

## Niedertemperatur-Konzept



Gebäude: Kindergarten Arche Noah  
Schulstraße 16  
78176 Blumberg - Riedböhringen

Auftraggeber: Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg  
Theodor-Schmid-Str. 8  
78176 Blumberg

Erstellt von: Rombach Architekten PartGmbH  
Klaus Rombach  
Kettelerstr. 1a  
79761 Waldshut-Tiengen

Erstellt am: 17. Dezember 2024

Unterschrift:

  
**Rombach Architekten PartGmbH**  
Kettelerstr. 1a · 79761 Waldshut-Tiengen  
Tel. 07741 / 3190 · Fax: 07741 / 6 20 46  
e-mail: info@rombacharchitekten.de

## Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Angaben zum Gebäude .....	3
2. Ist-Zustand der Anlagentechnik .....	5
3. Zielsetzung Niedertemperatur-Konzept .....	6
Schritt 1 - Berechnungsergebnis .....	7
Gebäudehülle Ist-Zustand .....	7
Wärmeverteilung Ist-Zustand .....	7
Schritt 2 - Erforderliche Maßnahmen für Niedertemperatur-Fähigkeit .....	8
Schritt 3 - Empfehlung neue Heizungsanlage .....	9
Variante 1 : neue Heizung + Photovoltaikanlage .....	11
Anhang .....	15

## Bestandteile gesamtes Niedertemperatur-Konzept:

1. nachfolgender Bericht
2. Heizlastermittlung in Anlehnung an DIN EN 12831-1
3. HA Berechnungsergebnis (Berechnungsunterlage zum Hydraulischen Abgleich, für umsetzendes Fachunternehmen)
4. HA Stückliste (Materialliste für Hydraulischen Abgleich, für umsetzendes Fachunternehmen)
5. HA Grundrisse des Objektes (Grundrisse mit Eintrag der Heizkörper, für umsetzendes Fachunternehmen)
6. VDZ Formular (Bestätigung Hydraulischer Abgleich, für umsetzendes Fachunternehmen)

## Wichtige Hinweise:

Die in diesem Bericht angegebenen Energieeinsparungen basieren auf einer Softwaresimulation und können in der Realität nach oben oder unten abweichen. Es besteht kein Rechtsanspruch auf die berechneten Einsparungen.

Für die untersuchten Maßnahmen können kircheninterne sowie öffentliche Fördermittel genutzt werden. Ein Überblick der öffentlichen Fördermittel ist im Anhang dargestellt.

Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen und sind unabhängig von Verkaufsinteressen und Provisionszahlungen.

## 1. Allgemeine Angaben zum Gebäude

<b>Objekt:</b>	Schulstraße 16 78176 Blumberg- Riedböhringen
<b>Gebäudetyp:</b>	Nichtwohngebäude
<b>Baujahr:</b>	1975
<b>Nettogrundfläche <math>A_{NGF}</math>:</b>	445,97 m <sup>2</sup>
<b>Heizlast Gebäude:</b>	<b>22 kW</b> ( Berechnungsergebnis Hydraulischer Abgleich )

### Verbrauchsangaben:

Der Berechnung dieses Berichts wurden das GEG-Standard-Nutzerverhalten und die Standard-Klimabedingungen für Deutschland zugrunde gelegt. Daher können aus den Ergebnissen keine Rückschlüsse auf die absolute Höhe des Brennstoffverbrauchs gezogen werden.

### Verluste des Gebäudes:



## Bewertung des Gebäudes

Das Gebäude wurde im Jahr 1975 in massiver Bauweise errichtet. Die gesamte Gebäudehülle (bis auf den Kellerboden) wurde 2013 saniert und ist in einem guten sanierten Zustand. Die Fenster haben Wärmeschutzglas und sind ebenfalls in einem guten Zustand. Das Gebäude wird über die Fenster gelüftet und besitzt keine Lüftungsanlage. Sämtliche Räume werden z.Zt. über die hohe Vorlauftemperatur mittels den großzügig dimensionierten Strahlungsheizkörpern ausreichend warm. Die Wärmeversorgung erfolgt über die Übergangsstation der benachbarten öffentlichen Gebäude vom Schulgebäude und Sporthalle der Gemeinde. Der Gas-Brennwertkessel aus dem Jahr 2008 hat kesseltechnisch einen nicht mehr zeitgemäßen Wirkungsgrad. Die Nahwärmeleitungen weisen größere Distanzen auf und die Regelung ist baujahrtypisch nicht mehr ideal aufgebaut, somit kommt es zu großen, unnötigen Energieverlusten. Hier ist ohnehin dringend eine Bereinigung des Gesamtzustandes erforderlich.

Das Gebäude befindet sich energetisch in einem guten Zustand.

### Zusätzliche Anmerkung:

Der eingebaute Kessel PEWO IDL Plus 40 im Nachbargebäude ist mit 40kW bereits deutlich zu groß ausgelegt. Der durchschnittliche Wärmeverbrauch von 25.000 kWh/a der letzten 3 Jahre entspricht bei 1400-1100 Vollbenutzungsstunden einer Heizlast von 18-22 kW.

**Wir empfehlen daher die neue Heizungsanlage auf max. 22 kW auszulegen.**

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> Nutzfläche – zurzeit beträgt dieser 283 kWh/m<sup>2</sup>a.

## Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 283 kWh/m<sup>2</sup>a



## 2. Ist-Zustand der Anlagentechnik

<b>Heizsystem:</b> Pumpen-Warmwasserheizung aus Übergabestation	<b>Verteilung:</b> 1 Heizkreis	<b>Wärmeübergabe:</b> Strahlungsheizkörper
<b>Wärmeerzeuger:</b> Nahwärme Heizkessel	<b>Baujahr Hzg.:</b> 2008	<b>Energieträger:</b> Nahwärme (aus Gas)
<b>Standort / versorgte Bereiche:</b> im Keller der Schule nebenan / gesamtes Kindergartengebäude	<b>Nennwärmeleistung:</b> 40 kW	<b>Warmwasserbereitung:</b> dezentrale Elektro- Durchlauferhitzer
<b>weitere Beschreibung:</b> Im gesamten Gebäude ist nur ein Heizkreis vorhanden.		

Wärmeerzeuger im Keller der Schule nebenan



Wärmeverteilung



Wärmeübergabe im Kindergarten



### 3. Zielsetzung Niedertemperatur-Konzept

Das NT-Konzept soll eine Entscheidungshilfe für die zukünftige Wärmeversorgung des untersuchten Objektes bieten. Durch die energetische Bilanzierung werden Wärmebedarf und Wärmeverluste ermittelt und erforderliche Maßnahmen für die Niedertemperatur-Fähigkeit aufgezeigt. Als Ergebnis wird die bestmögliche, regenerative Heizungsart vorgeschlagen. Standard ist die Wärmepumpe, sollte diese nicht einsetzbar sein, werden 1-2 alternative, regenerative Beheizungsarten beschrieben.

Die Dokumentation des NT-Konzeptes ist basierend auf technischen Daten schlank gehalten. Bei geplanten bzw. dringend empfohlenen umfangreichen Maßnahmen an der Gebäudehülle, bildet das Konzept keinen Ersatz für einen individuellen Sanierungsfahrplan.

#### Schritt 1 - Berechnung des Hydraulischen Abgleichs nach Verfahren B

- Berechnung der raumweisen Heizlast nach DIN12831-1
- Ermittlung erforderliche Kesselleistung
- Ermittlung Heizungs-Vorlauftemperatur im Auslegungsfall (z.B. -10°C Außentemperatur).  
→ NT-fähig?

#### Schritt 2 - Ermittlung erforderlicher Maßnahmen für NT-Fähigkeit\*

- Tausch einzelner (zu kleiner) Heizkörper
- Sanierungsmaßnahmen an Gebäudehülle

#### Schritt 3 - Empfehlung neue Heizungsanlage

- Konkrete Empfehlung für Wärmeerzeugerart
- Überschlägige Energieeinsparung gegenüber „Ist-Zustand“
- Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse

\*Gebäude sind NT-fähig, wenn die Heizungs-Vorlauftemperatur 55°C oder weniger beträgt.

## Schritt 1 - Berechnungsergebnis

Die Berechnung des Hydraulischen Abgleichs erfolgte über Erfassung aller relevanten Daten (Raumgrößen, Heizflächen, Verteilnetz, Pumpen, Armaturen, Regler) mithilfe der Bilanzierungssoftware „OptimusDuo 3D“, Firma Hottgenroth. Detaillierte Berechnungsergebnisse sind in der „Dokumentation optimierte Hydraulik“ sowie einer Stückliste hinterlegt.

### Berechnungsergebnis Heizlast

Summe der Heizlastdaten von Heizkreis "KiGa"	
Beheizte Grundfläche	411 m²
Heizlast	22 kW
spez. Heizlast	53 W/m²

Der eingebaute Kessel PEWO IDL Plus 40 im Nachbargebäude ist mit 40kW bereits deutlich zu groß ausgelegt. Der durchschnittliche Wärmeverbrauch von 25.000 kWh/a der letzten 3 Jahre entspricht bei 1400-1100 Vollbenutzungsstunden einer Heizlast von 18-22 kW.

**Wir empfehlen daher die neue Heizungsanlage auf max. 22 kW auszulegen.**

### Gebäudehülle Ist-Zustand

Bauteil	Bauart/Zustand	U-Wert (ca.)
Dach/Oberste Geschossdecke	Flachdach gut gedämmt	0,30 W/m²*K
Fenster	WS-Verglasung 3-fach	0,90 W/m²*K dicht
Außenwand	Massiv WDVS	0,30 W/m²*K
Unterer Gebäudeabschluss	Kellerdecke ungedämmt / Boden	0,80 W/m²*K
<b>Hüll-U-Wert</b>		<b>0,47 W/m²*K</b>

### Wärmeverteilung Ist-Zustand

Wärmeabgabe:	überwiegend Strahlungsheizkörper
VL-Temp. im Auslegungspunkt:	80°C → weitere Maßnahmen erforderlich (Schritt 2)
Schwachstellen:	10 Heizkörper sind zu klein

## Schritt 2 - Erforderliche Maßnahmen für Niedertemperatur-Fähigkeit

Gebäudehülle:	Gebäudehülle wurde bereits saniert. ➔ Die Basis, um das Gebäude mit einem Niedertemperatursystem zu beheizen, ist vorhanden.
Wärmeverteilung:	Optimierung erforderlich ➔ In 10 Räumen muss die Leistung der Heizflächen erhöht werden (siehe Tabelle „zusätzliche zu installierende Norm-Heizleistung“),  Dies führt dazu, dass die Wärmepumpe mit einer max. VL-Temperatur von 54°C im Auslegungspunkt arbeiten kann.

### Zusätzliche zu installierende Norm-Heizleistung bei Ist-Zustand Gebäudehülle

Raumbezeichnung	Heizkreis	Geschoss	erforderlich zusätzliche Leistung in den Räumen nach "q Norm 75/65°C"
Eingangsbereich EG	KiGa	EG	1728
Frühstücksraum EG	KiGa	EG	280
Gruppenraum 1 EG	KiGa	EG	1122
Gruppenraum 2 EG	KiGa	EG	1314
Gruppenraum 3 EG <sup>1)</sup>	KiGa	EG	24
Gruppenraum 4 EG	KiGa	EG	1322
Gruppenraum 5 EG	KiGa	EG	1092
Kinderküche EG	KiGa	EG	246
Sanitätsraum EG	KiGa	EG	450
WC Kinder 2 EG	KiGa	EG	298
Küche UG	KiGa	UG	130

#### WICHTIG:

Es können entweder zusätzliche Heizflächen oder bestehende Heizkörper gegen größere getauscht werden. Wichtig ist, dass die Normheizleistung für die zusätzlichen Heizflächen mindestens der „erforderlich zusätzliche Leistung in den Räumen q Norm 75/65°C“ entspricht.

#### Anmerkungen zu den Fußnoten:

- 1) Aufgrund der sehr geringen Unterschreitung der Heizlast wurde dieser Raum nicht mit einem neuen Heizkörper ausgestattet.



## Schritt 3 - Empfehlung neue Heizungsanlage

### Variante 1:

Die Wärmeverteilung ist nach dem Tausch der zehn Heizkörper (Eingangsbereich EG, Frühstücksraum EG, Gruppenraum 1 EG, Gruppenraum 2 EG, Gruppenraum 4 EG, Gruppenraum 5 EG, Kinderküche EG, Sanitätsraum EG, WC Kinder 2 EG und Küche UG) Niedertemperaturfähig. Aufgrund der guten energetisch sanierten Gebäudehülle kann das Objekt problemlos mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe versorgt werden.

Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe ist im Zuge der schrittweisen Umstellung auf eine regenerative Stromerzeugung klimaneutral und verursacht dann einen sehr geringen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Mit dem derzeitigen Strommix ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß noch hoch.

Der zusätzliche Aufbau einer PV-Anlage wird empfohlen, da damit sowohl eine Heizungsunterstützung als auch die Senkung des Normalstromverbrauchs von etwa 75 % erfolgen kann. Gerade bei Kindergärten passen Nutzungszeiten und Solarangebot zu nahezu 100% überein.

Der Aufbau einer Wärmepumpe mit ca. 22 kW benötigt ca. 3m<sup>2</sup> Aufstellfläche im Kellerraum. Die Lebensdauer einer Wärmepumpe ist abhängig von den Kompressorstarts, je weniger, desto besser. Hierzu wird der Einbau eines Pufferspeichers von min. 50 l pro kW WP-Leistung empfohlen. Hinzu kommt ein Außenteil, welches außerhalb des Gebäudes oder auf dem Dach aufgestellt werden muss.

### Variante 2 als Alternativ-Hochtemperaturheizung: (stellt keine Niedertemperaturvariante dar)

Es kann auch ohne jeglichen Tausch von Heizkörpern ein Pelletkessel installiert werden. Dieser benötigt jedoch seitens der Infrastruktur deutlich mehr Platz bzw. einen zusätzlichen Raum welcher im vorhandenen Gebäude nicht vorhanden ist. Die Lagerung der Pellets müsste mittels eines kostenaufwändigen Erdtanks und der dazugehörigen Beschickungseinheit erstellt werden. Außerdem stünden die Kosten zum Nutzen einer solchen Anlage in einem sehr ungünstigen Verhältnis und wird deshalb in diesem Bericht des NT-Konzeptes nicht gegenübergestellt.

Durch den Einsatz einer Wärmepumpe (betrieben mit Ökostrom und PV-Strom) oder einer Pellet-Anlage wird der fossile Brennstoff Erdgas substituiert und somit die endlichen Ressourcen geschont.

Jedem Heizsystem kann ein spezifischer CO<sub>2</sub> –Faktor zugeordnet werden. Darin sind neben den direkten Emissionen aus der Verbrennung auch die Emissionen der vorgelagerten Prozessketten wie Transport etc. berücksichtigt.

In der Software von ETU wird der CO<sub>2</sub>-Faktor des deutschen Strommixes berücksichtigt, deshalb ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz höher als eigentlich erwartet. Wird jedoch Öko-Strom bezogen, ist der CO<sub>2</sub>-Faktor deutlich niedriger. Dies kann softwaretechnisch jedoch nicht abgebildet werden.

Holz ist als erneuerbarer Energieträger in der Verbrennung zwar CO<sub>2</sub>-neutral, trotzdem ergibt sich ein geringer Restemissionsfaktor, der sich aus der Prozesskette zur Gewinnung und Aufbereitung des Energieholzes, sowie der benötigten Hilfsenergie (Strom, Trocknung), ableitet.

## Zusammenfassung neue Heizungsanlage (WP):

<b>Heizsystem:</b> Pumpen-Warmwasserheizung, mit Pufferspeicher	<b>Verteilung:</b> Heizwasserkreis, Stromkabel, etc.	<b>Wärmeübergabe:</b> Strahlungsheizkörper
<b>Wärmeerzeuger:</b> Luft-Wasser-Wärmepumpe,	<b>Nutzung EE:</b> Umweltwärme, Sonne	<b>Weitere Energieträger:</b> Strom
<b>Standort / versorgte Bereiche:</b> Technikraum und Flachdach/ gesamtes Gebäude (Kindergarten)	<b>Nennwärmeleistung:</b> 22 kW	<b>Warmwasserbereitung:</b> dezentrale Elektro- Durchlauferhitzer
<b>Pufferspeicher Heizung:</b> 300 l	<b>Warmwasserspeicher:</b> keiner	<b>Pellet-/Holzlager:</b> nicht erforderlich
<b>weitere Beschreibung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Wärmepumpe kann auf dem Flachdach oder neben dem Technikraum aufgestellt werden. Es ist zu prüfen, wie Rohleitungsverlegung zwischen dem Außengerät der Wärmepumpe und dem Heizkeller, wo sich die Verteilung und der Puffer befindet, hergestellt werden kann. Hier ist im Besonderen die max. zulässige Leitungslänge und deren Durchmesser zu beachten. <b>Es ist eine sehr sorgfältige Prüfung durch einen Fachhandwerksbetrieb erforderlich.</b></li> <li>2. Eine Wärmepumpe lässt sich besonders effizient mit niedrigen Vorlauftemperaturen betreiben. Deshalb ist auf eine optimale Einstellung der Wärmepumpe zu achten. Die Überdimensionierung einer Wärmepumpe verkürzt deren Lebensdauer und Effizienz, deshalb sollte eine WP in Kombination mit einem Speicher nicht überdimensioniert werden.</li> <li>3. Die Umsetzung des berechneten Hydraulischen Abgleichs (siehe weitere übergebene Dokumente) ist unabdingbar für den optimalen Betrieb einer Wärmepumpe.</li> </ol>		

## Variante 1 : neue Heizung + Photovoltaikanlage

In dieser Variante sind, außer der Anlagentechnik, keine Modernisierungsmaßnahmen erforderlich.

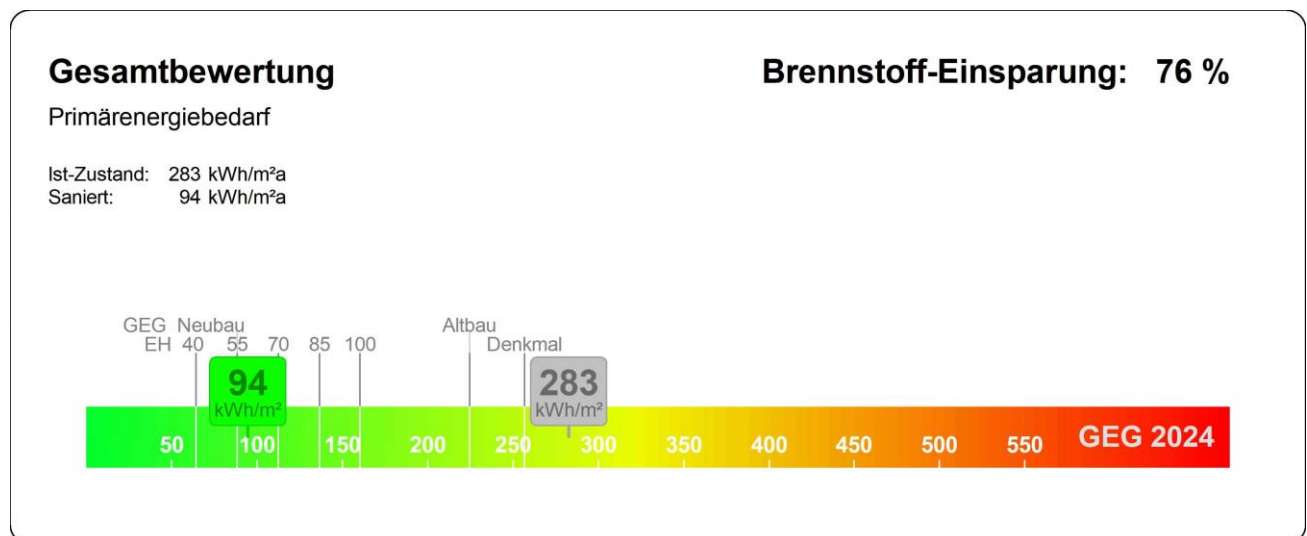
### Energieeinsparung - Variante 1 -

Nach Umsetzung der in dieser Variante vorgeschlagenen Maßnahmen **reduziert** sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um **76 %**.

Der derzeitige Endenergiebedarf von 96882 kWh/Jahr reduziert sich auf 23409 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 73473 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden um 25735 kg CO<sub>2</sub>/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen dieser Variante sinkt der Primärenergiebedarf des Gebäudes auf **94 kWh/m<sup>2</sup>** pro Jahr.



## Wirtschaftlichkeit der Sanierung - Variante 1 -

### Kosten-Nutzen-Analyse

Die Wirtschaftlichkeitsbewertung erfolgt über eine Kosten-Nutzen-Analyse. Die tatsächlichen Amortisationszeiten können je nach Finanzierungsbedingungen, Förderung und tatsächlichen zukünftigen Energiepreisentwicklungen auch deutlich kürzer ausfallen. Die Kosten-Nutzen-Analyse dient vor allem als Vergleichsmaßstab der Energiesparmaßnahmen untereinander. Sie beinhaltet keine Prognose der Kostenentwicklungen in der Zukunft. Die als heutige Energiekosten angesetzten Brennstoffkosten können dem Anhang Brennstoffdaten entnommen werden.

Variante 1: neue Heizung + Photovoltaikanlage							
Energiekosten nach Sanierung	Energetisch bedingte Investitionskosten	Öffentliche Fördermittel (siehe Kap. Förderung)	prognostizierte Einsparungen			Kosten / Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme (bei regelmäßigem Unterhalt)
			Endenergiebedarf	Energiekosten			
[€/a]	[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[%]	[-]	[Jahre]
7691	-	-	73473	7002	48	-	20 - 50

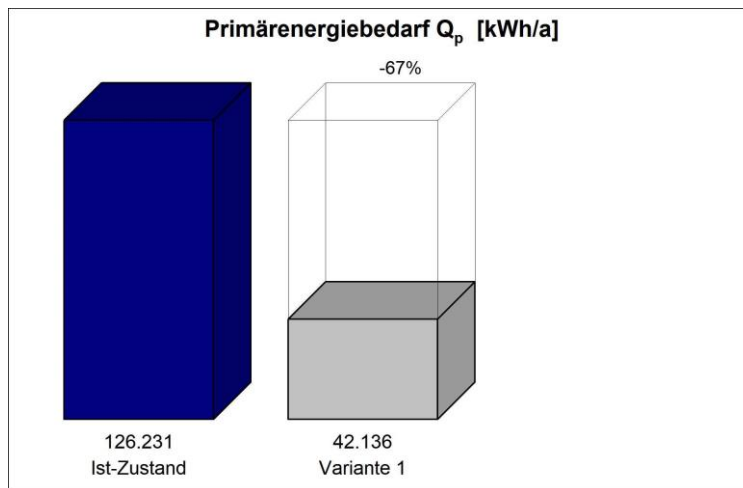
Alle Kosten verstehen sich brutto.

Aus dem Verhältnis zwischen energetisch bedingten Investitionskosten abzüglich Förderzuschüssen und Energiekosteneinsparung ergibt sich das Kosten/Nutzen-Verhältnis. Je kleiner das Kosten/Nutzen-Verhältnis, desto wirtschaftlicher ist die Maßnahme. Es dient dem Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen untereinander.

## Zusammenfassung der Ergebnisse

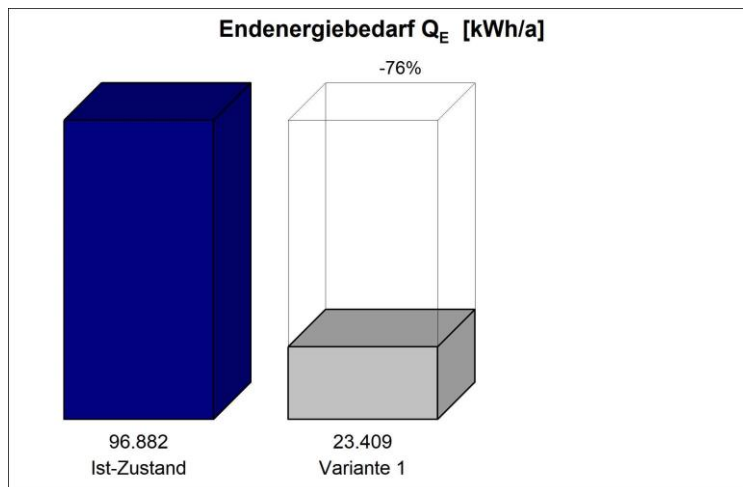
### Primärenergiebedarf

Ist-Zustand  
Var.1 - neue Heizung + PV



### Endenergiebedarf

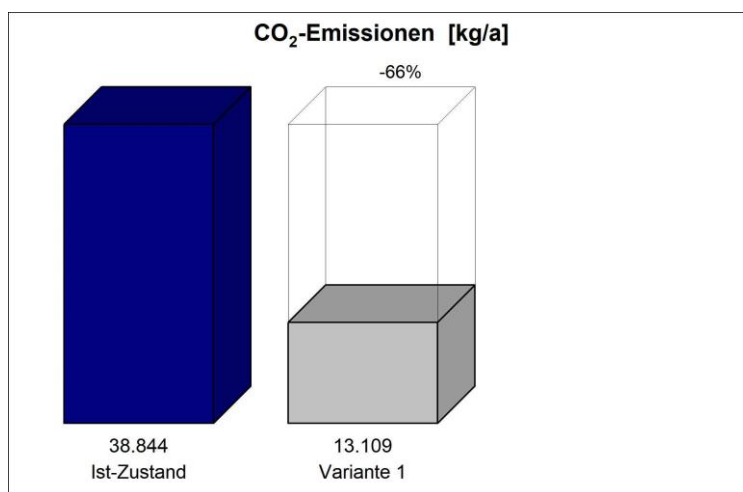
Ist-Zustand  
Var.1 - neue Heizung + PV



## Schadstoff-Emissionen

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

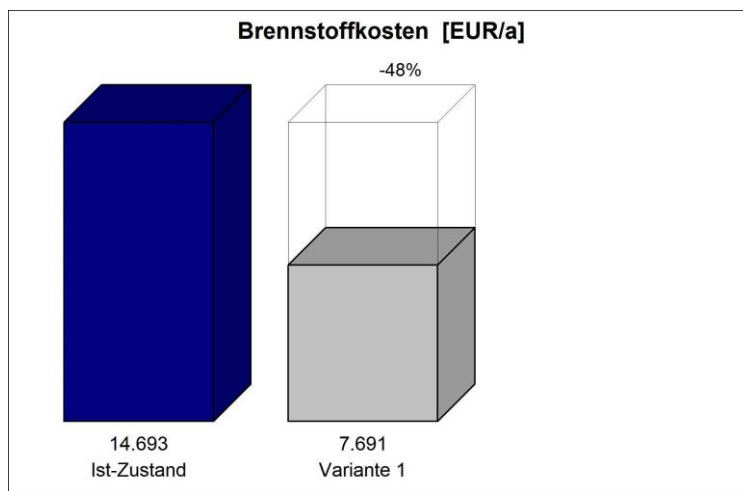
Ist-Zustand  
Var.1 - neue Heizung + PV



## Kosten

### Brennstoffkosten

Ist-Zustand  
Var.1 - neue Heizung + PV



## Anhang

### Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert Hi kWh/Einheit	Brennwert Hs kWh/Einheit	Verhältnis Hs/Hi *
Strom	kWh	1,00		
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken, fossil	kWh	1,00		

\* Bitte beachten: In der EnEV-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis Hs/Hi aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	32,0	32,00	200
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken, fossil	kWh	13,4	13,40	1605

	Primär- energie- faktor	CO2- Emissionen g/kWh	SO2- Emissionen g/kWh	NOx- Emissionen g/kWh
Strom	1,8	560	1,111	0,583
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken, fossil	1,3	400	0,690	0,058

### Fördermittel

Förderübersicht Erzbistum Freiburg:

<https://umwelt.ebfr.de/foerderung/>

Förderübersicht Bundesförderung:

<https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser.html>

## Optimus 3D PLUS

---

<b>Projektbezeichnung</b>	<b>Sanierung</b>
	Schulstraße 16
	78176 Blumberg
Projektnummer	
<b>Bauherr</b>	<b>Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg</b>
	Theodor-Schmid-Str. 8
	78176 Blumberg

---

Ort, Datum, Unterschrift

Programm: Optimus 3D PLUS 4.12.1.16 Hottgenroth Software AG  
Hydraulischer Abgleich nach Verfahren A und B



## Heizlastberechnung

### Heizlast in Anlehnung an "DIN EN 12831-1:2020"

#### Ansprechpartner

<b>Name</b>	: Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg
<b>Straße</b>	: Theodor-Schmid-Str. 8
<b>PLZ, Ort</b>	: 78176 Blumberg
<b>Telefon</b>	:
<b>Telefax</b>	:
<b>E-Mail</b>	:
<b>Notizen</b>	

#### Gebäude

<b>Straße</b>	: Schulstraße 16
<b>PLZ, Ort</b>	: 78176 Blumberg
<b>Normaußentemperatur</b>	: -12,6 °C
<b>Mittlere Außentemperatur</b>	: 8,3 °C
<b>Baualtersklasse</b>	: 1969-1978
<b>Baujahr</b>	: 1975
<b>Beheizte Grundfläche</b>	: 411 m²
<b>Heizlast</b>	: 22 kW (53 W/m²)
<b>Auslegungsvolumenstrom</b>	: 1315 l/h
<b>Vorlauftemperatur</b>	: 54 °C
<b>Rücklauftemperatur</b>	: 40 °C

## Bauteile

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteilgrenz an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissionswärmeverlust [W]
1	Bürraum EG	EG	11,3	20	896	Dach	außen	3,2	5,1	16,2		0,30			159
						Außenwand	außen	3,2	3,5	9,7		0,30			95
						Außenfenster	außen	1,4	0,9	1,3	2.8.8	0,90			38
						Außenwand	außen	20,3	1,0	16,9		0,30			165
						Außenfenster	außen	1,4	0,9	1,3	2.8.8	0,90			38
						Außenfenster	außen	1,5	1,5	2,1	2.8.8	0,90			62
						Außenwand	außen	6,8	1,0	6,8		0,30			67
						Innenwand	unbeheizt	1,7	2,6	3,0		0,30			9
						Innenfenster	beheizt	1,0	1,4	1,3	IF b U=1,30	1,30			18
						Innenwand	beheizt	1,5	2,6	1,9		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	20,3	1,0	20,3		0,30			0
						Fußboden	beheizt	3,1	4,9	15,3		0,80			0
2	Eingang EG	EG	Unbeheizt	10	Unbeheizt										
3	Eingangsbereich EG	EG	51,1	20	1594	Dach	außen	53,6	1,0	53,6		0,30			524
						Außenwand	außen	1,1	2,6	3,0		0,30			29
						Innenwand	beheizt	1,5	2,6	1,9		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	3,3	2,6	6,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	1,7	2,6	4,3		0,30			0
						Innenwand	unbeheizt	1,2	2,6	3,2		0,30			9
						Innenwand	unbeheizt	3,5	2,6	3,6		0,30			11
						Innenfenster	unbeheizt	1,0	1,9	1,8	IF b U=1,30	1,30			24
						Innenfenster	unbeheizt	1,0	2,0	2,0	IF b U=1,30	1,30			25
						Innenfenster	unbeheizt	1,0	1,9	1,8	IF b U=1,30	1,30			24
						Innenwand	beheizt	2,9	2,6	6,2		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,7	2,0	1,3	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	3,0	2,6	5,9		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteilgrenz an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissionswärmeverlust [W]
						Innenwand	beheizt	2,5	2,6	4,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	3,8	2,6	9,8		0,30			0
						Innenwand	beheizt	2,5	2,6	4,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	2,9	2,6	5,6		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	6,4	2,6	14,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Fußboden	beheizt	3,4	4,1	14,0		0,80			0
						Fußboden		7,7	1,0	7,7		0,80			62
						Fußboden	beheizt	0,2	3,4	0,5		0,80			0
						Fußboden		2,4	3,1	7,5		0,80			60
						Fußboden	beheizt	11,0	1,0	11,0		0,80			0
						Fußboden		5,2	1,0	5,2		0,80			41
						Fußboden	Erdreich	9,0	1,0	9,0		0,80			117
4	Frühstücksraum EG	EG	17,4	20	1162	Dach	außen	23,3	1,0	23,3		0,30			228
						Außenwand	außen	4,2	3,5	13,5		0,30			132
						Außenfenster	außen	1,3	0,9	1,2	2.8.8	0,90			36
						Innenwand	beheizt	0,7	4,2	2,8		0,30			0
						Innenwand	beheizt	10,1	1,0	8,5		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,8	2,0	1,6	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	10,3	1,0	10,3		0,30			0
						Außenwand	außen	11,9	1,0	11,9		0,30			117
						Innenwand	beheizt	1,7	2,6	4,3		0,30			0
						Innenwand	beheizt	2,8	2,6	5,3		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	20,3	1,0	16,7		0,30			163
						Außenfenster	außen	1,3	0,9	1,2	2.8.8	0,90			36
						Außenfenster	außen	1,5	1,7	2,4	2.8.8	0,90			72
						Fußboden	beheizt	22,0	1,0	22,0		0,80			0

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissions wärmeverlust [W]
5	Gruppenraum 1 EG	EG	61,4	20	4024	Dach	außen	7,6	9,6	72,5		0,30			709
						Außenwand	außen	15,8	1,0	13,3		0,30			130
						Außenfenster	außen	4,5	0,6	2,4	IF b U=1,30	1,30			104
						Innenwand	beheizt	2,5	2,6	4,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	5,0	2,6	12,7		0,30			0
						Innenfenster	beheizt	4,5	0,1	0,4	IF b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	5,8	1,0	5,8		0,30			57
						Innenwand	beheizt	3,2	2,6	8,4		0,30			0
						Innenwand	beheizt	22,2	1,0	20,3		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	7,6	3,0	12,7		0,30			124
						Außenfenster	außen	3,1	1,7	5,1	2.8.8	0,90			149
						Außenfenster	außen	3,1	1,7	5,1	2.8.8	0,90			149
						Außenwand	außen	36,4	1,0	32,4		0,30			316
						Außenfenster	außen	1,3	1,7	2,2	2.8.8	0,90			63
						Außenfenster	außen	0,9	2,2	1,9	2.8.8	0,90			56
						Fußboden	Erdreich	7,6	9,4	71,4		0,80			931
6	Gruppenraum 2 EG	EG	19,7	20	1416	Dach	außen	24,6	1,0	24,6		0,30			240
						Dach	außen	3,8	1,0	3,8		0,30			37
						Außenwand	außen	5,3	1,0	5,3		0,30			52
						Innenwand	beheizt	9,8	1,0	9,8		0,30			0
						Außenwand	außen	10,5	1,0	6,2		0,30			60
						Außenfenster	außen	0,9	2,2	2,0	2.8.8	0,90			59
						Außenfenster	außen	1,4	1,7	2,3	2.8.8	0,90			68
						Innenwand	beheizt	9,6	1,0	7,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	4,0	3,0	6,6		0,30			65
						Außenfenster	außen	3,3	1,7	5,5	2.8.8	0,90			161
						Innenwand	beheizt	22,2	1,0	20,3		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Fußboden	Erdreich	24,2	1,0	24,2		0,80			315
7	Gruppenraum 3 EG	EG	42,8	20	2892	Dach	außen	8,3	1,0	8,3		0,30			81

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	$\lambda$ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissions wärmeverlust [W]
						Dach	außen	51,3	1,0	51,3		0,30			502
						Außenwand	außen	2,5	2,1	5,2		0,30			51
						Innenwand	beheizt	2,5	2,6	4,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	3,3	3,9	11,7		0,30			0
						Innenfenster	beheizt	1,9	0,7	1,3	IF b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	10,1	1,0	8,7		0,30			0
						Innenfenster	beheizt	1,9	0,7	1,3	IF b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	17,1	1,0	12,7		0,30			124
						Außenfenster	außen	1,5	1,7	2,5	2.8.8	0,90			72
						Außenfenster	außen	0,9	2,2	2,0	2.8.8	0,90			59
						Innenwand	beheizt	12,3	1,0	10,4		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	7,6	3,0	12,8		0,30			125
						Außenfenster	außen	3,1	1,7	5,1	2.8.8	0,90			150
						Außenfenster	außen	3,1	1,7	5,1	2.8.8	0,90			150
						Außenwand	außen	11,0	1,0	11,0		0,30			107
						Innenwand	beheizt	9,6	1,0	7,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	6,1	2,6	15,9		0,30			0
						Fußboden	Erdreich	50,1	1,0	50,1		0,80			654

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissions wärmeverlust [W]
8	Gruppenraum 4 EG	EG	18,2	20	1244	Dach	außen	21,8	1,0	21,8		0,30			214
						Außenwand	außen	5,1	2,1	10,6		0,30			104
						Innenwand	beheizt	5,1	2,6	13,2		0,30			0
						Außenwand	außen	19,4	1,0	16,9		0,30			166
						Außenfenster	außen	1,1	2,2	2,4	2.8.8	0,90			71
						Innenwand	beheizt	3,3	3,9	11,7		0,30			0
						Innenfenster	beheizt	1,9	0,7	1,3	IF b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	10,1	1,0	8,7		0,30			0
						Innenfenster	beheizt	1,9	0,7	1,3	IF b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	12,3	1,0	10,4		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Fußboden	Erdreich	21,5	1,0	21,5		0,80			280
9	Gruppenraum 5 EG	EG	39,4	20	1666	Dach	außen	46,3	1,0	46,3		0,30			453
						Außenwand	außen	4,2	2,6	8,3		0,30			81
						Außenfenster	außen	3,0	0,9	2,7	2.8.8	0,90			79
						Innenwand	beheizt	2,8	2,6	5,3		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	6,4	2,6	14,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	unbeheizt	1,7	2,6	4,5		0,30			13
						Innenwand	beheizt	2,8	2,6	7,2		0,30			0
						Außenwand	außen	2,4	2,6	4,2		0,30			41
						Außenfenster	außen	1,0	2,2	2,1	2.8.8	0,90			62
						Außenwand	außen	7,1	2,6	10,9		0,30			107
						Außenfenster	außen	1,5	0,9	1,3	2.8.8	0,90			39
						Außenfenster	außen	1,4	1,7	2,4	2.8.8	0,90			70
						Außenfenster	außen	1,5	0,9	1,3	2.8.8	0,90			39
						Außenfenster	außen	1,4	1,7	2,4	2.8.8	0,90			70
						Fußboden	beheizt	1,8	2,2	4,0		0,80			0
						Fußboden	beheizt	2,0	2,2	4,3		0,80			0
						Fußboden	beheizt	10,3	1,0	10,3		0,80			0

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissions wärmeverlust [W]
10	Kinderküche EG	EG	15,0	20	794	Fußboden	beheizt	16,8	1,0	16,8		0,80			0
						Fußboden		2,9	3,5	10,3		0,80			82
						Fußboden	Erdreich	1,2	1,0	1,2		0,80			16
						Dach	außen	18,7	1,0	18,7		0,30			183
						Außenwand	außen	4,0	3,5	9,5		0,30			93
						Außenfenster	außen	3,0	1,4	4,2	2.8.8	0,90			125
						Innenwand	beheizt	20,3	1,0	20,3		0,30			0
						Außenwand	außen	3,3	2,2	7,2		0,30			71
						Innenwand	beheizt	3,3	2,6	6,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	0,7	4,2	2,8		0,30			0
						Innenwand	beheizt	10,1	1,0	8,5		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,8	2,0	1,6	IT b U=1,30	1,30			0
11	Sanitätsraum EG	EG	20,6	20	785	Innenwand	beheizt	10,3	1,0	10,3		0,30			0
						Fußboden	beheizt	17,9	1,0	17,9		0,80			0
						Dach	außen	21,6	1,0	21,6		0,30			211
						Innenwand	beheizt	3,8	2,6	9,8		0,30			0
						Innenwand	beheizt	6,1	2,6	15,9		0,30			0
						Innenwand	beheizt	9,8	1,0	9,8		0,30			0
						Innenwand	beheizt	2,9	2,6	6,2		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,7	2,0	1,3	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	3,2	2,6	8,4		0,30			0
						Fußboden	Erdreich	3,8	5,9	22,2		0,80			290

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteilgrenz an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissionswärmeverlust [W]
12	WC Kinder 1 EG	EG	8,7	20	440	Dach	außen	10,1	1,0	10,1		0,30			99
						Innenwand	beheizt	2,8	2,6	7,2		0,30			0
						Innenwand	unbeheizt	2,3	2,6	4,6		0,30			14
						Innentür	beheizt	0,7	2,0	1,3	IT b U=1,30	1,30			17
						Innenwand	beheizt	2,9	2,6	5,6		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,8	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	5,0	2,6	12,7		0,30			0
						Innenfenster	beheizt	4,5	0,1	0,4	IF b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	1,3	2,6	2,6		0,30			26
						Außenfenster	außen	0,8	0,9	0,8	2.8.8	0,90			23
						Innenwand	unbeheizt	1,5	2,6	4,0		0,30			12
						Fußboden	Erdreich	10,4	1,0	10,4		0,80			135
13	WC Kinder 2 EG	EG	11,5	20	733	Dach	außen	2,9	5,1	14,6		0,30			143
						Außenwand	außen	5,1	2,6	13,2		0,30			129
						Außenwand	außen	3,0	2,6	5,9		0,30			58
						Außenfenster	außen	2,1	0,9	1,9	2.8.8	0,90			56
						Innenwand	beheizt	5,1	2,6	13,2		0,30			0
						Innenwand	beheizt	3,0	2,6	5,9		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,9	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Fußboden	Erdreich	3,0	5,1	15,2		0,80			198
14	WC Personal EG	EG	Unbeheizt	10	Unbeheizt										
15	Abstellraum 1 UG	Keller	Unbeheizt	10	Unbeheizt										
16	Abstellraum 2 UG	Keller	Unbeheizt	10	Unbeheizt										
17	Flur 1 UG	Keller	9,2	20	406	Decke	beheizt	11,0	1,0	11,0		0,80			0
						Innenwand	unbeheizt	2,1	2,6	5,4		0,30			16
						Innenwand	beheizt	1,8	2,6	2,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	1,0	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	unbeheizt	3,1	2,6	6,4		0,30			19
						Innentür	beheizt	0,8	2,0	1,6	IT b U=1,30	1,30			21
						Außenwand	Erdreich	3,8	2,6	10,0		0,30			49
						Innenwand	unbeheizt	3,1	2,6	8,0		0,30			24
						Fußboden	Erdreich	3,1	3,8	11,8		0,80			154



Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteilgrenz an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissionswärmeverlust [W]
18	Flur 2 UG	Keller	15,0	20	563	Decke	beheizt	16,8	1,0	16,8		0,80			0
						Decke	beheizt	0,2	3,4	0,5		0,80			0
						Außenwand	außen	4,8	1,0	2,6		0,30			26
						Außenfenster	außen	1,0	2,3	2,2	2.8.8	0,90			64
						Außenwand	Erdreich	0,1	2,1	0,2		0,30			1
						Innenwand	beheizt	2,9	2,6	5,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	1,0	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	3,4	2,6	9,0		0,30			0
						Innenwand	unbeheizt	3,7	2,6	7,9		0,30			24
						Innentür	beheizt	0,8	2,0	1,7	IT b U=1,30	1,30			22
						Innenwand	beheizt	1,2	2,6	1,5		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,8	2,0	1,7	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	1,8	2,6	3,3		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,7	2,0	1,4	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	2,0	2,6	3,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,7	2,0	1,4	IT b U=1,30	1,30			0
						Fußboden	Erdreich	17,4	1,0	17,4		0,80			227
19	Küche UG	Keller	12,2	20	430	Decke	beheizt	3,4	4,1	14,0		0,80			0
						Innenwand	beheizt	4,1	2,6	8,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	1,0	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	unbeheizt	3,4	2,6	7,0		0,30			21
						Innentür	unbeheizt	1,0	2,0	2,0	IT b U=1,30	1,30			25
						Innenwand	beheizt	1,8	2,6	2,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	1,0	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	unbeheizt	2,3	2,6	4,0		0,30			12
						Innentür	beheizt	1,0	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			25
						Innenwand	beheizt	3,4	2,6	9,0		0,30			0
						Fußboden	Erdreich	3,4	4,1	14,0		0,80			183

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteilgrenz an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissionswärmeverlust [W]
20	Sportraum UG	Keller	45,9	20	1884	Decke	beheizt	22,0	1,0	22,0		0,80			0
						Decke	beheizt	3,1	4,9	15,3		0,80			0
						Decke	beheizt	17,9	1,0	17,9		0,80			0
						Außenwand	außen	14,6	1,0	10,1		0,30			99
						Außenfenster	außen	1,4	0,8	1,1	2.8.8	0,90			32
						Außenfenster	außen	3,0	0,8	2,3	2.8.8	0,90			69
						Außenfenster	außen	1,4	0,8	1,1	2.8.8	0,90			32
						Außenwand	Erdreich	14,9	1,0	14,9		0,30			73
						Außenwand	außen	4,3	1,0	3,2		0,30			32
						Außenfenster	außen	1,4	0,8	1,1	2.8.8	0,90			32
						Außenwand	Erdreich	8,5	1,0	8,5		0,30			42
						Innenwand	unbeheizt	3,8	2,6	9,8		0,30			30
						Innenwand	beheizt	4,1	2,6	8,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	1,0	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	2,9	2,6	5,8		0,30			0
						Innentür	beheizt	1,0	2,0	1,9	IT b U=1,30	1,30			0
						Außenwand	außen	5,4	1,0	4,3		0,30			42
						Außenfenster	außen	1,4	0,8	1,1	2.8.8	0,90			32
						Außenwand	Erdreich	7,4	1,0	7,4		0,30			36
						Fußboden	Erdreich	4,9	11,3	55,5		0,80			723
21	Technikraum UG	Keller	Unbeheizt	10	Unbeheizt										
22	WC Personal UG	Keller	2,3	20	196	Decke	beheizt	2,0	2,2	4,3		0,80			0
						Außenwand	außen	2,2	2,6	4,6		0,30			45
						Außenfenster	außen	1,5	0,8	1,1	2.8.8	0,90			33
						Innenwand	beheizt	2,0	2,6	3,7		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,7	2,0	1,4	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	2,2	2,6	5,8		0,30			0
						Außenwand	außen	1,2	1,0	1,2		0,30			12
						Außenwand	Erdreich	3,9	1,0	3,9		0,30			19
						Fußboden	Erdreich	2,0	2,2	4,3		0,80			56

Raumdaten						Bauteildaten									
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Temperatur [°C]	Heizlast [W]	Bauteil-Typ	Bauteilgrenz an	Breite [m]	Länge [m]	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	$\lambda$ [W/mK]	Dicke [cm]	Transmissionswärmeverlust [W]
23	WC UG	Keller	2,5	20	128	Decke	beheizt	1,8	2,2	4,0		0,80			0
						Innenwand	beheizt	2,2	2,6	5,8		0,30			0
						Innenwand	beheizt	1,8	2,6	3,3		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,7	2,0	1,4	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	2,2	2,6	5,8		0,30			0
						Außenwand	außen	1,9	1,0	1,3		0,30			13
						Außenfenster	außen	0,8	0,7	0,6	2.8.8	0,90			16
						Außenwand	Erdreich	2,8	1,0	2,8		0,30			14
						Fußboden	Erdreich	1,8	2,2	4,0		0,80			52
24	WC/ Bad Kinder UG	Keller	7,2	20	364	Decke	beheizt	10,3	1,0	10,3		0,80			0
						Innenwand	beheizt	1,2	2,6	1,5		0,30			0
						Innentür	beheizt	0,8	2,0	1,7	IT b U=1,30	1,30			0
						Innenwand	beheizt	2,2	2,6	5,8		0,30			0
						Innenwand	unbeheizt	3,1	2,6	8,0		0,30			24
						Außenwand	außen	1,4	1,0	1,4		0,30			13
						Außenwand	Erdreich	7,5	1,0	7,5		0,30			37
						Außenwand	außen	2,2	1,0	1,8		0,30			18
						Außenfenster	außen	0,7	0,5	0,4	2.8.8	0,90			10
						Außenwand	Erdreich	5,9	1,0	5,9		0,30			29
						Fußboden	Erdreich	3,1	3,4	10,5		0,80			137

## Optimus 3D PLUS

---

**Projektbezeichnung****Kindergarten Riedböhringen nach Info Göhringer 3**

Schulstraße 16

78176 Blumberg

Projektnummer

**Bauherr****Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg**

Theodor-Schmid-Str. 8

78176 Blumberg

---

Ort, Datum, Unterschrift

Programm: Optimus 3D PLUS 4.12.1.16 Hottgenroth Software AG  
Hydraulischer Abgleich nach Verfahren A und B

## Berechnungsergebnisse Hydraulik

### Ansprechpartner

**Name** : Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg  
**Straße** : Theodor-Schmid-Str. 8  
**PLZ, Ort** : 78176 Blumberg  
**Telefon** :  
**Telefax** :  
**E-Mail** :  
**Notizen** :

### Gebäude

**Straße** : Schulstraße 16  
**PLZ, Ort** : 78176 Blumberg  
**Normaußentemperatur** : -12,6 °C  
**Mittlere Außentemperatur** : 8,3 °C  
**Baualtersklasse** : 1969-1978  
**Baujahr** : 1975  
**Beheizte Grundfläche** : 411 m<sup>2</sup>  
**Heizlast** : 22 kW (53 W/m<sup>2</sup>)  
**Auslegungsvolumenstrom** : 557 l/h  
**Vorlauftemperatur** : 80 °C  
**Rücklauftemperatur** : 47 °C

**Heizkreis: KiGa****Pumpendaten**

<b>Pumpenmodell</b>	: Grundfos MAGNA 25-100
<b>Pumpentyp</b>	: Geregelte Pumpe mit einer Förderhöhe zwischen 100 und 1100 mbar
<b>Förderhöhe</b>	: 100 mbar (entspricht 1,00 m)
<b>Volumenstrom</b>	: 557 l/h
<b>Vorlauftemperatur</b>	: 80 °C
<b>Rücklauftemperatur</b>	: 47 °C

**Differenzdruckregler**

**Der Einsatz eines Strang-Differenzdruckreglers ist nicht erforderlich.**

**Sonstiges**

$\Delta p(\text{sonder})$ :	0 mbar	Längster Strang:	60 m
Kennw. HK-Dim.:	21% 2,0	Benötigte Förderhöhe:	36 mbar
Der hydraulische Abgleich wurde für eine nicht-einheitliche HK-Dimensionierung berechnet.			

**Berechnungsergebnisse für KiGa**

**Einzustellende Auslegungsvorlauftemperatur 80 °C, berechnete Auslegungsrücklauftemperatur 47 °C**

Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte					
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Gesc hoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleist ung 75/65 °C	Verhält nis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv- Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durch - fluß [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Vorei nstell ung	Bemerkung
1	Bürraum EG	EG	11,3	896	HK 9 Rohr 1000/65/28	29	2044	2,3	mittel	0,050	88	15	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K
2	Eingangsbereich EG	EG	51,1	1594	HK 14 Rohr 1000/65/20	67	1460	0,9	mittel	0,358	88	106	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15		Keinen passenden Ventiltyp gefunden.
3	Frühstücksraum EG	EG	17,4	1162	HK 11 Rohr 1000/65/28	35	2044	1,8	mittel	0,074	88	22	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2	Spreizung > 30 K

Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte						
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleistung 75/65 °C	Verhältnis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv-Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durchfluß [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Voreinstellung	Bemerkung	
4	Gruppenraum 1 EG	EG	61,4	4024	HK 25 Rohr 300/145/72	35	2880	1,7	weit	0,112	82	32	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	0.5	Sehr große Röhrenradiatoren (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
					HK 22 Rohr 1500/65/11	35	1166	1,7	weit	0,045	82	13	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, DG, AG, DN 15, Durchgang	0	Spreizung > 30 K	
					HK 21 Rohr 300/145/72	35	2880	1,7	weit	0,112	82	32	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	0.5	Sehr große Röhrenradiatoren (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
5	Gruppenraum 2 EG	EG	19,7	1416	HK 19 Rohr 300/65/69	56	1518	1,1	weit	0,180	82	51	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	0.5	Sehr große Röhrenradiatoren (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
6	Gruppenraum 3 EG	EG	42,8	2892	HK 16 Rohr 300/145/72	31	2880	2,0	weit	0,089	82	26	ANDERER HERSTELLER	-	Sehr große Röhrenradiatoren (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
					HK 26 Rohr 300/145/72	31	2880	2,0	mittel	0,086	88	26	ANDERER HERSTELLER	-	Sehr große Röhrenradiatoren (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
7	Gruppenraum 4 EG	EG	18,2	1244	HK 18 Rohr 1500/65/11	65	1166	0,9	mittel	0,247	88	73	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, DG, AG, DN 15, Durchgang	1		

Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte						
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Gesc hoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleist ung 75/65 °C	Verhält nis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv- Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durch - fluß [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Vorei nstell ung	Bemerkung	
8	Gruppenraum 5 EG	EG	39,4	1666	HK 13 Rohr 2000/65/8	45	1120	1,3	mittel	0,068	88	20	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2	Spreizung > 30 K	
					HK 12 Rohr 2000/65/8	45	1120	1,3	mittel	0,068	88	20	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2	Spreizung > 30 K	
9	Kinderküche EG	EG	15,0	794	HK 10 Rohr 300/65/61	36	1342	1,7	mittel	0,052	88	15	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2	Sehr große Röhrenradiatoren (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
10	Sanitätsraum EG	EG	20,6	785	HK 23 Rohr 2000/65/8	42	1120	1,4	mittel	0,060	88	18	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	0	Spreizung > 30 K	
11	WC Kinder 1 EG	EG	8,7	440	HK 24 Rohr 1000/65/13	30	949	2,2	mittel	0,025	88	7	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	
12	WC Kinder 2 EG	EG	11,5	733	HK 15 Rohr 1000/65/16	38	1168	1,6	mittel	0,050	88	15	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	
13	Flur 1 UG	Keller	9,2	406	HK 8 Rohr 2000/65/6	31	840	2,1	nah	0,023	94	7	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	
14	Flur 2 UG	Keller	15,0	563	HK 1 Platte 21/900/600	30	1177	2,1	nah	0,032	94	10	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	
15	Küche UG	Keller	12,2	430	HK 7 Rohr 1000/65/10	36	730	1,7	nah	0,027	94	8	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	



Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte						
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleistung 75/65 °C	Verhältnis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv-Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durchfluß [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Voreinstellung	Bemerkung	
16	Sportraum UG	Keller	45,9	1884	HK 2 Rohr 1000/65/25	25	1825	2,9	nah	0,032	94	10	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	
					HK 3 Rohr 1000/65/50	25	3650	2,9	nah	0,064	94	20	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2	Spreizung > 30 K	
17	WC Personal UG	Keller	2,3	196	HK 4 Platte 21/600/400	25	562	2,9	nah	0,010	94	3	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	
18	WC UG	Keller	2,5	128	HK 5 Platte 21/600/400	22	562	4,4	nah	0,006	94	2	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	
19	WC/ Bad Kinder UG	Keller	7,2	364	HK 6 Rohr 1000/65/11	29	803	2,2	nah	0,020	94	6	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1	Spreizung > 30 K	

## Optimus 3D PLUS

---

<b>Projektbezeichnung</b>	<b>Sanierung</b>
	Schulstraße 16
	78176 Blumberg
Projektnummer	

<b>Bauherr</b>	<b>Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg</b>
	Theodor-Schmid-Str. 8
	78176 Blumberg

---

Ort, Datum, Unterschrift

Programm: Optimus 3D PLUS 4.12.1.16 Hottgenroth Software AG  
Hydraulischer Abgleich nach Verfahren A und B

## Berechnungsergebnisse Hydraulik

### Ansprechpartner

<b>Name</b>	: Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg
<b>Straße</b>	: Theodor-Schmid-Str. 8
<b>PLZ, Ort</b>	: 78176 Blumberg
<b>Telefon</b>	:
<b>Telefax</b>	:
<b>E-Mail</b>	:
<b>Notizen</b>	

### Gebäude

<b>Straße</b>	: Schulstraße 16
<b>PLZ, Ort</b>	: 78176 Blumberg
<b>Normaußentemperatur</b>	: -12,6 °C
<b>Mittlere Außentemperatur</b>	: 8,3 °C
<b>Baualtersklasse</b>	: 1969-1978
<b>Baujahr</b>	: 1975
<b>Beheizte Grundfläche</b>	: 411 m <sup>2</sup>
<b>Heizlast</b>	: 22 kW (53 W/m <sup>2</sup> )
<b>Auslegungsvolumenstrom</b>	: 1315 l/h
<b>Vorlauftemperatur</b>	: 54 °C
<b>Rücklauftemperatur</b>	: 40 °C

**Heizkreis: KiGa****Pumpendaten**

<b>Pumpenmodell</b>	: Grundfos MAGNA 25-100
<b>Pumpentyp</b>	: Geregelte Pumpe mit einer Förderhöhe zwischen 100 und 1100 mbar
<b>Förderhöhe</b>	: 100 mbar (entspricht 1,00 m)
<b>Volumenstrom</b>	: 1315 l/h
<b>Vorlauftemperatur</b>	: 54 °C
<b>Rücklauftemperatur</b>	: 40 °C

**Differenzdruckregler**

**Der Einsatz eines Strang-Differenzdruckreglers ist nicht erforderlich.**

**Sonstiges**

$\Delta p$ (sonder):	0 mbar	Längster Strang:	60 m
Kennw. HK-Dim.:	45% 2,6	Benötigte Förderhöhe:	100 mbar
Der hydraulische Abgleich wurde für eine nicht-einheitliche HK-Dimensionierung berechnet.			

**Berechnungsergebnisse für KiGa**

**Einzustellende Auslegungsvorlauftemperatur 54 °C, berechnete Auslegungsrücklauftemperatur 40 °C**

Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte						
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleistung 75/65 °C	Verhältnis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv-Wert [m³/h]	$\Delta p$ [mbar]	Durchfluß [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Voreinstellung	Bemerkung	saniert
1	Bürraum EG	EG	11,3	896	HK 9 Rohr 1000/65/28	40	2044	2,3	mittel	0,214	66	55	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	6		
2	Eingangsbereich EG	EG	51,1	1594	HK 14 Rohr 1500/185/20	35	4300	2,7	mittel	0,279	66	72	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	8		ja
3	Frühstücksraum EG	EG	17,4	1162	HK 11 Rohr 1200/105/30	32	3480	3,0	mittel	0,179	66	46	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	5		ja

Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte						
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Gesc hoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleist ung 75/65 °C	Verhält nis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv- Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durch - fluß [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Vorei nstell ung	Bemerkung	sani ert
4	Gruppenraum 1 EG	EG	61,4	4024	HK 22 Rohr 2000/105/15	42	2835	2,1	weit	0,439	50	98	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, DG, AG, DN 15, Durchgang	2		ja
					HK 25 Rohr 300/145/72	42	2880	2,1	weit	0,446	50	100	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	2	Sehr große Röhrenradiatore n (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
					HK 21 Rohr 300/145/72	42	2880	2,1	weit	0,446	50	100	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	2	Sehr große Röhrenradiatore n (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.	
5	Gruppenraum 2 EG	EG	19,7	1416	HK 19 Rohr 400/145/60	41	3120	2,2	weit	0,427	50	95	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	2		ja

Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte							
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Gesc hoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleist ung 75/65 °C	Verhält nis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv- Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durch - fluß [l/h]	Gewähltes Ventil:Hersteller, Typ, DN, Bauform	Vorei nstell ung	Bemerkung	sani ert	
6	Gruppenraum 3 EG	EG	42,8	2892	HK 26 Rohr 300/145/72	45	2880	2,0	mittel	0,542	66	140	ANDERER HERSTELLER	-	Sehr große Röhrenradiatore n (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.		
					HK 16 Rohr 300/145/72	45	2880	2,0	weit	0,625	50	140	ANDERER HERSTELLER	-	Sehr große Röhrenradiatore n (>60 Glieder) sind ggf. nicht fehlerfrei abzugleichen. Es wird eine separate Prüfung und ggf. Umrüstung empfohlen.		
7	Gruppenraum 4 EG	EG	18,2	1244	HK 18 Rohr 2500/145/14	30	4130	3,3	mittel	0,174	66	45	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, DG, AG, DN 15, Durchgang	0.5		ja	
8	Gruppenraum 5 EG	EG	39,4	1666	HK 12 Rohr 2500/145/10	38	2950	2,4	mittel	0,249	66	64	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	7		ja	
					HK 13 Rohr 2000/65/8	38	1120	2,4	mittel	0,094	66	24	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	3			
9	Kinderküche EG	EG	15,0	794	HK 10 Rohr 400/105/60	32	2460	3,1	mittel	0,118	66	30	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	3		ja	
10	Sanitätsraum EG	EG	20,6	785	HK 23 Rohr 2500/105/9	35	2124	2,7	mittel	0,137	66	35	IMI Hydronic Engineering, Regulux Verschraubung, Eck, AG, DN 15, Eck	0.5		ja	

Raumdaten					Heizflächendaten					Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte							
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Gesc hoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t <sub>R</sub> [°C]	Normleist ung 75/65 °C	Verhält nis Q <sub>HK</sub> /Q <sub>R</sub>	Entf. zur Pumpe	Kv- Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durch - fluß [l/h]	Gewähltes Ventil:Hersteller, Typ, DN, Bauform	Vorei nstell ung	Bemerkung	sani ert	
11	WC Kinder 1 EG	EG	8,7	440	HK 24 Rohr 1000/65/13	42	949	2,2	mittel	0,123	66	32	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	4			
12	WC Kinder 2 EG	EG	11,5	733	HK 15 Rohr 1200/105/18	34	2088	2,8	mittel	0,120	66	31	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	3		ja	
13	Flur 1 UG	Keller	9,2	406	HK 8 Rohr 2000/65/6	44	840	2,1	nah	0,116	83	34	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	3			
14	Flur 2 UG	Keller	15,0	563	HK 1 Platte 21/900/600	43	1177	2,1	nah	0,155	83	45	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	5			
15	Küche UG	Keller	12,2	430	HK 7 Rohr 1200/105/11	33	1276	3,0	nah	0,060	83	17	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2		ja	
16	Sportraum UG	Keller	45,9	1884	HK 3 Rohr 1000/65/50	33	3650	2,9	nah	0,179	83	52	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	5			
					HK 2 Rohr 1000/65/25	33	1825	2,9	nah	0,090	83	26	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2			
17	WC Personal UG	Keller	2,3	196	HK 4 Platte 21/600/400	33	562	2,9	nah	0,028	83	8	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1			
18	WC UG	Keller	2,5	128	HK 5 Platte 21/600/400	26	562	4,4	nah	0,014	83	4	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	1			
19	WC/ Bad Kinder UG	Keller	7,2	364	HK 6 Rohr 1000/65/11	41	803	2,2	nah	0,085	83	24	Oventrop, Thermostatventil "E" - 1 KP, Winkeleck, li, anthrazit, DN 15	2			

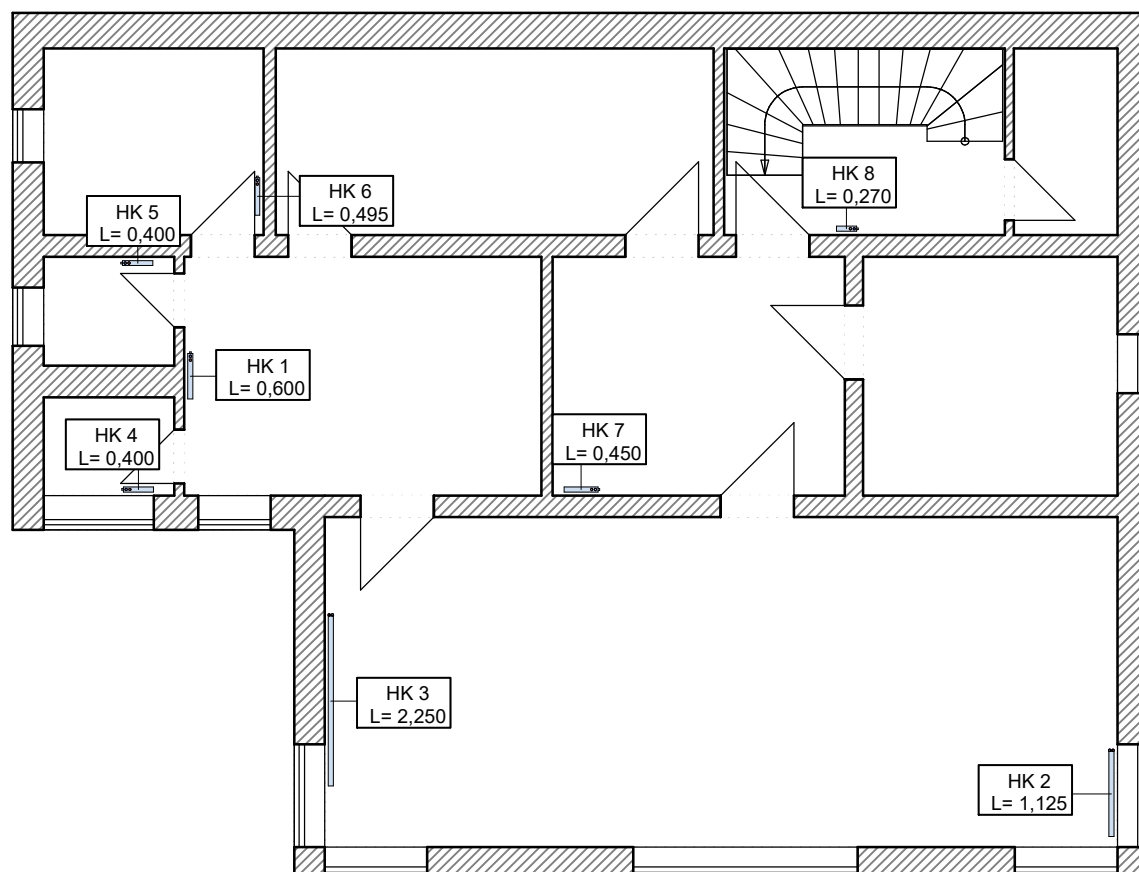
**Stückliste: Stückliste für Sanierung**

Projekt-Nr. / Bezeichnung	/ Kindergarten Riedböhringen aktuell
---------------------------	--------------------------------------

**Heizkörper**

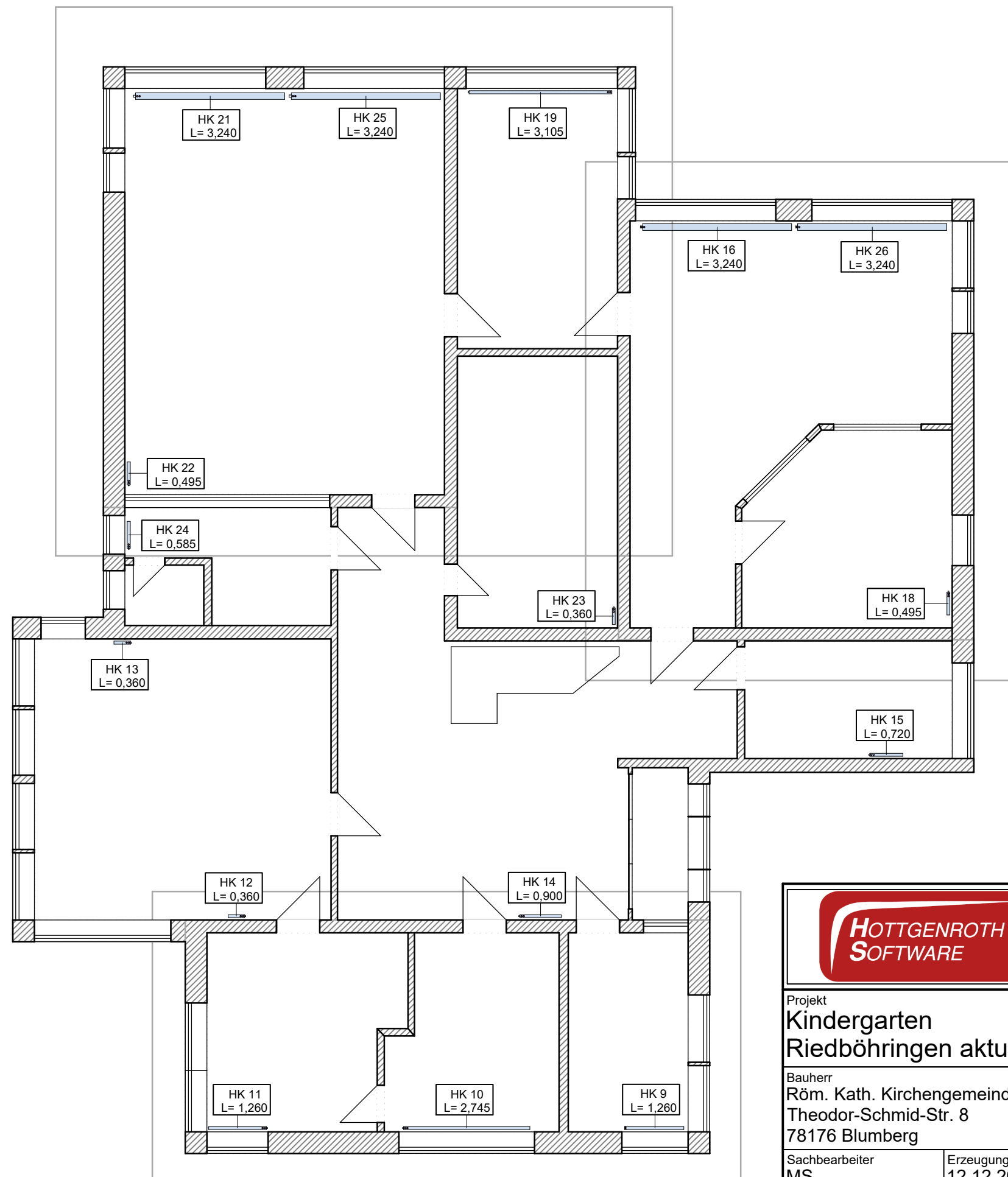
<b>Bezeichnung</b>	<b>Bestell-Nr.</b>	<b>Nettomenge</b>	<b>Bestellmenge</b>
HK 14 Rohr 1500/185/20		1	1
HK 11 Rohr 1200/105/30		1	1
HK 22 Rohr 2000/105/15		1	1
HK 19 Rohr 400/145/60		1	1
HK 18 Rohr 2500/145/14		1	1
HK 12 Rohr 2500/145/10		1	1
HK 10 Rohr 400/105/60		1	1
HK 23 Rohr 2500/105/9		1	1
HK 15 Rohr 1200/105/18		1	1
HK 7 Rohr 1200/105/11		1	1





Hottgenroth Software AG  
Von-Hünefeld-Straße 3  
50829 Köln  
Telefon: +49 221.70 99 33 00  
E-Mail: [info@hottgenroth.de](mailto:info@hottgenroth.de)  
[www.hottgenroth.de](http://www.hottgenroth.de)

Projekt <b>Kindergarten Riedböhringen aktuell</b>		Projektadresse <b>Schulstraße 16 78176 Blumberg</b>	
Bauherr <b>Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg Theodor-Schmid-Str. 8 78176 Blumberg</b>		Planer <b>Rombach Klaus Kettelerstraße 1a 79761 Waldshut-Tiengen</b>	
Sachbearbeiter <b>MS</b>	Erzeugungsdatum <b>12.12.2024</b>	Genehmigt	Druckdatum <b>08.01.2025</b>
Dokument <b>Grundriss Keller [RN]</b>	Format <b>DIN A4</b>	Maßstab <b>1:100</b>	Blatt-Nr.



Hottgenroth Software AG  
Von-Hünefeld-Straße 3  
50829 Köln  
Telefon: +49 221.70 99 33 00  
E-Mail: [info@hottgenroth.de](mailto:info@hottgenroth.de)  
[www.hottgenroth.de](http://www.hottgenroth.de)

Projekt <b>Kindergarten Riedböhringen aktuell</b>		Projektadresse <b>Schulstraße 16 78176 Blumberg</b>	
Bauherr <b>Röm. Kath. Kirchengemeinde Blumberg Theodor-Schmid-Str. 8 78176 Blumberg</b>		Planer <b>Rombach Klaus Kettelerstraße 1a 79761 Waldshut-Tiengen</b>	
Sachbearbeiter <b>MS</b>	Erzeugungsdatum <b>12.12.2024</b>	Genehmigt	Druckdatum <b>08.01.2025</b>
Dokument <b>Grundriss EG [RN]</b>	Format <b>DIN A3</b>	Maßstab <b>1:100</b>	Blatt-Nr.

# Bestätigung des Hydraulischen Abgleichs u. a. für die BEG Förderung (Einzelmaßnahmen)



Das vorliegende Verfahren zum Nachweis des Hydraulischen Abgleichs durch Fachbetriebe wurde mit der KfW und dem BAFA abgestimmt.



Diese Bestätigung – ausgefüllt durch den Fachbetrieb – bitte dem Kunden aushändigen.

Name / Antragsteller \_\_\_\_\_

PLZ / Ort / Straße \_\_\_\_\_

Objektanschrift \_\_\_\_\_

Zutreffendes ankreuzen und Werte eintragen:

**Hydraulischer Abgleich durchgeführt**

Informationen zu den Verfahren siehe nächste Seite

nach Verfahren A ☐

Nur gültig für Anträge bis 31.12.2022

nach Verfahren B ☐

Ausdehnungsgefäß geprüft ☐

Fülldruck  bar

## Berechnung Einstellung

Einstellung	Heizkreis 1	Heizkreis 2	Heizkreis 3
	Zweirohrheizung <input type="checkbox"/>	Zweirohrheizung <input type="checkbox"/>	Zweirohrheizung <input type="checkbox"/>
	Fußbodenheizung <input type="checkbox"/>	Fußbodenheizung <input type="checkbox"/>	Fußbodenheizung <input type="checkbox"/>
	Einrohrheizung <input type="checkbox"/>	Einrohrheizung <input type="checkbox"/>	Einrohrheizung <input type="checkbox"/>
Auslegungsvorlauftemperatur	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C
Heizkreisrücklauftemperatur	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C
Ermittelter Gesamtdurchfluss	<input type="text"/> l/h	<input type="text"/> l/h	<input type="text"/> l/h
Ermittelte Pumpenförderhöhe (bei Gesamtdurchfluss) <sup>1)</sup>	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m
Ggf. Differenzdruckregler (Zweirohrheizung, Fußbodenheizung) <sup>2)</sup>	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>
Ggf. Durchflussregler/Strangregulierungsventil (Einrohrheizung) <sup>2)</sup>	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>

<sup>1)</sup> Wenn eine Pumpe mehrere Heizkreise versorgt, ist die Pumpe Heizkreis 1 zuzuordnen.

<sup>2)</sup> Dokumentation in den Berechnungsergebnissen

## Bemerkungen (z. B. direkter Anschluss Fernwärme)

- ✓ Der Hydraulische Abgleich wurde nach anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.
- ✓ Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse wurde dem Antragsteller übergeben.
- ✓ **Alle einstellbaren Sollwerte (Druck, Temperatur, Durchfluss) wurden an den Komponenten eingestellt.**

Ort, Datum

Unterschrift / Stempel Fachbetrieb oder ggf. Sachverständiger

☐ Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse erhalten.

Ort, Datum

Unterschrift Antragsteller

# Leistungsbeschreibung für die Durchführung des Hydraulischen Abgleichs von Heizungsanlagen



Die Fachregel „Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand“ ist kostenlos erhältlich unter [www.vdzev.de](http://www.vdzev.de)

## 1. Verfahren zur Durchführung des Hydraulischen Abgleichs (Zweirohrheizung mit Heizflächen)

### Verfahren A

(Näherungsverfahren zulässig bei beheizten Nutzflächen bis 500m<sup>2</sup> je Heizkreis ausgestattet mit einer Pumpe oder Differenzdruckreglern/Durchflussreglern, siehe auch Fachregel, Mindestleistung)

### Verfahren B

(in der Regel: Softwareberechnung, für alle Anlagengrößen, siehe auch Fachregel, grundsätzlich empfohlen)

#### Zur Verwendung bei:

#### Zulässig u. a. bei:

- BEG Anträge vor dem 31.12.2022 nach damaligen Fördervorgaben

#### Zulässig u. a. bei:

- BEG Einzelmaßnahmen
- BEG Wohngebäude
- EnSimiMaV

#### Nachzuweisende Leistungen:<sup>1</sup>

- Ermittlung der Heizflächendurchflüsse anhand einer abgeschätzten Heizlast (z. B. nach Baualtersklassen (W/m<sup>2</sup>) oder installierter Heizflächengröße)
- Thermostatventile mit konventioneller Voreinstellung: Ermittlung der Voreinstellung mittels Heizflächendurchfluss und Annahme eines Differenzdruckes
- Thermostatventile mit automatischer Durchflussbegrenzung: Voreinstellwert = ermittelter Heizflächendurchfluss
- Überschlägige Ermittlung von:
  - Systemtemperatur
  - Pumpenförderhöhe
  - Gesamtdurchfluss
  - Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern.<sup>2</sup>
- Raumweise Heizlastberechnung nach Normenreihe DIN EN \ TS 12831. Vereinfachungen sind möglich (z. B. U-Werte nach Typologien).
- Heizflächenauslegung: Berechnung/Optimierung der Heizflächendurchflüsse in Abhängigkeit der geplanten Vor- und Rücklauftemperaturen und der Heizflächen-größen in Abhängigkeit von der Wärme-erzeugung
- Ermittlung (in der Regel durch Rohrnetz-berechnung) von:
  - Voreinstellwerten der Thermostatventile<sup>3</sup>
  - Pumpenförderhöhe
  - Gesamtdurchfluss
  - Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern.<sup>2</sup>
  - Optimierung der Vorlauftemperatur bei Heizflächen im Bestand
- Wenn große Teile der Alt-Installation des Rohrnetzes im nicht sichtbaren Bereich liegen, ist eine Ermittlung der Voreinstell-werte durch Annahme von Rohrlängen und Nennweiten möglich.

## 2. Technische Besonderheiten

### 2.1 Nachzuweisende Leistungen bei Einrohrheizung<sup>1</sup>

- Ermittlung der einzelnen Einrohr-Heizkreisdurchflüsse: Die Heizlast wird entsprechend den Baualtersklassen (Verfahren A) oder dem Verfahren B ermittelt.
- Abgleich der Einrohr-Heizkreise mittels Durchflussbegrenzung oder Durchflussregelung und Rücklauftemperaturbegrenzung
- Ermittlung der notwendigen Pumpenförderhöhe und des Gesamtdurchflusses
- Einstellung der Heizungs-Umwälzpumpe(n)
- Freiliegende Rohre sind zu dämmen (Förderfähigkeit bei jeweiligen Programmen prüfen)
- Hinweis: Der Wechsel auf ein Zweirohrsystem mit Heizkörpern wird empfohlen und ist förderfähig.

### 2.2 Nachzuweisende Leistungen bei Fußbodenheizung<sup>1</sup>

- Die einzelnen Heizkreise müssen mit voreinstellbaren Abgleicharmaturen, Durchflussmengenmessern oder Durchflussreglern/-begrenzern versehen sein.
- Grundsätzlich ist nach Verfahren A/B vorzugehen.

<sup>1</sup> Angenommene Randbedingungen und Berechnungsergebnisse müssen dokumentiert und dem Antragsteller übergeben werden.

<sup>2</sup> Notwendig bei Differenzdrücken am Thermostatventil größer 150 mbar, nicht notwendig bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung.

<sup>3</sup> Bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung genügt die Einstellung der berechneten Heizflächendurchflüsse.