe Handbuch II Kapitel 5, ggf. nach Herstellerunterlagen)	
☐ Überströmventil	von: mbar bis: mbar	

A4: Vorlauftemperatur bei direkter Fernwärmeversorgung (bitte ausfüllen)

Vorlauftemperatur (Auslegung) für direkte Fernwärmeversorgung: °C

Hilfe 2 – Anlagentypen

	Anlagentyp 1	Anlagentyp 2
Beschreibung	Anlage mit vorhandener, ○ nicht einstellbarer Pumpe ○ nicht einstellbarem Differenzdruckregler ○ nicht einstellbarem Überströmventil Beispiel: Therme mit integrierter Pumpe und integriertem Überströmventil	Anlage mit vorhandener, ○ einstellbarer Pumpe ○ einstellbarem Differenzdruckregler ○ einstellbarem Überströmventil Beispiel: Fernwärmeübergabestation oder Ölkessel mit externer Pumpe
Vorgehensweise bei der Optimierung	○ die Thermostatventile werden eingestellt ○ die Regelung wird eingestellt ○ es wird ein Differenzdruckregler hinter der Zentrale eingebaut, der den Differenzdruck nur für das Verbrauchsnetz (ohne Sondereinbauten der Zentrale) konstant hält ○ der neue Differenzdruckregler wird pauschal auf 50 mbar eingestellt ○ die vorhandene Pumpe (das vorhandene Überströmventil) wird nicht eingestellt ○ ein vorhandener, nicht einstellbarer Differenzdruckregler wird (sofern er zu groß ist) deinstalliert	○ die Thermostatventile werden eingestellt ○ die Regelung wird eingestellt ○ die Pumpe (der Differenzdruckregler, das Überströmventil) wird auf einen berechnete neue Druckerhöhung eingestellt

Aufnahmeformular – Raumheizlast

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

B1: Allgemeine Raumdaten Raumbezeichnung: Nr.

B2: Transmission durch Bauteile und Lüftung (bitte ankreuzen und ausfüllen) (Für die Zuordnung von Bauteilen siehe auch Handbuch - Hilfe 3 bis 7)

Außenwände

Fläche: m²

☐ sehr schlecht: Fachwerk und Ziegelmäße unter 36 cm, keine Dämmung

☐ schlecht: Ziegelmäße über 36 cm, Wände mit 0 ... 2 cm Dämmung

☒ normal: alle Konstruktionen mit 3 ... 6 cm Dämmung

☐ gut: alle Konstruktionen mit 7 ... 12 cm Dämmung

☐ sehr gut: alle Konstruktionen mit mehr als 12 cm Dämmung

falls bekannt, U-Wert in W/(m²K):

Dächer und Geschossdecken zum unbeheizten Dach

Fläche: m²

☐ sehr schlecht: Stindecke, Betondecke, Staldeck mit Putz, keine Dämmung

☐ schlecht: Stahlbetondecke, Decken und Dächer mit 0 ... 2 cm Dämmung

☐ normal: Holzbalkendecken, alle Konstruktionen mit 3 ... 6 cm Dämmung

☐ gut: alle Konstruktionen mit 7 ... 12 cm Dämmung

☐ sehr gut: alle Konstruktionen mit mehr als 12 cm Dämmung

falls bekannt, U-Wert in W/(m²K):

Kellerdecken, erdreich-berührte Bauteile, Flächen zu unbeheizten Räumen

Fläche: m²

☐ sehr schlecht: Feldsteine, Stahlbeton, Stahlstein, keine Dämmung

☐ schlecht: Gewölbe mit Dielen, mit 0 ... 2 cm Dämmung

☒ normal: Holzbalkendecken, alle Konstruktionen mit 3 ... 6 cm Dämmung

☐ gut: alle Konstruktionen mit 7 ... 12 cm Dämmung

☐ sehr gut: alle Konstruktionen mit mehr als 12 cm Dämmung

falls bekannt, U-Wert in W/(m²K):

Fenster und Türen

Fläche: m²

☐ schlecht: Einfachverglasung

☒ normal: Doppelverglasung (Isolierverglasung)

☐ gut: doppeltes Wärmeschutzglas

☐ sehr gut: dreifaches Wärmeschutzglas

falls bekannt, U-Wert in W/(m²K):

Lüftungsheizlast

Fläche: m²

☐ sehr hoch: Rauchräume, Zulufräume bei Lüftungsanlagen

☐ hoch: normal genutzte Räume mit undichten Fenstern

☒ normal: normal genutzte Räume mit dichten Fenstern

☐ gering: Ablufträume bei Lüftungsanlagen

falls bekannt, Luftwechsel in h⁻¹:

17

Hilfe 3 bis 7 – Erkennen von Bauteilen und Lüftungsheizlast

Typ	sehr schlecht	schlecht	normal	gut	sehr gut
U-Wert, in [W/(m²K)]	2,5 ... 1,7	1,69 ... 1,2	1,19 ... 0,7	0,69 ... 0,3	unter 0,29
Außenwände	Alter	• bis 1948	• 1949 bis 1977	• 1978 bis 1994	• ab 1995 bis heute
	Art	• Vollziegel bis 38 cm	• Vollziegel 38 ... 51 cm	• Bimsvollsteine	• Konstruktionen mit Dämmschichten
	Dämmung	• Fachwerk	• Gitterziegel 24 cm	• Gitterziegel 36 cm	• Konstruktionen mit Dämmschichten
		• Konstruktion ohne extra Wärmedämmung	• Bimshohlsteine	• Konstruktion wie "sehr schlecht" und "schlecht" plus ca. 6 ... 12 cm Dämmung	• Konstruktion wie "sehr schlecht" und "schlecht" plus ca. 12 ... 30 cm Dämmung
		• Konstruktion mit 0 ... 2 cm Dämmung	• Konstruktion wie "schlecht" plus ca. 3 ... 6 cm Dämmung	• Konstruktion wie "normal" plus ca. 3 ... 6 cm Dämmung	• Konstruktion wie "normal" plus ca. 6 ... 12 cm Dämmung

Ähnliche Zusammenstellungen von Bauteilmerkmalen gibt es auch für: Decken und Dächer, Böden und Kellerdecken sowie Fenster und Türen.

Typ	sehr hoch	hoch	normal	gering
Luftwechsel, in [h⁻¹]	1,0 ... 0,7	0,69 ... 0,6	0,59 ... 0,4	0,39 ... 0,1
Raumart	• Rauchräume	• normale Raumnutzung	• normale Raumnutzung	• Ablufträume bei Lüftungsanlagen
	• Zulufräume bei Lüftungsanlagen	• undichte Fenster	• dichte Fenster	
	• WCs mit Außenfenstern			

18

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

C1: Allgemeine Raumdaten Raumbezeichnung: Nr. **Begehung Heizkörper/Ventil (C)**

C2: Vorhandene Heizflächen (bitte ankreuzen und ausfüllen)

Heizkörper 1			Heizkörper 2			Heizkörper 3		
☒ Flachkörper, profiliert	Typ: 21	Höhe: 500 Länge: 1200	☐ Flachkörper, profiliert	Typ:	Höhe: Länge:	☐ Flachkörper, profiliert	Typ:	Höhe: Länge:
☐ Flachkörper, glatt			☐ Flachkörper, glatt			☐ Flachkörper, glatt		
☐ Strahlradiator	Höhe:	Tiefe: Glieder:	☐ Strahlradiator	Höhe:	Tiefe: Glieder:	☐ Strahlradiator	Höhe:	Tiefe: Glieder:
☐ Östradiator			☐ Östradiator			☐ Östradiator		
☐ Sonstige			☐ Sonstige			☐ Sonstige		

C4: Vorhandenes Thermostatventil (bitte ankreuzen und ausfüllen) (Erkennen von Ventilen: siehe auch Handbuch - Hilfe 10)

Ventil 1			Ventil 2			Ventil 3		
☒ Eckventil	☐ Durchgangsventil	DN: 20 Typ: KA-N	☐ Eckventil	☐ Durchgangsventil	DN: Typ:	☐ Eckventil	☐ Durchgangsventil	DN: Typ:
☒ voreinstellbar	☐ nicht voreinstellbar		☐ voreinstellbar	☐ nicht voreinstellbar		☐ voreinstellbar	☐ nicht voreinstellbar	
☒ Danfoss		KA-N	☐ Danfoss			☐ Danfoss		
☐ Heimeier			☐ Heimeier			☐ Heimeier		
☐ Honeywell/MNG			☐ Honeywell/MNG			☐ Honeywell/MNG		
☐ Oventrop			☐ Oventrop			☐ Oventrop		
☐ Sonstige			☐ Sonstige			☐ Sonstige		

Einführung in die Arbeit mit dem Programm

Startbildschirm Programm

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Was wollen Sie tun?

► **Aufnahmeblätter für Gebäudebegehung aufrufen (zum Ausdrucken)**

Begehung: Deckblatt Begehung: vorhandene Anlagentechnik Begehung: Raumheizlast Begehung: Heizkörper/Thermostatventil

► **Datenblätter ausfüllen und Optimierungsrechnung am Rechner durchführen**

Deckblatt A: Vorhandene Anlagentechnik D: Optimierung Temperatur E: Optimierung Druck und THKV Fachunternehmererklärung

Raumdatenblätter B (Heizlastberechnung) und C (Heizkörper/Thermostatventil):

B/C 01	Schlafzimmer	B/C 11	nicht verwendet	B/C 21	nicht verwendet
B/C 02	Küche	B/C 12	nicht verwendet	B/C 22	nicht verwendet
B/C 03	Wohnen	B/C 13	nicht verwendet	B/C 23	nicht verwendet
B/C 04	Flur EG+DG	B/C 14	nicht verwendet	B/C 24	nicht verwendet
B/C 05	WC	B/C 15	nicht verwendet	B/C 25	nicht verwendet
B/C 06	Hobby	B/C 16	nicht verwendet	B/C 26	nicht verwendet
B/C 07	Kind 1	B/C 17	nicht verwendet	B/C 27	nicht verwendet
B/C 08	Kind 2	B/C 18	nicht verwendet	B/C 28	nicht verwendet
B/C 09	Bad	B/C 19	nicht verwendet	B/C 29	nicht verwendet
B/C 10	nicht verwendet	B/C 20	nicht verwendet	B/C 30	nicht verwendet

► **Blätter des Handrechnungsverfahrens aufrufen (zum Ausdrucken) und Rechnung dann per Hand durchführen**

Handrechnung: Deckblatt Handrechnung: Raumheizlast Handrechnung: Optimierung

Handrechnung: Technik Aufnahme Handrechnung: Ventil & Heizkörper

Statistik zum Gebäude:

Summe Grundflächen: 143,8 m²

Gesamtbeheizung: 10,1 kW

Mittlere bezogene Leistung: 70,5 W/m²

Gesamtspreizung: 60/43 °C

21

Randmenüs

Startseite

Deckblatt

A: Anlage

B/C: Räume und Heizkörper

D: Optimierung Temperatur

E: Optimierung Druck/THKV

FU Erklärung

>> C01 >>

einen Raum vorwärts >>

einen Raum << zurück

Werte löschen

B1: Allgemeine Raumdaten

B2: Bestimmung der Heizlast der Räume

Außenwände

Fläche: 6,2 m² U = 1,0

Dächer und Geschossdecken zum unbeheizten Dach

Fläche: m² U = 1,0

Kellerdecken, erdreichberührte Bauteile, Flächen zu unbeheizten Räumen

Fläche: 15 m² U = 1,0

Fenster und Türen

Fläche: 2,8 m² U = 1,0

Lüftungheizlast

Grundfläche: 15 m² η = 1,0

B3: Raumheizlast

C1: Allgemeine Raumdaten

C2: Vorhandene Heizflächen

Bauart:

Bauhöhe | Bautiefe oder -typ

Glieder oder Baulänge:

Beschreibung für sonstige Heizflächen:

C3: Heizkörpernormleistung berechnen

Berechnete Leistung:

Alternativ: manuelle Eingabe (siehe auch Handbuch - Hilfe 8)

C4: Vorhandenes Thermostatventil

DN | Bauform | Ventil voreinstellen

Hersteller und Typ (siehe auch Handbuch - Hilfe 10)

Beschreibung für sonstige Typen:

C5: Typ, Hersteller und Einstellwerte

Hersteller und Typ des neuen Ventils

Beschreibung für sonstige Typen:

<< B01 <<

einen Raum vorwärts >>

einen Raum << zurück

Werte löschen

Dieses Blatt drucken

R3: Raumheizlast

22

Vorgehensweise

Hinweise

Füllen Sie das **Deckblatt der Begehung** sowie das **Formular A "Anlagentechnik"** für die Anlagentechnik vor Ort komplett aus.

Aufnahme direkt vor Ort: Verwenden Sie die speziellen Formulare für die Begehung.

Formular B: Raumheizlast. Füllen Sie die Bereiche **B1 und B2** für jeden beheizten Raum vor Ort aus.

Formular C: Heizkörper/Ventil. Füllen Sie die Bereiche **C1, C2 und C4** vor Ort aus.

Die **Formulare B und C** werden für **jeden beheizten Raum** ausgefüllt. Daher nehmen Sie diese Blätter in ausreichender Anzahl für die Begehung vor Ort mit. Verwenden Sie die speziellen Formulare für die Begehung



Sie haben jetzt **alle Daten vor Ort** aufgenommen, die Sie für die **Eingabe in das Programm** benötigen. Die Berechnung können Sie in Ihrem **Büro** erledigen - und ggf. das Handbuch zu Rate ziehen.

Vorgehensweise

Geben Sie zunächst alle Daten der Aufnahmeformulare in die **entsprechenden Blätter des Programms** ein.

Die Rubriken der Aufnahmeblätter sind mit den gleichen Buchstaben und Zahlen (z.B. C1) gekennzeichnet wie die Blätter des Programms.

Vervollständigen Sie die Angaben im **Deckblatt** und in den **Blättern A, B und C**.

Wählen Sie eine Vorlauftemperatur im **Bereich D1**.

Erst muss eine Vorlauftemperatur gewählt werden, damit der Anlagenvolumenstrom und die Voreinstellungen berechnet werden können!

Füllen Sie anschließend die Sonderdruckverluste im **Bereich E1** und dann die **Abschnitte E2 bis E4** zur Druckerhöhung aus.

Diese Reihenfolge ist wichtig, damit die Druckerhöhung richtig gewählt werden kann.

Wählen Sie nun die Voreinstellungen neuen Ventile im **Abschnitt E5**.

Kontrollieren Sie die Daten der Optimierung auf dem **Fachunternehmerbrief**, drucken Sie die 4 Seiten aus und nehmen Sie die Optimierung vor Ort vor.

Die Optimierungsberechnung ist abgeschlossen und Sie können dem Kunden alle Seiten der Berechnung oder zumindest die Zusammenstellung der Einstellwerte als **Fachunternehmerbrief** hinterlassen.

Eingabe der aufgenommenen Daten in das Programm

25

Eingabe: Deckblatt

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Projekt Projekt-Nr.: Beschreibung:

Optimierung eines:
☒ Einfamilienhauses
☐ Zweifamilienhauses

Minimale Außentemperatur
(siehe Handbuch - Hilfe 1):

Ausführende Firma

Name:
 Straße: Nr.
 PLZ: Ort:

Aufnahme und Optimierung

Aufnehmende/r: Datum der Aufnahme:

Verantwortliche/r bei Optimierung: Datum der Optimierung:

Gebäudeanschrift **Anschrift des Eigentümers**

Name: Name:
 Straße: Nr. Straße: Nr.
 PLZ: Ort: PLZ: Ort:
 Telefon: Telefon:

Wie Gebäudeanschrift

26

$t_{a,min}$ =	Orte
- 18 °C	Fichtelberg, Garmisch-Partenkirchen, Mittelberg, Oberaudorf, Oberstdorf, Weihenstephan
- 16 °C	Bamberg, Bayreuth, Berchtesgaden, Brocken, Burghaslach, Chemnitz, Cottbus, Doberlug-Kirchhain, Donaueschingen, Erlangen, Frankfurt/Oder, Freudenstadt, Görlitz, Göttingen, Großer Inselberg, Gschwend, Heidenheim, Hof, Kaltennordheim, Kirchheim/Teck, Mittenwald, Mühldorf, München, Münsingen, Nördlingen, Nürnberg, Plauen, Regensburg, Rosenheim, Sonneberg, St. Blasien, Torquay, Trostberg, Tübingen, Villingen, Weiden,
- 14 °C	Angermünde, Artem, Augsburg, Bad Herrenalb, Bad Hersfeld, Bad Kissingen, Bad Kohlgrub, Bad Nauheim, Bad Salzuflen, Badenweiler, Berlin, Birkenfeld, Blankenrath, Braunlage, Braunschweig, Brilon, Buchen, Clausthal, Coburg, Dresden, Erfurt, Gardelegen, Gera, Gilserberg, Grünow, Gütersloh, Halle, Hannover, Herchenhain, Hüll, Isny, Jena, Leipzig, Lindenberq, Magdeburg, Marnitz, Müncheberg, Neuglobsow, Neuruppin, Neustrelitz,
- 12 °C	Aachen, Alzey, Bad Ems, Bad Kreuznach, Baden-Baden, Bergzabern, Boizenburg, Bremen, Darmstadt, Dillenburg, Dortmund, Elsdorf, Frankfurt/Main, Freiburg, Friedrichshafen, Geisenheim, Gelnhäusen, Gießen, Goldberg, Greifswald, Hamburg, Hameln, Herford, Hilgenroth, Iserlohn, Karlsruhe, Kassel, Lüdenscheid, Mannheim, Münster, Neumünster, Neuwied, Pforzheim, Pirmasens, Saarbrücken, Schwerin, Stuttgart, Teterow,
- 10 °C	Arkona, Aulendorf, Bensheim, Bernkastel, Boltenhagen, Bonn, Borkum, Bremerhaven, Cuxhaven, Duisburg, Düsseldorf, Emden, Essen, Heidelberg, Husum, Kiel, Kleve, Köln, Lingen, List auf Sylt, Lübeck, Neustadt, Norderney, Oldenburg, Putbus, Schleswig, St. Peter, Travemünde, Trier, Warnemünde, Wiesbaden

Eingabe: Deckblatt

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Projekt Projekt-Nr.: Beschreibung:

Optimierung eines:
☒ Einfamilienhauses
☐ Zweifamilienhauses

Minimale Außentemperatur (siehe Handbuch - Hilfe 1):

Ausführende Firma

Name:
 Straße: Nr.
 PLZ: Ort:

Aufnahme und Optimierung

Aufnehmender: Datum der Aufnahme:

Verantwortlich bei Optimierung: Datum der Optimierung:

Gebäudeanschrift **Anschrift des Eigentümers** [wie Gebäudeanschrift](#)

Name: Name:
 Straße: Nr. Straße: Nr.
 PLZ: Ort: PLZ: Ort:
 Telefon: Telefon:

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Formblatt A: vorhandene Anlagentechnik

A1: Art der Anlage (siehe Handbuch - Hilfe 2)

Typ1
Anlage mit vorhandener, **nicht einstellbarer Pumpe** (nicht einstellbarer Differenzdruckregler, nicht einstellbares Überströmventil). Beispiel: Therme mit optional vorhandenen, zusätzlichen Widerständen in Vor- u./o. Rücklauf

Typ2
Anlage mit vorhandener, **einstellbarer Pumpe** (einstellbarer Differenzdruckregler oder einstellbares Überströmventil). Beispiel: Fernwärmeübergabestation oder Ölkessel mit externer Pumpe und mit ggf. zusätzlichen Widerständen in Vor- u./o. Rücklauf

Beispiel

vorher:  **nachher:** 

Differenzdruckregler und Schmutzflinger nachgerüstet

Schmutzflinger installiert und Pumpe eingestellt

A2: Aufnahme der vorhandenen Widerstände

Bezeichnung	Beschreibung (Typ, DN, usw.)
Bauteil 1: Wärmeübertrager	unbekannt
Bauteil 2: Flügelradwärmemengenzahl	Clausen und Co., Typ 12766, DN 1.5
Bauteil 3: nicht vorhanden	
Bauteil 4: nicht vorhanden	

A3: Pumpe, Differenzdruckregler, Überströmventil

Sicherstellung des Drucks durch: Fabrikat: Typ:

A4: Vorlauftemperatur bei direkter Fernwärmeversorgung

Vorlauftemperatur (Auslegung) °C

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Formblatt B: Raumheizlast

B1: Allgemeine Raumdaten Raumbezeichnung: Nr.:

B2: Bestimmung der Heizlast durch Transmission und Lüftung (siehe Handbuch - Hilfe 3 bis 7)

Außenwände		Dächer und Geschossdecken zum unbeheizten Dach		Kellerdecken, erdreich-berührte Bauteile, Flächen zu unbeheizten Räumen		Fenster und Türen		Lüftungszustand	
Fläche: 6.2 m²	U = 1.7...2.5 W/m²K	Fläche: m²	U = 1.7...2.5 W/m²K	Fläche: 15 m²	U = 1.7...2.5 W/m²K	Fläche: 2.8 m²	U = 1.7...2.5 W/m²K	Grundfläche: 15 m²	n = 0.7...1.0 h⁻¹
☐ sehr schlecht	☐ schlecht	☐ sehr schlecht	☐ schlecht	☐ sehr schlecht	☐ schlecht	☐ sehr schlecht	☐ normal	☐ sehr hoch	☐ hoch
☐ normal	☐ gut	☐ normal	☐ gut	☐ normal	☐ gut	☐ gut	☐ normal	☐ normal	☐ normal
☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut	☐ sehr gut
Transmissionslast: 192 W	Transmissionslast: 0 W	Transmissionslast: 282 W	Transmissionslast: 197 W	Lüftungslast: 240 W					

B3: Raumheizlast Handeingabe: W Keine Handeingabe? Summe der Werte aus B2: W

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

C1: Allgemeine Raumdaten Raumbezeichnung: **Formblatt C: Heizkörper und Thermostatventil**

C2: Vorhandene Heizflächen

☒ Heizkörper 1 ☐ Heizkörper 2 ☐ Heizkörper 3

Bauart:

Bauhöhe | Bautiefe oder -typ:

Glieder oder Baulänge: mm

Beschreibung für sonstige Heizkörper:

C3: Heizkörpernormleistung bei 75/65/20°C

Berechnete Leistung: W W W

Alternativ: manuelle Eingabe W W W
(siehe auch Handbuch - Hilfe 8 und 9)

C4: Vorhandenes Thermostatventil

DIN | Bauform | Ventil voreinstellbar? ☒ ja ☐ nein ☐ ja ☐ nein ☐ ja ☐ nein

Hersteller und Typ (siehe auch Handbuch - Hilfe 10):

Beschreibung für sonstige Typen:

C5: Typ, Hersteller und Einstellwert für das neue Thermostatventil

Hersteller und Typ des neuen Ventils:

Beschreibung für sonstige Typen:

Normwärmeleistung Handtuchradiatoren nach DIN EN 442 (75/ 65/ 20°C) in W				
Maße in mm	Bauhöhe 721	Bauhöhe 1098	Bauhöhe 1475	Bauhöhe 1852
Breite				
516	410	590	760	930
616	480	700	910	1110
766	600	860	1120	1370
1016	780	1130	1470	1800

Normwärmeleistung Stahlröhrenradiatoren nach DIN EN 442 (75/ 65/ 20°C) in W																				
Maße in mm	Bauhöhe 500					Bauhöhe 600					Bauhöhe 750					Bauhöhe 900				
	Bautiefe					Bautiefe					Bautiefe					Bautiefe				
Anzahl Glieder	65	105	145	185	225	65	105	145	185	225	65	105	145	185	225	65	105	145	185	225
1	40	50	70	80	90	40	60	80	100	110	60	80	100	120	140	70	90	110	140	160
5	190	260	330	400	470	220	300	390	480	570	280	380	480	590	690	340	450	560	690	820
6	220	310	390	480	560	260	360	460	570	680	330	450	570	700	820	400	530	670	830	980
7	260	360	460	560	660	310	420	540	670	790	390	530	670	820	960	470	620	780	970	1140
8	300	410	520	640	750	350	480	620	760	900	440	600	760	940	1100	540	710	900	1100	1300
9	330	460	590	720	850	400	540	690	860	1020	500	680	860	1050	1230	600	800	1010	1240	1470
10	370	510	650	800	940	440	600	770	950	1130	550	750	950	1170	1370	670	890	1120	1380	1630

(Hier ist nur ein Ausschnitt der originalen Tabelle abgebildet)

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

C1: Allgemeine Raumdaten Raumbezeichnung: Nr: **Formblatt C: Heizkörper und Thermostatventil**

C2: Vorhandene Heizflächen

☒ Heizkörper 1 ☐ Heizkörper 2 ☐ Heizkörper 3

Bauart:

Bauhöhe | Bautiefe oder -typ:

Glieder oder Baulänge:

Beschreibung für sonstige Heizkörper:

C3: Heizkörpernormleistung bei 75/65/20°C

Berechnete Leistung: W W W

Alternativ: manuelle Eingabe (siehe auch Handbuch - Hilfe 8 und 9) W W W

C4: Vorhandenes Thermostatventil

DN | Bauform | Ventil voreinstellbar? ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Hersteller und Typ (siehe auch Handbuch - Hilfe 10)

Beschreibung für sonstige Typen:

C5: Typ, Hersteller und Einstellwert für das neue Thermostatventil

Hersteller und Typ des neuen Ventils:

Beschreibung für sonstige Typen:

Hilfe 10 – Erkennen von Thermostatventilen

Honeywell/MNG

Typ V:



Typ FV:



Firmenlogo:



Typ V:

- Typ V besitzt einen weißen Einstellring mit schwarzer Schrift.



Typ FV:

- Typ FV besitzt einen Rotguss-Einstellring mit weißer Schrift.



Hier ist nur ein Ausschnitt der originalen Zusammenstellung abgebildet. Es sind Merkmale für voreinstellbare Ventile der Firmen: Heimeier, Oventrop, Danfoss und Honeywell/MNG vorhanden.

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

C1: Allgemeine Raumdaten Raumbezeichnung: Nr: **Formblatt C: Heizkörper und Thermostatventil**

C2: Vorhandene Heizflächen

☒ Heizkörper 1 ☐ Heizkörper 2 ☐ Heizkörper 3

Bauart:

Bauhöhe | Bautiefe oder -typ:

Glieder oder Baulänge: mm

Beschreibung für sonstige Heizkörper:

C3: Heizkörpernormleistung bei 75/65/20°C

Berechnete Leistung: W W W

Alternativ: manuelle Eingabe (siehe auch Handbuch - Hilfe 8 und 9) W W W

C4: Vorhandenes Thermostatventil

DIN | Bauform | Ventil voreinstellbar? ☒ ja ☐ ja ☐ ja ☐ ja

Hersteller und Typ (siehe auch Handbuch - Hilfe 10)

Beschreibung für sonstige Typen:

C5: Typ, Hersteller und Einstellwert für das neue Thermostatventil

Hersteller und Typ des neuen Ventils

Beschreibung für sonstige Typen:

Optimierungsberechnung mit dem Programm

Optimierung: Temperatur

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

D1: Vorlauftemperatur

Vorschlag nach Optimierung: °C

Vorgaben bei direkter Fernwärmeversorgung: °C

Gewählt: °C

Steht der Heizkurve:

Empfohlen:

Gewählt:

D2: Übertemperatur, Raumheizlasten und Heizkörpernormleistungen

Raum	Raumheizlast	Summe Heizkörpernormleistungen	notwendige Übertemperatur	Volumenstrom	Hinweise
1 Schlafzimmer	911 W	1454 W	34,9 K	80 l/h	
2 Küche	1410 W	2812 W	29,4 K	63 l/h	
3 Wohnen	2008 W	3636 W	31,7 K	112 l/h	
4 Flur EG+DG	1173 W	1920 W	34,2 K	92 l/h	
5 WC	419 W	719 W	33,0 K	27 l/h	
6 Hobby	2341 W	5544 W	25,7 K	82 l/h	
7 Kind 1	509 W	1961 W	17,7 K	13 l/h	
8 Kind 2	742 W	2365 W	20,5 K	21 l/h	
9 Bad	608 W	1800 W	22,2 K	19 l/h	
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Summe				508 l/h	

37

Optimierung: Druck und Thermostatventil

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

E1: Druckverluste vorhandener Sondereinbauten

Druckverlust (siehe Handbuch - Hilfe 11)

Bauteil 1: bei l/h mbar

Bauteil 2: bei l/h mbar

Bauteil 3: bei l/h mbar

Bauteil 4: bei l/h mbar

E2: Einstellbereich des Differenzdrucks (im Aufnahmeblatt Formular A, Abschnitt A3)

Differenzdruck für das Netz wird bestimmt von einer/n:

Einstellbereich des Drucks bei einem Volumenstrom von 508 l/h (ca.): mbar bis mbar

E3: Empfehlungen zum Ein- und Ausbau von Komponenten

☐ Vorschlag: Vorhandene Rückschlagklappe deinstallieren. ☐ Vorschlag annehmen.

☒ Vorschlag: zusätzlichen Schmutzfilter installieren! ☒ Vorschlag annehmen.

Druckverlust neuer Schmutzfilter bei l/h mbar (s. Handbuch - Hilfe 11)

E4: Einstellung Druckdifferenz

☐ Sie installieren Sie einen (neuen) Differenzdruckregler (bei Anlagen des Typs 2 ggf. auch eine neue Pumpe).

☒ Sie stellen Sie die vorhandene Pumpe (ggf. den vorhandenen Differenzdruckregler oder das einstellbare Überströmventil) ein!

empfohlener Einstellwert: mbar

gewählte Druckerhöhung: mbar

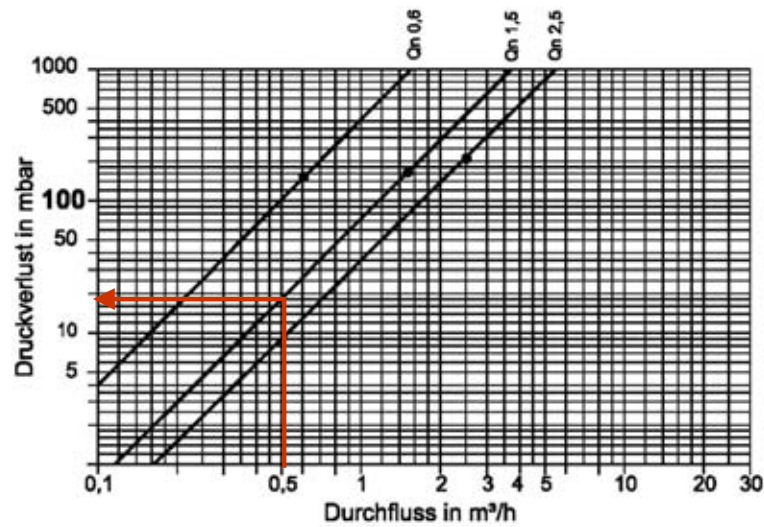
E5: Einstellwerte für die Thermostatventile (Beginn)

(siehe auch Handbuch - Hilfe 12)

Raum	Heizkörper 1	Heizkörper 2	Heizkörper 3
1 Schlafzimmer	Flächenheizkörper, profiliert L: 600 mm/1454 W Verd: 0,507 mbar Vorstellung: 5 °C gewählt: 6 °C	nicht vorhanden	nicht vorhanden
2 Küche	Flächenheizkörper, profiliert L: 2000 mm/2812 W Verd: 0,400 mbar Vorstellung: 5 °C gewählt: 5 °C	nicht vorhanden	nicht vorhanden
3 Wohnen	Flächenheizkörper, profiliert L: 900 mm/1939 W Verd: 0,377 mbar Vorstellung: 5 °C gewählt: 5 °C	Flächenheizkörper, profiliert L: 900 mm/1939 W Verd: 0,330 mbar Vorstellung: 5 °C gewählt: 5 °C	nicht vorhanden

38

Flügelradwärmemengenzähler Qn 0,6 ... 2,5



Hier ist nur ein Ausschnitt der originalen Zusammenstellung abgebildet. Es sind Druckverlustdiagramme für Flügelrad- und Ultraschallwärmemengenzähler, Wärmeübertrager, Luftabscheider, Schmutzfänger und Schwerkraftbremsen vorhanden.

Optimierung: Druck und Thermostatventil

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

E1: Druckverluste vorhandener Sondereinbauten (Druckverlust (siehe Handbuch - Hilfe 11))

Bauteil	Druckverlust (mbar)
Bauteil 1: Wärmelastträger	71
Bauteil 2: Flügelradwärmemengenzähler	20
Bauteil 3: Bauteil ohne genaue Bezeichnung	
Bauteil 4: Bauteil ohne genaue Bezeichnung	

E2: Einstellbereich des Differenzdrucks (im Aufnahmeblatt Formular A, Abschnitt A3)

Differenzdruck für das Netz wird bestimmt von einer/n:

Einstellbereich des Drucks bei einem Volumenstrom von 500 l/h (ca.): mbar bis mbar

E3: Empfehlungen zum Ein- und Ausbau von Komponenten

☐ Vorschlag: Vorhandene Rückschlagklappe demontieren. ☐ Vorschlag annehmen.

☒ Vorschlag: zusätzlichen Schmutzfilter installieren! ☒ Vorschlag annehmen.

Druckverlust neuer Schmutzfilter bei: l/h mbar (s. Handbuch - Hilfe 11)

E4: Einstellung Druckdifferenz

☐ Sie installieren Sie einen (neuen) Differenzdruckregler (bei Anlagen des Typs 2 ggf. auch eine neue Pumpe).

☒ Sie stellen Sie die vorhandene Pumpe (ggf. den vorhandenen Differenzdruckregler oder das einstellbare Übersetzungsverhältnis) ein!

empfohlener Einstellwert: mbar

gewählte Druckerhöhung: mbar

E5: Einstellwerte für die Thermostatventile (Beginn)

Raum: Schlafzimmer

Heizkörper 1: mbar

Heizkörper 2: mbar

Heizkörper 3: mbar

Vorstellung: mbar

Vorstellung: mbar

Vorstellung: mbar

Hersteller	DN	Typ	Kopf	k _v -Wert in m³/h in Abhängigkeit von der Voreinstellung (nach DIN EN 215 bei 2 K Regeldifferenz)								
				1	2	3	4	5	6	7	8	N
Danfoss	20	RA-UN	RA 2000	0,02	0,06	0,11	0,17	0,23	0,30	0,35	-	0,48
		RA-N	RA 2000	0,10	0,16	0,24	0,33	0,44	0,56	0,73	-	1,04
	20 UK	RA-N	RA 2000	0,17	0,25	0,29	0,40	0,52	0,60	0,73	-	0,80
Heimeier		V-exakt	ET, DT	0,047	0,098	0,161	0,234	0,364	0,468	-	-	-
Honeywell / MNG	20	FV	-	0,02	0,04	0,11	0,19	0,25	0,29	0,32	0,35	-
		V	-	0,04	0,08	0,20	0,29	0,33	0,35	0,38	0,41	-
		F	-	0,025	0,051	0,095	0,152	0,228	0,323	-	-	-
Oventrop		AV 6, RFV 6, ADV 6	-	0,055	0,170	0,313	0,446	0,56	0,65	-	-	-

Hier ist nur ein Ausschnitt der originalen Tabelle für Ventile mit DN 20 abgebildet. Es sind auch Kennwerte für die Anschlussdimensionen DN 10, DN 15 und DN 25 vorhanden.

Optimierung: Druck und Thermostatventil

Vereinfachtes Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

E5: Einstellwerte für die Thermostatventile (Fortsetzung)

(siehe auch Handbuch - Hilfe 12)

Formblatt E: Optimierung Druck & THKV (2/5)

Raum	Heizkörper 1	Heizkörper 2	Heizkörper 3
4 Flur EG+DG	Strahlrohr L: 38 Gläser 1900 W Vent: Danfoss RA-N Voreinstellung: Verschieb: "N" gewicht: N	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:
5 WC	Flachheizkörper, glatt L: 600 mm 719 W Vent: altes Ventilblech Voreinstellung: Verschieb: "2" gewicht: 4	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:
6 Hobby	Strahlrohr L: 12 Gläser 948 W Vent: HoneywellMNG V Voreinstellung: Verschieb: "2" gewicht: 3	Strahlrohr L: 12 Gläser 948 W Vent: HoneywellMNG V Voreinstellung: Verschieb: "2" gewicht: 3	Strahlrohr L: 12 Gläser 948 W Vent: HoneywellMNG V Voreinstellung: Verschieb: "2" gewicht: 3
7 Kind 1	Flachheizkörper, glatt L: 1000 mm 1361 W Vent: altes Ventilblech Voreinstellung: Verschieb: "2" gewicht: 2	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:
8 Kind 2	Flachheizkörper, glatt L: 1000 mm 1361 W Vent: altes Ventilblech Voreinstellung: Verschieb: "3" gewicht: 3	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:
9 Bad	Flachheizkörper, glatt L: 1000 mm 1361 W Vent: HoneywellMNG V Voreinstellung: Verschieb: "3" gewicht: 3	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:
10	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:	nicht vorhanden Vent: Voreinstellung: Verschieb: gewicht:

Ausdruck der Fachunternehmererklärung

43

Daten der Optimierung – Fachunternehmererklärung

Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern			
Gebäude:	Daten der Optimierung Seite 1/4		
Ventile:	Heizkörper 1	Heizkörper 2	Heizkörper 3
1 Schlafzimmer	Flachheizkörper, profilert L: 1200 mm/ 1454 W aktives Ventil bleibt Volumenstrom: 80 l/h VE: 6	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:
2 Küche	Flachheizkörper, profilert L: 2000 mm/ 2812 W aktives Ventil bleibt Volumenstrom: 62 l/h VE: 6	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:
3 Wohnen	Flachheizkörper, profilert L: 1600 mm/ 1933 W aktives Ventil bleibt Volumenstrom: 60 l/h VE: 5	Flachheizkörper, profilert L: 1400 mm/ 1 W aktives Ventil bleibt Volumenstrom: 52 l/h VE: 5	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:
4 Flur EG+DG	Strahlradator L: 20 Glieder/ 1920 W Danfoss RA-N Volumenstrom: 62 l/h VE: N	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:
5 WC	Flachheizkörper, glatt L: 600 mm/ 713 W aktives Ventil bleibt Volumenstrom: 27 l/h VE: 4	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:
6 Hobby	Strahlradator L: 12 Glieder/ 1048 W HoneywellBNG V Volumenstrom: 27 l/h VE: 3	Strahlradator L: 12 Glieder/ 1 W HoneywellBNG V Volumenstrom: 27 l/h VE: 3	Strahlradator L: 12 Glieder/ 1048 W HoneywellBNG V Volumenstrom: 27 l/h VE: 3
7 Kind 1	Flachheizkörper, profilert L: 1000 mm/ 1361 W aktives Ventil bleibt Volumenstrom: 13 l/h VE: 2	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:
8 Kind 2	Flachheizkörper, profilert L: 1000 mm/ 2355 W aktives Ventil bleibt Volumenstrom: 21 l/h VE: 3	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE:

44

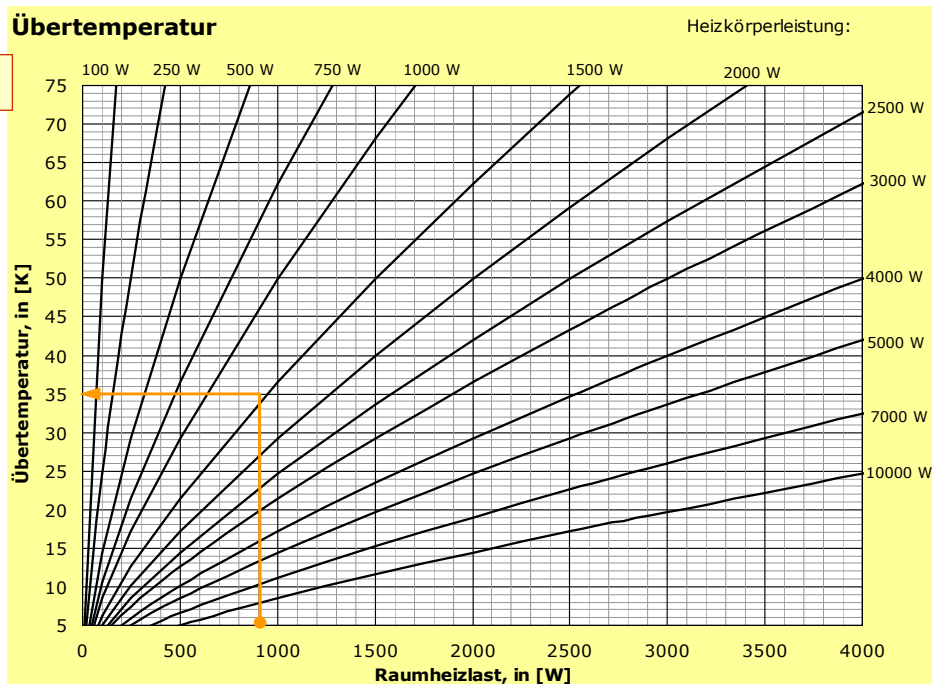
Vereinfachtes Verfahren zur Optimierung von Ein- und Zweifamilienhäusern				Daten der Optimierung Seite 4/4
	Heizkörper 1	Heizkörper 2	Heizkörper 3	
27	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	
28	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	
29	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	
30	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	nicht vorhanden Volumenstrom: l/h VE	
Rückschlagklappe: Keine Klappe vorhanden, keine Klappe einbauen. Schmutzfilter: Filter einbauen. Differenzdruckregler: Keinen neuen Differenzdruckregler installieren. Druckdifferenz: Einstellung von 141 mbar an der Pumpe (Empfehlung 141 mbar).				
Heizkurve/Vorlauftemperatur: Steilheit 1,1 Vorlauftemperatur (bei -15 °C) 60 °C				
Erklärung Die Optimierung wurde durchgeführt von: HFG Haustechnik GmbH Großtafelstraße 6 23456 Optimusstadt Mitarbeiter: 				
Die Anforderungen der §§ 3, 9, 10, 11 und 12 der EnEV an Heizungs-, Trinkwasser- und Lüftungsanlagen wurden eingehalten: ► § 3: Eine Berechnung der Anlagenanzahl wurde nicht durchgeführt, da für bestehende Gebäude keine vollständigen Rechenregeln vorliegen. ► § 9: Falls notwendig, wurde der Eigentümer über den vorgeschriebenen Kesselaustausch und die vorgeschriebene Leitungsdämmung unterrichtet. ► § 10: Die Wartung und Instandhaltung der Anlagen erfolgt fachkundig. ► § 11: Sofern der Kessel ersetzt wurde, wurden die Anforderungen an die CE Kennzeichnung eingehalten. ► § 12: Die Regelung der Heizung und Trinkwasseranlage entspricht den gestellten Anforderungen, Ausgetauschte oder neue Leitungen und Speicher sind entsprechend der Verordnung gedämmt.				
Mit unserer Unterschrift bestätigen wir, die Anlage entsprechend der oben berechneten optimalen Parameter für Regelung und Hydraulik eingestellt zu haben. Die Auflagen der EnEV für Arbeiten an bestehenden Anlagen wurden eingehalten.				
			Datum	Unterschrift

Handrechnung

- das Verfahren kann auch als **Handrechnung** durchgeführt werden
- es funktioniert nach **demselben Schema**
(Aufnahme, vereinfachte Raumheizlast, Normheizkörperleistungen, Vorlauftempero-optimierung, Volumenstrombestimmung, Druckoptimierung, Voreinstellungen der Ventile)
- das Handrechenverfahren verwendet **die selben Hilfen**
(Normheizkörper-tabellen, Ventilzusammenstellungen usw.)
- alle Rechenoperationen, die im Programm automatisch im Hintergrund laufen, werden hier **per Taschenrechner oder Grafik** ausgeführt
- ein **Rechenbeispiel** ist im Handbuch dokumentiert.

Beispiel Rechenoperationen bei der Handrechnung

Able-
sen:



oder Rechnen mit
dem Taschenrechner:

$$\text{Übertemperatur [K]} = 50 \text{ [K]} \cdot \left(\frac{\text{Raumheizlast [W]}}{\text{Summe Heizkörperleistung [W]}} \right)^{0,77}$$

IMPRESSUM

Projektpartner / OPTIMUS-Gruppe:



Dieser Foliensatz wurde im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU geförderten Projektes "OPTIMUS,, (OPTimierung von Heizungssystemen durch InforMation und Quali-fikation zur nachhaltigen NutzUng von EnergieeinSparpotenzialen) entwickelt.



Der Foliensatz kann kostenlos als unverändertes Gesamtwerk (nicht in Auszügen) weitergegeben werden, wenn die "OPTIMUS"-Gruppe als Ersteller und Bezugsquelle benannt wird.

Für die Schulung können einzelne Folien ausgeblendet werden.

Kommerzieller Vertrieb ist nicht gestattet.



Innung Sanitär- und Heizungstechnik Wilhelmshaven



Berufsbildende Schulen II Aurich



Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung Bremen



Trainings- & Weiterbildungszentrum Wolfenbüttel e.V. Wolfenbüttel



Firma WILO GmbH Dortmund