



**STADT RENNINGEN**



# Stadt Renningen

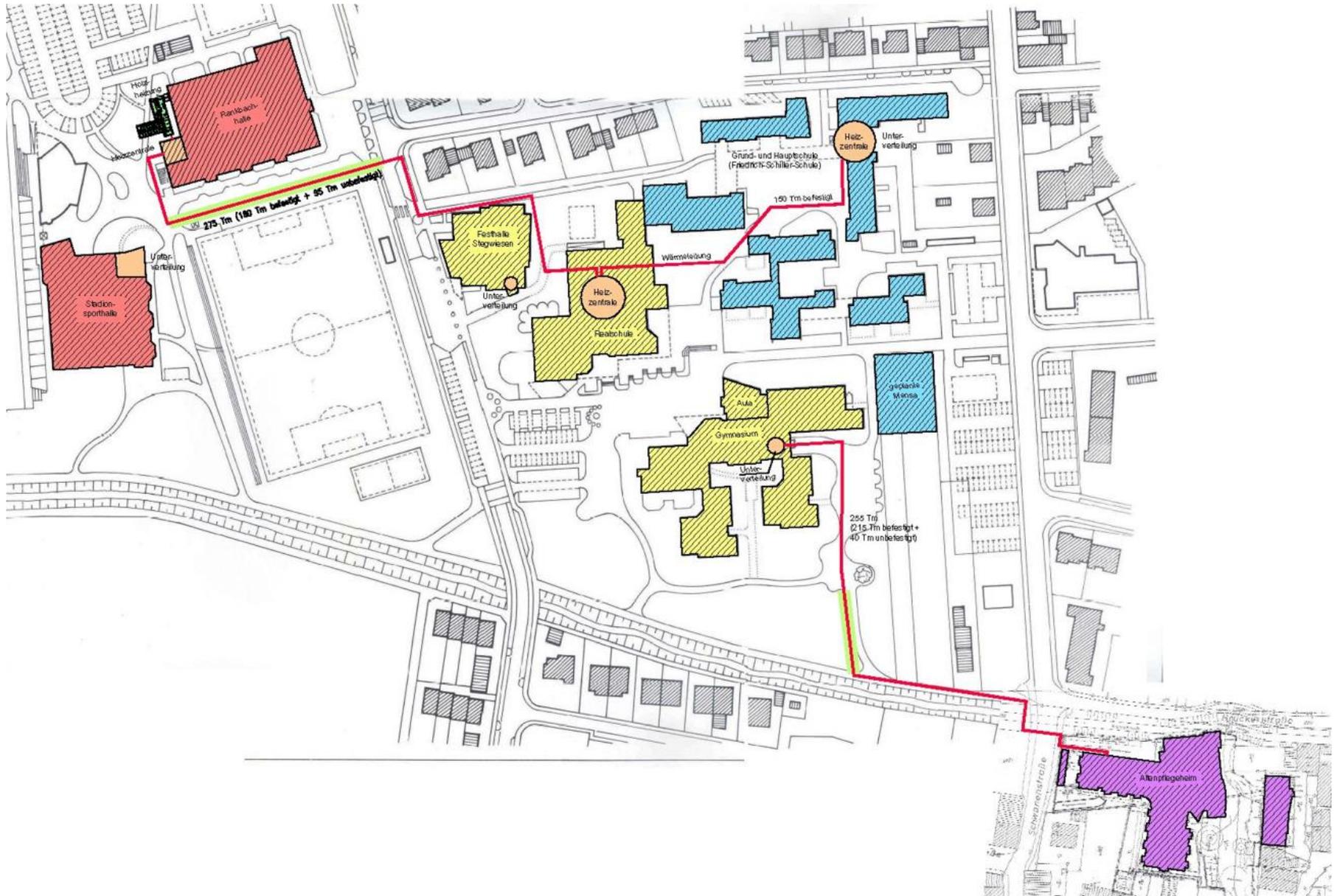
Schul- und Sportzentrum

Modernisierung Nahwärmeversorgung

IBS Ingenieurgesellschaft mbH  
Flößerstr. 60/3  
74321 Bietigheim-Bissingen

Tel. 07142 9363-0  
E-Mail: [kontakt@ibs-ing.com](mailto:kontakt@ibs-ing.com)  
[www.ibs-ing.com](http://www.ibs-ing.com)

# Lageplan Bestandsnetz

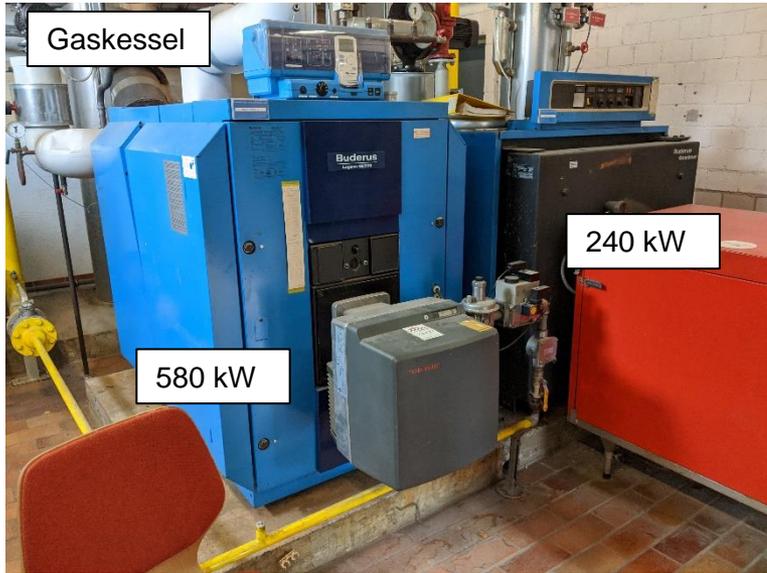




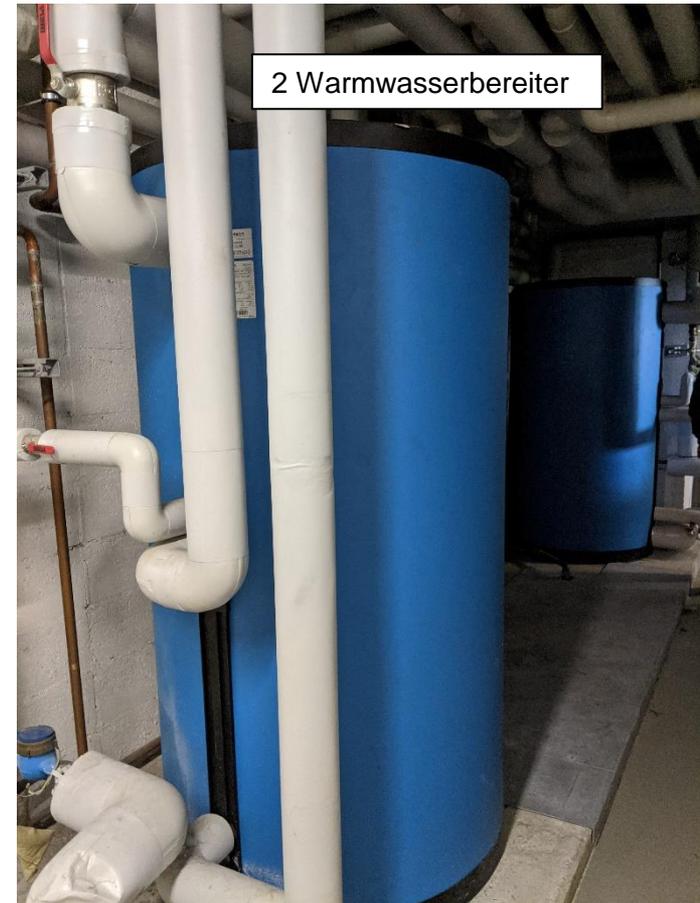


# Heizräume

## Rankbachhalle



## Stadionhalle



# Heizräume

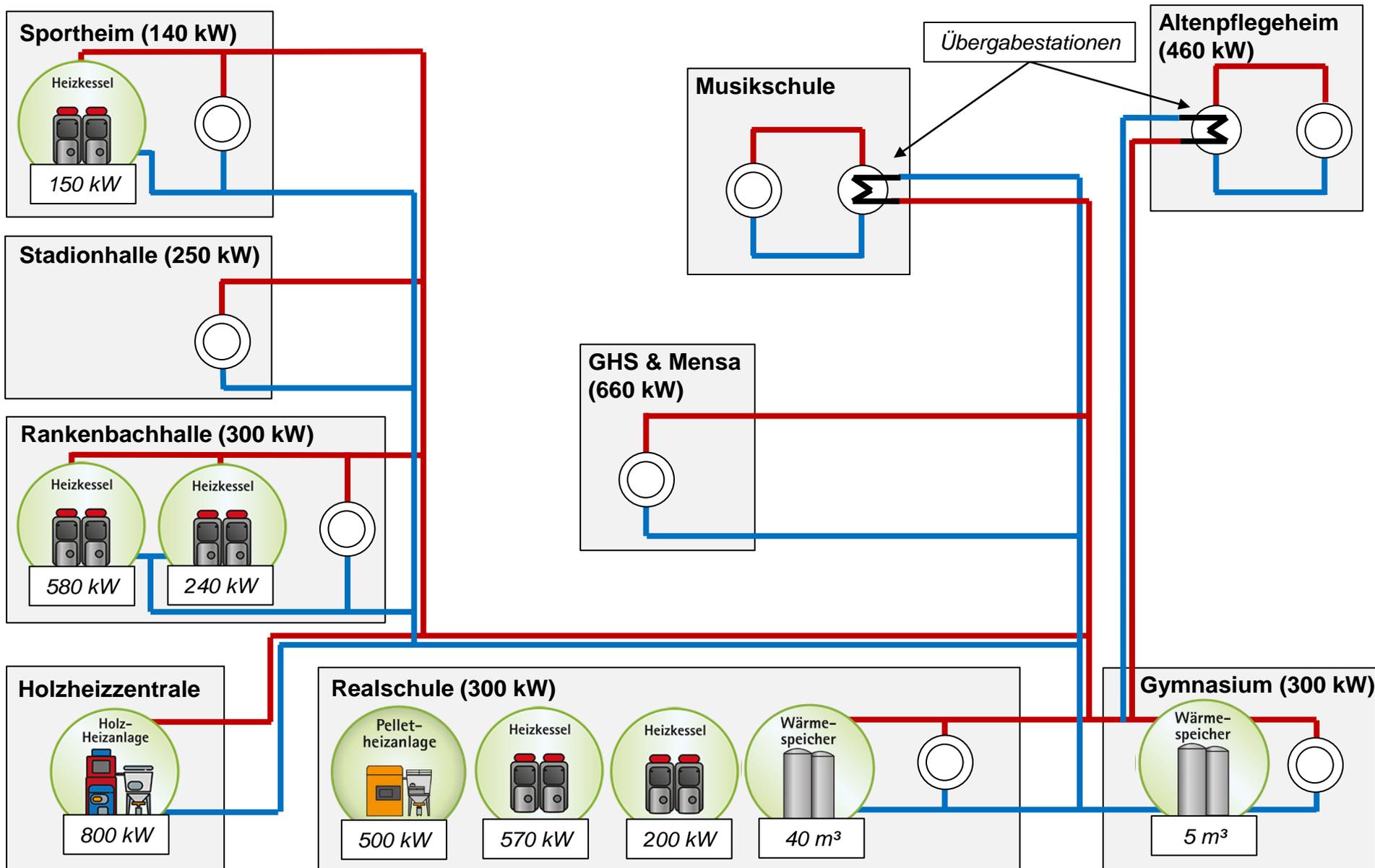
## Musikschule



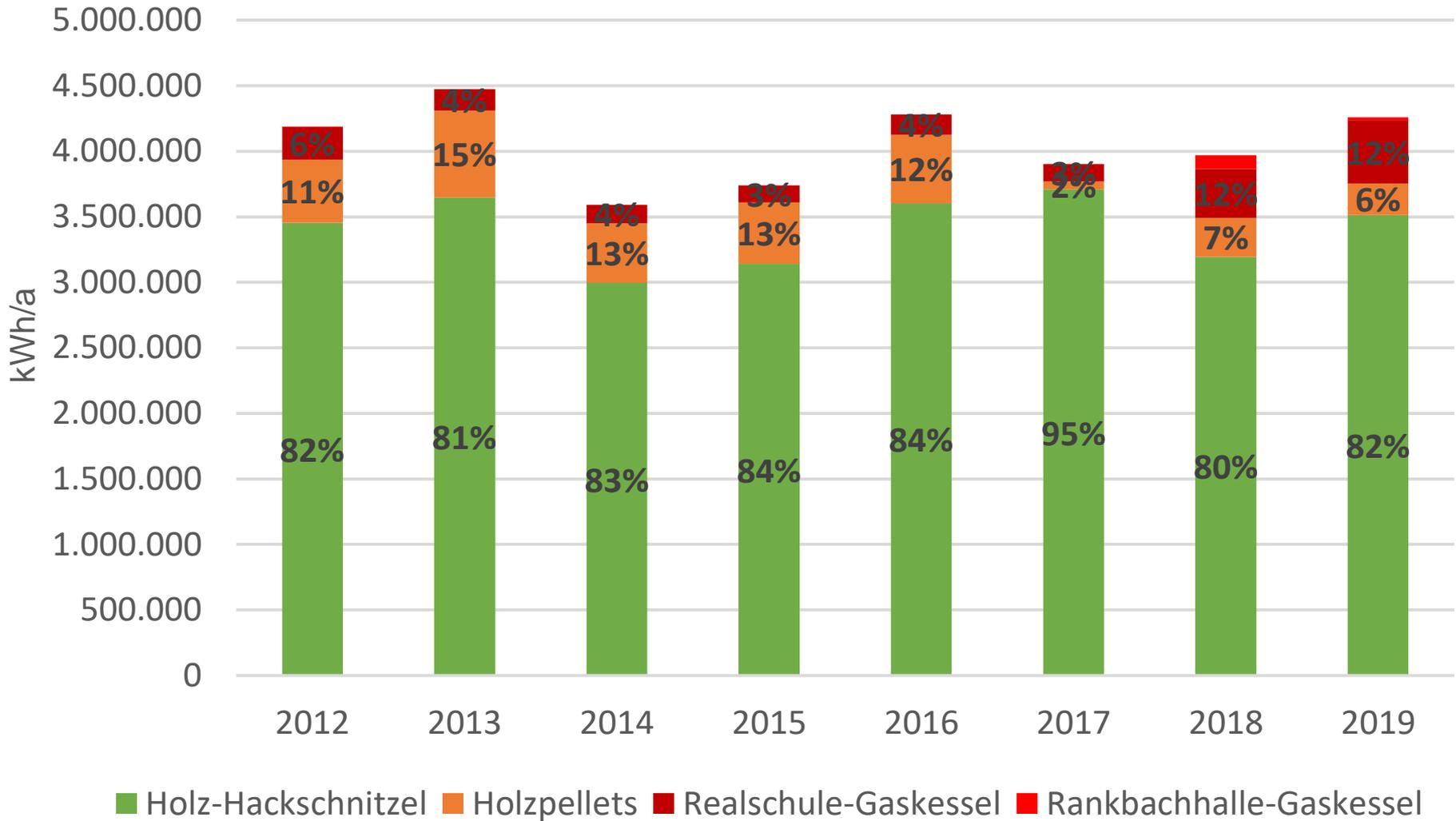
## Gymnasium



# Prinzipschema Nahwärmeversorgung Schul- und Sportzentrum



# Entwicklung Wärmeerzeugung und Deckungsanteile



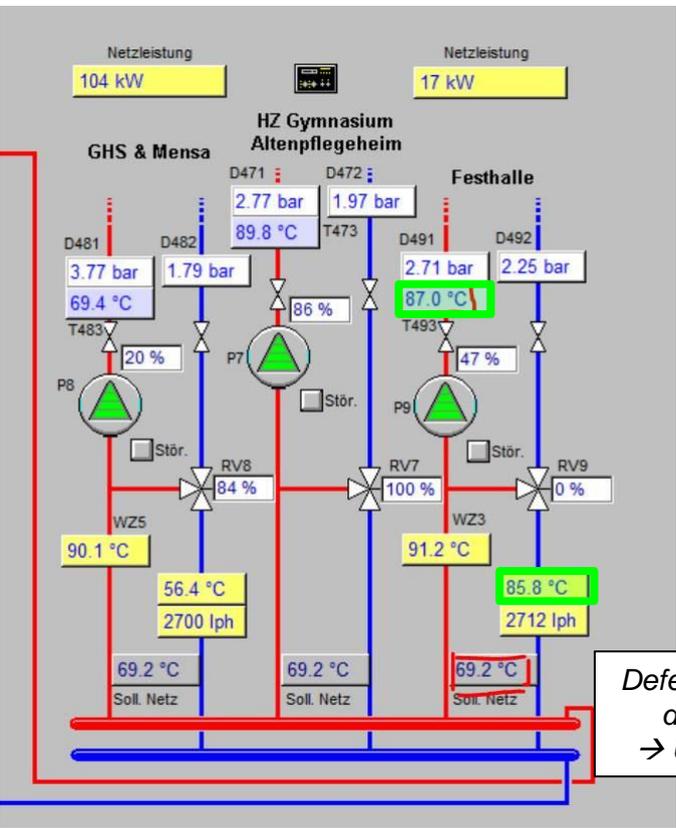
# Teilweise defekte Regelung

STOLZ Fernwärmeservice

Wärmezähler

	Realschule	GHS & Mensa	Festhalle	Fröhring	Rankbachhalle	Stadionhalle	Kohlbach	Gymnasium
Wärmemenge		11022810 kWh	2259760 kWh		6901180 kWh		35436899 kWh	7136130 kWh
Volumen		355397.09 m <sup>3</sup>	163862.00 m <sup>3</sup>		255146.90 m <sup>3</sup>		2300421.89 m <sup>3</sup>	301748.90 m <sup>3</sup>
momentane Leistung		96 kW	20 kW		94 kW		529 kW	88 kW
Durchfluß		2400 lph	2712 lph		2112 lph		23760 lph	1704 lph
Spreizung	655.3 °C	34.8 °C	6.5 °C		38.9 °C		19.6 °C	44.8 °C
Vorlauftemperatur		91.2 °C	92.4 °C		95.2 °C		94.9 °C	78.9 °C
Rücklauftemperatur		56.3 °C	85.9 °C		56.3 °C		75.3 °C	34.2 °C
Fehleranzeige	0	0	0	0	0	5	0	0
Betriebsstunden		56671 Tage	56687 Tage		54080 Tage		3017 Tage	51625 Tage
		0 Tage	56810 Tage		0 Tage		0 Tage	0 Tage

Daten von Realschule und Stadionhalle werden nicht übertragen



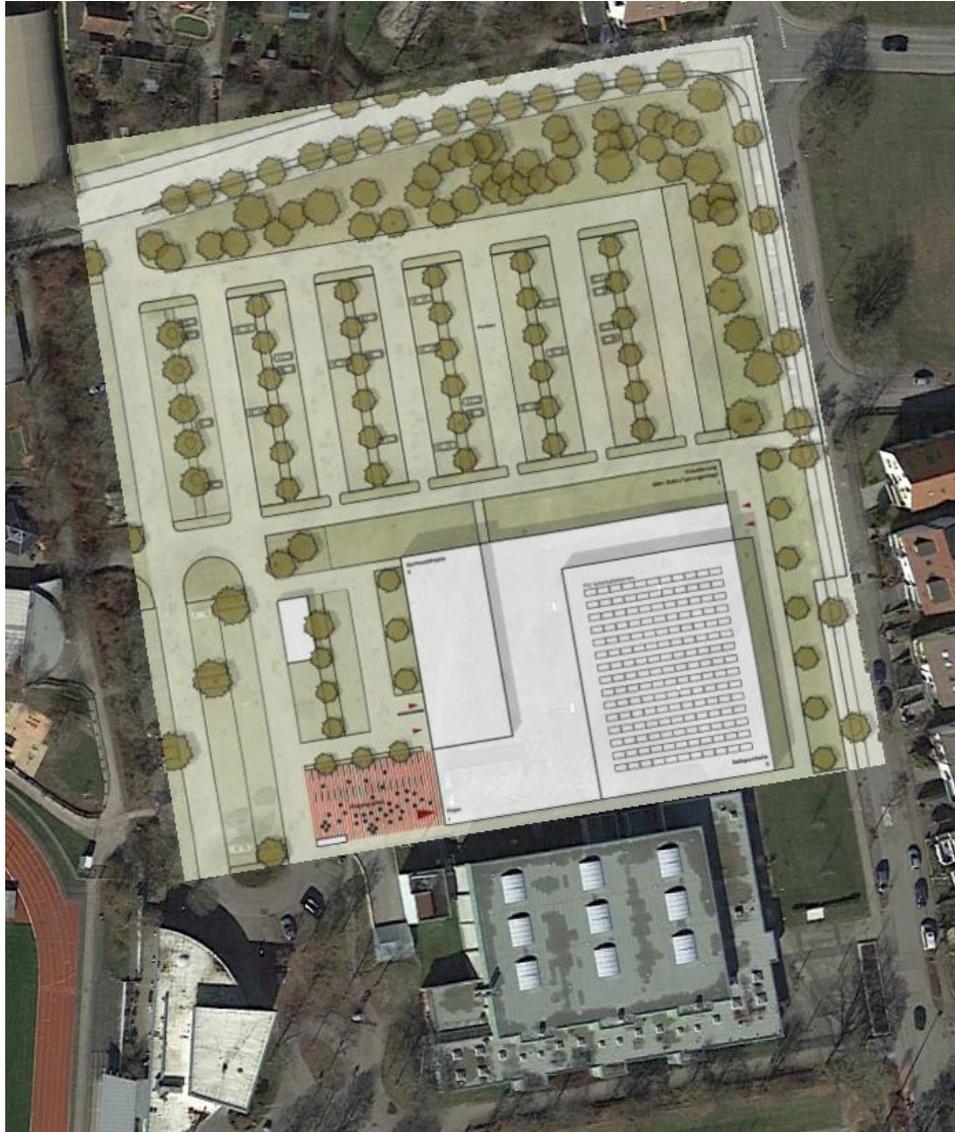
# Bestandsdarstellung und Maßnahmen

- Holzkessel von Ende Oktober bis Mitte Juni in Betrieb
- Pelletkessel von Ende September bis Ende Oktober in Betrieb
- Übergeordnete Regelung funktioniert unzureichend
- M-Bus Verbindung zur Realschule und zur Rankenbachhalle funktioniert nicht
- Überströmung / defekter Mischer in der Festhalle
- Veraltete und ineffiziente Warmwasserbereiter in Rankbachhalle, Stadionhalle, Realschule

## **Maßnahmen:**

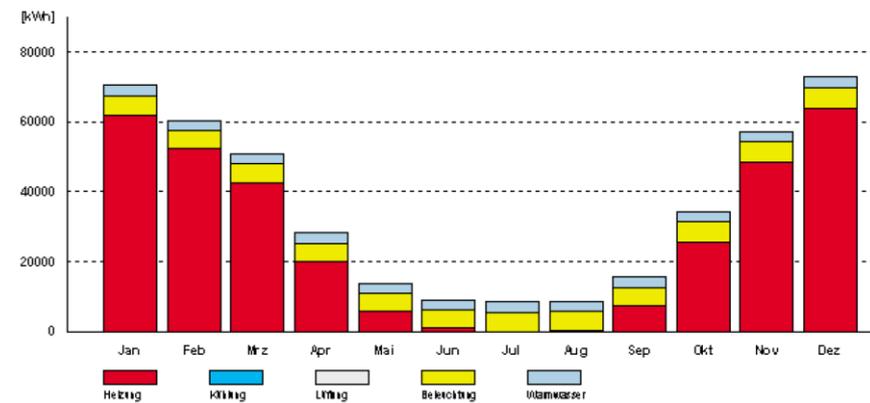
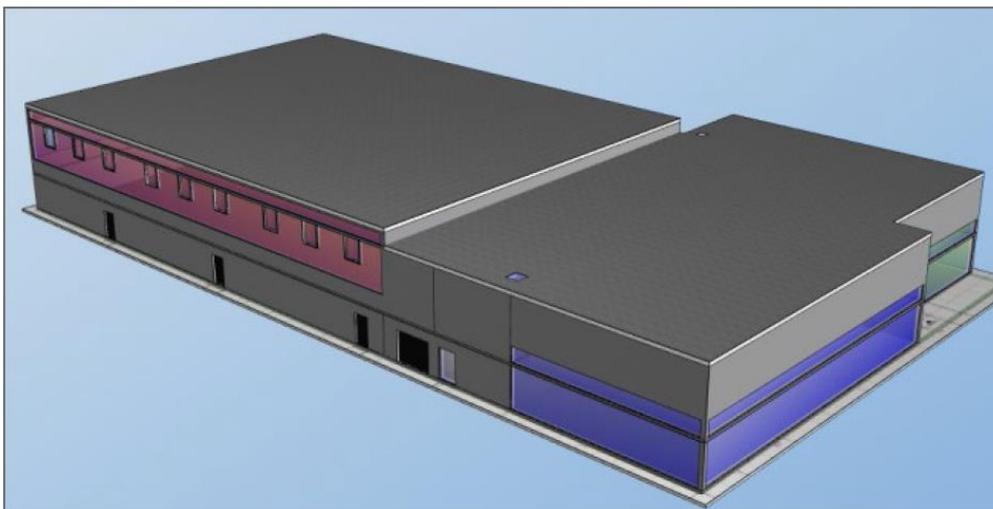
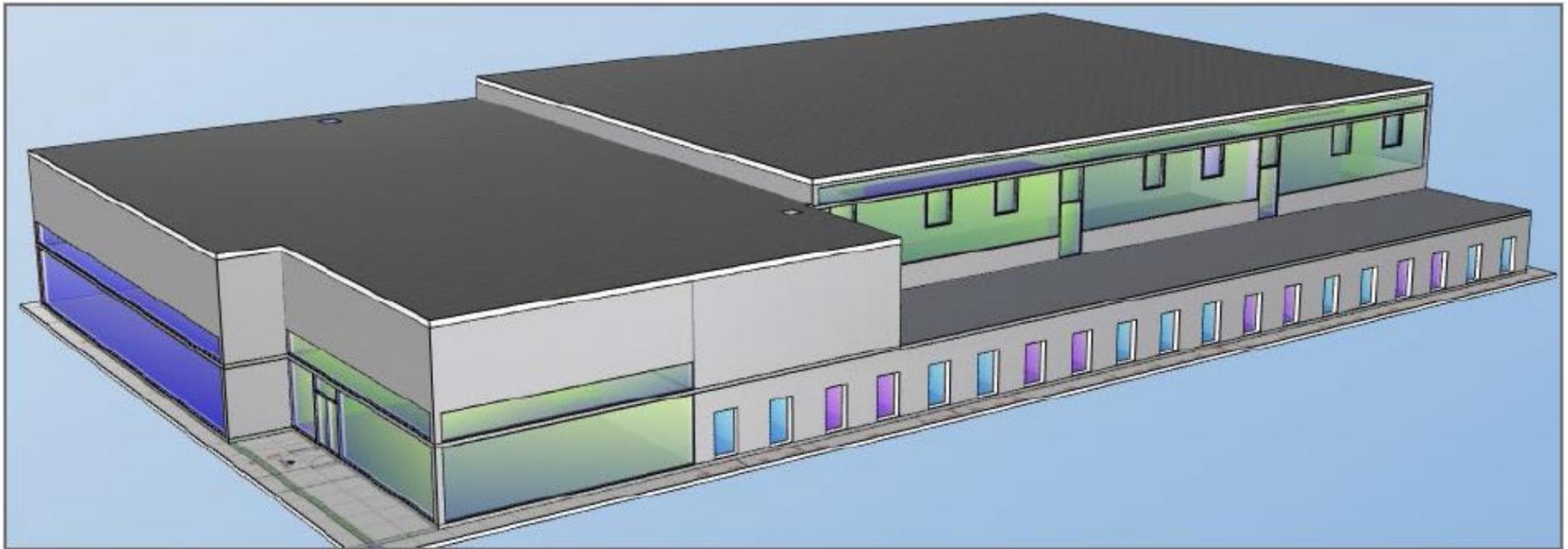
- Zubau Blockheizkraftwerk(e) zur Deckung des Wärmebedarfs im Sommer und Übergangszeit und zur Eigenstromerzeugung
- Pelletkessel als Spitzenlastkessel
- Überprüfung Regelung und Hydraulik
- Optimierung der übergeordneten Regelung

# Neubau Riedwiesen Sporthalle



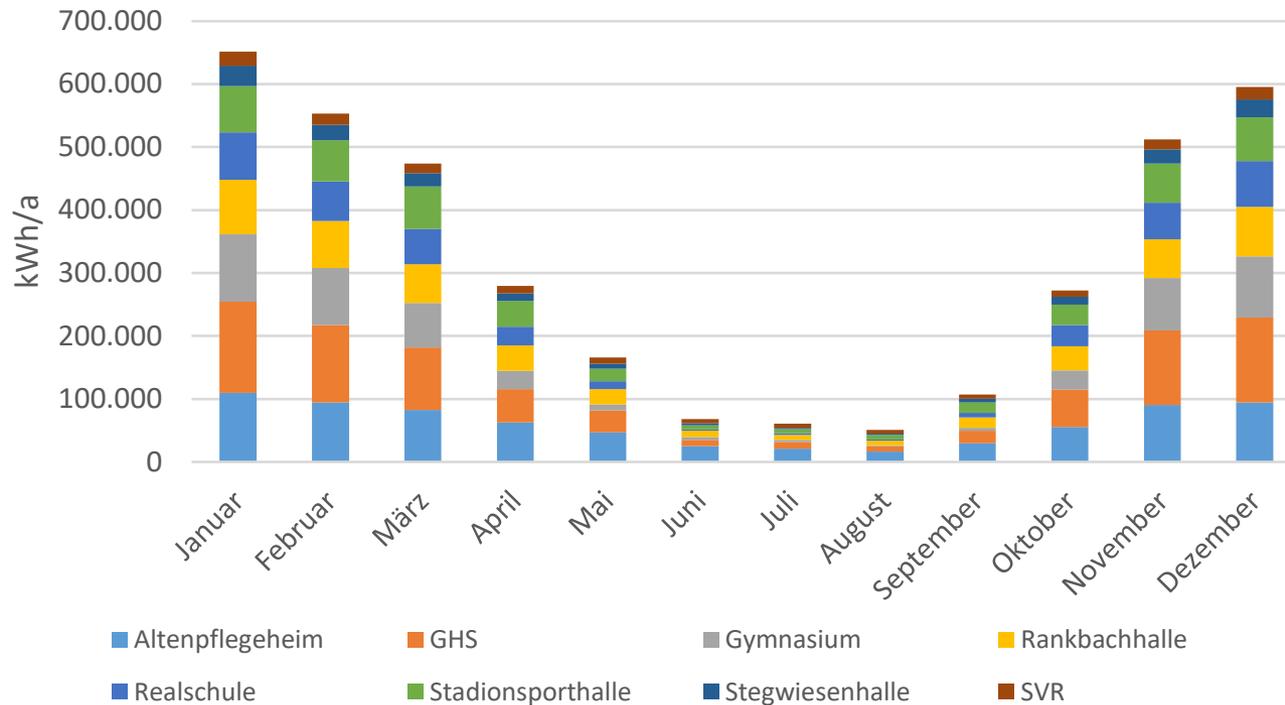
- Benötigte Wärmeleistung:  
250 – 300 kW
- Anschluss an Bestandsnetz

# Neubau Riedwiesen Sporthalle



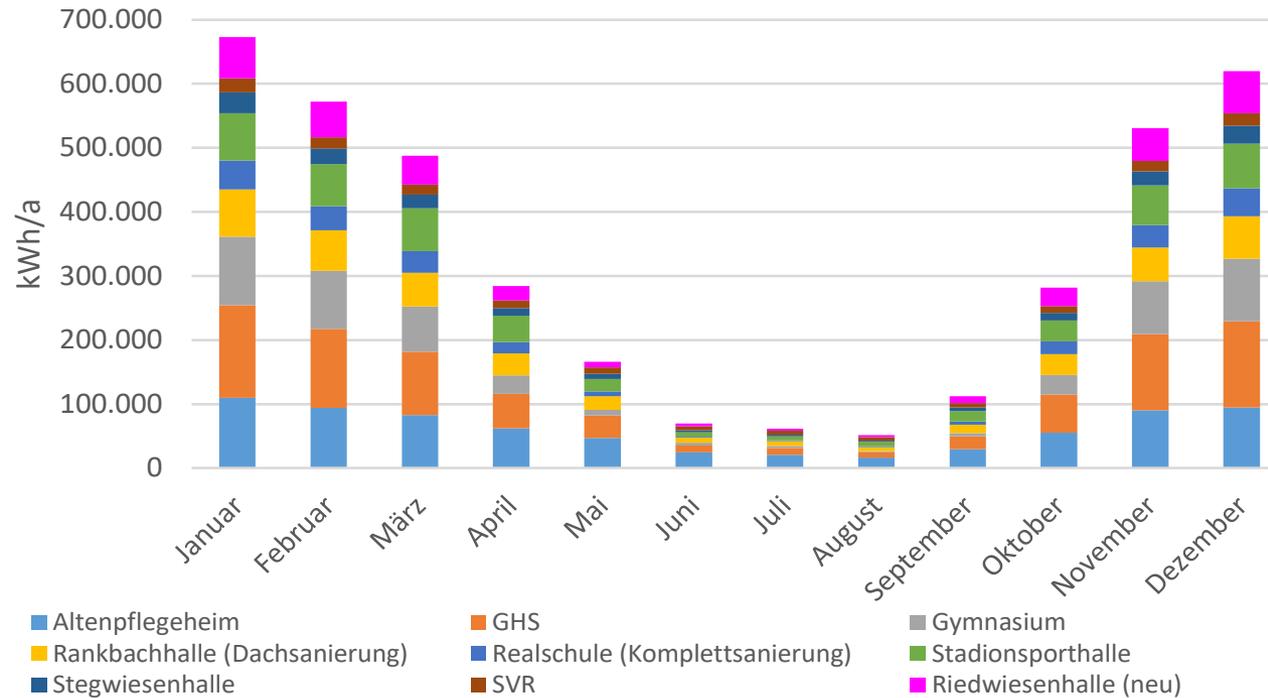
Wärmebedarf: 360.000 kWh/a

# Wärmebedarf Wärmeverbund (Mittelwert 2016-2019)



Altenpflegeheim	729.000	kWh/a
GHS	818.000	kWh/a
Gymnasium	531.000	kWh/a
Rankbachhalle	506.000	kWh/a
Realschule	416.000	kWh/a
Stadionsporthalle	469.000	kWh/a
Stegwiesenhalle	172.000	kWh/a
SVR	148.000	kWh/a
<b>SUMME</b>	<b>3.789.000</b>	<b>kWh/a</b>

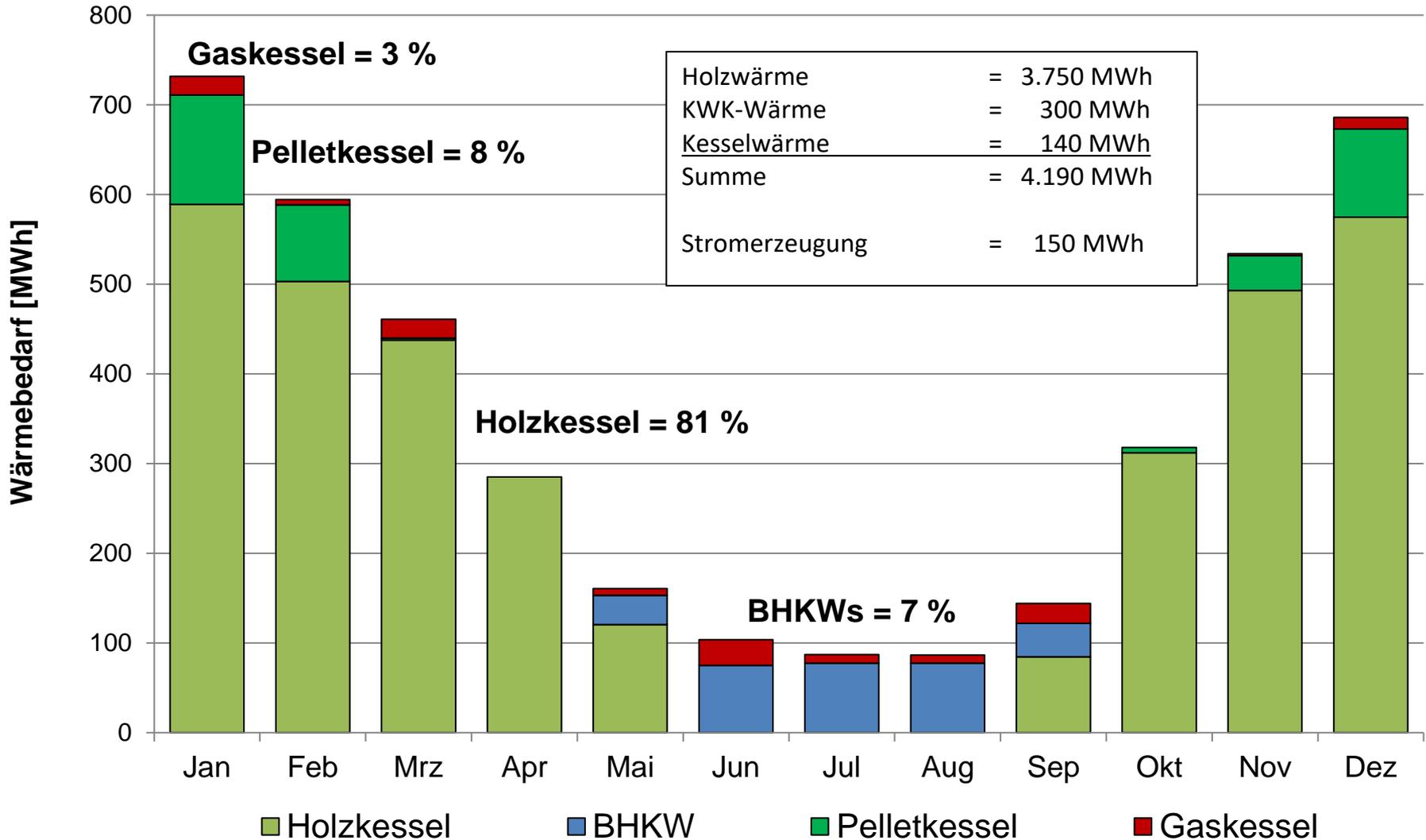
# Wärmebedarf Wärmeverbund mittelfristig



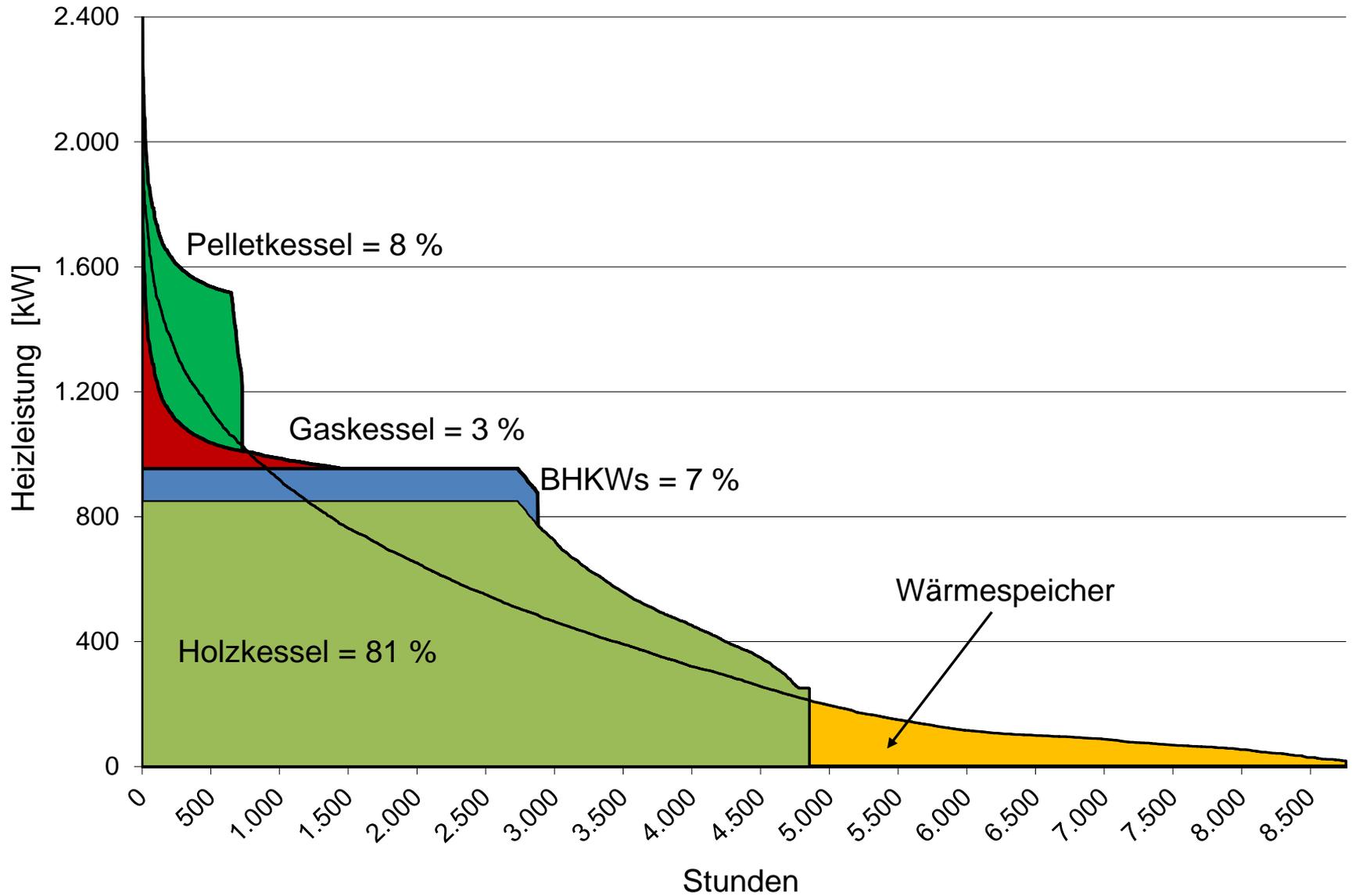
Altenpflegeheim	729.000 kWh/a
GHS	818.000 kWh/a
Gymnasium	531.000 kWh/a
Rankbachhalle (Dachsanierung)	430.000 kWh/a
Realschule (Komplettsanierung)	250.000 kWh/a
Stadionsporthalle	469.000 kWh/a
Stegwiesenhalle	172.000 kWh/a
SVR	148.000 kWh/a
Riedwiesenhalle (neu)	363.000 kWh/a
<b>SUMME</b>	<b>3.910.000 kWh/a</b>



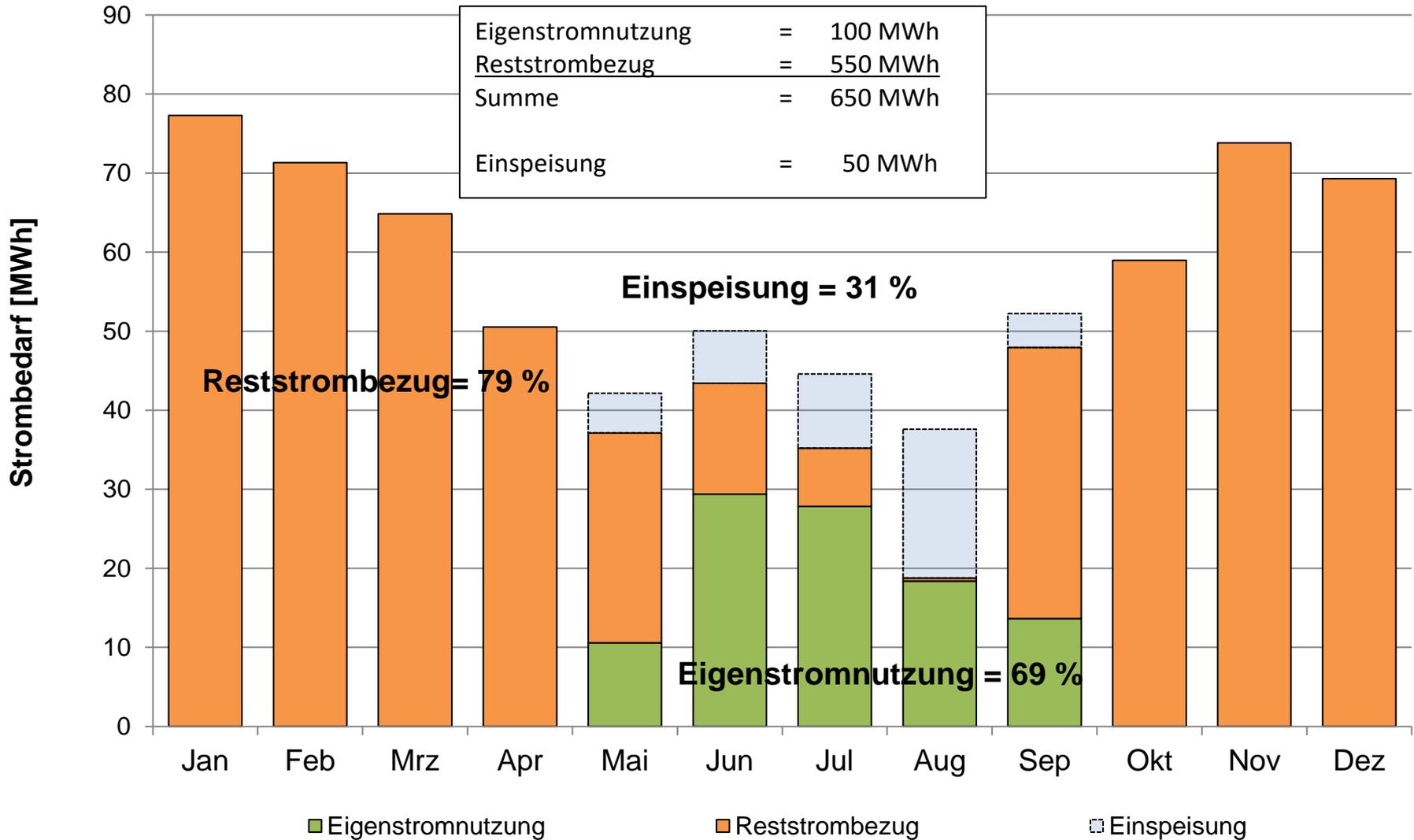
# Wärmebilanz 1 BHKW



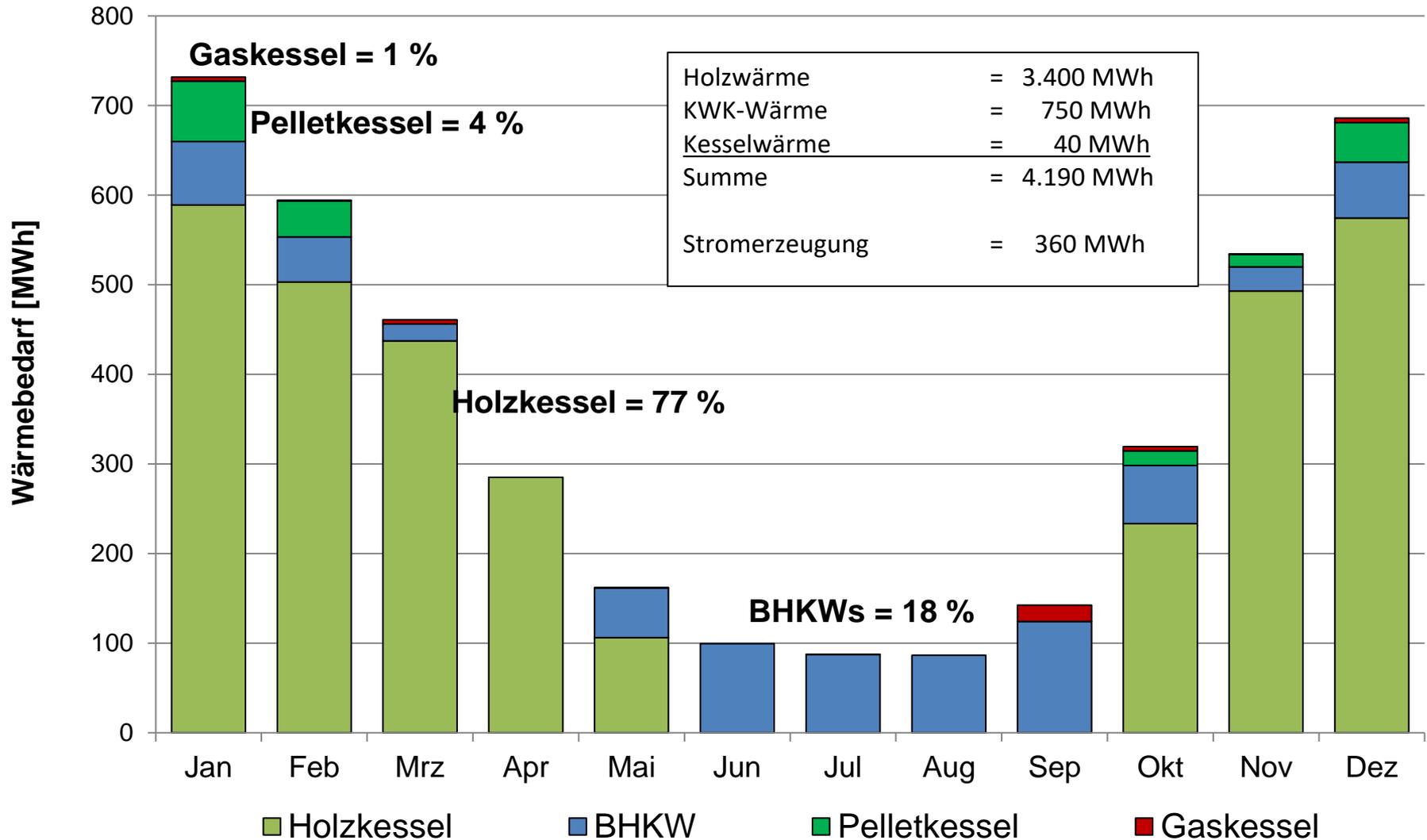
# Jahresdauerlinie 1 BHKW



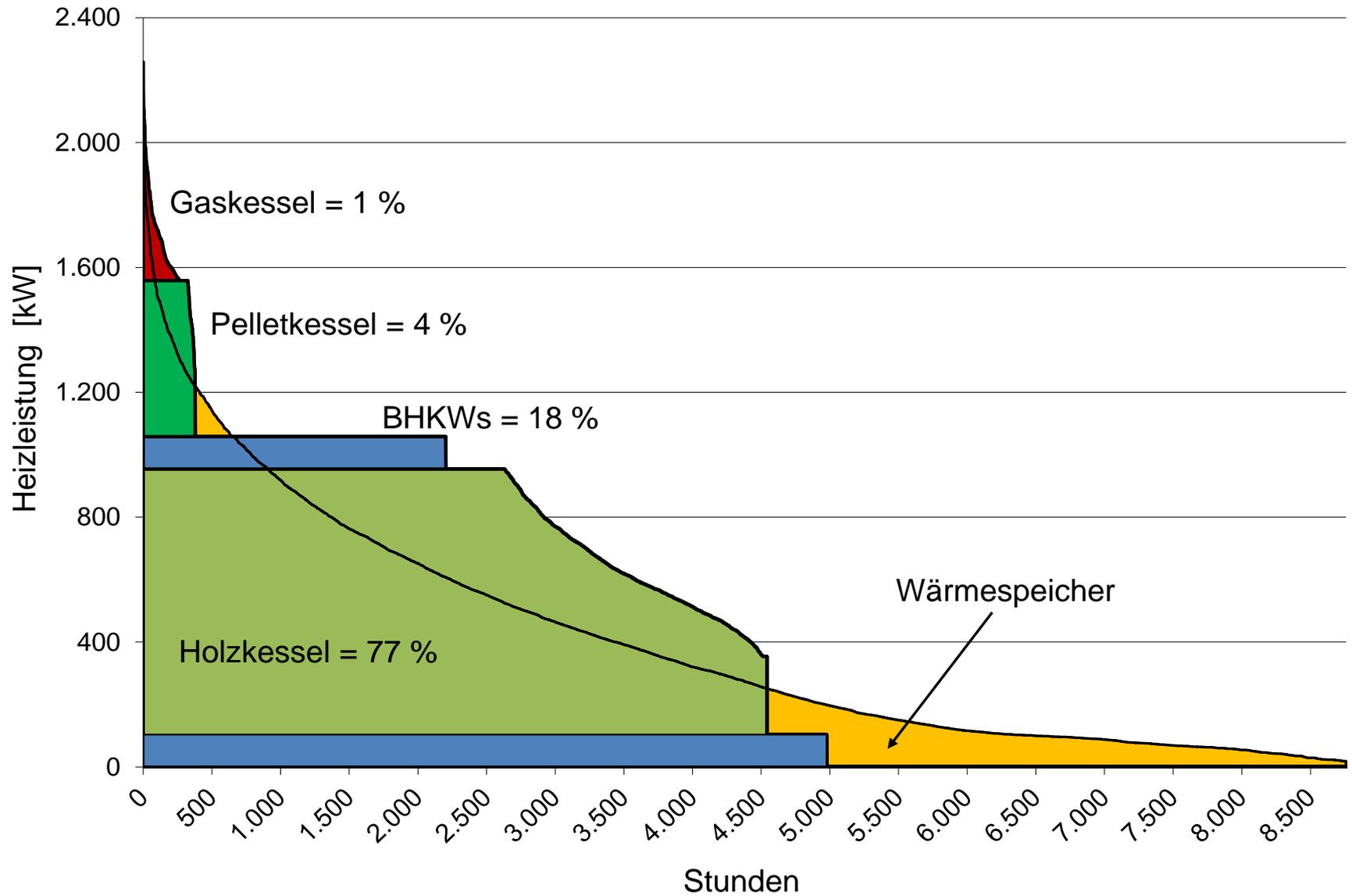
# Strombilanz 1 BHKW



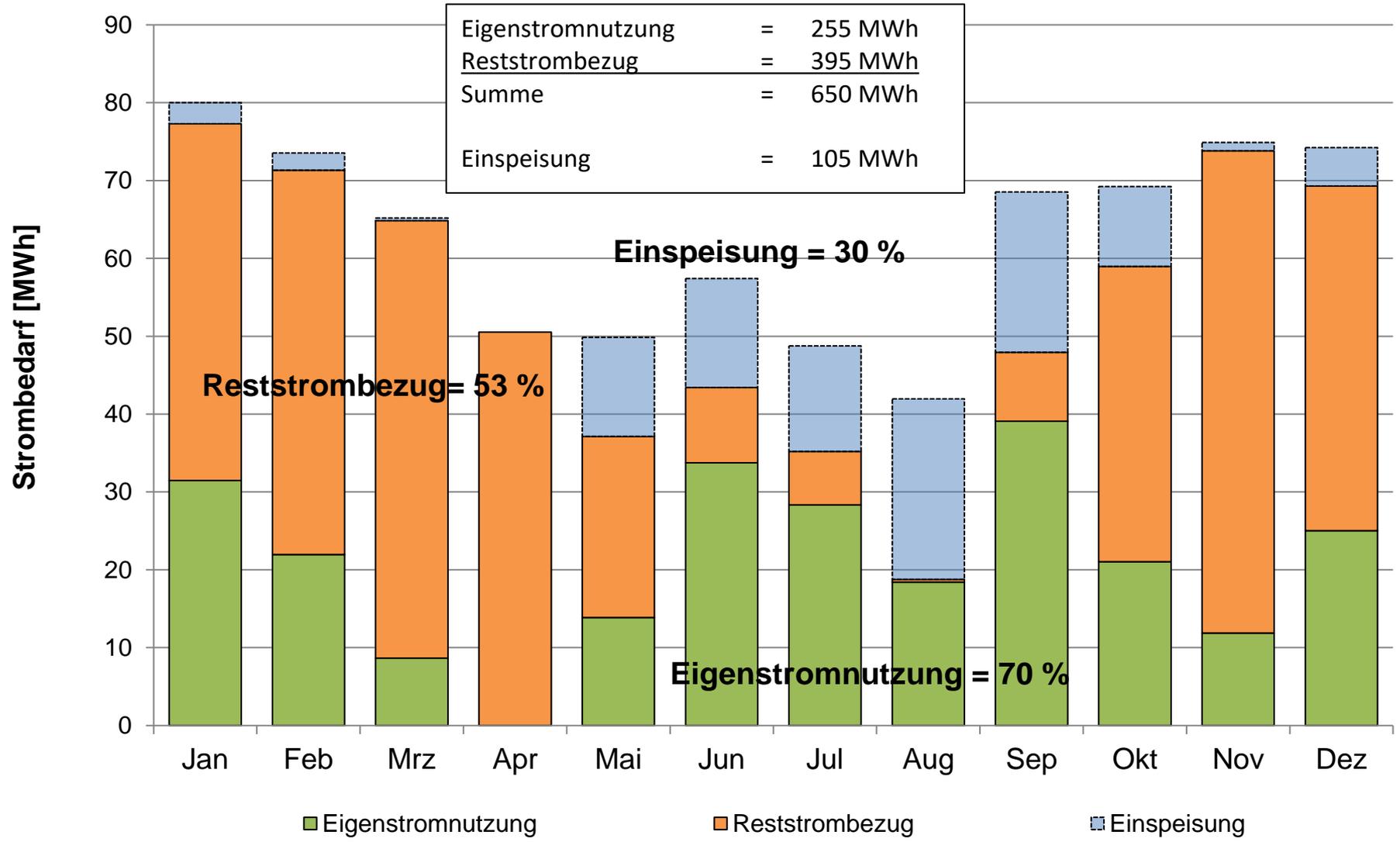
# Wärmebilanz 2 BHKWs



# Jahresdauerlinie 2 BHKWs



# Strombilanz 2 BHKWs



# Investitionskosten (netto)

## **BHKW-Anlage mit einem BHKW**

2 x BHKW Modul 50 kW	110.000 €
Abgasanlage	8.000 €
Heizungstechnische Einbindung inkl. Wärmedämmung	10.000 €
Regelungstechnik	20.000 €
Elektroarbeiten	35.000 €
Bauliches	5.000 €
Nebenkosten	27.000 €
<b>Summe BHKW-Anlage mit einem BHKW</b>	<b>215.000 €</b>

## **BHKW-Anlage mit zwei BHKWs**

2 x BHKW Modul 50 kW	220.000 €
Abgasanlage	15.000 €
Heizungstechnische Einbindung inkl. Wärmedämmung	20.000 €
Regelungstechnik	25.000 €
Elektroarbeiten	40.000 €
Bauliches	10.000 €
Nebenkosten	48.000 €
<b>Summe BHKW-Anlage zwei BHKWs</b>	<b>378.000 €</b>

# Ansätze Wirtschaftlichkeit

## Energiepreise:

- Hackschnitzelpreis 2,5 ct/kWh (Wärme)
- Gasarbeitspreis: 3,0 ct/kWh
- Pelletpreis: 4,0 ct/kWh (200 €/t)
- CO<sub>2</sub>-Preis 2023: 0,5 ct/kWh
- KWK Index (üblicher Preis): 7,0 ct/kWh
- Strombezugspreis: 22,0 ct/kWh

## Wirtschaftliche Parameter:

- Kalkulationszinssatz : 1 %
- Abschreibungsdauer BHKW: 10 Jahre
- Stromvergütung Einspeisung: 7 ct/kWh
- Vermiedene Stromkosten: 22 ct/kWh
- Vollwartung BHKW: 3,1 ct/kWh

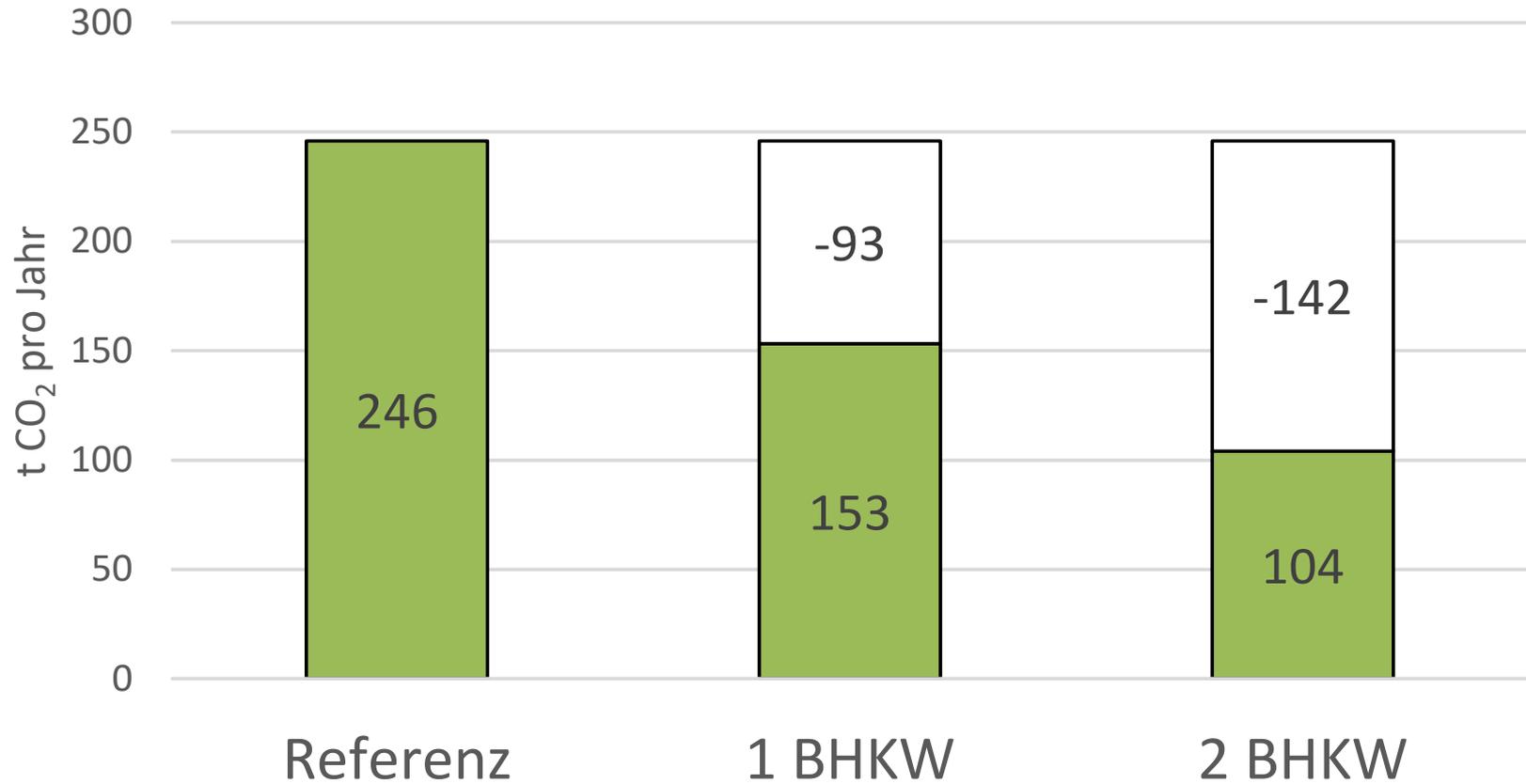
# Wirtschaftlichkeit (netto)

Wärmeversorgung Schul- und Sportzentrum Renningen		Referenz	Zubau 1 BHKW	Zubau 2 BHKWs
<i>Primärenergiefaktor</i>		0,36	0,30	0,30
<i>Wärmeerzeugung</i>		4.210.000 kWh	4.210.000 kWh	4.210.000 kWh
<b>Einnahmen</b>	Stromerlöse Einspeisung	0 €/a	3.100 €/a	7.400 €/a
	Vermiedene Stromkosten	0 €/a	23.300 €/a	56.100 €/a
	KWK-Zuschlag	0 €/a	15.500 €/a	31.000 €/a
	<b>Summe</b>	<b>0 €/a</b>	<b>41.900 €/a</b>	<b>94.500 €/a</b>
<b>Ausgaben</b>	Kapitalkosten BHKW	0 €/a	22.700 €/a	40.000 €/a
	Zusätzliche Betriebskosten	0 €/a	9.400 €/a	16.900 €/a
	Energiebezugskosten	141.800 €/a	137.100 €/a	149.100 €/a
	EEG-Umlage Eigenstromnutzung	0 €/a	1.600 €/a	3.800 €/a
	<b>Summe</b>	<b>141.800 €/a</b>	<b>170.800 €/a</b>	<b>209.800 €/a</b>
<b>Unterschied</b>	<b>141.800 €/a</b>	<b>128.900 €/a</b>	<b>115.300 €/a</b>	
<b>Einsparung</b>	-	<b>-12.900 €/a</b>	<b>-26.500 €/a</b>	

Blockheizkraftwerke müssen mit einem Jahr Versatz installiert werden  
 → Entscheidung eines weiteren BHKW nach einem Jahr Betriebserfahrung

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

## CO<sub>2</sub>-Emissionen [t/a]





**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**

**IBS Ingenieurgesellschaft mbH**

**Energie- und Gebäudetechnik**

Flößerstraße 60/3

74321 Bietigheim-Bissingen

[www.ibs-ing.com](http://www.ibs-ing.com)