

W2N2R2 S03M2 .  
WSGreenTechnologies

Modellsiedlung Schorndorf  
Energieautark in der Stadt – ANHANG

20.12.2013

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Klimatische Grundlage .....	3
2.	Abbildungen Architektur.....	10
3.	Vergleich von zentraler und dezentrale Trinkwarmwasserbereitung.....	19
3.1.	Zusammenfassung der Varianten .....	19
3.2.	Vergleich des Endenergiebedarfs zentral und dezentral .....	20
3.3.	Primärenergiebedarf zentral und dezentral .....	21
3.4.	Fazit .....	21
4.	Berechnungen PV Sol .....	23
4.1.	Solarer Deckungsgrad 40% .....	23
4.2.	Solarer Deckungsgrad 62,5%.....	26
5.	Berechnungen Solarthermie mit T*Sol .....	29
6.	Berechnungen BHKW .....	38
7.	Berechnungen Lebenszykluskosten.....	42
7.1.	Standard Variante .....	42
7.2.	Variante 1a .....	43
7.3.	Variante 1b .....	44
7.4.	Variante 2 .....	45
8.	Berechnungen mit der Software Enercalc.....	46

## 1. Klimatische Grundlage

### Generelle Information

Untersucht wurde das Klima für den Raum Stuttgart in Deutschland. Die zugrunde gelegten Daten sind von drei METEONORM Stationen interpolierte Werte, sowie Winddaten von NASA.

### Sonnenstandsdiagramm

Das Sonnenstandsdiagramm bildet das Himmelsgewölbe auf eine ebene Fläche ab. Dargestellt wird der tägliche Sonnenverlauf über das ganze Jahr mit Azimut und Einstrahlungswinkel.

Der Winkel des höchsten Sonnenstands im Sommer ist am 21. Juni und liegt bei einem Winkel von  $64,6^\circ$ . Der Winkel des Sonnenhöchststandes im Winter am 21. Dezember beträgt hingegen  $18,5^\circ$ .

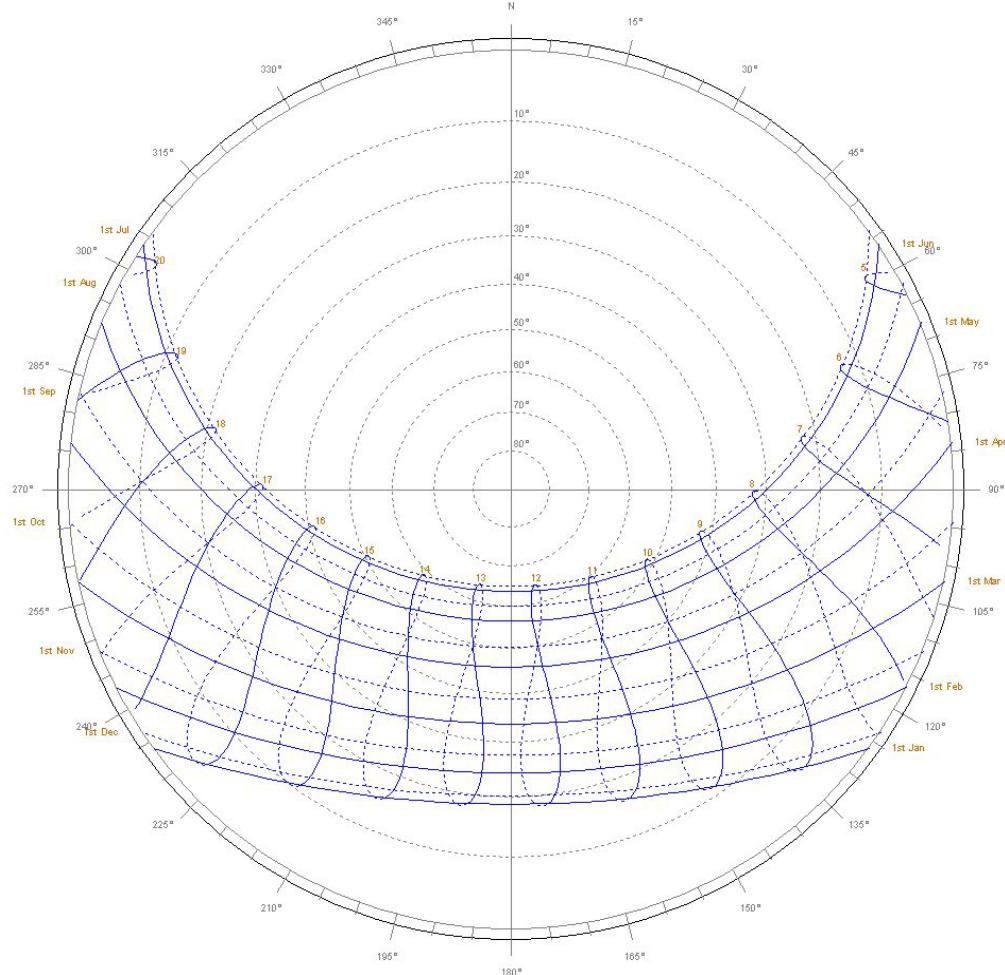


Abbildung 1 Stereografisches Sonnenstandsdiagramm

### Lufttemperaturen

Die Temperaturen in Raum Stuttgart können im Sommer bis auf fast  $25^{\circ}\text{C}$  im Mittel ansteigen. Dabei ist gemessen an den mittleren Temperaturen der heißeste Monat der Juli (Mittelwert  $20^{\circ}\text{C}$ ). Das absolut erreichte Maximum liegt bei ca.  $33^{\circ}\text{C}$ .

Während des Winters können die Temperaturen bis auf minimal  $-11,3^{\circ}\text{C}$  fallen. Dabei ist der Januar der kälteste Monat mit einer Durchschnittstemperatur von nur  $1,9^{\circ}\text{C}$ . Im Durchschnitt betragen die Minimaltemperaturen  $-8,25^{\circ}\text{C}$  im Januar.

Die Jahresmitteltemperatur für den Raum Stuttgart beträgt  $11^{\circ}\text{C}$ .

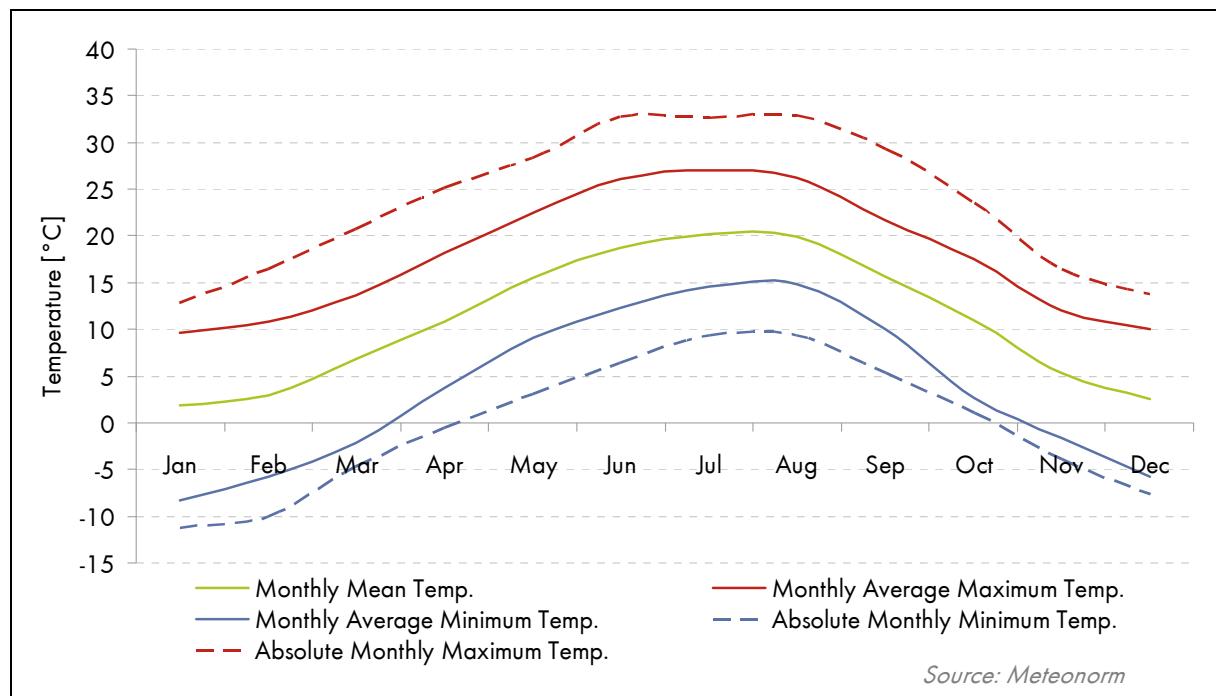


Abbildung 2 Lufttemperaturen

### Direktstrahlung

Direktstrahlung, sowie Diffusstrahlung werden auf der Horizontalen gemessen. Direktstrahlung tritt in direktem Sonnenlicht auf. Sie beträgt im Jahr  $502 \text{ kWh/m}^2$ .

### Diffusstrahlung

Diffusstrahlung wird im Schatten gemessen. Sie liegt im Raum Stuttgart jährlich bei  $587 \text{ kWh/m}^2$ .

### Globalstrahlung

Die Globalstrahlung ist die Summe aus Direktstrahlung und Diffusstrahlung. Sie beträgt für den Standort  $1.090 \text{ kWh/m}^2$ .

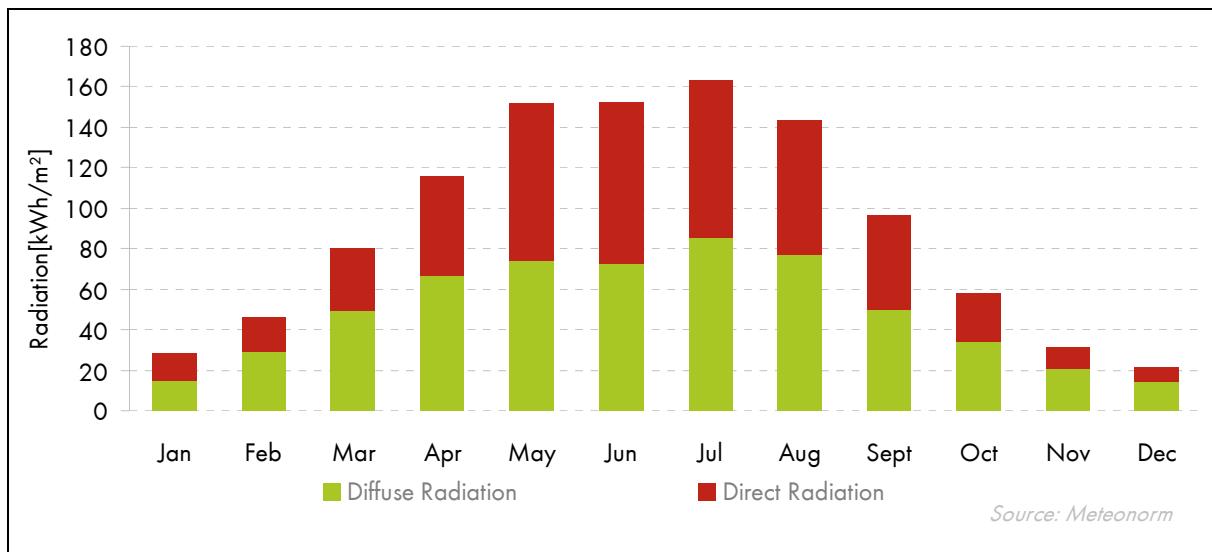


Abbildung 3 Direkte und Diffuse Sonnenstrahlung (auf die Horizontale)

#### Direktnormalstrahlung

Die Direktnormalstrahlung für Stuttgart für das ganze Jahr beträgt 977 kWh/m<sup>2</sup>. Bei der Messung der Direktnormalstrahlung wird das Messgerät dem Sonnenstand nachgeführt, sodass die Einstrahlung stets im rechten Winkel auf die Messfläche trifft.

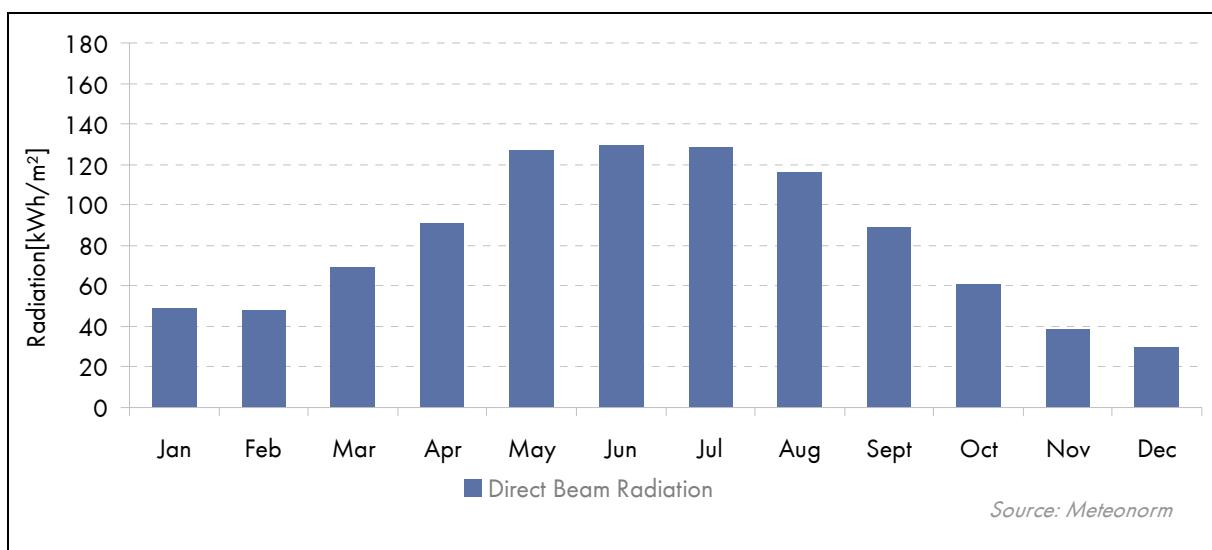


Abbildung 4 Direktnormalstrahlung

## Niederschlag

Der Raum Stuttgart hat über das ganze Jahr hinweg ein humides Klima. Das bedeutet, dass in dem nachstehenden Klimadiagramm bei der vorgegebenen Skaleneinteilung die Niederschlagskurve immer deutlich über der Temperaturkurve liegt, besonders der Sommer ist sehr humid.

Der jährliche Niederschlag liegt bei 725mm, wobei es im Sommer im Durchschnitt (über 70mm) den meisten Niederschlag im Vergleich zum restlichen Jahr gibt.

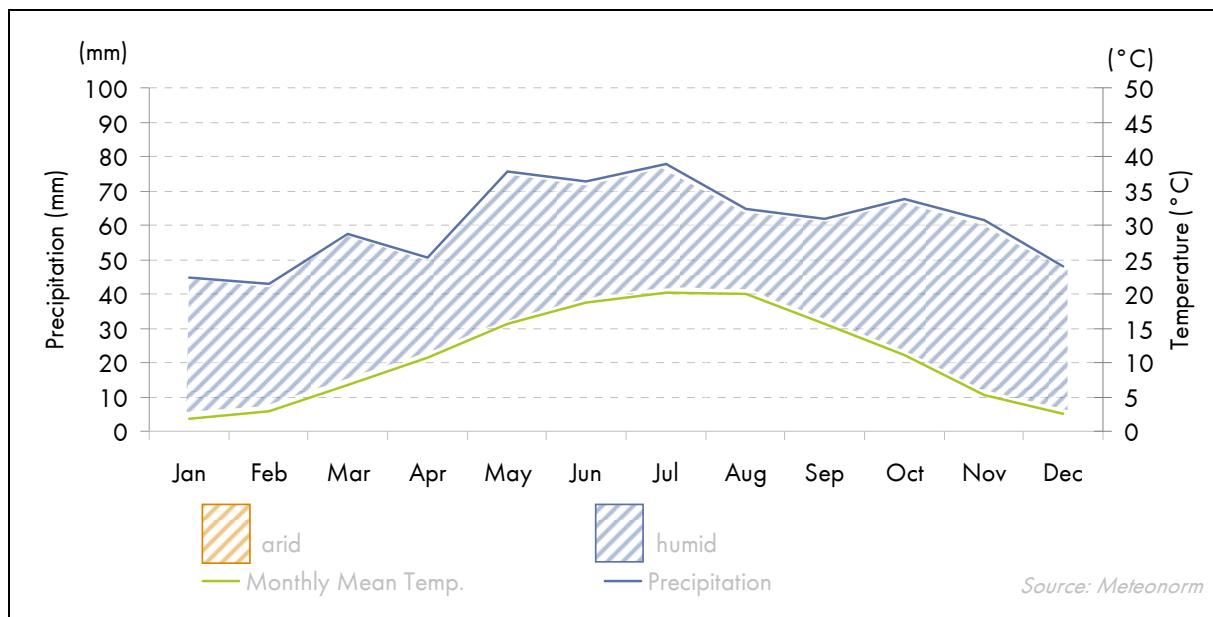


Abbildung 5 Monatlicher Niederschlag und Lufttemperatur

## Relative Luftfeuchtigkeit

Die mittlere jährliche Luftfeuchtigkeit liegt bei ca. 75%. Die niedrigste monatliche Luftfeuchte ist mit jeweils 66% im Juli zu finden und die höchste liegt mit 87% im November.

Insgesamt ist die Luftfeuchte für den Standort Stuttgart über das Jahr recht gleichmäßig verteilt, mit einem leichten Maximum im Winter.

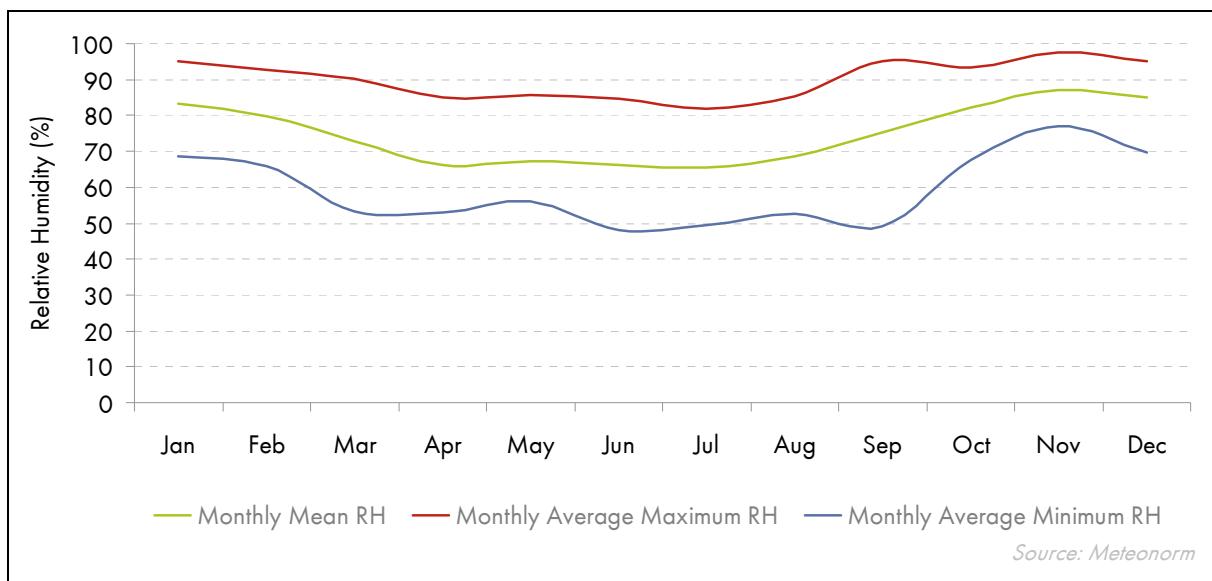


Abbildung 6 Relative Lufteuchte

### Regentage

In Raum Stuttgart regnet es im Monat durchschnittlich an ca. 13 Tagen. Dabei findet man im Herbst, besonders im September und Oktober, die wenigsten Tage mit Niederschlag. Zu allen anderen Jahreszeiten regnet es mit 11 bis 16 Tagen pro Monat recht häufig.

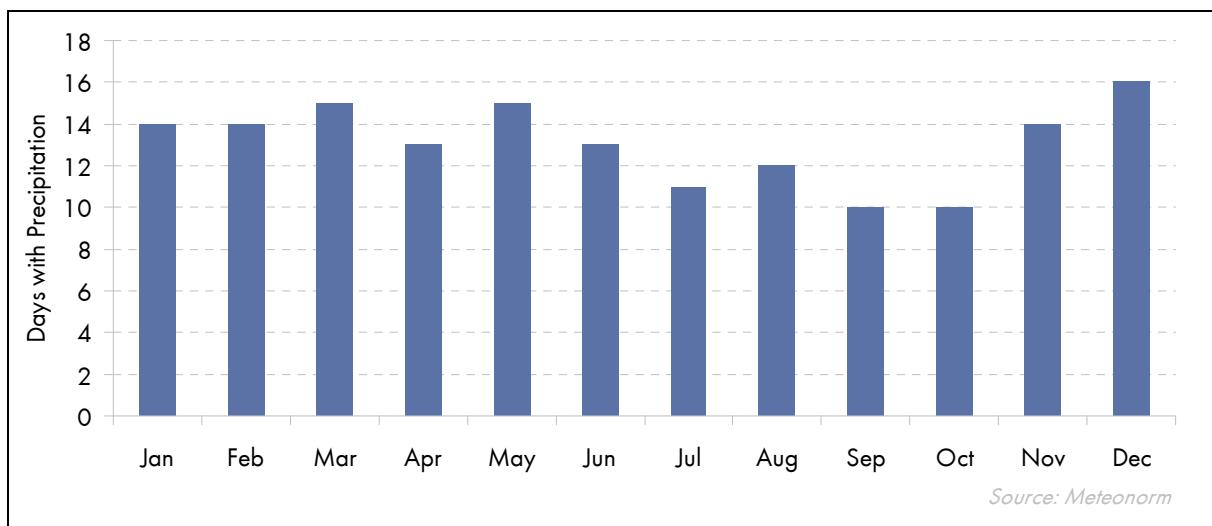


Abbildung 7 Monatliche Regentage

## Bewölkungsgrad

Der Bewölkungsgrad für den Raum Stuttgart ist über das ganze Jahr immer relativ hoch (5/8 bis 6/8), mit keinem klar erkennbaren Maximum oder Minimum.

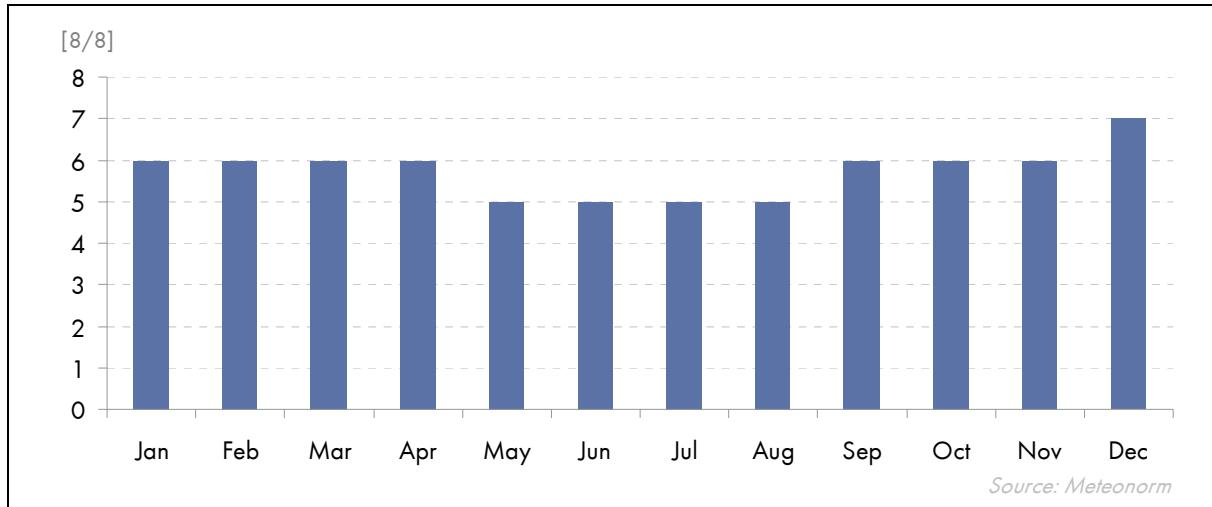


Abbildung 8 Bewölkungsgrad

## Kühl- und Heizgradtage

Heiz- oder Kühlgradtage sind ein Maß dafür, wie viel (in Grad), und für wie lange (in Tagen), die Außenlufttemperatur ein bestimmtes Temperaturniveau (zum Kühlen oder zum Heizen) entweder über- oder unterschreitet. Die Gradtage werden üblicherweise in Berechnungen in Bezug auf den Energieverbrauch für Heizung und Kühlung von Gebäuden verwendet.

Die Grafik der Heiz- und Kühlgradtage vom Raum Stuttgart zeigt, dass an dem Standort die Tage an denen, je nach Gebäude und Grenztemperatur (Heizen ab 15 °C, Kühlen ab 21 °C), ein Heizbedarf besteht, deutlich den Tagen mit Kühlbedarf in Anzahl und Ausprägung überwiegen.

So liegt das Verhältnis von Heizgradtagen zu Kühlgradtagen im Verhältnis von 2005 zu 71.

# WURZBURG SOMMER

WSGreenTechnologies

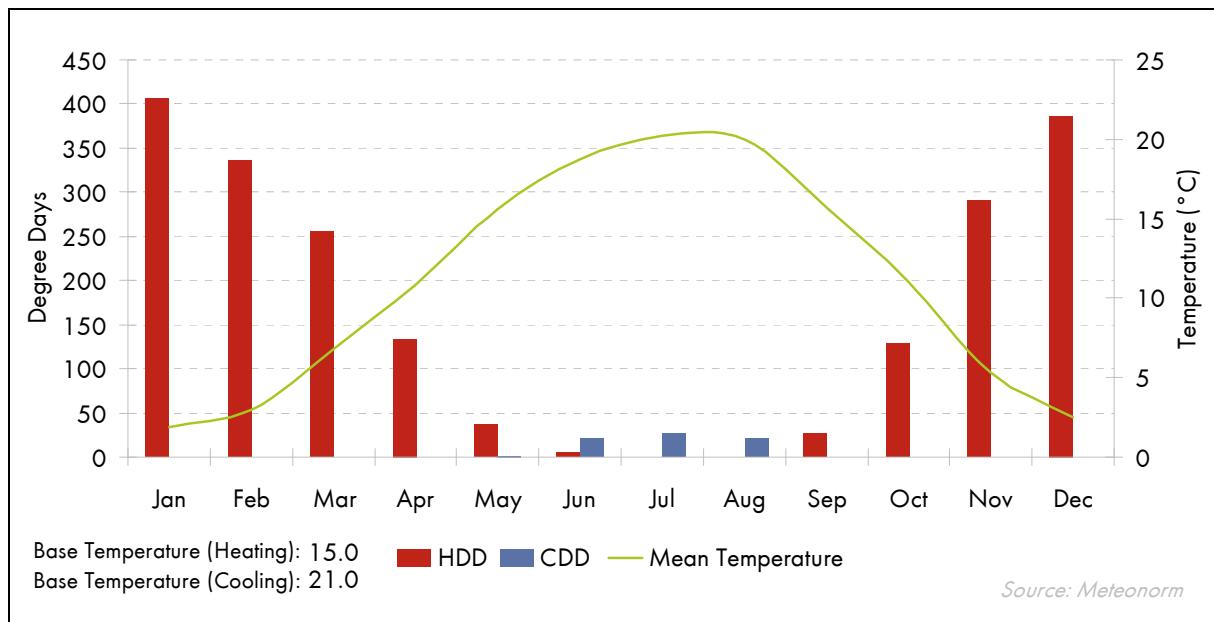


Abbildung 9 Heiz- und Kühlgradtage

Monat	Temperatur	Rel. Luftfeuchte	Direkt-normalstrahlung	Global-strahlung horizontal	Direkt-strahlung horizontal	Diffus-strahlung horizontal	Bewölkungsgrad	Niederschlag	HGT	KGT
Januar	1.9	83.3	49.3	28.3	13.4	15.0	6	44.7	406.3	0.0
Februar	3.0	79.7	47.9	46.4	17.5	28.9	6	42.8	336.0	0.0
März	6.8	72.8	69.5	80.3	30.9	49.5	6	57.6	254.8	0.0
April	10.8	66.4	91.1	116.0	49.5	66.4	6	50.5	133.6	0.0
Mai	15.6	67.4	127.1	151.6	77.8	73.8	5	75.7	36.3	2.0
Juni	18.7	66.3	129.7	152.5	80.0	72.5	5	72.8	6.2	20.7
Juli	20.2	65.6	128.5	163.6	78.0	85.6	5	77.8	0.4	26.2
August	20.0	68.8	116.1	143.7	66.9	76.8	5	64.7	0.1	21.8
September	15.6	75.3	89.3	96.5	46.3	50.2	6	61.8	26.7	0.7
Oktober	11.0	82.1	60.6	58.0	24.1	34.0	6	67.5	128.0	0.0
November	5.3	86.9	38.4	31.7	11.0	20.7	6	61.4	290.0	0.0
Dezember	2.5	85.0	30.3	21.6	7.3	14.3	7	48.0	386.8	0.0
Jährlich in	11.0 °C	74.9 %	977.7 kWh/(m²)	1090.4 kWh/(m²)	502.6 kWh/(m²)	587.8 kWh/(m²)	6 8/8	725.3 mm	2005.2 Gradtage	71.3 Gradtage

Abbildung 10 Klima Zusammenfassung

2. Abbildungen Architektur

**Modellsiedlung Schorndorf**  
Energieautark in der Stadt

23.09.2013 - ca

WERNER SOBEK

Werner Sobek Stuttgart GmbH & Co. KG Abstraße 14 70597 Stuttgart/Germany  
Tel +49.711.76750-0 Fax +49.711.76750-44 stuttgart@wernersobek.com



Bruttogeschossfläche:

**ca. 14 000 m<sup>2</sup>**

ohne Garage und  
Technikzentrale

4  
Geschosszahl  
Neubau

4  
Geschosszahl  
Bestand

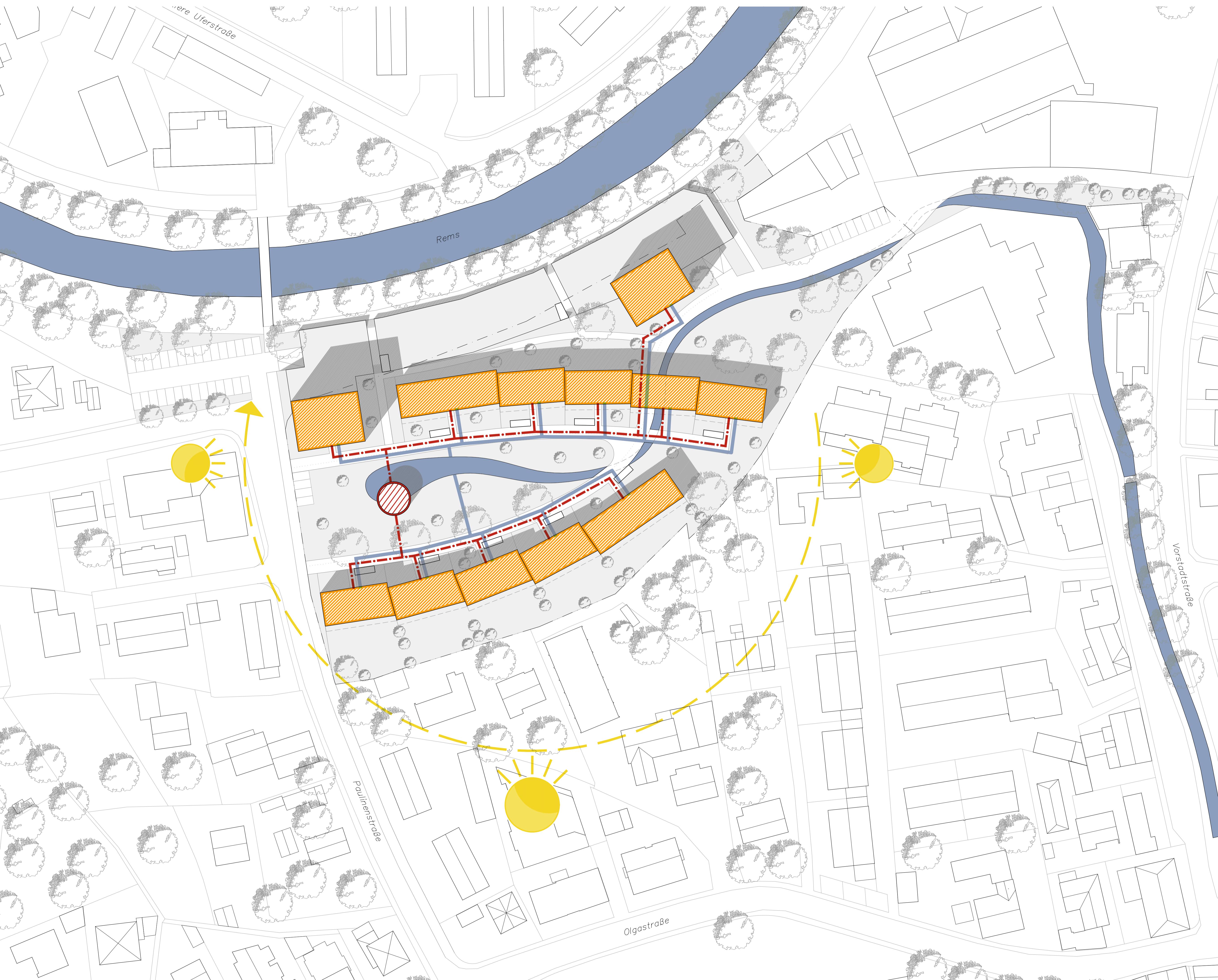
■ Neubau

**Modellsiedlung Schorndorf**  
**Energieautark in der Stadt**

23.09.2013 - ca

WERNER SOBEK .

Werner Sobek Stuttgart GmbH & Co. KG Abstraße 14 70597 Stuttgart/Germany  
Tel +49.711.76750-0 Fax +49.711.76750-44 stuttgart@wernersobek.com



**Modellsiedlung Schorndorf**  
Energieautark in der Stadt

23.09.2013 - ca

WERNER SOBEK.

Werner Sobek Stuttgart GmbH & Co. KG Abstraße 14 70597 Stuttgart/Germany  
Tel +49.711.76750-0 Fax +49.711.76750-44 stuttgart@wernersobek.com



**Modellsiedlung Schorndorf**  
Energieautark in der Stadt

23.09.2013 - ca

WERNER SOBEK .

Werner Sobek Stuttgart GmbH & Co. KG Abstraße 14 70597 Stuttgart/Germany  
Tel +49.711.76750-0 Fax +49.711.76750-44 stuttgart@wernersobek.com

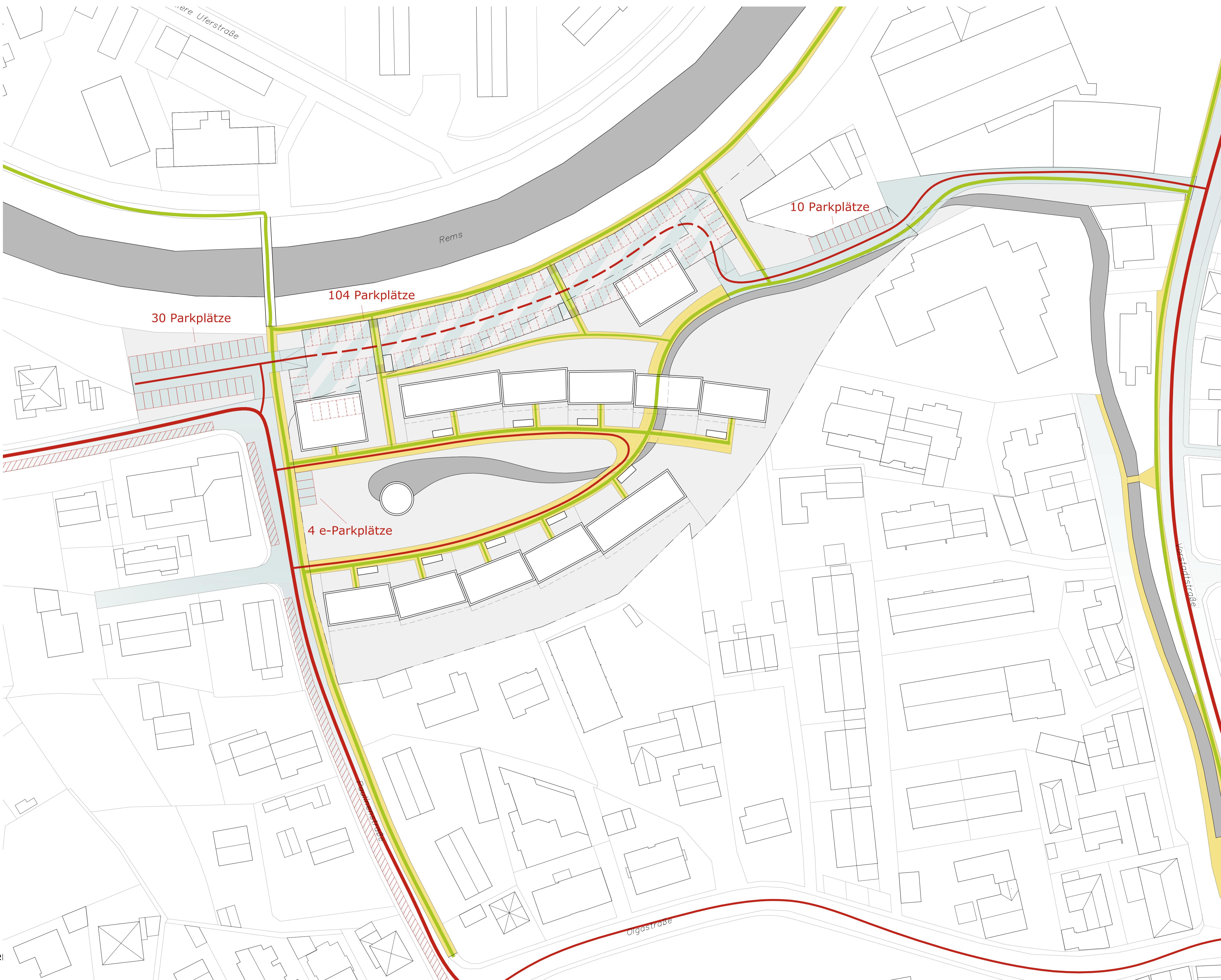


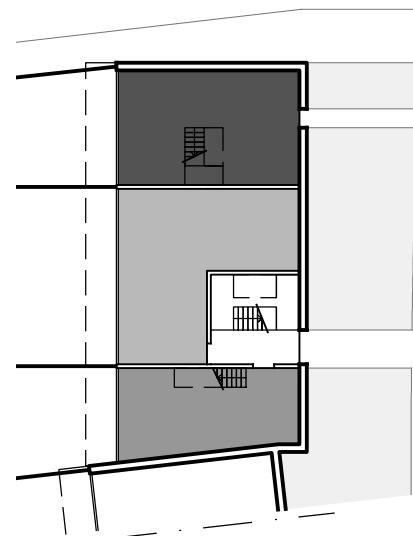
**Modellsiedlung Schorndorf**  
Energieautark in der Stadt

23.09.2013 - ca

WERNER SOBEK

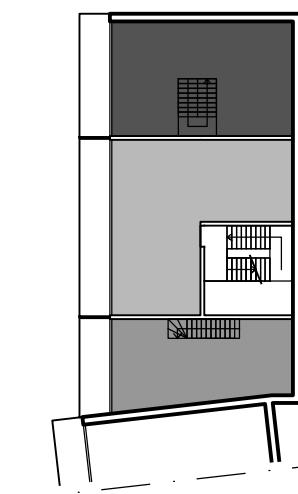
Werner Sobek Stuttgart GmbH & Co. KG Abstraße 14 70597 Stuttgart/Germany  
Tel +49.711.76750-0 Fax +49.711.76750-44 stuttgart@wernersobek.com





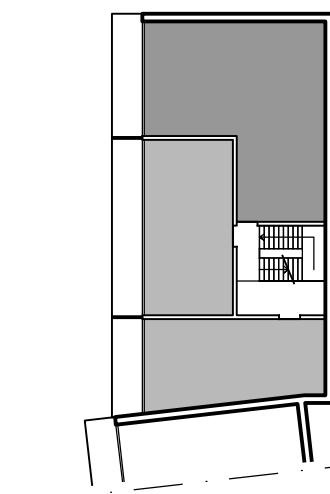
**EG**

- 5. Zimmer Maisonettenwohnung - 108 m<sup>2</sup>
- 2. Zimmer Loftwohnung - 58 m<sup>2</sup>
- 3. Zimmer Geschosswohnung - 72 m<sup>2</sup>



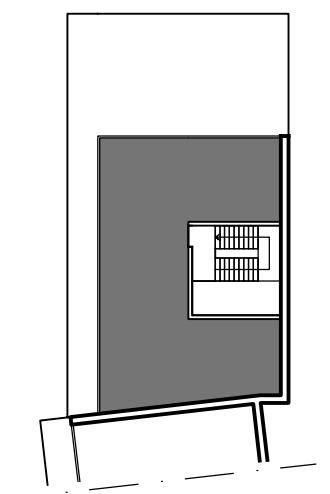
**1. OG**

- 2. Zimmer Geschosswohnung - 43 m<sup>2</sup>



**2. OG**

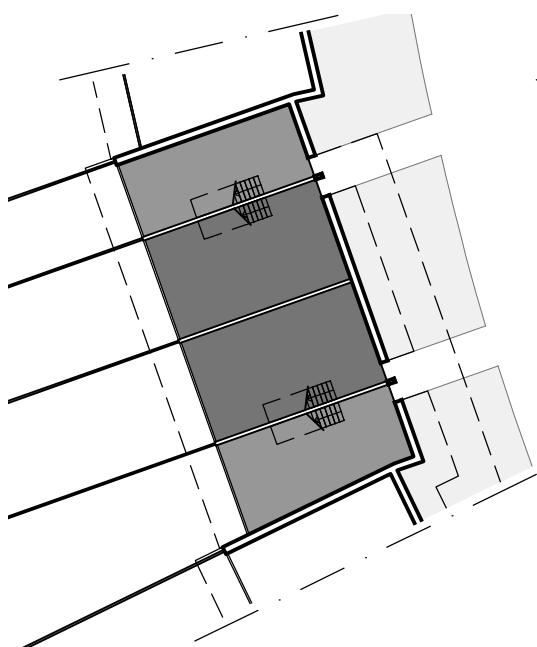
- 3. Zimmer Geschosswohnung - 78 m<sup>2</sup>
- 2. Zimmer Geschosswohnung - 43 m<sup>2</sup>
- 2. Zimmer Geschosswohnung - 42 m<sup>2</sup>



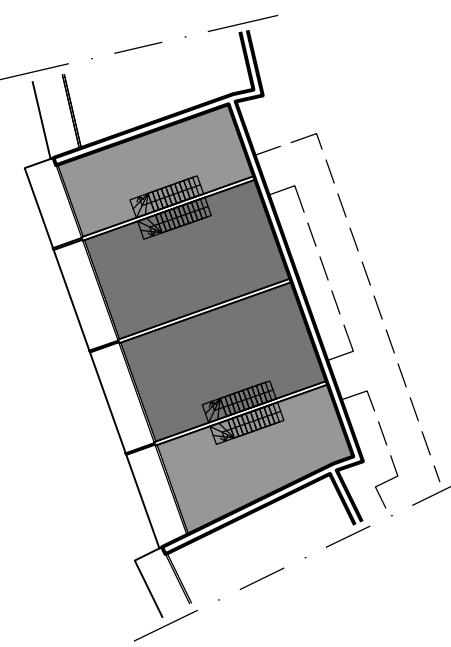
**DG**

- 4. Zimmer Penthousewohnung - 108 m<sup>2</sup>

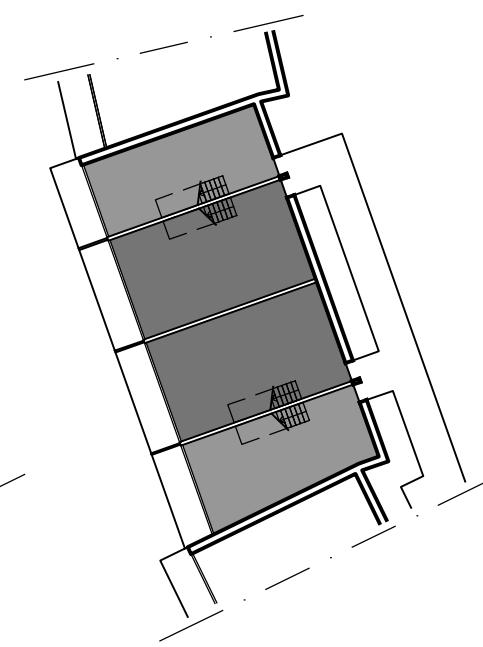
**Modellsiedlung Schorndorf  
Energieautark in der Stadt  
23.09.2013 - ca  
WURZBURG 80300M.**



**EG**  
 3. Zimmer Maisonettewohnung - 72 m<sup>2</sup>  
 2 x 4. Zimmer Maisonettewohnung - 106 m<sup>2</sup>  
 3. Zimmer Maisonettewohnung - 76 m<sup>2</sup>

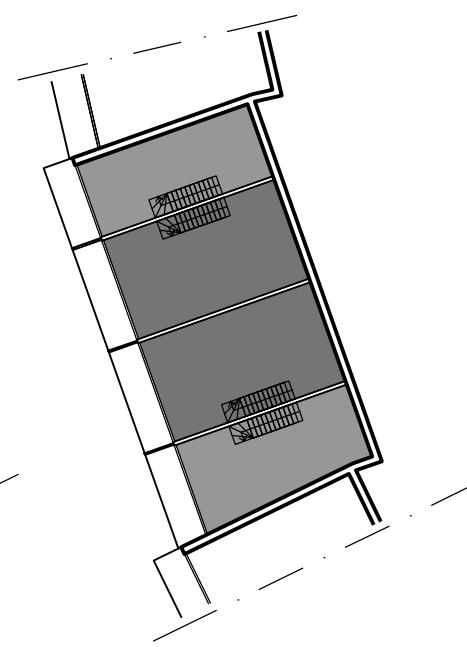


**1. OG**



**2. OG**

3. Zimmer Maisonettewohnung - 72 m<sup>2</sup>  
 2 x 4. Zimmer Maisonettewohnung - 106 m<sup>2</sup>  
 3. Zimmer Maisonettewohnung - 76 m<sup>2</sup>



**DG**

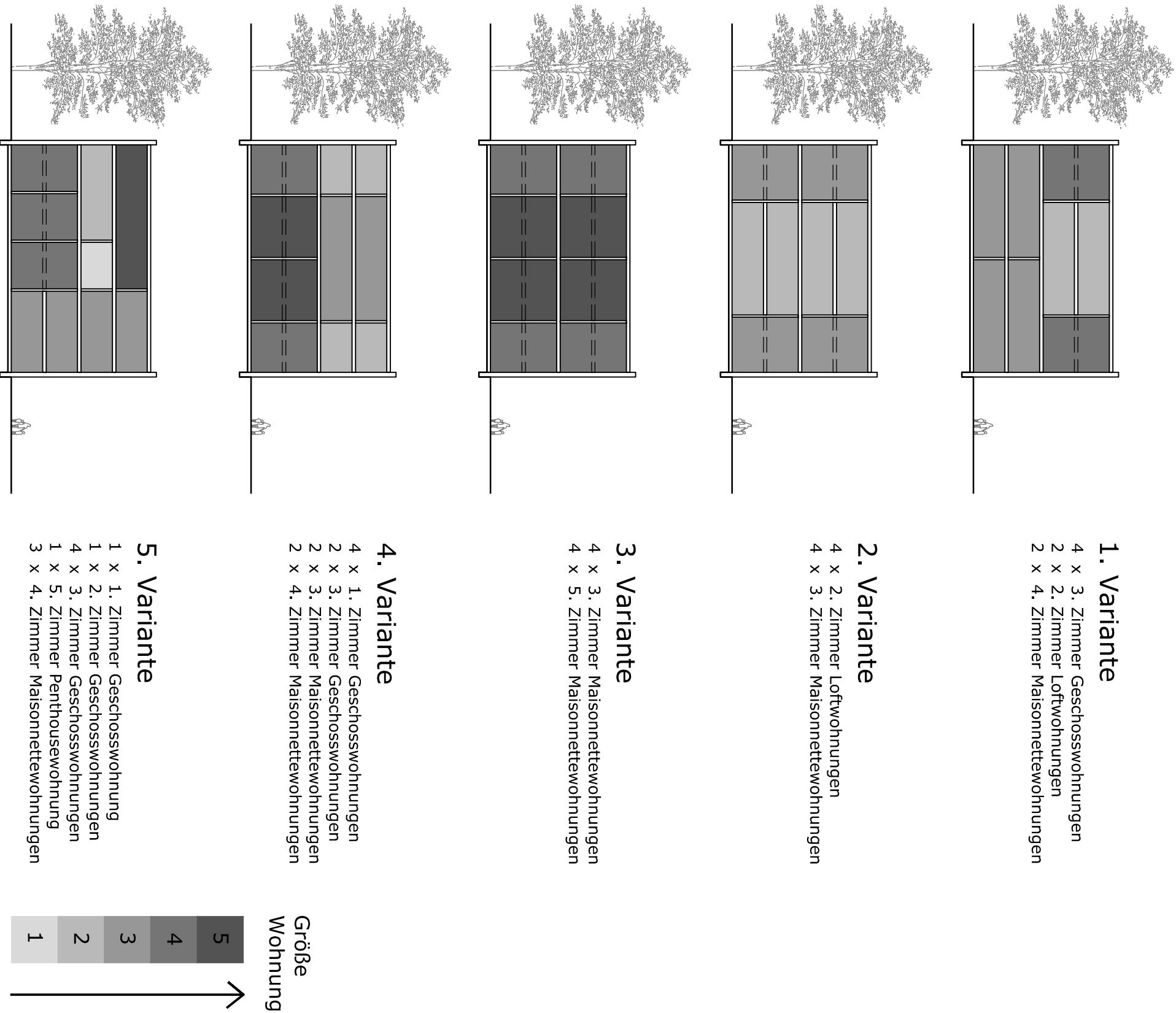
**Modellsiedlung Schorndorf  
 Energieautark in der Stadt  
 23.09.2013 - ca**

**WERNER SOBEK**

**Modellsiedlung Schorndorf**  
**Energieautark in der Stadt**  
**23.09.2013 - ca**

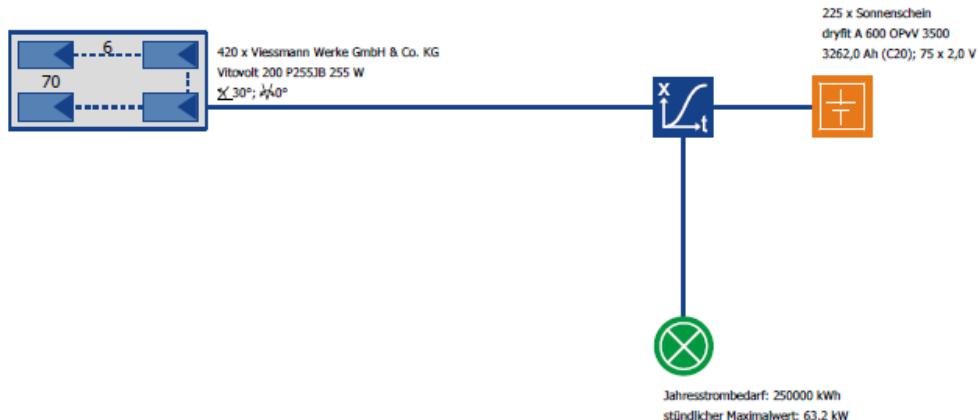
WERNER SOBEK .

Werner Sobek Stuttgart GmbH & Co. KG Albstraße 14 70597 Stuttgart/Germany  
 Tel +49.711.76750-0 Fax +49.711.76750-44 stuttgart@wernersobek.com



### 3. Berechnungen PV Sol

#### 3.1. Solarer Deckungsgrad 40%




---

Standort:	Schorndorf
Klimadatensatz:	Schorndorf (1986-2005)
PV-Leistung:	107,10 kWp
PV-Brutto-/Bezugsfläche:	683,29 / 682,32 m <sup>2</sup>

---

PV-Generator Einstrahlung:	845.114 kWh
PV-Gen. erzeugte Energie:	101.056 kWh
Verbrauch Bedarf:	250.000 kWh
Verbrauch solar gedeckt:	96.878 kWh
Verbrauch nicht gedeckt:	153.121,8 kWh

---

Solarer Deckungsanteil:	38,8 %
Performance Ratio (Anlagennutzungsgrad):	73,0 %
Spez. Jahresertrag:	904,6 kWh/kWp
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen:	59.512 kg/a
Systemnutzungsgrad:	11,5 %
PV-Generator Nutzungsgrad:	12,0 %

---

Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge der Photovoltaikanlage können aufgrund von Schwankungen des Wetters, der Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichter und anderer Faktoren abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt nicht die fachtechnische Planung der Photovoltaikanlage.

VARIANTE 2

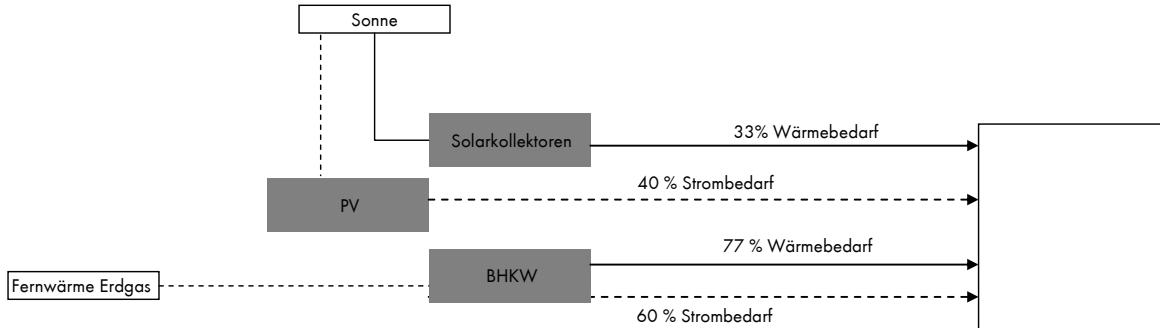


Abbildung 1. Energiekonzepte für die unterschiedlichen Konzepte

### 3.2. Vergleich des Endenergiebedarfs zentral und dezentral

Bei einem dezentralen System entfallen sowohl die Wärmeverluste durch Rohrleitungen, um das warme Wasser zur jeweiligen Zapfstelle zu bringen, als auch die Wärmeverluste durch Speicherung.

Die DIN V18599 gibt die folgenden Verlustfaktoren für die Fälle zentrale TWWB mit Zirkulation und dezentrale TWWB.

zentrale TWWB mit Zirkulation	1,38
dezentrale TWWB	1,11

Jedoch gilt, wenn das Trinkwasser dezentral erwärmt wird, wird es in meisten Fällen elektrisch ausgeführt. Wenn das Wasser zentral erwärmt wird, wird dies thermisch ausgeführt.

In dem Fall einer dezentralen TWWB in der Modellsiedlung Schorndorf würde der Strom dem Netz entnommen werden, da der durch Photovoltaik erzeugte Strom für andere Nutzungen wie Haushaltsgeräte vorgesehen ist.

Wenn das Trinkwarmwasser zentral erzeugt ist, kommt diese Wärme je nach Variante entweder von einem Fernwärmevernetzschluss, von Solarkollektoren oder von einem BHKW.

Die Primärenergiefaktoren sind für jeden Energieträger wie folgt:

Strom-Netzanschluss	2,7
Fernwärme (Gasbrennwerttherme)	1,1
Solarkollektoren	0
BHKW	0,7

Beim multiplizieren des jährlichen Endenergiebedarf mit dem Primärenergiefaktor ergibt sich den Primärenergiebedarf.

Tabelle 1. Endenergiebedarf und Primärenergiebedarf für die Fälle zentrale und dezentrale Trinkwarmwasserbereitung

		zentrale TWWB	dezentrale TWWB
		MWh/a	MWh/a
Endenergiebedarf TWWB		103	85
Primärenergiebedarf	Gas	113	x
	Netzanschluss	x	229
	BHKW	72	60

### 3.3. Primärenergiebedarf zentral und dezentral

Für die Studie wurde der gesamt Primärenergiebedarf mit einer zentrale TWWB verglichen mit der Lösung dezentrale TWWB für alle Varianten (Standardvariante, Variante 1a, Variante 1b, Variante 2).

Tabelle 2. Primärenergiebedarf für die Fälle zentrale und dezentrale Trinkwarmwasserbereitung

Variante	Anlage	zentrale TWWB	Summe	dezentrale TWWB	Summe
		MWh/a		MWh/a	
Standard	Netzanschluss Gasbrennwerttherme	675 218	893	905 105	1009
Variante 1a	Photovoltaik Netzanschluss Solarthermie Wärmepumpe	0 0 0 176	176	0 230 0 176	405
Variante 1b	Photovoltaik Netzanschluss Solarthermie Wärmepumpe	0 150 0 176	326	0 380 0 176	555
Variante 2	Photovoltaik Solarthermie BHKW Strom BHKW Wärme	0 0 189 105	294	0 0 249 33	281

### 3.4. Fazit

Darauf ergibt sich, dass der Primärenergiebedarf für die dezentrale Lösung höher ist als für die zentrale Lösung in alle Varianten außer bei der Variante 2.

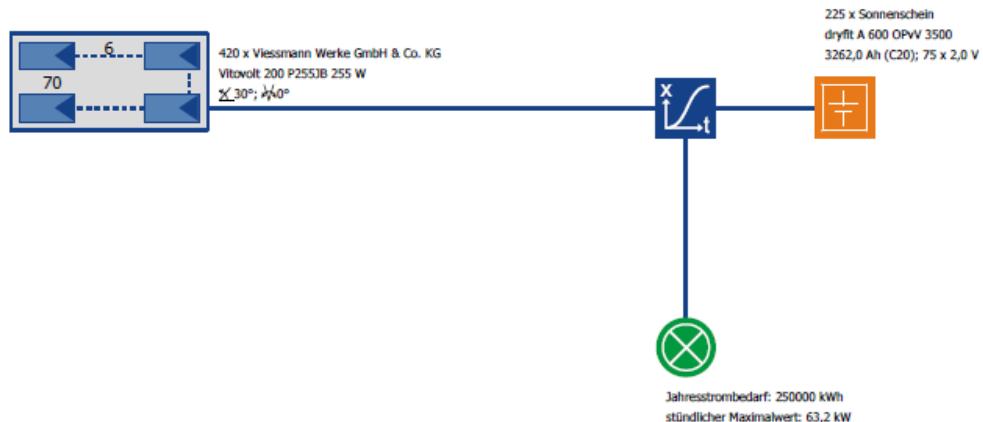
Das Ergebnis an Primärenergiebedarf von der Variante 2 ist allerdings theoretisch. Das Ergebnis zeigt zwar den Primärenergiebedarf für die Wärmeerzeugung, vernachlässigt jedoch die Stromerzeugung. Diese ist nicht vernachlässigbar da Strom ein Nebenprodukt von dem BHKW ist. In dem realen Fall wird

der Primärenergiebedarf für die Stromerzeugung auch verbraucht. Wenn der Primärenergieverbrauch für die Stromerzeugung auch betrachtet ist, wird der gesamt Primärenergieverbrauch ca. 400 MWh/a sein.

Die dezentrale TWWB benötigt daher mehr Primärenergie als die zentrale TWWB in allen Varianten.

#### 4. Berechnungen PV Sol

##### 4.1. Solarer Deckungsgrad 40%



Standort:	Schorndorf
Klimadatensatz:	Schorndorf (1986-2005)
PV-Leistung:	107,10 kWp
PV-Brutto-/Bezugsfläche:	683,29 / 682,32 m <sup>2</sup>

PV-Generator Einstrahlung:	845.114 kWh
PV-Gen. erzeugte Energie:	101.056 kWh
Verbrauch Bedarf:	250.000 kWh
Verbrauch solar gedeckt:	96.878 kWh
Verbrauch nicht gedeckt:	153.121,8 kWh

Solarer Deckungsanteil:	38,8 %
Performance Ratio (Anlagennutzungsgrad):	73,0 %
Spez. Jahresertrag:	904,6 kWh/kWp
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen:	59.512 kg/a
Systemnutzungsgrad:	11,5 %
PV-Generator Nutzungsgrad:	12,0 %

Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge der Photovoltaikanlage können aufgrund von Schwankungen des Wetters, der Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichter und anderer Faktoren abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt nicht die fachtechnische Planung der Photovoltaikanlage.

# WURZENRUE SOLAR .

WSGreenTechnologies

## Anlage im netzautarken Betrieb

Standort:	Schorndorf	PV-Leistung:	107,10 kWp
Klimadatensatz:	Schorndorf	PV-Brutto-/Bezugsfläche:	683,3 m <sup>2</sup> / 682,3 m <sup>2</sup>
Anzahl der Teilgeneratoren:	1		

## Teilgenerator 1: Name des Teilgenerators

Leistung:	107,10 kW	Bodenreflexion:	20,0 %
Brutto- / Bezugsfläche:	683,3 m <sup>2</sup> / 682,3 m <sup>2</sup>	Leistungsverluste durch...	
<b>PV-Modul</b>	420 x	Abweichung vom AM 1.5:	1,0 %
Hersteller:	Viessmann Werke GmbH & Co. KG	Abw. Herstellerangaben:	2,0 %
Typ:	Vitovolt 200 P255JB	in Dioden:	0,5 %
Nennleistung:	255 W	durch Verschmutzung:	0,0 %
Abweichung der Nennleistung:	0 %		
Wirkungsgrad (STC):	15,7 %		
Anz. der Module in Reihe:	6		
MPP-Spannung (STC):	182 V		
Ausrichtung:	0,0 °		
Aufstellwinkel:	30,0 °		
Einbau:	hinterlüftet		
Verschattung:	nein		

## Batterie

Hersteller:	Sonnenschein	mittlerer Ladewirkungsgrad:	85,0 %
Typ:	dryfit A 600 OPvV 3500	mittlerer Entladewirkungsgrad:	99,0 %
Nennspannung:	2,0 V	Laderegler	
Kapazität C20:	3262,0 Ah	untere Entladeschwelle der Batt.:	30,0 %
Selbstentladung:	0,1 %/Tag		

## Verbraucher 1 (Lastprofil)

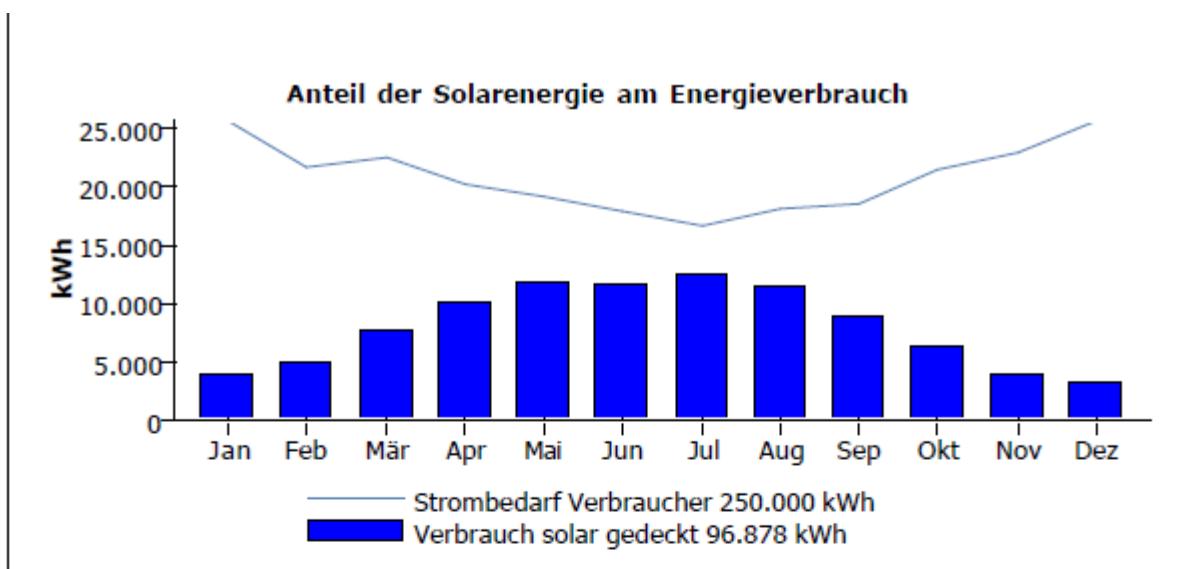
Jahresbedarf:	250.000 kWh
Stündlicher Maximalwert:	63,19 kW
Wochenendverbrauch:	Samstag: 100 % Sonntag: 100 %
Verbrauchsprofil:	Wohnkomplex
Urlaubszeiten:	keine

## Einzelverbraucher Gesamtverbrauch: 0 kWh

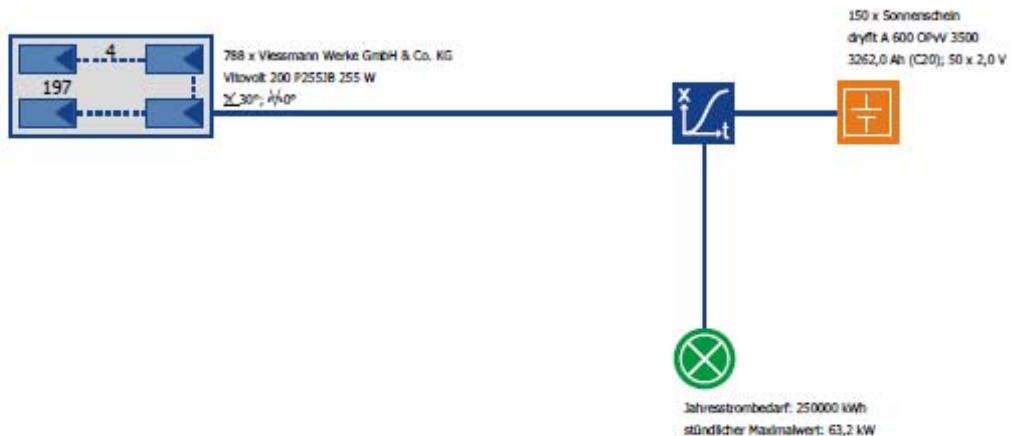
neu	Typ: nutzerunabhängig	0 kWh
-----	-----------------------	-------

## Simulationsergebnisse für das Gesamtsystem

Einstrahlung auf Horizontale:	746.047 kWh	Batterie Ladung:	25.299 kWh
PV-Gen. Einstrahlung:	845.114 kWh	Batterieverluste:	4.178 kWh
Einstrahlung abzl. Reflexion:	805.721 kWh	Ladezustand bei Simulationsstart:	29,7 %
PV-Gen. erzeugte Energie:	101.056 kWh	Ladezustand bei Simulationsende:	29,7 %
Verbrauch Bedarf:	250.000 kWh	Solarer Deckungsanteil:	38,8 %
PV-Gen. direkt genutzt:	75.758 kWh	Performance Ratio:	73,0 %
Verbrauch nicht gedeckt:	153.122 kWh	Final Yield:	2,5 h/d
PV-Generator Überschuss:	0 kWh	Spez. Jahresertrag:	905 kWh/kWp
Verbrauch solar gedeckt:	96.878 kWh	Systemnutzungsgrad:	11,5 %
Batterie Entladung:	21.120 kWh	Generator Nutzungsgrad:	12,0 %
Batterie Nutzungsgrad:	83,5 %		



## 4.2. Solarer Deckungsgrad 62,5%




---

Standort:	Schorndorf
Klimadatensatz:	Schorndorf (1986-2005)
PV-Leistung:	200,94 kWp
PV-Brutto-/Bezugsfläche:	1.281,98 / 1.280,15 m²

---

PV-Generator Einstrahlung:	1.585.594 kWh
PV-Gen. erzeugte Energie:	196.599 kWh
Verbrauch Bedarf:	250.000 kWh
Verbrauch solar gedeckt:	156.366 kWh
Verbrauch nicht gedeckt:	93.634,0 kWh

---

Solarer Deckungsanteil:	62,5 %
Performance Ratio (Anlagennutzungsgrad):	62,8 %
Spez. Jahresertrag:	778,2 kWh/kWp
Vermiedene CO2-Emissionen:	96.056 kg/a
Systemnutzungsgrad:	9,9 %
PV-Generator Nutzungsgrad:	12,4 %

---

Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge der Photovoltaikanlage können aufgrund von Schwankungen des Wetters, der Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichter und anderer Faktoren abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt nicht die fachtechnische Planung der Photovoltaikanlage.

# WURZENRUE SOLAR .

WSGreenTechnologies

## Anlage im netzautarken Betrieb

Standort:	Schorndorf	PV-Leistung:	200,94 kWp
Klimadatensatz:	Schorndorf	PV-Brutto-/Bezugsfläche:	1.282,0 m <sup>2</sup> / 1.280,2 m <sup>2</sup>
Anzahl der Teilgeneratoren:	1		

## Teilgenerator 1: Name des Teilgenerators

Leistung:	200,94 kW	Bodenreflexion:	20,0 %
Brutto- / Bezugsfläche:	1282,0 m <sup>2</sup> / 1280,2 m <sup>2</sup>	Leistungsverluste durch...	
<b>PV-Modul</b>	788 x	Abweichung vom AM 1,5:	1,0 %
Hersteller:	Viessmann Werke GmbH & Co. KG	Abw. Herstellerangaben:	2,0 %
Typ:	Vitovolt 200 P255JB	in Dioden:	0,5 %
Nennleistung:	255 W	durch Verschmutzung:	0,0 %
Abweichung der Nennleistung:	0 %		
Wirkungsgrad (STC):	15,7 %		
Anz. der Module in Reihe:	4		
MPP-Spannung (STC):	122 V		
Ausrichtung:	0,0 °		
Aufstellwinkel:	30,0 °		
Einbau:	hinterlüftet		
Verschattung:	nein		

## Batterie

Hersteller:	Sonnenschein	mittlerer Ladewirkungsgrad:	85,0 %
Typ:	dryfit A 600 OPvV 3500	mittlerer Entladewirkungsgrad:	99,0 %
Nennspannung:	2,0 V	Laderegler	
Kapazität C20:	3262,0 Ah	untere Entladeschwelle der Batt.:	30,0 %
Selbstentladung:	0,1 %/Tag		

## Verbraucher 1 (Lastprofil)

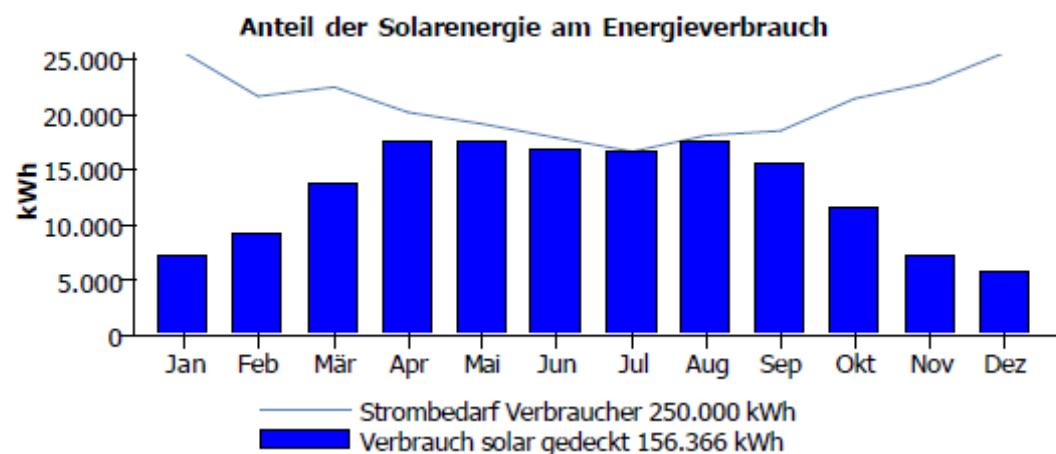
Jahresbedarf:	250.000 kWh		
Stündlicher Maximalwert:	63,19 kW		
Wochenendverbrauch:	Samstag: 100 %	Sonntag: 100 %	
Verbrauchsprofil:	Wohnkomplex		
Urlaubszeiten:	keine		

## Einzelverbraucher Gesamtverbrauch: 0 kWh

neu	Typ: nutzerunabhängig	0 kWh
-----	-----------------------	-------

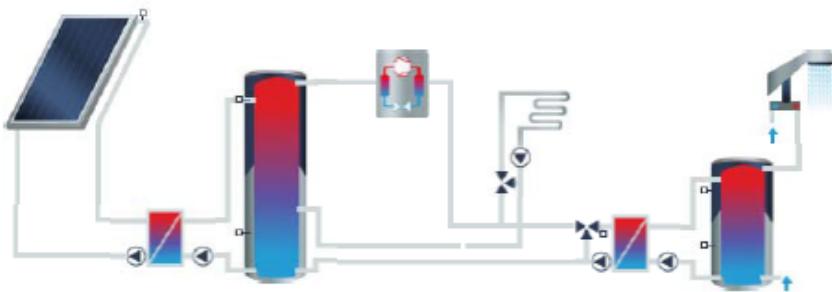
## Simulationsergebnisse für das Gesamtsystem

Einstrahlung auf Horizontale:	1.399.726 kWh	Batterie Ladung:	72.268 kWh
PV-Gen. Einstrahlung:	1.585.594 kWh	Batterieverluste:	11.634 kWh
Einstrahlung abzl. Reflexion:	1.511.685 kWh	Ladezustand bei Simulationsstart:	29,9 %
PV-Gen. erzeugte Energie:	196.599 kWh	Ladezustand bei Simulationsende:	29,9 %
Verbrauch Bedarf:	250.000 kWh	Solarer Deckungsanteil:	62,5 %
PV-Gen. direkt genutzt:	95.732 kWh	Performance Ratio:	62,8 %
Verbrauch nicht gedeckt:	93.634 kWh	Final Yield:	2,1 h/d
PV-Generator Überschuss:	28.600 kWh	Spez. Jahresertrag:	778 kWh/kWp
Verbrauch solar gedeckt:	156.366 kWh	Systemnutzungsgrad:	9,9 %
Batterie Entladung:	60.634 kWh	Generator Nutzungsgrad:	12,4 %
Batterie Nutzungsgrad:	83,9 %		



## 5. Berechnungen Solarthermie mit T\*Sol

### Großanlagensystem für WW und Hzg mit Zusatzheizung im Durchlauf: C4



System aus dem SystemKatalog (SysCat) des Instituts für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) der Universität Stuttgart

## Klima

Datensatz:	Stuttgart
Standort:	Stuttgart
Breitengrad:	48,78 °
Längengrad:	-9,18 °
Jahressumme Globalstrahlung:	1124,67 kWh/m²
Anteil Diffusstrahlung:	55,4 %
Mittlere Außentemperatur:	9,31 °C

## Warmwasserverbraucher



### Warmwasserverbrauch:

Durchschnittlicher Tagesverbrauch:	15 m³
Jahresverbrauch:	5475 m³
Maximaler Tagesverbrauch:	17,73 m³
Solltemperatur:	50 °C
Kaltwassertemperatur:	7 °C / 12 °C
Jahresenergiebedarf:	257,46 MWh
Betriebstage:	365 Tage
Kein Betrieb:	-keine Einschränkung-

### Zirkulation:

-keine Zirkulation vorhanden-

## Lastgangprofil

Profil:

Einfamilienhaus (Abendspitze)

## Heizwärme

### Wärmebedarf:

Normgebäudewärmestrombedarf:	244 kW
Erzeugerwärmeeabgabe (Jahressumme):	299,8 MWh
Beheizte Nutzfläche:	10906 m²
Spez. Normwärmestrombedarf:	22,373 W/m²
Rauminnentemperatur:	21 °C
Normaußentemperatur:	-12,69 °C
Heizgrenztemperatur:	14 °C
Bauweise:	mittelschweres Gebäude

### Fremdwärme:

Verhältnis Fenster- zu Bruttogeschoßfläche:	2 % / 5 %/20 %/7 %
Nord / Ost / Süd / West:	
Gesamtfensterfläche:	3708,04 m²
Fenstertyp:	3 Scheiben-Isolierglas, unbeschichtet, Normalglas

Innerer Fremdwärmeanfall:

5 W/m²

### Heizbetrieb:

Betriebstage:	304 Tage
Kein Betrieb:	1.6 - 31.7

### Raumtemperaturabsenkung:

Absenkung um:	5 K
Absenkungszeiten:	0 : 00 - 6 : 00
	23 : 00 - 24 : 00

Variante 1

## Heizwärme

### Resultierender Heizwärmebedarf:

Vollaststunden:	1229 Stunden
Jahresheizwärmebedarf:	299,8 MWh
Spezifischer Jahresheizwärmebedarf:	27,49 kWh/m <sup>2</sup>

## Heizkreis



### Hochtemperatur-Heizkreis:

Vorlauftemperatur:	60 °C
Rücklauftemperatur:	40 °C

### Niedertemperatur-Heizkreis:

Vorlauftemperatur:	40 °C
Rücklauftemperatur:	25 °C

### Aufteilung auf die Heizkreise:

Niedertemperaturkreis als Grundlast bis:	100 % der Tagesspitze
--	-----------------------

## Anbindung Kollektorkreis



### Volumenstrom:

300 l/min

### Spezifischer Volumenstrom:

40 l/h pro Kollektorfläche

### Wärmeträger: Wasser mit

40 % Polypropylenglycol

### Wärmekapazität der Mischung:

3588 Ws/(kg\*K)

### Regelung:

Die Kollektorkreispumpe wird in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz der Kollektorvorlauftemperatur zur Speicherbezugstemperatur geregelt.

Einschalten oberhalb der Differenz: 8 K

Ausschalten unterhalb der Differenz: 3 K

## Kollektorfeld

Gesamtbruttofläche	450 m <sup>2</sup>
Gesamtbezugsfläche	450 m <sup>2</sup>
Anzahl Kollektoren:	450

### Aufstellung:

Aufstellwinkel: 30 °

Azimutwinkel: 0 °

Einstrahlung Kollektorfläche (Brutto): 575,83 MWh

## Kollektorfeld

### Verrohrung:

Einfache Länge der Rohrleitungen

im Haus:

8 m

im Freien:

1 m

zwischen den Kollektoren:

200 mm/Kollektor

Wärmeleitzahl der Wärmedämmung

im Haus:

0,045 W/(m\*K)

im Freien:

0,045 W/(m\*K)

zwischen den Kollektoren:

0,045 W/(m\*K)

Nennweite der Verrohrung

innen und außen:

125 mm

zwischen den Kollektoren:

80 mm

(entspricht einer Fließgeschwindigkeit von ca. 0,5 m/s)

Dicke der Dämmung

innen:

100 mm

außen:

100 mm

zwischen den Kollektoren:

80 mm

## Flachkollektor



Hersteller:

Standard

Typ:

Standard-Flachkollektor

### Große:

Bruttofläche:

1 m<sup>2</sup>

Bezugsfläche:

1 m<sup>2</sup> (Absorberfläche)

### Wärmekapazität:

spezifische Wärmekapazität:

6000 Ws/(m<sup>2</sup>\*K)

### Wärmeverluste:

Einfacher Wärmedurchgangskoeffizient:

3,8 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient:

0,03 W/(m<sup>2</sup>\*K<sup>2</sup>)

### Optische Verluste:

Konversionsfaktor:

78 %

Winkelkorrekturfaktor (IAM) für diffuse Strahlung:

83 %

Winkelkorrekturfaktor für direkte Strahlung

88 %

bei einem Einstrahlwinkel von 50 °:

## Kollektorkreis Wärmetauscher



Typ:

Hersteller:

Variante 1

### Kollektorkreis Wärmetauscher



Dicke der Dämmung:	
Maximale Leistung:	225 kW
KA-Wert:	45000 W/K
Temperaturspreizung:	5 K

### Pufferspeicher



Hersteller:	Standard
Typ:	Pufferspeicher
Volumen:	22,55 m³
Spezifisches Volumen:	50 l pro Kollektorfläche
Anzahl der Speicher:	1
Höhe/Durchmesser:	1,80

<b>Dämmung:</b>	
Dämmdicke:	100 mm
Wärmeleitwert:	0,065 W/(m*K)

#### Anschlüsse Kollektorkreis:

	Höhe:	Verluste:
Eintritt oben:	90 %	0,25 W/K
Austritt unten:	1 %	0,25 W/K

#### Fühler - Einbauhöhen:

Kollektorkreis ein-/ausschalten:	20 %
Kollektorkreis abschalten:	90 % bei 90 °C

#### Anbindung des Speicherdurchflusses:

	Höhe:	Verluste:
Eintritt unten:	1 %	0,25 W/K
Eintritt mitte:	33 %	0,25 W/K
Austritt oben:	99 %	0,25 W/K

### Wärmepumpe



Hersteller:	Standard
Typ:	Wärmepumpe
Nennleistung:	244 kW
Brennerart:	modulierender Heizkessel
Temperaturspreizung:	5 K / 20 K / 40 K
Rücklaufbeimischung:	keine
Energieträger:	Strom
Wirkungsgrad:	250 %
bei einer Rücklauftemperatur von:	95 °C
Wirkungsgrad:	250 %
bei einer Rücklauftemperatur von:	30 °C

## Wärmepumpe



### Anbindung des Speicherdurchflusses:

Dicke der Dämmung	250 %
Nutzungsgrad Warmwasserbereitung:	250 %
Wirkungsgrad bezogen auf Brennwert: bei einer Rücklauftemperatur von:	95 °C
Wirkungsgrad bezogen auf Brennwert: bei einer Rücklauftemperatur von:	250 %
Nutzungsgrad Warmwasserbereitung bezogen auf Brennwert	250 %
Ho:	
Hu:	0,001 kJ/kWh
Kein Betrieb:	-keine Einschränkung-

## Warmwasserbereitung

### Regelung:

Ladezeit:	60 min
-----------	--------

### Primärkreis:

Volumenstrom:	148,33 l/min (aus Lz. ermittelt)
Beimischventil:	ja

### Sekundärkreis:

Volumenstrom:	148,33 l/min
Drehzahlgeregelte Pumpe:	nein

### Legionellenschutz:

Legionellenschutz:	nicht vorhanden
--------------------	-----------------

## Externer Wärmetauscher



Typ:	
Hersteller:	
Maximale Leistung:	1198,73 kW
kA-Wert:	239746,22 W/K
Temperaturspreizung:	5 K

## WW-Bereitschaftsspeicher



Hersteller:	Standard
Typ:	WW-Bereitschaftsspeicher
Volumen:	8,9 m³
Anzahl der Speicher:	1
Höhe/Durchmesser:	1,80

Variante 1

## WW-Bereitschaftsspeicher



### Dämmung:

Dämmdicke: 100 mm  
Wärmeleitwert: 0,065 W/(m\*K)

### Anschlüsse der Nachheizung:

	Höhe:	Verluste:
Eintritt oben:	90 %	0,25 W/K
Austritt unten:	1 %	0,25 W/K

### Fühler - Einbauhöhen:

Nachheizung einschalten:	80 %
Nachheizung ausschalten:	30 %

### Regelung Nachheizung:

Solltemperatur:	60 °C
Delta T einschalten:	-3 K
Delta T ausschalten:	3 K
Eingeschränkte Ladezeiten:	-keine-

### Anbindung der Trinkwarmwasserverbraucher:

	Höhe:	Verluste:
Vorlauf oben:	99 %	0,25 W/K
Rücklauf unten:	1 %	0,25 W/K
Kaltwasserbeimischung am Speicherausgang:	keine	

## Ergebnisse der Jahressimulation

Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Einsparung Strom in MWh</b>												
<b>65</b>	2	3	6	8	8	7	7	8	7	5	2	1
<b>Vermiedene CO2-Emissionen in kg</b>												
<b>43.414</b>	1.615	1.999	3.986	5.608	5.619	4.661	4.388	5.312	4.408	3.400	1.568	852
<b>Systemnutzungsgrad in %</b>												
<b>28</b>	25	25	33	35	31	24	22	29	31	33	24	20
<b>Deckung Gesamt in %</b>												
<b>29</b>	7	10	26	50	70	94	93	94	68	31	9	4
<b>Energielieferung Solarsystem in MWh</b>												
<b>163</b>	6	8	15	21	21	17	16	20	17	13	6	3
<b>Energie Zusatzheizung in MWh</b>												
<b>398</b>	83	64	43	21	9	1	1	1	8	28	60	79
<b>Globalstrahlung horizontal in kWh/m<sup>2</sup></b>												
<b>1.125</b>	30	47	82	120	153	164	168	145	100	61	33	22

Variante 1

### Ergebnisse der Jahressimulation

Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Windgeschwindigkeit in m/s												
4	5	3	5	4	3	3	3	3	3	4	4	5
Energielieferung Trinkwassererwärmung in MWh												
258	25	23	23	22	20	19	17	19	18	21	24	25
Energiebedarf Trinkwassererwärmung in MWh												
258	26	23	24	22	20	19	17	19	18	21	24	25
Trinkwarmwassertemperatur in °C												
50	49	49	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49
Vorgegebener Trinkwarmwasserverbrauch in m³												
5.475	517	470	476	460	423	414	380	424	414	470	506	523
Trinkwarmwasserverbrauch in m³												
4.966	497	439	438	414	376	353	327	367	364	428	465	499
Heizwärmebedarf in MWh												
300	63	48	34	20	9	0,0	0,0	2	6	19	41	57
Wärmelieferung Niedrigtemperaturheizkreis in MWh												
300	63	48	34	20	9	0,0	0,0	2	6	19	41	57
Vom Kollektorkreis abgegebene Energie in MWh												
168	6	8	15	21	22	18	17	21	17	13	6	3
Kollektorkreisnutzungsgrad in %												
29	26	26	33	36	31	26	23	30	32	34	25	21
spez. Globalstrahlung auf geneigte Fläche in kWh/m²												
1.280	53	66	102	133	153	159	165	154	120	85	54	36
spez. Globalstrahlung auf geneigte, verschattete Fläche in kWh/m²												
1.280	53	66	102	133	153	159	165	154	120	85	54	36
Einstrahlung auf die Bruttofläche -unverschattet- in MWh												
576	24	30	46	60	69	72	74	69	54	38	24	16
Einstrahlung auf die Bruttofläche in MWh												
576	24	30	46	60	69	72	74	69	54	38	24	16
Einstrahlung auf die Bezugsfläche -unverschattet- in MWh												
576	24	30	46	60	69	72	74	69	54	38	24	16
Einstrahlung auf die Bezugsfläche in MWh												
576	24	30	46	60	69	72	74	69	54	38	24	16
Optische Verluste in MWh												
184	8	9	14	19	22	23	24	22	17	12	8	5

Variante 1

---

**Ergebnisse der Jahressimulation**

Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Verluste Verrohrung außerhalb in kWh</b>												
<b>2.362</b>	111	140	177	211	264	304	320	275	208	146	117	87
<b>Verluste Verrohrung innerhalb in MWh</b>												
<b>6</b>	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	0,9	1	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1
<b>Thermische Verluste Kollektoren in MWh</b>												
<b>216</b>	10	12	16	19	24	29	31	26	19	13	10	7
<b>Pumpenenergie in MWh</b>												
<b>5</b>	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,3	0,1
<b>Übertragene Energie (KK) in MWh</b>												
<b>168</b>	6	8	15	21	22	18	17	21	17	13	6	3
<b>Vorlauftemperatur Primärkreis (KK) in °C</b>												
<b>50</b>	37	39	41	45	53	65	67	63	53	41	39	34
<b>Rücklauftemperatur Primärkreis (KK) in °C</b>												
<b>44</b>	32	34	34	38	46	58	60	55	46	35	34	29
<b>Rücklauftemperatur Sekundär (KK) in °C</b>												
<b>40</b>	29	31	31	34	42	54	56	52	43	32	31	26
<b>Vorlauftemperatur Sekundär (KK) in °C</b>												
<b>48</b>	35	37	39	42	50	63	65	60	51	39	37	32
<b>Wärmestrom Primärkreis (KK) in W/K</b>												
<b>2.606</b>	1.469	1.933	2.947	4.063	3.817	2.807	2.768	3.205	3.139	2.724	1.560	817
<b>Wärmestrom Sekundärkreis (KK) in W/K</b>												
<b>2.185</b>	1.231	1.621	2.471	3.407	3.200	2.354	2.321	2.687	2.632	2.284	1.308	685
<b>Speicherverluste (P) in MWh</b>												
<b>5</b>	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2
<b>Änderung des Energieinhaltes (P) in kWh</b>												
<b>60</b>	261	-172,2	537	-486,9	906	-498,3	589	-154,6	-782,4	-45,8	207	-300,1
<b>solare Speicherverluste (P) in MWh</b>												
<b>5</b>	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2
<b>Vom Kessel abgegebene Energie in MWh</b>												
<b>398</b>	83	64	43	21	9	1	1	1	8	28	60	79
<b>Primärenergieäquivalent in MWh</b>												
<b>159</b>	33	26	17	8	4	0,4	0,5	0,5	3	11	24	32
<b>Verbrauch Strom in MWh</b>												
<b>159</b>	33	26	17	8	4	0,4	0,5	0,5	3	11	24	32

## 6. Berechnungen BHKW

Ihr BHKW Berater

Ihr BHKW  
Berater

## 1. Ergebnisse der Wärmebedarfsberechnung

## 1.1 Ergebnisse der Wärmebedarfsberechnung für die Gebäude

Zur Berechnung des Wärmebedarfs werden die Klimadaten für den entsprechenden geografischen Standort sowie die vorherrschenden Gebäudetypen zugrundegelegt.

Klimagebiet	Global- strahlung [kWh/m <sup>2</sup> ]	mittlere Außenluft- temperatur [°C]
Stuttgart	1.086,0	9,3

Netzverluste 2260 kWh/a 2,3 MWh/a

### 3. Ergebnisse der BHKW-Simulation

	Wärmeerzeugung gesamt [ MWh ]	Stromerzeugung gesamt [ MWh ]	Laufzeiten [ h ]	thermische Leistung [ kW ]	elektrische Leistung [ kW ]
Modul 1	159,7	98,6	1.971	81	50,00
Modul 2	81,9	40,9	2.274	36	18,00
Modul 3	28,6	17,4	249	115	70,00
Modul 4					
Modul 5					
Modul 6					
Modul 7					
Modul 8					
Modul 9					
Modul 10					
Summen:	270,1	156,9	232	138,00	
unterste Grenzleistung der Module:		40 %			
Anzahl gerechneter Module:		3			
Kapazität Pufferspeicher:		233 kWh			
KWK-Deckungsanteil Wärme:		83,1 %			
Durchschnittliche Modulaufzeiten:		1.498 h			
BHKW Betriebsweise:		Wärmegeführt			
Jahresnutzungsgrad (bezogen auf Ho):		83,1 %			
Solare Erzeugung:		53,23 MWh			
Überschuss Solare Erzeugung:		24,74 MWh			
Anteil Speicher für die Solaranlage		40 %			
Energieaufwandszahl					
Pufferladesystem optimiert (rende MIX):		Nein			
Anteil Grundlaststrom		59 %			

#### BHKW-Module

Name	therm. Leistung	Beschreibung
Vtobloc 200 EM-50/81 Gas(netto)	81,0	Seitenflägige Ausstattung mit Starterbatterien und Synchron-Generator, dadurch für Netzersatzbetrieb ausgestattet. Hocheffizient durch integrierter Brennwerttechnik. Komplett anschlußfertige und werkspatenfeste Einheiten. Optionale
Vtobloc 200 EM-18/36 Gas(netto)	36,0	Seitenflägige Ausstattung mit Starterbatterien und Synchron-Generator, dadurch für Netzersatzbetrieb ausgestattet. Hocheffizient durch integrierter Brennwerttechnik. Komplett anschlußfertige und werkspatenfeste Einheiten. Optionale
Vtobloc 200 EM-70/115 Gas(netto)	115,0	Seitenflägige Ausstattung mit Starterbatterien und Synchron-Generator, dadurch für Netzersatzbetrieb ausgestattet. Hocheffizient durch integrierter Brennwerttechnik. Komplett anschlußfertige und werkspatenfeste Einheiten. Optionale

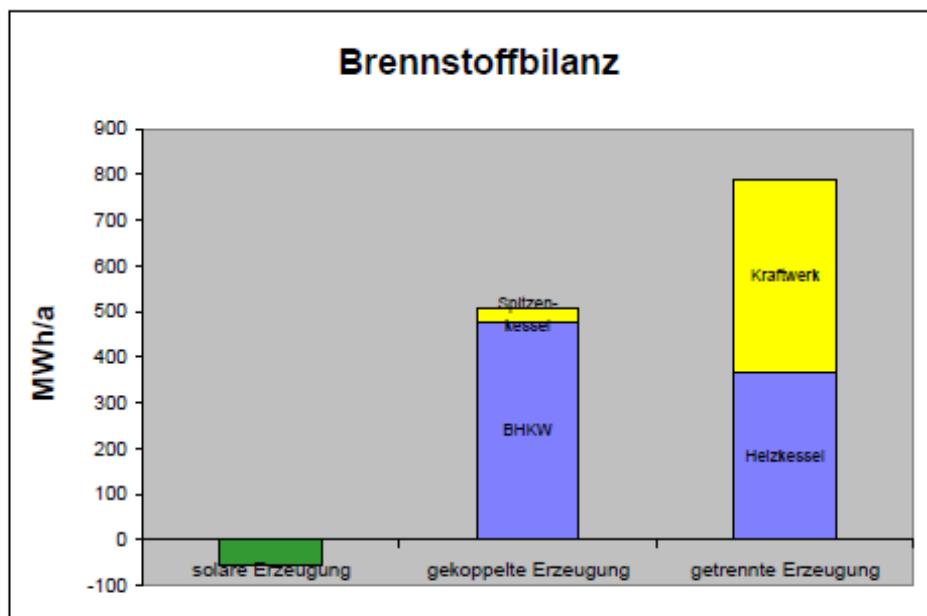
Ihr BHKW Berater

**Ihr BHKW  
Berater**

## 6. Brennstoffbilanz

Wesentliche Motivation für den Einsatz von BHKW-Anlagen ist die effizientere und damit umweltschonendere Ausnutzung der Brennstoffe verglichen mit der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme (durch Einzelheizung und Kondensationskraftwerk).

Brennstoffverbrauch der gekoppelten Erzeugung (Hu) [MWh/a]		Brennstoffverbrauch der getrennten Erzeugung (Hu) [MWh/a]	
BHKW	475,5	366,8	Heizkessel
Spitzenkessel	31,6	420,0	Kraftwerk*
Summe	507,1	786,9	Summe
Solare Erzeugung		53,2	MWh
*Kraftwerkstyp:		Mix BRD (2009)	Wirkungsgrad: 0,39
Netzverluste:		0	



### Ausgewählter Kraftwerkspark:

Name :	Mix BRD (2009)
Beschreibung:	Emissionsfaktoren für erneuerbare Stromerzeugung nach AGSAT
Wirkungsgrad	0,39
CO <sub>2</sub> in mg/kWh Brennstoff	281190
CO in mg/kWh Brennstoff	101
SO <sub>2</sub> in mg/kWh Brennstoff	360
NO <sub>x</sub> in mg/kWh Brennstoff	130
Staub in mg/kWh Brennstoff	0

BHKW-Daten

BHKW-Modulname	Firma	Beschreibung	thermische Leistung [kW]	elektrische Leistung [kW]	Brennstoff (Gas=1) (O=0)	Wirkungsgrad	Investitionskosten pro kWhel	Raumbedarf [m³]	Wartungskosten pro erzeugten kWhel [€/kWh el]	Nutzungsdauer in Jahre	NOx in mg/kWh Brennstoff	SO2 in mg/kWh Brennstoff	CO in mg/kWh Brennstoff	Staub in mg/kWh Brennstoff				
Vitabloc 200 EM-50/51 Gas(netto)	ESS Energie Systeme & Service GmbH	Seriennäige Ausstattung mit Starterbatterien un Synchro-Generator, dadurch für Netzenzbetrieb zugelassen. Hocheffizient durch integrierte Brennwerttechnik. Komplett einschlafferfüllig und verriegelte Einheiten. Optionale Fernüberwachungssysteme. Erprobte Technik, insgesamt über 750 installierte Anlagen.	81	50	1.003448	1247	15.088884 Es gibt 3 Ser	10	125	150	81000	auf Anfrage	auf Anfrage	0	0	3-Wegs Katalysator	4-Zylinder, Reihe, Gas-Otto-Motor	
Vitabloc 200 EM-18/38 Gas(netto)	ESS Energie Systeme & Service GmbH	Seriennäige Ausstattung mit Starterbatterien un Synchro-Generator, dadurch für Netzenzbetrieb zugelassen. Hocheffizient durch integrierte Brennwerttechnik. Komplett einschlafferfüllig und verriegelte Einheiten. Optionale Fernüberwachungssysteme. Erprobte Technik, insgesamt über 750 installierte Anlagen.	38	18	1.094288	2088	8.83782 Es gibt 3 Ser	10	125	150	50000	auf Anfrage	auf Anfrage	0	0	3-Wegs Katalysator	4-Zylinder, Reihe, Gas-Otto-Motor	
Vitabloc 200 EM-70/115 Gas(netto)	ESS Energie Systeme & Service GmbH	Seriennäige Ausstattung mit Starterbatterien un Synchro-Generator, dadurch für Netzenzbetrieb zugelassen. Hocheffizient durch integrierte Brennwerttechnik. Komplett einschlafferfüllig und verriegelte Einheiten. Optionale Fernüberwachungssysteme. Erprobte Technik, insgesamt über 750 installierte Anlagen.	115	70	1.0907	1285,71429	0	0,024	10	125	150	90000	auf Anfrage	auf Anfrage	0	0	3-Wegs Katalysator	5-Zylinder, Reihe, Gas-Otto-Motor

## 7. Berechnungen Lebenszykluskosten

## 7.1. Standard Variante

WRRNRRR SUDMUR.

WSGreenTechnologies

## 7.2. Variante 1a

### 7.3. Variante 1b

Projekt:		Modellsiedlung Schorndorf Variante 01b			
BGF in m <sup>2</sup>			10.000,00 m <sup>2</sup>		5,5%
Zinsatz:					
Allg. Preistiegerung (z.B. Baukosten)					2,0%
Preistiegerung Energiekosten					4,0%
Preistiegerung Wasser-/Abwasserkosten					3,0%
Preistiegerung Dienstleistung Reinigung					2,0%
<b>Pauschalzuschwendungen KG 300</b>					
Inspektions- und Wartungskosten					0,1%
regelmäßige Instandhaltungskosten					
unregelmäßige Instandhaltungskosten					
<b>A Zeit [Jahre]</b>					
<b>regelmäßige Zahlungen</b>					
1		phys. ME pro Jahr		€/ME	
316 Energie - Endenergiebedarf Heizwärme laut EnEV	kWh/a	52.200,00	0,24	€/kWh	13.029,12 € 13.550,28 €
316 Energie - Endenergiebedarf Hilfsenergie laut EnEV	kWh/a	260.000,00	0,24	€/kWh	62.400,00 € 64.896,00 €
316 Eigennutzung nach Ende der Einspeisevergütung (Energiedm)	kWh/a	100.000,00	0,24	€/kWh	-24.960,00 € -25.958,40 €
<b>Summe Wasser/Abwasser</b>					
<b>Summe Energie</b>					
<b>Summe Reinigung</b>					
Barwert Wasser/Abwasser über 50 a		0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Barwert Energie über 50 a		1.720.317,85 €	47.838,03 €	47.157,67 €	
Barwert Reinigung über 50 a		0,00 €	0,00 €	0,00 €	
<b>Kostengruppe 400</b>					
		Aufwand Wartung u. Inspektion		Herstellkosten	
		%	%	€	
Wärmepumpe		0,5%	0,9%	95.000,00 €	1.356,60 € 1.383,73 €
Wärmespeicherung		0,1%	0,1%	250.000,00 €	51,00 € 520,20 €
Solarthermieanlage		0,7%	1,3%	112.500,00 €	2.295,00 € 2.340,90 €
PV Anlage		0,7%	1,3%	120.000,00 €	2.325,60 € 2.372,11 €
Batteriespeicher		0,1%	0,1%	178.500,00 €	364,14 € 371,42 €
Netznachluss		0,1%	0,1%	30.000,00 €	61,20 € 62,42 €
<b>Zwischensumme regelmäßige Instandhaltung KG 400</b>					
Barwert regelmäßige Instandhaltung KG 400		160.945,43 €	6.552,17 €	6.334,80 €	
<b>Summe regelmäßige Zahlungen</b>					
<b>Barwert regelmäßige Zahlungen</b>		1.881.263,28 €	54.390,20 €	53.492,67 €	
<b>unregelmäßige Zahlungen</b>					
2		Nutzungs- dauer Jahre		Einzahlungs- zeit Anzahl	Herstellkosten
					€
max VDI 2067					
Wärmeversorgungsanlagen (REWE, Anlage 6)		25	1	95.000,00 €	
Wärmespeicherung		50	0	250.000,00 €	
Solarthermieanlage		20	2	112.500,00 €	
PV Anlage		25	1	120.000,00 €	
Batteriespeicher		20	2	178.500,00 €	
Netznachluss		50	0	30.000,00 €	
<b>Unregelmäßige Zahlungen KG 400</b>					
Unregelmäßige Zahlungen KG 400		786.000,00 €	0,00 €	0,00 €	
<b>Barwert Erneuerung KG 400</b>		316.172,15 €	0 €	0 €	
<b>Herstellkosten</b>					
Herstellkosten					
1.881.263,28 €					
<b>Barwert Nutzungskosten</b>					
316.172,15 €					
<b>Barwert Erneuerung</b>					
2.983.435,43 €					
<b>Barwert Gesamt Ingründende</b>					
2.737,71 €/m <sup>2</sup> BGF					

WS2NR2 S03M1 .  
WSGreenTechnologies

## 7.4. Variante 2

8. Berechnungen mit der Software Enercalc

## Lernmodul: Energiebilanzen in Anlehnung an DIN V 18599 mit vereinfachter Aufnahme der Gebäudehüllflächen

© Markus Lichtenfels, EnerCalc Version: 4.42.95

Projektverwaltung	Gebäudeartenkennwerte	Leistungsdaten	A <sub>geb</sub> Bezug	Primärenergiekennwerte
Riegel, Passivhaus	spez. Gebäudehüllfläche 1,63 m <sup>2</sup> m² Netto-/m² EFV spez. Fensterfläche 0,39 m <sup>2</sup> m² EFV Kompattheit A/V <sub>c</sub> 0,43 m <sup>-2</sup>	Heizen 70 kW Kühlen 0 kW Beleuchten 0 kW	25 W/m <sup>2</sup> 0 W/m <sup>2</sup> 0 W/m <sup>2</sup>	Kühlen 0 kWh/(m <sup>2</sup> ) Heizen 24,3 kWh/(m <sup>2</sup> ) Wärme Wasser 13,2 kWh/(m <sup>2</sup> ) Gesamt 49,4 kWh/(m <sup>2</sup> )

### ① Eingabe der Gebäudehüllfläche

#### Gebäudehüllfläche

Gewähltes Hüllflächen-Eingabeverfahren		Direkte Hüllflächeneingabe									
<b>Vereinfachte Eingabe über Fassadenlängen</b>											
Fassadenlänge im Erdreich											
m	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal	-					
Fassadenlänge über Erdreich											
m											
Anteil der Fensterfläche über Erdreich	%										
Dachtyp	-	Flachdach	-	-	-	-					
Brutto-Netto-Flächenverhältnis	m²/m³	0,85									
Beheizte Geschosse im Erdreich	St.		Anteil an GF		Geschosshöhe						
Beheizte Geschosse über Erdreich	St.		Anteil an GF		Geschosshöhe						
<b>Direkte Hüllflächeneingabe</b>											
Fassaden (Außen)	m²	1.320,0	96,0	1.320,0	96,0	-					
Fenster	m²	792,0	24,0	264,0	24,0						
Wand	m²	528,0	72,0	1.056,0	72,0	-					
Wand (gegen unbeheizt/Erdreich)	m²					-					
Boden (gegen unbeheizt/Erdreich)	m²	-	-	-	-	880,0					
Dach	m²	-	-	-	-	880,0					
Gebäudevolumen	m³	-	-	-	-	10.560					
<b>Zusammenstellung der Gebäudehülle</b>											
	Summe	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal					
Fassaden (Außen + unbehr./Erd.)	2.832 m²	1.320,0	96	1.320,0	96	-					
Fassaden (Außen)	2.832 m²	1.320	96	1.320	96	-					
Fensterflächenanteil	39%	60%	25%	20%	25%	0%					
Fenster	1.104 m²	792	24	264	24	0					
Wand	1.728 m²	528	72	1.056	72	-					
Wand (gegen unbeheizt/Erdreich)	0 m²	0	0	0	0	-					
Boden (gegen unbeheizt/Erdreich)	880 m³	-	-	-	-	880					
Dach	880 m³	-	-	-	-	880					
Summe Gebäudehüllflächen A	4.592 m³	1.320	96	1.320	96	1.760					
Beheiztes Gebäudevolumen V <sub>a</sub>	10.560 m³										
Gebäudekompattheit A/V <sub>c</sub>	0,43 1/m										

### ② Eingabe gebäudebezogener Parameter

#### Allgemeine Gebäudedaten

Standort/Wetterdaten	Region 12, Mannheim	Mannheim
Bauschwere c <sub>ws</sub>	Wh(mK) A	mittelschwer
Lüftdichtheit n <sub>50</sub>	t/h	Passivhausstandard
Wärmebrücken ΔU <sub>ws</sub>	W(mK)	Passivhausstandard (mit Nachweis)

#### U-Werte und Gebäudedaten

	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Verglasungsart, U <sub>v</sub>	W(mK)	WSV3.U- 0,8	WSV3.U- 0,8	WSV3.U- 0,8	WSV3.U- 0,8
Energiedurchlassgrad, g <sub>v</sub>	-	0,50	0,50	0,50	0,50
U-Wert Rahmen, U <sub>r</sub>	W(mK)	0,70	0,70	0,70	0,70
Raumverbundwert, γ <sub>r</sub>	W/mK	0,060	0,060	0,060	0,060
U-Wert Verglasung, U <sub>v</sub>	W(mK)	0,95	0,95	0,95	0,95
U-Wert Außenwand, U <sub>w</sub>	W(mK)	0,11	typische Dämmschichtdicke: 31 cm	0,11	0,09
U-Wert Dach (Fx=1)	W(mK)	0,09	typische Dämmschichtdicke: 30 cm	0,11	0,09
U-Wert Boden (Fx=0,6)	W(mK)	0,10	typische Dämmschichtdicke: 30 cm	0,11	0,09

#### Verschattung und Sonnenschutz

	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Glossopfassade	-	nein	nein	nein	nein
Verschattung Horizont	-	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)
Verschattung Überhang	-	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)
Sonnenschutz	-	I_T_weiß	I_T_weiß	I_T_weiß	I_T_weiß
Gesamtenergiedurchlassgrad, g <sub>sh</sub>	-	0,30	0,30	0,30	0,30
Steuerung Sonnenschutz	-	manuell, zeit			
Berücksichtigung Blendschutz	-				
Ausführung Sonnen- und Blendschutz	-	z dient auch als Blendschutz			

#### Angaben zu Lüftungsanlagen

Effizienzstandard (Druckverlust, Wirkungsgrade)	Effizient	dP <sub>zulat</sub>	820 Pa	dP <sub>zulat</sub>	600 Pa
Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage/n	60%	ρ <sub>zulat</sub>	0,75	ρ <sub>zulat</sub>	0,75
Strombedarf	kWh(m³s)	4,6	SFP <sub>zulat</sub>	1,09 kW(m³s)	SFP <sub>zulat</sub>
Primärenergiebedarf	kWh(m³s)	12,0			0,80 kW(m³s)

### ③ Eingabe zonenbezogener Parameter

#### Allgemeine Zonendaten

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Nutzungsprofil	ΣØ	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH
Nettogrundfläche der Zone, A, in m <sup>2</sup>	2.816 m <sup>2</sup>	704	704	704	704
Zonenhöhe (tlichte Raumhöhe), h, in m	2,80 m	2,80	2,80	2,80	2,80
Bereich beheizt (zu EBF gehörend)	2.816 m <sup>2</sup>	ja	ja	ja	nein
Bereich gekühlt	0 m <sup>2</sup>				

#### Präzisionen bei der Hüllflächenverteilung (erweitertes Verfahren)

Fenster im Süden	OK				
Fenster im Westen	OK				
Fenster im Norden	OK				
Fenster im Osten	OK				
Dachfenster	N.V.				

#### Daten für Beleuchtung

Ø Fenstersturz (ab UK Decke), h <sub>s</sub> , in m	0,00 m				
Ø Fensterhöhe, h <sub>f</sub> , in m	0,00 m				
berechnete Brüstungshöhe, h <sub>b</sub> , in m	0,00 m				
Beleuchtungsstreuung	-				
Präsenzerfassung	-				
Beleuchtungsart	-				
Lampenart	-				
Konstantlichtregelung	-				

#### Lüftung der Zone

Art der Lüftung	-	RLT(Heiz+Kuh)+LT(Heiz+Kuh)			
Lüftungssteuerung (Teil 100)	-	Manuell/Zell	Manuell/Zell	Manuell/Zell	Manuell/Zell

### ④ Angaben zur Anlagentechnik (vereinfacht)

Originalgebäude	Ø Heizung Überlager	Ø Heizung (h.c)	Ø Primärenergie
Kalte	0,00	0,00	0,00

Kälteerzeuger	Luftgekühl, Verdichter, verbessert		
Überwiegendes Übergabesystem	Kaltwasser 14/18°C - Ventilatorkonvektoren		

Effizienzstandard der Verteilung	Standard		
Reisewärme	1,31	1,07	1,15

Antritt betreffend KWK, DA: 0%	keine KWK	fossiler Brennstoff	
Wärmeerzeuger	Brennwertkessel (Gas/Öl)		

Überwiegendes Übergabesystem	Fußbodenheizung		
Raumtemperaturregelung	P-Regler		

Trinkwasserbereitung	zentral mit Zirkulation		
Nutzung nach DIN 18599-10	Wohnen MFH		

Bezugsgröße	Nutzung	/h(Person und Tag)	
Quantifizierung Bezugsgröße	80	nzahl Personen	

Art der Trinkwarmwasserbereitung	zentral mit Zirkulation		
Trinkwarmwasser	Rohrenkollektor	Süd, 0°	Neigung, 45°

Thermische Solaranlage	Kollektorkennfläche, Ac=53,8 m <sup>2</sup>		
Art der Solaranlage	Trinkwarmwasser		

Orientierung und Neigung der Anlage	Süd	35°	installierte Zellen
Spezifischer Jahresertrag der PV-Anlage	880	kWh/kW <sub>p</sub>	

Strombedarf des Gesamtgebäudes	16.650	kWh/a	
Ertrag der PV-Anlage	156.083	kWh/a	

Anrechenbarer Energieertrag (aus Monatsauswertung)	16.650	kWh/a	
Nicht anrechenbare Energieertrag	139.433	kWh/a	

Deckungsanteil am Gebäudestrombedarf	100%		

Ergebnisse, Teilenergiekennwerte, Energieeffizienz											
Zonenergebnisse - Originalgebäude											
Nutzenergie Kühlen	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen	kWh/(m²a)	15,2	15,2	15,2	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutz-/Endenergie Beleuchten	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie Lüften	kWh/(m²a)	4,6	4,6	4,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwarmwasser	kWh/(m²a)	14,5	14,5	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	kWh/(m²a)	49,4	49,4	49,4	49,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zonenergebnisse - Referenzgebäude											
Ö <sub>c</sub>		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nutzenergie Kühlen	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen	kWh/(m²a)	17,2	17,2	17,2	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutz-/Endenergie Beleuchten	kWh/(m²a)	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie Lüften	kWh/(m²a)	4,6	4,6	4,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwarmwasser	kWh/(m²a)	14,5	14,5	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	kWh/(m²a)	52,7	52,7	52,7	52,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Anforderungen aus Teilkennwerten - Die primärenergetische Bewertung im Diagramm Netto-Nullenergiebilanz erfolgt mit der gleichen Anlagentechnik und Energieträger wie beim Originalgebäude											
Nutzenergie Kühlen	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen	kWh/(m²a)	17,2	17,2	17,2	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutz-/Endenergie Beleuchten	kWh/(m²a)	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie Lüften	kWh/(m²a)	4,6	4,6	4,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwarmwasser	kWh/(m²a)	14,5	14,5	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	kWh/(m²a)	52,7	52,7	52,7	52,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Bewertung der Energieeffizienz		Skala	A	B	C	Bewertung in Anlehnung an die Luxemburger Energieeinsparverordnung vom 31. August 2010 (Règlement grand-ducal)							
Energieeffizienz		78,9%			C								
Umweltwirkung		62,9%		B									
Wärmeschutz		41,2%		A									

1 - Klimadaten													Jahr
Mittlere Außenlufttemperatur	°C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Globalstrahlung	Wm <sup>-2</sup>	31	65	99	160	201	208	218	182	131	74	39	22
Tage im Monat	dM	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365

2 - Nutzenergiebilanz													Jahr	
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> a)	6,6	2,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9	6,6	19,8
Heiznutzwärmebedarf (1. Iteration)	kWh/(m <sup>2</sup> a)	5,0	2,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,2	5,1	15,2
Verteilung (residueller Mehrbedarf)	kWh/(m <sup>2</sup> a)	1,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0	2,9	
Übergabe	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,6	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	1,7
Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> a)	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	19,3
Trinkwarmwasser	kWh/(m <sup>2</sup> a)	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	14,5
Verteilung	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Speicherung	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kühlnutzbedarf (1. Iteration)	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Verteilung und Übergabe (residueller Mehrbedarf)	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,6

KWK-Mixer													Jahr
Qh, kW	kW	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungsstunden im Monat	hM	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Leistungsanteil der KWK		744	672	744	720	744	720	744	720	744	720	744	720
Tage im Jahr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tagesspitzenzeitraum		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WW-Bereitung		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kühlen		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heizen		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kollektorfäche	m <sup>2</sup>	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
maximale Kollektoreistung		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

Deckungsanteile WE1 - Solar - Warmwasser													Jahr	
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Deckungsanteil WE1 Solar - Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,2	0,4	0,8	1,1	1,1	1,0	1,2	1,1	1,0	0,7	0,3	0,1	9,0
Deckungsanteil WE1 Solar - Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE1 Solar - WW	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE1 Solar - Beleuchtung	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE1 Solar - Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE1 Solar - Raumstrombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Hilfsenergiebedarfsberechnung													Jahr	
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Hilfsenergiebedarf Solaranlage Warmwasser	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
Hilfsenergiebedarf Solaranlage Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Hilfsenergiebedarf Solaranlage Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Hilfsenergiebedarf Trinkwarmwasser, Verteilung	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Hilfsenergiebedarf Heizen, Verteilung	kWh/(m <sup>2</sup>													

davon WE 2 (KWK), DA:0%	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 3 (Kessel), DA:53%	kWh/(m³M.a)	1,4	1,1	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	10,2
davon WE 4 (direkt Strom), DA:0%	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Kühlen</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>0,0</b>											
davon KfE 1, DA:0%	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 1 (Selbst), DA:0%	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 2 (KWK), DA:0%	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 3 (Kessel), DA:0%	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<b>Nutzenergie Brennstoff / Fernwärme</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>8,2</b>	<b>4,2</b>	<b>2,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,8</b>	<b>4,4</b>	<b>8,2</b>	<b>39,1</b>
Heizen	kWh/(m³M.a)	6,6	2,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9	6,6	19,8
Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	19,3
Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Nutzenergie Strom</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>0,4</b>	<b>4,6</b>										
Heizen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchten	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m³M.a)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,6
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>1,9</b>	<b>3,5</b>	<b>4,3</b>	<b>6,0</b>	<b>6,7</b>	<b>7,0</b>	<b>6,3</b>	<b>5,5</b>	<b>3,7</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	<b>55,4</b>
Strom aus KWK	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m³M.a)	1,9	3,5	4,3	6,0	6,7	7,0	6,3	5,5	3,7	2,1	1,4	55,4

<b>3 - Endenergiebedarf / -produktion</b>														
Brennstoff / Fernwärme														
Wärmeerzeuger 1 (Solaranlage)	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wärmeerzeuger 2 (KWK)	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wärmeerzeuger 3 (Kessel)	kWh/(m³M.a)	8,2	3,9	1,8	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	1,2	4,2	8,4	
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	6,8	2,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9	6,8	20,4	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	1,4	1,1	0,9	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	1,0	1,3	10,5	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Strom</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Strombedarf</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>5,9</b>	
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,7	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Beleuchtungen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lüften	kWh/(m³M.a)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,6	
davon sonstiger Strombedarf	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Stromproduktion</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>1,9</b>	<b>3,5</b>	<b>4,3</b>	<b>6,0</b>	<b>6,7</b>	<b>7,0</b>	<b>6,3</b>	<b>5,5</b>	<b>3,7</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	<b>55,4</b>	
Strom aus KWK	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Strom aus PV	kWh/(m³M.a)	1,9	3,5	4,3	6,0	6,7	7,0	6,3	5,5	3,7	2,1	1,4	55,4	

<b>4 - Primärenergiebedarf / -produktion</b>														
Brennstoff / Fernwärme														
Primärenergiebedarf Wärme	kWh/(m³M.a)	9,0	4,3	2,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	1,3	4,7	9,3	34,1
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	7,5	3,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,2	7,5	22,5	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	1,6	1,2	1,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	1,1	1,4	11,6	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wärmeerzeuger 1 (Solaranlage)	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wärmeerzeuger 2 (KWK)	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wärmeerzeuger 3 (Kessel)	kWh/(m³M.a)	9,0	4,3	2,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	1,3	4,7	9,3	34,1
davon Heizen	kWh/(m³M.a)	7,5	3,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,2	7,5	22,5	
davon Trinkwasserwärmerwärmung	kWh/(m³M.a)	1,6	1,2	1,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	1,1	1,4	11,6	
davon Kühlen	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Strom</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>15,4</b>	
<b>Primärenergiebedarf Strom</b>	<b>kWh/(m³M.a)</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>15,4</b>	
Primärenergiegutschrift	kWh/(m³M.a)	-4,9	-9,0	-11,3	-15,5	-17,5	-17,8	-18,2	-16,4	-14,4	-9,7	-5,6	-3,7	-144,1
Primärenergiegutschrift Strom aus KWK	kWh/(m³M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergiegutschrift Strom aus PV	kWh/(m³M.a)	-4,9	-9,0	-11,3	-15,5	-17,5	-17,8	-18,2	-16,4	-14,4	-9,7	-5,6	-3,7	-144,1

<b>4.1 - Primärenergiebilanz - ohne Anrechnungsgrenzung, monatlich saldiert</b>														
Primärenergiebilanz														
Heizen	kWh/(m³M.a)	10,7	5,5	3,3	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	2,4	6,0	10,9	49,4
Kühlen	kWh/(m³M.a)	8,1	3,3	1,1	0,0	0,0</td								

davon Trinkwasserwärme	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,9
davon sonstiger Strombedarf	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromanrechnung (an-site)</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
<b>Emissionsgutschrift</b>	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	<b>-1,2</b>	<b>-2,2</b>	<b>-2,7</b>	<b>-3,8</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,4</b>	<b>-4,0</b>	<b>-3,5</b>	<b>-2,4</b>	<b>-1,4</b>	<b>-0,9</b>	<b>-35,1</b>	
Strom aus KWK	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	-1,2	-2,2	-2,7	-3,8	-4,3	-4,3	-4,4	-4,0	-3,5	-2,4	-1,4	-0,9	-35,1	

### 5.1 - CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	<b>2,7</b>	<b>1,4</b>	<b>0,8</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>1,5</b>	<b>2,7</b>	<b>12,2</b>	
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	2,0	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,0	6,0	
davon Trinkwasserwärme	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	3,3	
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Beleuchten	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,9
davon sonstiger Strombedarf	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	<b>-1,2</b>	<b>-2,2</b>	<b>-2,7</b>	<b>-3,8</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,4</b>	<b>-4,0</b>	<b>-3,5</b>	<b>-2,4</b>	<b>-1,4</b>	<b>-0,9</b>	<b>-35,1</b>	
<b>nZEB -23 (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</b>	kgCO <sub>2</sub> (m³M,a)	<b>1,5</b>	<b>-0,8</b>	<b>-1,9</b>	<b>-3,4</b>	<b>-3,8</b>	<b>-3,9</b>	<b>-4,0</b>	<b>-3,6</b>	<b>-3,1</b>	<b>-1,8</b>	<b>0,1</b>	<b>1,8</b>	<b>-22,9</b>	

6 - Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Anrechnung von produziertem Strom in Nullenergiebilanzen

### 6.1 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: KWK bei Wärme, PV bei Strom - in Anlehnung an DIN 18599/EnEV 2009

<b>Wärmebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
Primärenergiebedarf Wärme	kWh(m³M,a)	9,0	4,3	2,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	1,3	4,7	9,3	34,1	
Primärenergiegutschrift Strom aus KWK	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anrechnung	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Strombilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
Primärenergiebedarf Strom	kWh(m³M,a)	-1,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,1	-1,2	-1,3	-1,7	-15,4	
Primärenergiegutschrift Strom aus PV	kWh(m³M,a)	4,9	9,0	11,3	15,5	17,5	17,8	18,2	16,4	14,4	9,7	5,6	3,7	144,1	
Anrechnung	%	34%	14%	11%	7%	6%	7%	7%	8%	12%	24%	45%	11%		
Anrechenbarer Anteil Strom aus PV	kWh(m³M,a)	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,7	15,4	
<b>Gesamt-Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Heizen	kWh(m³M,a)	8,1	3,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,5	8,1	24,3	
TWW-Erwärmung	kWh(m³M,a)	1,6	1,3	1,1	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	1,2	1,5	1,8	13,2	
Beleuchten	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lüften	kWh(m³M,a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	12,0
Sonstiger Strombedarf	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Strom aus KWK	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Strom aus PV	kWh(m³M,a)	-1,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,1	-1,2	-1,3	-1,7	-15,4	
<b>nZEB 34</b>	kWh(m³M,a)	<b>9,0</b>	<b>4,3</b>	<b>2,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>1,3</b>	<b>4,7</b>	<b>9,3</b>	<b>34,1</b>	

### 6.2 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: PV & KWK < Strombedarf des Gebäudes

<b>Strombilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
Primärenergiebedarf Strom	kWh(m³M,a)	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,7	15,4	
Primärenergiegutschrift Strom aus KWK	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Primärenergiegutschrift Strom aus PV	kWh(m³M,a)	4,9	9,0	11,3	15,5	17,5	17,8	18,2	16,4	14,4	9,7	5,6	3,7	144,1	
Anrechnung	%	34%	14%	11%	7%	6%	7%	7%	8%	12%	24%	45%	11%		
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anrechenbarer Anteil Strom aus PV	kWh(m³M,a)	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,7	15,4	
<b>Gesamt-Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Heizen	kWh(m³M,a)	8,1	3,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,5	8,1	24,3	
TWW-Erwärmung	kWh(m³M,a)	1,6	1,3	1,1	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	1,2	1,5	1,8	13,2	
Beleuchten	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lüften	kWh(m³M,a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	12,0
Sonstiger Strombedarf	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Strom aus KWK	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Strom aus PV	kWh(m³M,a)	-4,9	-5,5	-3,3	-1,7	-1,8	-1,8	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8	-2,4	-5,6	-37,0	
<b>nZEB 13</b>	kWh(m³M,a)	<b>5,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>7,3</b>	<b>13,5</b>									

### 6.3 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: monatlich anrechenbarer Anteil < Gebäudeprimärenergiebedarf

<b>Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
Primärenergiebedarf des Gebäudes	kWh(m³M,a)	10,7	5,5	3,3	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	2,4	6,0	10,9	49,4		
Primärenergiegutschrift Strom aus KWK	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Primärenergiegutschrift Strom aus PV	kWh(m³M,a)	4,9	9,0	11,3	15,5	17,5	17,8	18,2	16,4	14,4	9,7	5,6	3,7	144,1	
Anrechnung	%	100%	61%	29%	11%	10%	10%	10%	11%	13%	25%	100%	25%		
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anrechenbarer Anteil Strom aus PV	kWh(m³M,a)	4,5	5,5	3,3	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	2,4	5,6	3,7	35,0		

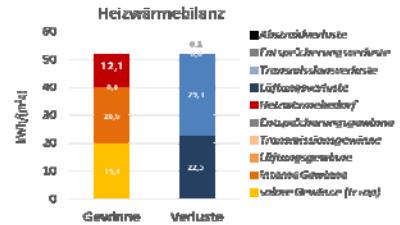
Lernmodul: Energiebilanzen in Anlehnung an DIN V 18599 mit vereinfachter Aufnahme der Gebäudehüllflächen								© Markus Lichtmeier, EnerCalc Version: 4.42.95		
Projektverwaltung		Gebäudekennwerte		Leistungsdaten		A <sub>BF</sub>	Bezug	Primärenergiekennwerte		
Hochhaus 1, Passivhaus	spez. Gebäudehüllfläche	1,15	m <sup>2</sup> <sub>Hull</sub> /m <sup>2</sup> <sub>EFB</sub>	Heizen	41 kW	20 W/m <sup>2</sup>	Kühlen	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Beleuchtung	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
	spez. Fensterfläche	0,27	m <sup>2</sup> <sub>Fe</sub> /m <sup>2</sup> <sub>EFB</sub>	Kühlen	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Heizen	20,2 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Lüften	12 kWh/(m <sup>2</sup> a)
	Kompaktheit A/V <sub>e</sub>	0,31	m <sup>-1</sup>	Beleuchten	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Warmwasser	12,1 kWh/(m <sup>2</sup> c)	Gesamt	44,3 kWh/(m <sup>2</sup> a)

## 1 Eingabe der Gebäudehüllfläche

## Gebäudehüllfläche

Gewähltes Hüllflächen-Eingabeverfahren		Direkte Hüllflächeneingabe					
Vereinfachte Eingabe über Fassadenlängen		Süd	West	Nord	Ost	Horizontal	
Fassadenlänge im Erdreich	m					-	
Fassadenlänge über Erdreich	m					-	
Anteil der Fensterfläche über Erdreich	%						
Dachtyp	-	Flachdach	-	-	-	-	
Brutto-Netto-Flächenverhältnis	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,85	-	-	-	-	
Beheizte Geschosse im Erdreich	St.		Anteil an GF		Geschoss Höhe		
Beheizte Geschosse über Erdreich	St.		Anteil an GF		Geschoss Höhe		
Direkte Hüllflächeneingabe		Süd	West	Nord	Ost	Hor.	
Fassaden (Außen)	m <sup>2</sup>	432,0	432,0	432,0	432,0	-	
Fenster	m <sup>2</sup>	259,2	108,0	86,4	108,0		
Wand	m <sup>2</sup>	172,8	324,0	345,6	324,0	-	
Wand (gegen unbeheizt/Erdreich)	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	
Boden (gegen unbeheizt/Erdreich)	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324,0	
Dach	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324,0	
Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	7.776	
Zusammenstellung der Gebäudehülle		Summe	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Fassaden (Außen + unbeh./Erd.)	1.728 m <sup>2</sup>	432	432	432	432	-	
Fassaden (Außen)	1.728 m <sup>2</sup>	432	432	432	432	-	
Fensterflächenanteil	33%	60%	25%	20%	25%	0%	
Fenster	562 m <sup>2</sup>	259	108	86	108	0	
Wand	1.166 m <sup>2</sup>	173	324	346	324	-	
Wand (gegen unbeheizt/Erdreich)	0 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	-	
Boden (gegen unbeheizt/Erdreich)	324 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324	
Dach	324 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324	
Summe Gebäudehüllflächen A	2.376 m <sup>2</sup>	432	432	432	432	648	
Beheiztes Gebäudevolumen V <sub>e</sub>	7.776 m <sup>3</sup>						
Gebäudekompaktheit A/V <sub>e</sub>	0,31 1/m						

## 6 Ergebnisse



## ② Eingabe gebäudebezogener Parameter

## Allgemeine Gebäude Daten

Standort/Wetterdaten		Region 12, Mannheim	Mannheim
Bauschwere $c_{\text{wick}}$	Wh/(m²K) * A	mittelschwer	90
Luftdichtheit $\eta_{\text{dg}}$	1/h	Passivhausstandard	0.60
Wärmebrücken $\Delta U_{\text{WR}}$	W/(m²K)	Passivhausstandard (mit Nachweis)	0.01

6 Ergebnisse

#### **U-Werte und Gebäudedaten**

Verglasungsart, $U_v$	W/(m²K)	WSV3:U=0,8	WSV3:U=0,8	WSV3:U=0,8	WSV3:U=0,8	WSV3:U=0,8
Energiedurchlassgrad, $g_v$	-	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
U-Wert Rahmen, $U_r$	W/(m²K)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Rahmenverbundwert, $\psi$	W/(mK)	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
U-Wert Verglasung, $U_w$	W/(m²K)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
U-Wert Außenwände	W/(m²K)	0,11	typische Dämmschichtdicke: 31 cm			
U-Wert Dach (Fx=1)	W/(m²K)	0,09	typische Dämmschichtdicke: 38 cm			
U-Wert Böden (Fx=0,6)	W/(m²K)	0,10	typische Dämmschichtdicke: 38 cm			
			ØU_glasspek			
			ØU_transparent			
			ØU_verglasung			

## Verschattung und Sonnenschutz

Glasdoppelfassade	-	nein	nein	nein	nein	-
Verschattung Horizont	-	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)
Verschattung Überhang	-	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)
Sonnenschutz	-	I_T_weiß	I_T_weiß	I_T_weiß	I_T_weiß	I_T_weiß
Gesamtednergiedurchlassgrad, $g_{tot}$	-	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Steuerung Sonnenschutz	-	manuell, zeit				
Berücksichtigung Blendschutz	-	manuell				
Ausführung Sonnen- und Blendschutz	-	dient auch als Blendschutz				

## Angaben zu Lüftungsanlagen

Effizienzstandard (Druckverluste, Wirkungsgrade)	Effizient	dP <sub>Zuluft</sub>	820 Pa	dP <sub>Abluft</sub>	600 Pa
Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage/n	60%	n <sub>Zuluft</sub>	0,75	n <sub>Abluft</sub>	0,75
Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	4,6	SFP <sub>Zuluft</sub>	#####	SFP <sub>Abluft</sub> #####
Primärenergiebedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	12,0			

### ③ Eingabe zonenbezogener Parameter

## Allgemeine Zonendaten

## Präzisierungen bei der Hüllflächenverteilung (erweitertes Verfahren)

Fenster im Süden	OK								
Fenster im Westen	OK								
Fenster im Norden	OK								
Fenster im Osten	OK								
Dachfenster	N.V.								

## Daten für Beleuchtung

Ø Fenstersturz (ab UK Decke), $h_{\text{st}}$ in m	0,00 m								
Ø Fensterhöhe, $h_{\text{f}}$ in m	0,00 m								
berechnete Brüstungshöhe, $h_{\text{br}}$ in m	0,00 m								
Beleuchtungssteuerung	-								
Präsenzerfassung	-								
Beleuchtungsart	-								
Lampeanl.	-								
Konstantlichtregelung	-								

## Lüftung der Zone

## ① Angaben zur Anlagentechnik (vereinfacht)

Originalgebäude	e <sub>v</sub> Verteilung Übergabe	e <sub>a</sub> Anlage (h.c.)	e <sub>p</sub> Primärenergie
Kalte	0,00	0,00	0,00
Kälteerzeuger	Luftgekühlt, Verdichter, verbessert		
Überwiegendes Übergabesystem	Kaltwasser 14/18°C - Ventilatorkonvektoren		
Effizienzstandard der Verteilung	Standard		
Heizwärme	1,37	1,04	1,17
Angaben betreffend KWK, DA: 0%	keine KWK	fossiler Brennstoff	
Wärmeerzeuger	Brennwertkessel, verbessert (Gas/Oil)		
Überwiegendes Übergabesystem	Fußfußbeheizung		
Raumtemperaturregelung	P-Regler		
Trinkwarmwasser	1,38	0,54	1,20
Nutzungsart nach V DIN 18599-10	Wohnen MFH		
Bezugsgröße	Nutzung	vh/(Person und Tag)	
Quantifizierung Bezugsgröße	55	zahl Personen	
Art der Trinkwarmwasserbereitung	zentral mit Zirkulation		
Thermische Solaranlage	Kollektorfläche, Ac=41,2 m <sup>2</sup>		
Art der Solaranlage	Trinkwarmwasser		
Kollektortyp, Orientierung, Neigung	Rohrenkollekt. Sud, 0°	Neigung, 45°	

⑥ Monatliche Ergebnisse unter Berücksichtigung der Anlagentechnik

Angaben zu Photovoltaikanlagen		
Photovoltaikanlage zur Deckung des gesamten Eigenstrombedarfs		
Leistung der PV-Anlage	180,0	kW <sub>p</sub>
Orientierung und Neigung der Anlage	Süd, 35°	rystalline Zellen
Spezifischer Jahresertrag der PV-Anlage	880	kWh/kW <sub>p</sub>
Strombedarf des Gesamtbgebäudes	12.591	kWh/a
Erfolg der PV-Anlage	156.083	kWh/a
Anrechenbarer Energieertrag (aus Mautauswertung)	12.591	kWh/a
Nicht anrechenbarer Energieertrag	143.492	kWh/a
Deckungsanteil am Gebäudestrombedarf	100%	-
Leistung der Photovoltaikanlage	180,0	kW <sub>p</sub>
Modulfäche der Photovoltaikanlage	1.320	m <sup>2</sup>

## ⑥ Ergebnisse, Teilenergiekennwerte, Energieeffizienz

Zonenergebnisse - Originalgebäude	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10	Zone 11
Nutzenergie Kühlen	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen	kWh/(m²a)	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	0,0	0,0	0,0
Nutz-/Endenergie Beleuchten	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie Lüften	kWh/(m²a)	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwarmwasser	kWh/(m²a)	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	kWh/(m²a)	44,3	44,3	44,3	44,3	44,3	44,3	44,3	0,0	0,0	0,0

Bewertung der Energieeffizienz	Skala	A	—	I	Bewertung in Anlehnung an die Luxemburger Energieeinsparverordnung vom 31. August 2010 (Règlement grand-ducal)
<b>Energieeffizienz</b>	85,3%	—	D	—	
<b>Umweltwirkung</b>	65,3%	—	B	—	
<b>Wärmeschutz</b>	43,1%	A	—	—	

<b>1 - Klimadaten</b>	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Mittlere Außenlufttemperatur °C	1,2	2,5	5,9	9,9	14,4	17,6	19,5	18,8	15,3	10,4	5,2	2,2
Globalstrahlung W/m²	31	65	99	160	201	208	218	182	131	74	39	22
Tage im Monat d/M	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31



davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Strom</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>				
<b>Strombedarf</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>		
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3			
davon Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0			
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Beleuchtungen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Lüften	kWh/(m³M,a)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
davon sonstiger Strombedarf	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>				
<b>Stromproduktion</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>2,6</b>	<b>4,7</b>	<b>5,9</b>	<b>8,1</b>	<b>9,1</b>	<b>9,3</b>	<b>9,5</b>	<b>8,6</b>	<b>7,5</b>	<b>5,1</b>	<b>2,9</b>	<b>1,9</b>				
Strom aus KWK	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Strom aus PV	kWh/(m³M,a)	2,6	4,7	5,9	8,1	9,1	9,3	9,5	8,6	7,5	5,1	2,9	1,9				

#### 4 - Primärenergiebedarf / -produktion

Brennstoff / Fernwärme		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez			
<b>Primärenergiebedarf Wärme</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>7,4</b>	<b>3,8</b>	<b>1,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	<b>4,0</b>	<b>7,5</b>			
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	6,0	2,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,6	5,9			
davon Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m³M,a)	1,5	1,1	0,8	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	1,0	1,3	1,7			
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Wärmeerzeuger 1 (Solaranlage)	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Wärmeerzeuger 2 (KWK)	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Wärmeerzeuger 3 (Kessel)	kWh/(m³M,a)	7,4	3,8	1,7	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	1,1	4,0	7,5			
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	6,0	2,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,6	5,9			
davon Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m³M,a)	1,5	1,1	0,8	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	1,0	1,3	1,7			
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Strom		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez			
<b>Primärenergiebedarf Strom</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>1,8</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,8</b>								
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	
davon Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m³M,a)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Beleuchtungen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Lüften	kWh/(m³M,a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
davon sonstiger Strombedarf	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>-6,7</b>	<b>-12,3</b>	<b>-15,3</b>	<b>-21,1</b>	<b>-23,8</b>	<b>-24,1</b>	<b>-24,7</b>	<b>-22,3</b>	<b>-19,6</b>	<b>-13,2</b>	<b>-7,6</b>	<b>-5,0</b>			
<b>Primärenergiegutschrift Strom aus KWK</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>			
<b>Primärenergiegutschrift Strom aus PV</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>-6,7</b>	<b>-12,3</b>	<b>-15,3</b>	<b>-21,1</b>	<b>-23,8</b>	<b>-24,1</b>	<b>-24,7</b>	<b>-22,3</b>	<b>-19,6</b>	<b>-13,2</b>	<b>-7,6</b>	<b>-5,0</b>			

#### 4.1 - Primärenergiebilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

<b>Primärenergiebilanz</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>9,2</b>	<b>5,2</b>	<b>2,9</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>2,3</b>	<b>5,4</b>	<b>9,3</b>			
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	6,7	3,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,0	6,6		
davon Trinkwarmwassererwärmung	kWh/(m³M,a)	1,5	1,2	1,0	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	1,1	1,4	1,7			
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon Beleuchtungen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon Lüften	kWh/(m³M,a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>-6,7</b>	<b>-12,3</b>	<b>-15,3</b>	<b>-21,1</b>	<b>-23,8</b>	<b>-24,1</b>	<b>-24,7</b>	<b>-22,3</b>	<b>-19,6</b>	<b>-13,2</b>	<b>-7,6</b>	<b>-5,0</b>			
<b>nZEB -151</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>2,5</b>	<b>-7,1</b>	<b>-12,4</b>	<b>-19,5</b>	<b>-22,1</b>	<b>-22,4</b>	<b>-23,1</b>	<b>-20,7</b>	<b>-17,9</b>	<b>-10,9</b>	<b>-2,2</b>	<b>4,3</b>			

#### Anlagenaufwandszahlen

	1 = el	1 = el	1 = el	Heizen	Trinkwarmwasser	Kühlen	Beleuchtungen	Lüften	Summe
Nutzenergie 1				12,1	13,6	0,0	0,0	4,6	30,2
Nutzenergie				16,6	18,8	0,0	0,0	4,6	39,9
Endenergie				17,3	10,1	0,0	0,0	4,6	32,0
Primärenergie				20,2	12,1	0,0	0,0	12,0	44,3
flags				1,0	1,0	0,0			
thermischer Bedarf vorhanden				20,2	12,1	0,0			
Gewichtetung				63%	37%	0%			
Primärenergie KWK mit Kappung 18599				0,0					
Primärenergie korrigiert				20,2	12,1	0,0	0,0	12,0	44,3
							Vergleich 18599-Bilanz		44,3
								check if OK (0=OK)	
Verteilverluste				1,37	1,38	0,00	0,00	1,00	3,72
Anlagenaufwandszahl				1,04	0,54	0,00	0,00	1,00	2,60
Primärenergieaufwandszahl				1,17	1,20	0,00	0,00	2,60	4,98
Primärenergieaufwandszahl, KKW				1,17	1,20	0,00	0,00	2,60	4,98

#### Originalgebäude

	N	N+V	E	P	CO2	eV	eE	eP	eCO2	ePkWk	CO2kwk	ePkWk
davon Heizen	12,06	16,56	17,29	20,23	5,01	1,37	1,04	1,17	0,290	1,17	1,68	
davon Trinkwarmwassererwärmung	13,55	18,76	10,08	12,07	2,99	1,38	0,54	1,20	0,297	1,20	0,89	
davon Kühlen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	
davon Beleuchtungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	
davon Lüften	4,61	4,61	4,61	11,98	2,92	1,00	1,00	2,60	0,633	2,60	2,60	

davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
davon sonstiger Strombedarf	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
<b>Emissionsgutschrift</b>	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	<b>-1,6</b>	<b>-3,0</b>	<b>-3,7</b>	<b>-5,1</b>	<b>-5,8</b>	<b>-5,9</b>	<b>-6,0</b>	<b>-5,4</b>	<b>-4,8</b>	<b>-3,2</b>	<b>-1,8</b>	<b>-1,2</b>	
Strom aus KWK	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	-1,6	-3,0	-3,7	-5,1	-5,8	-5,9	-6,0	-5,4	-4,8	-3,2	-1,8	-1,2	

### 5.1 - CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>		<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M.a)</b>	<b>2,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	1,6	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,6
davon Trinkwarmwassererwärmung	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
davon sonstiger Strombedarf	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	<b>-1,6</b>	<b>-3,0</b>	<b>-3,7</b>	<b>-5,1</b>	<b>-5,8</b>	<b>-5,9</b>	<b>-6,0</b>	<b>-5,4</b>	<b>-4,8</b>	<b>-3,2</b>	<b>-1,8</b>	<b>-1,2</b>	
<b>nZEB -37 (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</b>	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M.a)	<b>0,6</b>	<b>-1,7</b>	<b>-3,0</b>	<b>-4,7</b>	<b>-5,4</b>	<b>-5,5</b>	<b>-5,6</b>	<b>-5,0</b>	<b>-4,3</b>	<b>-2,6</b>	<b>-0,5</b>	<b>1,1</b>	

6 - Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Anrechnung von produziertem Strom in Nullenergiebilanzen

### 6.1 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: KWK bei Wärme, PV bei Strom - in Anlehnung an DIN 18599/EnEV 2009

<b>Wärmebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
Primärenergiebedarf Wärme	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	7,4	3,8	1,7	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	1,1	4,0	7,5	
Primärenergiegutschrift Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechnung	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Strombilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
Primärenergiebedarf Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1,8	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,8	
Primärenergiegutschrift Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	12,3	15,3	21,1	23,8	24,1	24,7	22,3	19,6	13,2	7,6	5,0	
Anrechnung	%	27%	11%	8%	6%	5%	5%	5%	6%	9%	18%	35%		
Anrechenbarer Anteil Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1,8	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,8	
<b>Gesamt-Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	3,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,0	6,6	
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1,5	1,2	1,0	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	1,1	1,4	1,7	
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Sonstiger Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	-1,8	-1,3	-1,3	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,4	-1,8	
<b>nZEB 28</b>	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	<b>7,4</b>	<b>3,8</b>	<b>1,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	<b>4,0</b>	<b>7,5</b>	

### 6.2 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: PV & KWK < Strombedarf des Gebäudes

<b>Strombilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
Primärenergiebedarf Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1,8	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,8	
Primärenergiegutschrift Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergiegutschrift Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	12,3	15,3	21,1	23,8	24,1	24,7	22,3	19,6	13,2	7,6	5,0	
Anrechnung	%	27%	11%	8%	6%	5%	5%	5%	5%	6%	9%	18%	35%	
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechenbarer Anteil Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	5,2	2,9	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,3	5,4	5,0	
<b>Gesamt-Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	3,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,0	6,6	
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1,5	1,2	1,0	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	1,1	1,4	1,7	
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Sonstiger Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	-6,7	-5,2	-2,9	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-2,3	-5,4	-5,0	
<b>nZEB 7</b>	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>	<b>4,3</b>										

### 6.3 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: monatlich anrechenbarer Anteil < Gebäudeprimärenergiebedarf

<b>Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
Primärenergiebedarf des Gebäudes	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	9,2	5,2	2,9	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,3	5,4	9,3	
Primärenergiegutschrift Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergiegutschrift Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	12,3	15,3	21,1	23,8	24,1	24,7	22,3	19,6	13,2	7,6	5,0	
Anrechnung	%	100%	42%	19%	8%	7%	7%	7%	7%	9%	17%	71%	100%	
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechenbarer Anteil Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	5,2	2,9	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,3	5,4	5,0	
<b>Gesamt-Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	6,7	3,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,0	6,6	
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M.a)	1												

Lernmodul: Energiebilanzen in Anlehnung an DIN V 18599 mit vereinfachter Aufnahme der Gebäudehüllflächen: Lichtmeß, EnerCalc Version: 4.42.95

Projektverwaltung	Gebäudekennwerte		Leistungsdaten		A <sub>EBF</sub>	Bezug	Primärenergiekennwerte			
	spez. Gebäudehüllefläche	1,00	m <sup>2</sup> <sub>Hülle</sub> /m <sup>2</sup> <sub>EBF</sub>	Heizen	63 kW	20 W/m <sup>2</sup>	Kühlen	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Beleuchten	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Hochhaus 2, Passivhaus</b>	spez. Fensterfläche	0,24	m <sup>2</sup> <sub>Fe</sub> /m <sup>2</sup> <sub>EBF</sub>	Kühlen	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Heizen	19,7 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Lüften	12 kWh/(m <sup>2</sup> a)
	Kompaktheit A/V <sub>e</sub>	0,27	m <sup>-1</sup>	Beleuchten	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Warmwasser	12,3 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Gesamt	43,9 kWh/(m <sup>2</sup> a)

## 1 Eingabe der Gebäudehüllfläche

## Gebäudehüllfläche

### Gewähltes Hüllflächen-Eingabeverfahren

#### Vereinfachte Eingabe über Fassadenlänge

Fassadenlänge im Erdreich	m				-
Fassadenlänge über Erdreich	m				-
Anteil der Fensterfläche über E	%				
Dachtyp		Flachdach	-	-	-
Brutto-Netto-Flächenverhältnis	$m^2/m^2$	0.85	-	-	-
Beheizte Geschosse im Erdgeschoss	St.	Anteil an GF		Geschossfläche	Geschossfläche
Beheizte Geschosse über E	St.	Anteil an GF		Geschossfläche	Geschossfläche

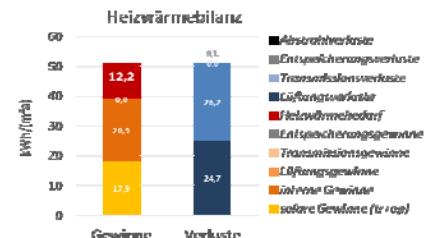
### Direkte Hüllflächeneingabe

Fassaden (Außen)	m <sup>2</sup>	600,0	600,0	600,0	600,0	-
Fenster	m <sup>2</sup>	360,0	150,0	120,0	150,0	
Wand	m <sup>2</sup>	240,0	450,0	480,0	450,0	-
Wand (gegen unbeheizt/Erc)	m <sup>2</sup>					-
Boden (gegen unbeheizt/Erc)	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400,0
Dach	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400,0
Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	12.000

## Zusammenstellung der Ge

Fassaden (Außen + unbheizt)	2.400 m <sup>2</sup>	600	600	600	600	-
Fassaden (Außen)	2.400 m <sup>2</sup>	600	600	600	600	-
Fensterflächenanteil	33%	60%	25%	20%	25%	0%
Fenster	780 m <sup>2</sup>	360	150	120	150	0
Wand	1.620 m <sup>2</sup>	240	450	480	450	-
Wand (gegen unbeheizt/Erc)	0 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	-
Boden (gegen unbeheizt/Erc)	400 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400
Dach	400 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400
Summe Gebäudehüllfläche	3.200 m <sup>2</sup>	600	600	600	600	800
Beheiztes Gebäudemvolumen	12.000 m <sup>3</sup>					
Gebäudekompattheit A/V <sub>s</sub>	0,27 l/m					

## 6 Ergebnisse



## ② Eingabe gebäudebezogener Parameter

## Allgemeine Gebäudedaten

Standort/Wetterdaten	Region 12, Mannheim	Mannheim
Bauschwere $c_{wirk}$	Wh/(m²K) * A	mittelschwer
Luftdichtheit $n_{50}$	1/h	mit Dichtigkeitstest und raumlufttechnischer Anlage
Wärmebrücken $\Delta U_{WB}$	W/(mK)	Passivhausstandard (m Nachweis)

## U-Werte und Gebäudedaten

Verglasungsart, $U_g$	W/(m²K)	WSV3;U=0.8	WSV3;U=0.8	WSV3;U=0.8	WSV3;U=0.8	WSV3;U=0.8
Energiedurchlassgrad, $g_+$	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
U-Wert Rahmen, $U_i$	W/(m²K)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Rahmenverbundwert, $\Psi$	W/(mK)	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
U-Wert Verglasung, $U_w$	W/(m²K)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
U-Wert Außenwände	W/(m²K)	0.11	typische Dämmschichtdicke: 31 cm		Ücupad	0,10
U-Wert Dach, (Fx=1)	W/(m²K)	0.09	typische Dämmschichtdicke: 38 cm		Ücupatransparent	0,95
U-Wert Boden (Fx=0,6)	W/(m²K)	0.10	typische Dämmschichtdicke: 38 cm		Ücupasieglerung	0,95

## Verschattung und Sonnens

Glasdoppelfassade	-	nein	nein	nein	nein	-
Verschattung Horizont	-	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)
Verschattung Überhang	-	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)
Sonnenschutz	-	L_T_weiß	L_T_weiß	L_T_weiß	L_T_weiß	L_T_weiß
Gesamtenergiedurchlassgr:	-	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Steuerung Sonnenschutz	-	manuell, zeit				
Berücksichtigung Blendschi	-	manuell				
Aufmerksamkeit Szenen und Pl	-	dient auch als Blendenschutz				

## **Angaben zu Lüftungsanlagen**

Angaben zu Lüftungsanlagen		Effizienzstandard (Druckverluste, Wirkungsgrad)	Effizient	dP <sub>Zuluft</sub>	820 Pa	dP <sub>Abluft</sub>	600 Pa
Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage/n		60%	n <sub>Zuluft</sub>	0,75	n <sub>Abluft</sub>	0,75	
Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	4,6	SFP <sub>Zuluft</sub>	#####	SFP <sub>Abluft</sub>	#####	
Primärenergiebedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	12,0					

### ③ Eingabe zonenbezogener Parameter

## Allgemeine Zonendaten

#### **Präzisierungen bei der Hüllflächenverteilung (erweitertes Verfahren)**

Fenster im Süden	OK								
Fenster im Westen	OK								
Fenster im Norden	OK								
Fenster im Osten	OK								
Dachfenster	N.V.								

## Daten für Beleuchtung

Ø Fenstersturz (ab UK Decl	0,00 m						
Ø Fensterhöhe, $h_s$ , in m	0,00 m						
berechnete Brüstungshöhe,	0,00 m						
Beleuchtungssteuerung	-						
Präsenzerfassung	-						
Beleuchtungsart	-						

## ④ Angaben zur Anlagentechnik (vereinfacht)

⑥ Monatliche Ergebnisse unter Berücksichtigung der Anlagentechnik

Originalgebäude	e_Verteilung,Übergabe	e_Anlage (h.c.)	e_Prämiennergie
Kälte	0,00	0,00	0,00
Kälteerzeuger	Luftgekühlt, Verdichter, verbessert		
Überwiegendes Übergabes	Kaltwasser 14/18°C - Ventilatorkonvektoren		
Effizienzstandard der Verteilung	Standard		
Heizwärme	1,33	1,04	1,16
Angaben betreffend KWK	Keine KWK	fossiler Brennstoff	
Wärmeerzeuger	Brennwertkessel, verbessert (Gas/Öl)		
Überwiegendes Übergabes	Fußbodenheizung		
Raumtemperaturregelung	PI-Regler mit Optimierungsfunktion		
Trinkwarmwasser	1,35	0,57	1,18
Nutzungsart nach V DIN 18	Wohnen MFH		
Bezugsgröße	Nutzung	Vh/(Person und Tag)	
Quantifizierung Bezugsgröße	85	Zahl Personen	
Art der Trinkwarmwasserbereitung	zentral mit Zirkulation		
Thermische Solaranlage	Kollektorenfläche, Aq=57,2 m <sup>2</sup>		
Art der Solaranlage	Trinkwarmwasser		
Kollektortyp, Orientierung	Röhrenkollektor	Sud, 0°	Neigung, 45°
<b>5 Angaben zu Photovoltaikanlagen</b>			
<b>Photovoltaikanlage zur Deckung des gesamten Eigenstrombedarfs</b>			
Leistung der PV-Anlage	180,0	kW	

## 5 Angaben zu Photovoltaikanlagen

Photovoltaikanlage zur Deckung des gesamten Eigenstrombedarfs		
Leistung der PV-Anlage	180,0	kW <sub>p</sub>
Orientierung und Neigung der Anlage	Süd, 35°	kristalline Zellen
Spezifischer Jahresertrag der PV-Anlage	880	kWh/kWp
Strombedarf des Gesamtgebäudes	18.834	kWh/a
Ertrag der PV-Anlage	156.083	kWh/a
Anrechenbarer Energieertrag (aus Monatsaus)	18.834	kWh/a
Nicht anrechenbarer Energieertrag	137.249	kWh/a
Deckungsanteil am Gebäudemstrombedarf	100%	-
Leistung der Photovoltaikanlage	180,0	kW <sub>p</sub>
Modulfäche der Photovoltaikanlage	1.320	m <sup>2</sup>

## 6 Ergebnisse, Teilenergiekennwerte, Energieeffizienz

Bewertung der Energieeffizienz	Skala	A —————	Bewertung in Anlehnung an die Luxemburger Energieeinsparverordnung vom 31. August 2010 (Règlement grand-ducal)
Energieeffizienz	91,9%	—D————	
Umweltwirksamkeit	69,0%	—B————	
Wärmesicherheit	49,2%	—B————	

<b>1 - Klimadaten</b>	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Mittlere Außenlufttemperatur °C	1,2	2,5	5,9	9,9	14,4	17,6	19,5	18,8	15,3	10,4	5,2	2,2
Globalstrahlung W/m²	31	65	99	160	201	208	218	182	131	74	39	22
Tags im Monat	d/M	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31

KWK-Mixer	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Qh, kW	kW	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
Nutzungsstunden im Monat h/M		744	672	744	720	744	720	744	720	744	720	744	
Leistungsanteil der KWK	0%												
Tage im Jahr	0		h/a	0									
Tagesbetriebszeitraum	20		h/d	1460									
WW-Bereitung	0		1 dezentral elektrisch, 0 zentral mit WE										
Kühlen	1		1 elektrisch, 0 thermisch										
Heizen	0		1 elektrisch, 0 thermisch										
Kollektorfläche	57		m <sup>2</sup>										
maximale Kollektorleistung	41		kW										
thermische Leistung der KWK kW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Betriebsfaktor	-	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	
maximale Energielieferung kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Nutzenergie mit Verlusten - kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	
Nutzenergie mit Verlusten - kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	5,3	2,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,4	5,2	
Nutzenergie mit Verlusten - kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE1 Solar kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,2	0,4	0,7	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	0,9	0,6	0,3	0,1	
Deckungsanteil WE1 Solar kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE1 Solar kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE2 KWK kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE2 KWK kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE2 KWK kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckungsanteil WE3 - Wärme kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,3	1,0	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	
Deckungsanteil WE3 - Heiz kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	5,3	2,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,4	5,2	
Deckungsanteil WE3 - Kühl kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Vollaststunden - Wärmeerzeugung h/M	347	200	121	76	79	76	79	79	76	85	199	341	
Vollaststunden - WE1 Sola h/M	18	28	59	82	83	77	86	85	74	49	23	6	
Vollaststunden - WE2 KWK h/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vollaststunden - WE3 h/M	335	182	83	24	26	27	24	24	29	54	184	337	
Aufwandszahlen	ea	eq	eco2	eP Kühlen		eP KWK+WE		KWK-Bilanz nach DIN 18599-9					
Aufwandszahlen WE1 - Solaranlage	0,000	0,000	0	0,00	0%	0,0	0,25	Qout,g,a	34,6	kWh/(m <sup>2</sup> a)			
Aufwandszahlen WE2 - KWK	1,960	1,100	273	1,10	0%	0,0	0,00	k, Qout,CHP,a	0,0	kWh/(m <sup>2</sup> a)			
Aufwandszahlen WE3 - Kessel	0,996	1,100	273	1,10	0%	0,0	0,75	Qout,HP,a	34,6	kWh/(m <sup>2</sup> a)			
Aufwandszahl KM	0,000	2,600	633		mittlere	0,00	0,83	Qf,prod,CHP,a	0,0	kWh/(m <sup>2</sup> a)			
Aufwandszahl Hilfsenergie	0,000	2,600	633					Qf,CHP,a	0,0	kWh/(m <sup>2</sup> a)			
KWK - Strom	35	kW	0,36	Angaben gemäß DIN 18599-9									
KWK - Thermisch	50	kW	0,51	Angaben gemäß DIN 18599-9									
KWK - Gesamt	98	kW	0,87	Angaben gemäß DIN 18599-9									
KWK - Stromkennzahl			0,70	Angaben gemäß DIN 18599-10 (13)									
Primärenergiefaktor Brennstoff WE2 - KWK	1,10	nCHP	0,000			1,10		Leistung KWK					
Primärenergiefaktor Strom WE2 - KWK	2,60	nHP	0,996					0,0					
	nHN	1,00		bei keinem relevantem Heiznetz, 18599 Teil 9, Seite 19									
Stromproduktion WE2 - KWK kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Qf,HP,a	34,5	kWh/(m <sup>2</sup> a)			
Wärmeproduktion WE2 - KWK kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Qf,HP,a	34,6	KWh/(m <sup>2</sup> a)			
Endenergiebedarf WE2 - KWK kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	fp	1,10				
Primärenergiebedarf WE2 - kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Qp,a	38,1	kWh/(m <sup>2</sup> a)			
Primärenergieeinspeisung \ kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						

Kühlen	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchten	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m²M,a)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>1,7</b>	<b>3,1</b>	<b>3,8</b>	<b>5,3</b>	<b>5,9</b>	<b>6,0</b>	<b>6,2</b>	<b>5,6</b>	<b>4,9</b>	<b>3,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,2</b>
Strom aus KWK	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m²M,a)	1,7	3,1	3,8	5,3	5,9	6,0	6,2	5,6	4,9	3,3	1,9	1,2

### 3 - Endenergiebedarf / -produktion

Brennstoff / Fernwärme		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Wärmeerzeuger 1 (Solaranla	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 2 (KWK)</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>0,0</b>											
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 3 (Kessel)</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>6,6</b>	<b>3,6</b>	<b>1,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	<b>3,6</b>	<b>6,6</b>
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	5,2	2,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,4	5,1
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	1,3	1,0	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Strom</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>
<b>Strombedarf</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kWh/(m²M,a)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
davon sonstiger Strombeda	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>1,7</b>	<b>3,1</b>	<b>3,8</b>	<b>5,3</b>	<b>5,9</b>	<b>6,0</b>	<b>6,2</b>	<b>5,6</b>	<b>4,9</b>	<b>3,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,2</b>
<b>Stromproduktion</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>0,0</b>											
Strom aus KWK	kWh/(m²M,a)	1,7	3,1	3,8	5,3	5,9	6,0	6,2	5,6	4,9	3,3	1,9	1,2

### 4 - Primärenergiebedarf / -produktion

Brennstoff / Fernwärme		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Primärenergiebedarf Wär</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>7,2</b>	<b>3,9</b>	<b>1,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>4,0</b>	<b>7,3</b>
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	5,8	2,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,6	5,6
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	1,5	1,1	0,9	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 1 (Solaranla</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 2 (KWK)</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 3 (Kessel)</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>7,2</b>	<b>3,9</b>	<b>1,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>4,0</b>	<b>7,3</b>
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	5,8	2,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,6	5,6
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	1,5	1,1	0,9	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>1,7</b>	<b>3,1</b>	<b>3,8</b>	<b>5,3</b>	<b>5,9</b>	<b>6,0</b>	<b>6,2</b>	<b>5,6</b>	<b>4,9</b>	<b>3,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,2</b>
<b>Stromproduktion</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>-4,3</b>	<b>-7,9</b>	<b>-9,9</b>	<b>-13,7</b>	<b>-15,4</b>	<b>-15,6</b>	<b>-16,0</b>	<b>-14,5</b>	<b>-12,7</b>	<b>-8,5</b>	<b>-4,9</b>	<b>-3,2</b>
<b>Primärenergiegutschrift Strc</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Primärenergiegutschrift Strc</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>-4,3</b>	<b>-7,9</b>	<b>-9,9</b>	<b>-13,7</b>	<b>-15,4</b>	<b>-15,6</b>	<b>-16,0</b>	<b>-14,5</b>	<b>-12,7</b>	<b>-8,5</b>	<b>-4,9</b>	<b>-3,2</b>

### 4.1 - Primärenergiebilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

Primärenergiebilanz	kWh/(m²M,a)	8,9	5,2	3,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	2,3	5,3	8,9
davon Heizen	kWh/(m²M,a)	6,4	3,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9	6,2
davon Trinkwarmwassererv	kWh/(m²M,a)	1,5	1,2	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,1	1,4	1,7
davon Kühlern	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kWh/(m²M,a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
davon sonstiger Strombeda	kWh/(m²M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>-4,3</b>	<b>-7,9</b>	<b>-9,9</b>	<b>-13,7</b>	<b>-15,4</b>	<b>-15,6</b>	<b>-16,0</b>	<b>-14,5</b>	<b>-12,7</b>	<b>-8,5</b>	<b>-4,9</b>	<b>-3,2</b>
<b>nZEB -83</b>	<b>kWh/(m²M,a)</b>	<b>4,5</b>	<b>-2,7</b>	<b>-6,9</b>	<b>-12,0</b>	<b>-13,7</b>	<b>-13,9</b>	<b>-14,3</b>	<b>-12,8</b>	<b>-10,9</b>	<b>-6,2</b>	<b>0,4</b>	<b>5,7</b>
<b>Anlagenaufwandszahlen</b>													
1 = el													
Nutzenergie 1	Heizen	12,2	13,6	0,0	0,0	4,6	30,4						
Nutzenergie	Trinkwarmwasser	16,3	18,3	0,0	0,0	4,6	39,2						
Endenergie	Kühlern	16,9	10,4	0,0	0,0	4,6	31,9						
Primärenergie	flags	19,7	12,3	0,0	0,0	12,0	43,9						
thermischer Bedarf vorhanden		1,0	1,0	0,0									
Gewichtetung		19,7	12,3	0,0									
gie KWK mit Kappung 18599		62%	38%	0%									
Primärenergie korrigiert		0,0											
Verteilverluste		19,7	12,3	0,0	0,0	12,0	43,9	Vergleich 18599-Bilanz	43,9	check if OK (0=OK)			
Anlagenaufwandszahl		1,33	1,35	0,00	0,00	1,29		0,0	0,0	0,0			
Primärenergieaufwandszahl		1,04	0,57	0,00	0,00	0,81		0,0	0,0	0,0			
Primärenergieaufwandszahl, KWK		1,16	1,18	0,00	0,00	2,60	1,38	0,0	0,0	0,0			
Originalgebäude	N	12,25	16,31	16,94	19,68	4,88	1,33	1,04	1,16	0,288	1,16	1,61	

	N	N+V	E	P	CO2	eV	eE	eP	eCO2				
Brennstoff / Fernwärme	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
CO2-Emissionen - Wärme	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>1,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>1,0</b>	<b>1,8</b>
davon Heizen	24,88	30,26	30,83	34,96	8,67	1,22	1,02	1,13	0,281				
davon Trinkwarmwassererwärmung	13,57	18,32	10,91	12,83	3,18	1,35	0,60	1,18	0,291				
davon Kühlen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000				
davon Beleuchten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000				
davon Lüften	6,08	6,08	6,08	6,08	3,85	1,00	1,00	0,00	0,633				
<b>5 - CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz</b>													
Brennstoff / Fernwärme	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
CO2-Emissionen - Wärme	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>1,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>1,0</b>	<b>1,8</b>
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	1,4	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,4
davon Trinkwarmwassererwärmung	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 1 (Solaranla.)	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassererwärmung	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 2 (KWK)	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassererwärmung	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 3 (Kessel)	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	1,8	1,0	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	1,0	1,8
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	1,4	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,4
davon Trinkwarmwassererwärmung	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
CO2-Emissionen - Strom	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>									
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
davon Trinkwarmwassererwärmung	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
davon sonstiger Strombedarf	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissionsgutschrift	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	-1,1	-1,9	-2,4	-3,3	-3,8	-3,8	-3,9	-3,5	-3,1	-2,1	-1,2	-0,8
Strom aus KWK	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	-1,1	-1,9	-2,4	-3,3	-3,8	-3,8	-3,9	-3,5	-3,1	-2,1	-1,2	-0,8

### 5.1 - CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

CO2-Emissionen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	2,2	1,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	1,3	2,2	
Wärmebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Primärenergiebedarf Wärme	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	7,2	3,9	1,8	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	1,2	4,0	7,3
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechnung	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anrechenbarer Anteil KWK-S	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strombilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Primärenergiebedarf Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,7	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,6
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	4,3	7,9	9,9	13,7	15,4	15,6	16,0	14,5	12,7	8,5	4,9	3,2
Anrechnung	%	38%	16%	13%	8%	8%	7%	8%	9%	13%	27%	50%	
Anrechenbarer Anteil Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,7	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,6
Gesamt-Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	6,4	3,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9	6,2	
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,5	1,2	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,1	1,4	1,7	
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sonstiger Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	-1,7	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,1	-1,2	-1,1	-1,1	-1,3	-1,6	
nZEB 29	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	7,2	3,9	1,8	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	1,2	4,0	7,3

### 6.2 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: PV & KWK < Strombedarf des Gebäudes

Strombilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Primärenergiebedarf Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,7	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,6	
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	4,3	7,9	9,9	13,7	15,4	15,6	16,0	14,5	12,7	8,5	4,9	3,2
Anrechnung	%	38%	16%	13%	8%	8%	7%	8%	9%	13%	27%	50%	
Anrechenbarer Anteil KWKS	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechenbarer Anteil Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,7	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,6	
Gesamt-Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	6,4	3,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9	6,2	
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,5	1,2	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,1	1,4	1,7	
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	-1,7	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,2	-1,2	-1,1	-1,1	-1,3	-1,6	
nZEB 29	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	7,2	3,9	1,8	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	1,2	4,0	7,3

### 6.3 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: monatlich anrechenbarer Anteil < Gebäudeprimärenergiebedarf

Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai
---------------------	-----	-----	-----	-----	-----



Lernmodul: Energiebilanzen in Anlehnung an DIN V 18599 mit vereinfachter Aufnahme der Gebäudehülleflächen, EnerCalc Version: 4.42.95

Technische Ergebnisse im Vergleich zu einem Einfamilienhaus mit gleicher Grundfläche									
Projektverwaltung	Gebäudekennwerte		Leistungsdaten		Primärenergiekennwerte				
	spez. Gebäudehüllefläche	$m^2_{\text{Hüllf}}/m^2_{\text{EFB}}$	Heizen	126 kW	$45 \text{ W/m}^2$	Kühlen	$0 \text{ kWh/(m}^2\text{o)}$	Beleuchten	$0 \text{ kWh/(m}^2\text{o)}$
<b>Riegel, Standard</b>	spez. Fensterfläche	$0,39 \text{ m}^2_{\text{Fe}}/m^2_{\text{EFB}}$	Kühlen	0 kW	$0 \text{ W/m}^2$	Heizen	$81,4 \text{ kWh/(m}^2\text{o)}$	Lüften	$0 \text{ kWh/(m}^2\text{o)}$
	Kompativität A/V	0,43	$\text{m}^{-1}$	Beleuchten	0 kW	Warmwasser	$22,4 \text{ kWh/(m}^2\text{o)}$	Gesamt	$103,8 \text{ kWh/(m}^2\text{o)}$

## 1 Eingabe der Gebäudehüllfläche

## Gebäudehüllfläche

Gewähltes Hüllflächen-Eingabeverfahren:  Direkte Hüllflächeneingabe

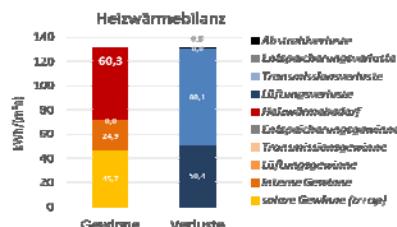
Vereinfachte Eingabe über Fassade	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Fassadenlänge im Erc	m				-
Fassadenlänge über E	m				-
Anteil der Fensterfläche	%				
Dachtyp	-	Flachdach	-	-	-
Brutto-Netto-Flächenw	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,85	-	-	-
Beheizte Geschosse i	St.	Anteil an GF	Geschossfläche	Geschosshöhe	-
Beheizte Geschosse i	St.	Anteil an GF	Geschossfläche	Geschosshöhe	-

Direkte Hülle/Flächeneingabe	Süd	West	Nord	Ost	Hor.
Fassaden (Außen)	m <sup>2</sup>	1.320,0	96,0	1.320,0	96,0
Fenster	m <sup>2</sup>	792,0	24,0	264,0	24,0
Wand	m <sup>2</sup>	528,0	72,0	1.056,0	72,0
Wand (gegen unbehe)	m <sup>2</sup>	-	-	-	-
Boden (gegen unbehe)	m <sup>2</sup>	-	-	-	880,0
Dach	m <sup>2</sup>	-	-	-	880,0
Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	-	-	-	10.560

Zusammenstellung de	Summe	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Fassaden (Außen + u)	2.832 m <sup>2</sup>	1.320	96	1.320	96	-
Fassaden (Außen)	2.832 m <sup>2</sup>	1.320	96	1.320	96	-
Fensterflächenanteil	39%	60%	25%	20%	25%	0%
Fenster	1.104 m <sup>2</sup>	792	24	264	24	0
Wand	1.728 m <sup>2</sup>	528	72	1.056	72	-
Wand (gegen unbehe)	0 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	-
Boden (gegen unbehe)	880 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	880
Dach	880 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	880
Summe Gebäudehülle	4.592 m <sup>2</sup>	1.320	96	1.320	96	1.760
Beheiztes Gebäudevolumen	10.560 m <sup>3</sup>					
Gebäudekompatibilität	0.43 l/m					

6 Ergebnisse

Engeström



## ② Eingabe gebäudebezogener Parameter

## Eingabe Gebäude

Standort/Wetterdaten	DIN V 18599, Referenzklima	Referenzklima
Bauschwere $c_{w,k}$	Wh/(m²K) * A mittelschwer	90
Luftdichtheit $n_{50}$	1/h mit Dichtheitstest ohne raumlufttechnische Anlage	2,00
Wärmebrücken $\Delta U_{jb}$	W/(m²K) pauschal - verbessert (mit Nachweis)	0,03

U-Werte und Gebäudedaten		Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Verglasungsart, $U_g$	W/(m²K)	WSV2; U=1,1	WSV2; U=1,1	WSV2; U=1,1	WSV2; U=1,1	WSV2; U=1,1
Energiedurchlassgrad	-	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
U-Wert Rahmen, $U_i$	W/(m²K)	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Rahmenverbundwert, $W/(mK)$		0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
U-Wert Verglasung, $U_v$	W/(m²K)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
U-Wert Außenwände	W/(m²K)	0,28	typische Dämmschichtdicke: 15 cm			
U-Wert Dach ( $F=1$ )	W/(m²K)	0,20	typische Dämmschichtdicke: 16 cm			
U-Wert Boden ( $F=0,4$ )	W/(m²K)	0,35	typische Dämmschichtdicke: 10 cm			

Verschattung und Sonnenschutz	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Glasdoppelwandfaçade	-	nein	nein	nein	-
Verschattung Horizonal	-	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°) keine (bis 5°)
Verschattung Überbar	-	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°) keine (bis 10°)
Sonnenschutz	-	I_T_weiß	I_T_weiß	I_T_weiß	I_T_weiß I_T_weiß
Gesamtenergiedurchfl.	-	0,31	0,31	0,31	0,31
Steuerung Sonnensch	-	manuell, zeit			
Berücksichtigung Bler	-	manuell			
Ausführung Sonnen- l	-	z dient auch als Blendschutz			

6 Ergebnisse

## Ergebnisse

### ③ Eingabe zonenbezogener Parameter

## • Eingabe zu

## Präzisierungen bei der Hüllflächenverteilung (erweitertes Verfahren)

## Daten für Beleuchtung

Ø Fenstersturz (ab UK)	0,00 m						
Ø Fensterhöhe, $h_{Fe}$ in berechnete Brüstungs	0,00 m						
Beleuchtungssteuerur	-						
Präsenzerfassung	-						
Beleuchtungsart	-						
Lampenart	-						
Konstantlichtregelung	-						

## Lüftung der Zone

**④ Angaben zur Anlagentechnik (vereinfacht) ⑥ Monatliche Ergebnisse unter Berücksichtigung der Anlagentechnik**

Originalgebäude	e_Verteilung,Übergabe	e_Anlage (h.c.)	e_Prämierenergie
Kälte	0,00	0,00	0,00
Kälteerzeuger	Luftgekühlt, Verdichter, verbessert		
Überwiegendes Überfließende Wärmequelle	Kaltwasser 14/18°C - Ventilatorkonvektoren		
Effizienzstandard der Heizungsanlage	Standard		
Heizwärme	1,16	1,04	1,11
Angaben betreffend Kälteerzeuger	keine KWK	fossiler Brennstoff	
Wärmeerzeuger	Brennwertkessel (Gas/Oil)		
Überwiegendes Überfließende Wärmequelle	Fußfußbeheizung		
Raumtemperaturregelung	P-Regler		
Trinkwarmwasser	1,33	1,04	1,11
Nutzungsart nach VDI 2075	Wohnen MFH		
Bezugsgröße	Nutzung	vh/(Person und Tag)	
Quantifizierung Bezug	80	anzahl Personen	
Art der Trinkwarmwasserzuleitung	zentral mit Zirkulation		
Thermische Solaranlage	Kollektorfäche, Ac=0 m <sup>2</sup>		
Art der Solaranlage	keine		
Kollektortyp, Orientierung	Röhrenkollektiv	Süd, 0°	Neigung, 45°

## 5 Angaben zu Photovoltaikanlagen

Photovoltaikanlage zur Deckung des gesamten Eigenstrombedarfs		
Leistung der PV-Anlage	180,0	kW <sub>p</sub>
Orientierung und Neigung der Anlage	Süd, 35°	ristalline Zellen
Spezifischer Jahresertrag der PV-Anlage	940	kWh/kW <sub>p</sub>
Strombedarf des Gesamtbgebäudes	2.534	kWh/a
Ertrag der PV-Anlage	175.819	kWh/a
Anrechenbarer Energieertrag (aus Mo)	2.534	kWh/a
Nicht anrechenbarer Energieertrag	173.285	kWh/a
Deckungsanteil am Gebäudedestrombe	100%	-
Leistung der Photovoltaikanlage	180,0	kW <sub>p</sub>
Modulfäche der Photovoltaikanlage	1.320	m <sup>2</sup>

6 Ergebnisse, Teilenergiekennwerte, Energieeffizienz

Ergebnisse, Tiefenergiekennwerte, Energieeffizienz											
Zonenergebnisse - Originalgebäude	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10	Zone 11
Nutzenergie Kühlen kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen kWh/(m²a)	53,9	58,2	62,4	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutz-/Endenergie Belüftung kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergielüften kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwasser kWh/(m²a)	14,5	14,5	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie kWh/(m²a)	95,1	100,9	106,6	112,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zonenergebnisse - Re	Q_c	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nutzenergie Kühlen	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Kühlen, E	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen	kWh/(m²a)	56,2	60,4	64,7	69,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutz-/Endenergie Belk	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie Lüften	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwarr	kWh/(m²a)	14,5	14,5	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	kWh/(m²a)	85,1	90,5	96,0	101,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Anforderungen aus Teilkenntwerten - Die primärenergetische Bewertung im Diagramm Netto-Nullenergiebilanz erfolgt mit der gleichen Anlagentechnik und Energieträger wie beim Originalgebäude

Nutzenergie Kühlen	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen	kWh/(m²a)	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2
Nutz-/Endenergie Belk	kWh/(m²a)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Endenergie Lüften	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwarr	kWh/(m²a)	14,5	14,5	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	kWh/(m²a)	45,6	45,6	45,6	45,6	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2

**Bewertung der Energi Skala A – I** Bewertung in Anlehnung an die Luxemburger Energieeinsparverordnung vom 31. August 2010 (Règlement grand-ducal)

<b>Ener</b>	111,2%	
<b>Umw</b>	111,3%	
<b>Wärr</b>	96,3%	

<b>1 - Klimadaten</b>	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Mittlere Außenlufttemperatur °C	-1,3	0,6	4,1	9,5	12,9	15,7	18,0	18,3	14,4	9,1	4,7	1,3	9,0
Globalstrahlung W/m²	33	52	82	190	211	256	255	179	135	75	39	22	128
Tage im Monat	31	29	31	30	31	30	31	31	30	29	21	20	265



davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Wärmeerzeuger 3 (KeskWh(m³M,a))</b>	<b>19,6</b>	<b>15,0</b>	<b>10,8</b>	<b>2,7</b>	<b>1,9</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>5,4</b>	<b>12,0</b>	<b>18,2</b>	<b>92,2</b>			
davon Heizen	kWh(m³M,a)	17,9	13,5	9,1	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	3,7	10,3	16,5	72,4		
davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	1,7	1,5	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	19,9		
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Strom</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>			
<b>Strombedarf</b>	<b>kWh(m³M,a)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,9</b>			
davon Heizen	kWh(m³M,a)	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,7			
davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2			
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon Beleuchten	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon Lüften	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon sonstiger StromkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>			
<b>Stromproduktion</b>	<b>kWh(m³M,a)</b>	<b>2,2</b>	<b>3,0</b>	<b>3,8</b>	<b>7,6</b>	<b>7,6</b>	<b>9,0</b>	<b>8,8</b>	<b>6,6</b>	<b>6,1</b>	<b>4,0</b>	<b>2,3</b>	<b>1,5</b>	<b>62,4</b>		
Strom aus KWK	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Strom aus PV	kWh(m³M,a)	2,2	3,0	3,8	7,6	7,6	9,0	8,8	6,6	6,1	4,0	2,3	1,5	62,4		

#### 4 - Primärenergiebedarf / -produktion

Brennstoff / Fernwärme	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr			
<b>Primärenergiebedarf</b>	<b>VkWh(m³M,a)</b>	<b>21,6</b>	<b>16,5</b>	<b>11,9</b>	<b>3,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>5,9</b>	<b>13,2</b>	<b>20,0</b>	<b>101,4</b>		
davon Heizen	kWh(m³M,a)	19,7	14,8	10,0	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	4,1	11,4	18,1	79,6		
davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	21,9			
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
<b>Wärmeerzeuger 1 (SolaWh(m³M,a))</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		
davon Heizen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
<b>Wärmeerzeuger 2 (KWkWh(m³M,a))</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		
davon Heizen	kWh(m³M,a)	19,7	14,8	10,0	1,2	0,2	0,0	0,0	0,1	4,1	11,4	18,1	79,6			
davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	21,9			
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
<b>Strom</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>			
<b>Primärenergiebedarf</b>	<b>\$kWh(m³M,a)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>2,3</b>			
davon Heizen	kWh(m³M,a)	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	1,8			
davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5			
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Beleuchten	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon Lüften	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
davon sonstiger StromkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>			
<b>Primärenergiegutschrift</b>	<b>VkWh(m³M,a)</b>	<b>-5,6</b>	<b>-7,7</b>	<b>-10,0</b>	<b>-19,7</b>	<b>-19,6</b>	<b>-23,3</b>	<b>-22,8</b>	<b>-17,3</b>	<b>-15,9</b>	<b>-10,5</b>	<b>-6,0</b>	<b>-3,9</b>	<b>-162,3</b>		
PrimärenergiegutschriftkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
PrimärenergiegutschriftkWh(m³M,a)	-5,6	-7,7	-10,0	-19,7	-19,6	-23,3	-22,8	-17,3	-15,9	-10,5	-6,0	-3,9	-162,3			

#### 4.1 - Primärenergiebilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

Primärenergiebilanz	kWh(m³M,a)	22,1	16,9	12,1	3,0	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9	6,1	13,5	20,5	103,8		
davon Heizen	kWh(m³M,a)	20,2	15,1	10,2	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	4,2	11,6	18,6	81,4		
davon TrinkwarmwasserkWh(m³M,a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	22,4			
davon Kühlen	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon Beleuchten	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon Lüften	kWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
davon sonstiger StromkWh(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	<b>kWh(m³M,a)</b>	<b>-5,6</b>	<b>-7,7</b>	<b>-10,0</b>	<b>-19,7</b>	<b>-19,6</b>	<b>-23,3</b>	<b>-22,8</b>	<b>-17,3</b>	<b>-15,9</b>	<b>-10,5</b>	<b>-6,0</b>	<b>-3,9</b>	<b>-162,3</b>		
nZEB -59	kWh(m³M,a)	16,4	9,1	2,2	-16,7	-17,5	-21,5	-20,9	-15,4	-13,9	-4,5	7,5	16,5	-58,5		

#### Anlagenaufwandszahlen

	1 = el	1 = el	1 = el												
Nutzenergie 1	Heizen	rinkwasserk	Kühlen	Beleuchten	Lüften		Summe								
Nutzenergie		60,3	14,5	0,0	0,0		74,8								
Endenergie		70,1	19,3	0,0	0,0		89,4								
Primärenergie		73,1	20,1	0,0	0,0		93,1								
flags		81,4	22,4	0,0	0,0		103,8								
scher Bedarf vorhanden		1,0	1,0	0,0											
Gewichtetung		81,4	22,4	0,0											
WK mit Kappung 18599		78%	22%	0%											
Primärenergie korrigiert		81,4	22,4	0,0	0,0		103,8								
Verteilverluste		1,16	1,33	0,00	0,00		1,19								
Anlagenaufwandszahl		1,04	1,04	0,00	0,00		1,04								
primärenergieaufwandszahl		1,11	1,11	0,00	0,00		1,11								
grieaufwandszahl, KKW		1,11	1,11	0,00	0,00		1,11								

#### Originalgebäude

N	N+V	E	P	CO2	eV	eE	eP	eCO2	ePkW	CO2kw	ePkW				
davon Heizen	60,31	70,14	73,05	81,41	20,20	1,16	1,04	1,11	0,276	1,11	1,35				
davon Trinkwarmwasserwärmung	14,52	19,27	20,07	22,38	5,55	1,33	1,04	1,11	0,277	1,11	1,54				

davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	4,9	3,7	2,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	2,8	4,5		19,8
davon Trinkwärme	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5		5,4
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
<b>Strom</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen - Strom</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,6</b>						
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4
davon Trinkwärme	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchtungen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strom	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Emissionsgutschrift</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>-1,4</b>	<b>-1,9</b>	<b>-2,4</b>	<b>-4,8</b>	<b>-4,8</b>	<b>-5,7</b>	<b>-5,5</b>	<b>-4,2</b>	<b>-3,9</b>	<b>-2,6</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>-39,5</b>
Strom aus KWK	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	-1,4	-1,9	-2,4	-4,8	-4,8	-5,7	-5,5	-4,2	-3,9	-2,6	-1,5	-1,0	-39,5

### 5.1 - CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>5,5</b>	<b>4,2</b>	<b>3,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3,3</b>	<b>5,1</b>	<b>25,7</b>	
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	5,0	3,8	2,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	2,9	4,6		20,2
davon Trinkwärme	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		5,6
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
davon Beleuchtungen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
davon sonstiger Strom	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
<b>Gutschrift KWK-PV</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>-1,4</b>	<b>-1,9</b>	<b>-2,4</b>	<b>-4,8</b>	<b>-4,8</b>	<b>-5,7</b>	<b>-5,5</b>	<b>-4,2</b>	<b>-3,9</b>	<b>-2,6</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>-39,5</b>
<b>nZEB -14 (CO<sub>2</sub>-Emiss.)</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>4,1</b>	<b>2,3</b>	<b>0,6</b>	<b>-4,0</b>	<b>-4,3</b>	<b>-5,2</b>	<b>-5,1</b>	<b>-3,7</b>	<b>-3,4</b>	<b>-1,1</b>	<b>1,9</b>	<b>4,1</b>	<b>-13,8</b>

### 6 - Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Anrechnung von produziertem Strom in Nullenergiebilanzen

#### 6.1 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: KWK bei Wärme, PV bei Strom - in Anlehnung an DIN 18599/EnEV 2009

<b>Wärmebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
Primärenergiebedarf WkWh/(m <sup>2</sup> M,a)		21,6	16,5	11,9	3,0	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9	5,9	13,2	20,0	101,4
Primärenergiegutschrift kVWh/(m <sup>2</sup> M,a)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechnung %		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anrechenbarer Anteil K'kWh/(m <sup>2</sup> M,a)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Strombilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
Primärenergiebedarf StkWh/(m <sup>2</sup> M,a)		0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	2,3
Primärenergiegutschrift kVWh/(m <sup>2</sup> M,a)		5,6	7,7	10,0	19,7	19,6	23,3	22,8	17,3	15,9	10,5	6,0	3,9	162,3
Anrechnung %		9%	5%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	5%	12%	1%
Anrechenbarer Anteil StkWh/(m <sup>2</sup> M,a)		0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	2,3
<b>Gesamt-Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	20,2	15,1	10,2	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	4,2	11,6	18,6	81,4
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	22,4
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstiger Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,5	-2,3
<b>nZEB 101</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>21,6</b>	<b>16,5</b>	<b>11,9</b>	<b>3,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>5,9</b>	<b>13,2</b>	<b>20,0</b>	<b>101,4</b>

#### 6.3 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: monatlich anrechenbarer Anteil < Gebäudeprimärenergiebedarf

<b>Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
Primärenergiebedarf de kWh/(m <sup>2</sup> M,a)		22,1	16,9	12,1	3,0	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9	6,1	13,5	20,5	103,8
Primärenergiegutschrift kVWh/(m <sup>2</sup> M,a)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergiegutschrift kVWh/(m <sup>2</sup> M,a)		5,6	7,7	10,0	19,7	19,6	23,3	22,8	17,3	15,9	10,5	6,0	3,9	162,3
Anrechnung %		100%	100%	100%	15%	11%	8%	8%	11%	12%	58%	100%	100%	32%
Anrechenbarer Anteil K'kWh/(m <sup>2</sup> M,a)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechenbarer Anteil StkWh/(m <sup>2</sup> M,a)		5,6	7,7	10,0	3,0	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9	6,1	6,0	3,9	52,0
<b>Gesamt-Primärenergiebilanz</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	20,2	15,1	10,2	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	4,2	11,6	18,6	81,4
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	22,4
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstiger Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	-5,6	-7,7	-10,0	-3,0	-2,1	-1,8	-1,9	-1,9	-1,9	-6,1	-6,0	-3,9	-52,0
<b>nZEB 52</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>M,a)</b>	<b>16,4</b>	<b>9,1</b>	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>7,5</b>	<b>16,5</b>	<b>51,8</b>	

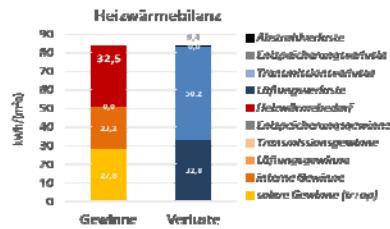
Lernmodul: Energiebilanzen in Anlehnung an DIN V 18599 mit vereinfachter Aufnahme der Gebäudehülleflächen							
Projektverwaltung	Gebäudekennwerte		Leistungsdaten		AEBF Bezug	Primärenergiekennwerte	
<b>Hochhaus 1 Standard</b>	spez. Gebäudehüllefläche	1,15	$m^2_{HÜLLE}/m^2_{EBF}$	Heizen	67 kW	32 W/m <sup>2</sup>	Kühlen
	spez. Fensterfläche	0,27	$m^2_{FE}/m^2_{EBF}$	Kühlen	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Heizen
	Kompaktheit A/V	0,31	$m^{-1}$	Beleuchten	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Warmwasser
							Gesamt
							68,6 kWh/(m <sup>2</sup> a)

## 1 Eingabe der Gebäudehüllfläche

## Gebäudehüllfläche

Gewähltes Hüllflächen-Eingabeverfahren		Direkte Hüllflächeneingabe					
<b>Vereinfachte Eingabe über Fassadenlä</b>		Süd	West	Nord	Ost	Horizontal	
Fassadenlänge im Erdrei	m					-	
Fassadenlänge über Erdr	m					-	
Anteil der Fensterfläche l	%						
Dachtyp	-	Flachdach	-	-	-	-	
Brutto-Netto-Flächenverh	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,85	-	-	-	-	
Beheizte Geschosse im E	St.		Anteil an GF		Geschoss Höhe		
Beheizte Geschosse übe	St.		Anteil an GF		Geschoss Höhe		
<b>Direkte Hüllflächeneingabe</b>		Süd	West	Nord	Ost	Hor.	
Fassaden (Außen)	m <sup>2</sup>	432,0	432,0	432,0	432,0	-	
Fenster	m <sup>2</sup>	259,2	108,0	86,4	108,0		
Wand	m <sup>2</sup>	172,8	324,0	345,6	324,0	-	
Wand (gegen unbeheizt/	m <sup>2</sup>					-	
Boden (gegen unbeheizt/	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324,0	
Dach	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324,0	
Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	7.776	
<b>Zusammenstellung der G</b>		Summe	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Fassaden (Außen + unbe	1.728 m <sup>2</sup>	432	432	432	432	-	
Fassaden (Außen)	1.728 m <sup>2</sup>	432	432	432	432	-	
Fensterflächenanteil	33%	60%	25%	20%	25%	0%	
Fenster	562 m <sup>2</sup>	259	108	86	108	0	
Wand	1.166 m <sup>2</sup>	173	324	346	324	-	
Wand (gegen unbeheizt/	0 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	-	
Boden (gegen unbeheizt/	324 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324	
Dach	324 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	324	
Summe Gebäudehüllflacl	2.376 m <sup>2</sup>	432	432	432	432	648	
Beheiztes Gebäudevolum	7.776 m <sup>2</sup>						
Gebäudekompaktheit A/V	0,31 l/m						

## 6 Ergebnisse



## ② Eingabe gebäudebezogener Parameter

## Allgemeine Gebäude Daten

Standort/Wetterdaten	Region 12, Mannheim				Mannheim
Bauschwere $c_{w,k}$	Wh(m <sup>2</sup> K) <sup>-1</sup> A	mittelschwer			90
Luftdichtheit $\eta_{g,0}$	1/h	mit Dichtheitstest und raumlufentechnischer Anlage			1,00
Wärmebrücken $\Delta U_{WB}$	W/(m <sup>2</sup> K)	pauschal - verbessert (mit Nachweis)			0,03
U-Werte und Gebäudedaten	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal
Verglasungsart, $u_e$	W/(m <sup>2</sup> K)	WSV2/U=1,1	WSV2/U=1,1	WSV2/U=1,1	WSV2/U=1,1
Energiedurchlassgrad, $g_{-}$		0,65	0,65	0,65	0,65
U-Wert Rahmen, $u_i$	W/(m <sup>2</sup> K)	1,18	1,18	1,18	1,18
Rahmenverbundwert, $\psi$	W/mK	0,060	0,060	0,060	0,060
U-Wert Verglasung, $u_w$	W/m <sup>2</sup> K	1,30	1,30	1,30	1,30
U-Wert Außenwände	W/(m <sup>2</sup> K)	0,28	typische Dämmstoffdicke: 11 cm	ØU <sub>opak</sub>	0,25
U-Wert Dach ( $F=1$ )	W/m <sup>2</sup> K	0,20	typische Dämmstoffdicke: 16 cm	ØU <sub>transparent</sub>	1,30
U-Wert Boden ( $FX=0,6$ )	W/m <sup>2</sup> K	0,35	typische Dämmstoffdicke: 10 cm	ØU <sub>Verglasung</sub>	1,30

6 Ergebnisse

#### Angeben zu Lüftungsanlagen

Effizienzstandard (Druckverluste, Wirkungsgrad)		EnEV 2009	dP <sub>Zuluft</sub>	960 Pa	dP <sub>Abluft</sub>	640 Pa
Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage		60%	n <sub>Zuluft</sub>	0,64	n <sub>Abluft</sub>	0,64
Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	SFP <sub>Zuluft</sub>	#####	SFP <sub>Abluft</sub>	#####
Primärenergiebedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0				

### ③ Eingabe zonenbezogener Parameter

## Allgemeine Zonendaten

#### **Präzisierungen bei der Hüllflächenverteilung (erweitertes Verfahren)**

Fenster im Süden	OK								
Fenster im Westen	OK								
Fenster im Norden	OK								
Fenster im Osten	OK								
Dachfenster	N.V.								

## Daten für Beleuchtung

Ø Fenstersturz (ab UK Dr)	0.00 m							
Ø Fensterhöhe, $h_F$ in m	0.00 m							
berechnete Brüstungshö	0.00 m							
Beleuchtungssteuerung	-							
Präsenzerfassung	-							
Beleuchtungsart	-							
Lampenart	-							
Konstantlichtregelung	-							

## Lüftung der Zone

## 1 Angaben zur Anlagentechnik (vereinfacht)

6 Monatliche Ergebnisse unter Berücksichtigung der Anlagentechnik

Originalgebäude	e_Verteilung, Übergabe	e_Anlage (f.t.c.)	e_Prämienrate
Kälte	0,00	0,00	0,00
Kälteerzeuger	Luftgekühlt, Verdichter, verbessert		
Überwiegendes Übergab	Kaltwasser 14/18°C - Ventilatorkonvektoren		
Effizienzstandard der Ver Standard			
Heizwärme	1,21	1,05	1,13
Angaben betreffend KWK	keine KWK	fossiler Brennstoff	
Wärmeerzeuger	Brennwertkessel (Gas/Oil)		
Überwiegendes Übergab	Fußbödenheizung		
Raumtemperaturregulierung	P-Regler		
Trinkwarmwasser	1,38	1,04	1,12
Nutzungsart nach DIN	Wohnen MFH		
Bezugsgröße	Nutzung /h/(Person und Tag)		
Quantifizierung Bezugsgr	55	zahl Personen	
Art der Trinkwarmwasser	zentral mit Zirkulation		
Thermische Solaranlage	Kollektorträliche, Ac=0 m <sup>2</sup>		
Art der Solaranlage	keine		
Kollektotyp, Orientierung	Röhrenkollektiv	Süd, 0°	Neigung, 45°

## 5 Angaben zu Photovoltaikanlagen

Photovoltaikanlage zur Deckung des gesamten Eigenstrombedarf		
Leistung der PV-Anlage	180,0	kW <sub>p</sub>
Orientierung und Neigung der Anlage	Süd, 35°	ristalline Zellen
Spezifischer Jahresertrag der PV-Anlag	880	kWh/kW <sub>p</sub>
Strombedarf des Gesamtbgebäudes	2.176	kWh/a
Ertrag der PV-Anlage	156.083	kWh/a
Anrechenbarer Energieertrag (zu Monats)	2.176	kWh/a
Nicht anrechenbarer Energieertrag	153.907	kWh/a
Deckungsanteil am Gebäudestrombedarf	100%	-
 Leistung der Photovoltaikanlage		
Modulfäche der Photovoltaikanlage	1.320	m <sup>2</sup>

## 6 Ergebnisse, Teilenergiekennwerte, Energieeffizienz

Anforderungen aus Teilkennwerten - Die primärenergetische Bewertung im Diagramm Netto-Nullenergiebilanz erfolgt mit der gleichen Anlagentechnik und Energieträger wie beim Originalgebäude

Nutzenergie Küchen	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Heizen	kWh/(m²a)	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	0,0	0,0	0,0
Nutz-/Endenergie Beleuc	kWh/(m²a)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie Lüften	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie Trinkwärme:	kWh/(m²a)	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	0,0	0,0	0,0
<b>Primärenergie</b>	<b>kWh/(m²a)</b>	<b>46,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>							

Bewertung der Energieeff.	Skala	A ————— I	Bewertung in Anlehnung an die Luxemburger Energieeinsparverordnung vom 31. August 2010 (Règlement grand-ducal)
<b>Energie:</b>	108,2%	—————E————	
<b>Umwelt:</b>	108,2%	—————E————	
<b>Wärme:</b>	86,5%	—————D————	

1 - Klimadaten	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Mittlere Außenlufttemperatur °C	1,2	2,5	5,9	9,9	14,4	17,6	19,5	18,8	15,3	10,4	5,2	2,2	10,3
Globalstrahlung W/m²	31	65	99	160	201	208	218	182	131	74	39	22	119
Tags im Monat	d/M	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	365

thermische Leistung der l kW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Betriebsfaktor	-	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
maximale Energieleiferun kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie mit Verluster kWh/(m³M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	18,8
Nutzenergie mit Verluster kWh/(m³M,a)	10,7	6,6	3,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	6,4	10,4	39,3
Nutzenergie mit Verluster kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE1 Sol:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE1 Sol:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE1 Sol:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE2 KW kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE2 KW kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE2 KW kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE3 - W kWh/(m³M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	18,8
Deckungsanteil WE3 - H kWh/(m³M,a)	10,7	6,6	3,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	6,4	10,4	39,3
Deckungsanteil WE3 - K kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vollaststunden - Wärme kWh/M	381	249	159	61	49	48	49	49	48	86	244	372	1797
Vollaststunden - WE1 Sc kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vollaststunden - WE2 kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vollaststunden - WE3 kWh/M	381	249	159	61	49	48	49	49	48	86	244	372	1797
Aufwandszahlen	ea	eq	eco2		eP Kühlen		eP KWK+WE		KWK-Bilanz nach DIN 18599-9				
Aufwandszahlen WE1 - Solaranlage	0,000	0,000	0		0,00	0%	0,0	0,00	Qout,a	58,1	kWh/(m²a)		
Aufwandszahlen WE2 - KWK	1,960	1,100	273		1,10	0%	0,0	0,00	Qout,CHP,a	0,0	kWh/(m²a)		
Aufwandszahlen WE3 - Kessel	1,031	1,100	273		1,10	0%	0,0	1,00	Qout,HP,a	58,1	kWh/(m²a)		
Aufwandszahl KM	0,000	2,600	633				mittlere	0,00	Qf,prod,CHP,a	0,0	kWh/(m²a)		
Aufwandszahl Hilfsenergie	0,000	2,600	633						Qf,CHP,a	0,0	kWh/(m²a)		
KWK - Strom	35	kW	0,36		Angaben gemäß DIN 18599-9		Leistung KWK		Qf,HP,a	59,9	kWh/(m²a)		
KWK - Thermisch	50	kW	0,51		Angaben gemäß DIN 18599-9				fp	1,10	kWh/(m²a)		
KWK - Gesamt	98	kW	0,87		Angaben gemäß DIN 18599-9				Qp,a	63,9	kWh/(m²a)		
KWK - Stromkennzahl			0,70		Angaben gemäß DIN 18599-10 (13)								
Primärenergiefaktor Brennstoff WE2 - K	1,10				nCHP	0,000	1,07						
Primärenergiefaktor Strom WE2 - KWK	2,60				nHP	1,031							
Stromproduktion WE2 - K kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	nHN	1,00	bei keinem relevantem Heiznetz, 18599 Teil 9, Seite 19						
Wärmeproduktion WE2 - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0									
Endenergiebedarf WE2 - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0									
Primärenergiebedarf WE2; kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0									
Primärenergieeinspeisun kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0									
<b>Hilfsenergiebedarfsberechnung</b>													
Hilfsenergiebedarf Solara kWh/(m³M,a)	0,00				kWh/(m²a)								
Hilfsenergiebedarf Solara kWh/(m³M,a)	0,00				kWh/(m²a)								
Hilfsenergiebedarf Solara kWh/(m³M,a)	0,00				kWh/(m²a)								
Hilfsenergiebedarf Trinkw kWh/(m³M,a)	0,14						Deckungsanteil an der Gesamtproduktion		100%	0,10			
Hilfsenergiebedarf Trinkw kWh/(m³M,a)	0,10												
Hilfsenergiebedarf Heizer kWh/(m³M,a)	0,56						Deckungsanteil an der Gesamtproduktion		100%	0,24			
Hilfsenergiebedarf Heizer kWh/(m³M,a)	0,24												
Hilfsenergiebedarf Kühlr kWh/(m³M,a)	0,00												
Hilfsenergiebedarf Kühlr kWh/(m³M,a)	0,00												
Hilfsenergiebedarf Kühlr kWh/(m³M,a)	0,00												
<b>2.1 - Aufteilung therm. Anfordert</b>	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Wärmeerzeuger 1 (Solar), kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wärmeerzeuger 2 (KWK), kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wärmeerzeuger 3 (Kessel) kWh/(m³M,a)	12,3	8,1	5,2	2,0	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	2,8	7,9	12,0	58,1
Heizen kWh/(m³M,a)	10,7	6,6	3,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,2	6,4	10,4	39,3
davon WE 1 (Solar), DA:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 2 (KWK), DA:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 3 (Kessel) DA:kWh/(m³M,a)	10,7	6,6	3,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,2	6,4	10,4	39,3
Trinkwarmwassererwärmu kWh/(m³M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	18,8
davon WE 1 (Solar), DA:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 2 (KWK), DA:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 3 (Kessel) DA:kWh/(m³M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	18,8
davon WE 4 (direkt Strom kWh/(m³M,a))	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Kühlen kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
davon KM 1, DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 1 (Solar), DA:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 2 (KWK), DA:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 3 (Kessel) DA:kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>3 - Endenergiebedarf / -produktion</b>													
Brennstoff / Fernwärme	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Wärmeerzeuger 1 (Solaran) kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizen kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassere kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlern kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 2 (KWK) kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizen kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwassere kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlern kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 3 (Kessel) kWh/(m³M,a)	12,7	8,3	5,3	2,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,9	8,1	12,4	59,9
davon Heizen kWh/(m³M,a)	11,1	6,8	3,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,2	6,6	10,8	40,5

davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	19,4
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Strom</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Strombedarf</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>						
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,8
davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strombe	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Stromproduktion</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>2,6</b>	<b>4,7</b>	<b>5,9</b>	<b>8,1</b>	<b>9,1</b>	<b>9,3</b>	<b>9,5</b>	<b>8,6</b>	<b>7,5</b>	<b>5,1</b>	<b>2,9</b>	<b>1,9</b>	<b>75,3</b>
Strom aus KWK	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m³M,a)	2,6	4,7	5,9	8,1	9,1	9,3	9,5	8,6	7,5	5,1	2,9	1,9	75,3

#### 4 - Primärenergiebedarf / -produktion

Brennstoff / Fernwärme		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
<b>Primärenergiebedarf Wär</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>14,0</b>	<b>9,1</b>	<b>5,8</b>	<b>2,2</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>3,1</b>	<b>9,0</b>	<b>13,7</b>	<b>65,9</b>
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	12,2	7,5	4,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	7,2	11,8	44,6
davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	21,3
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 1 (Solaran</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 2 (KWK)</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärmeerzeuger 3 (Kessel)</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>14,0</b>	<b>9,1</b>	<b>5,8</b>	<b>2,2</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>3,1</b>	<b>9,0</b>	<b>13,7</b>	<b>65,9</b>
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	12,2	7,5	4,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	7,2	11,8	44,6
davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	21,3
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Strom</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Primärenergiebedarf Strom</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>2,7</b>						
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,6	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	2,1
davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strombe	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Primärenergiegutschrift</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>-6,7</b>	<b>-12,3</b>	<b>-15,3</b>	<b>-21,1</b>	<b>-23,8</b>	<b>-24,1</b>	<b>-24,7</b>	<b>-22,3</b>	<b>-19,6</b>	<b>-13,2</b>	<b>-7,6</b>	<b>-5,0</b>	<b>-195,7</b>
Primärenergiegutschrift S	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergiegutschrift S	kWh/(m³M,a)	-6,7	-12,3	-15,3	-21,1	-23,8	-24,1	-24,7	-22,3	-19,6	-13,2	-7,6	-5,0	-195,7

#### 4.1 - Primärenergiebilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

<b>Primärenergiebilanz</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>14,6</b>	<b>9,5</b>	<b>6,1</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>	<b>9,3</b>	<b>14,3</b>	<b>68,6</b>
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	12,7	7,9	4,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	7,5	12,4	46,7
davon Trinkwarmwasser	kWh/(m³M,a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8	1,8	1,9	21,9
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strombe	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>-6,7</b>	<b>-12,3</b>	<b>-15,3</b>	<b>-21,1</b>	<b>-23,8</b>	<b>-24,1</b>	<b>-24,7</b>	<b>-22,3</b>	<b>-19,6</b>	<b>-13,2</b>	<b>-7,6</b>	<b>-5,0</b>	<b>-195,7</b>
nZEB -127	kWh/(m³M,a)	7,9	-2,7	-9,2	-18,8	-21,9	-22,3	-22,9	-20,5	-17,8	-9,9	1,8	9,3	-127,1

#### Anlagenaufwandszahlen

	1 = el	1 = el	1 = el											
Heizen	13,6	0,0	0,0	Kühlern	Beleuchten	Lüften								
Nutzenergie 1	32,5													
Nutzenergie	39,3	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0								
Endenergie	41,3	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0								
Primärenergie	46,7	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0								
flags	1,0	1,0	0,0											
mischer Bedarf vorhanden	46,7	21,9	0,0											
Gewichtetung	68%	32%	0%											
a KWK mit Kappung 18599	0,0													
Primärenergie korrigiert	46,7	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0								
Verteilverluste	1,21	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00								
Anlagenaufwandszahl	1,05	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00								
Primärenergieaufwandszahl	1,13	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00								
Energieaufwandszahl, KKW	1,13	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00								

#### Originalgebäude

	N	N+V	E	P	CO2	gewichtete Faktoren								
davon Heizen	32,45	39,30	41,34	46,69	11,58	1,21	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,44
davon Trinkwarmwasserwärzung	13,55	18,76	19,60	21,92	5,44	1,38	1,04	1,04	1,12	0,277	1,12	1,12	1,12	1,62
davon Kühlen	0,00	0,00	0,00	0,00</td										

davon Trinkwarmwasser	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strombezug	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>
<b>Emissionsgutschrift</b>	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	<b>-1,6</b>	<b>-3,0</b>	<b>-3,7</b>	<b>-5,1</b>	<b>-5,8</b>	<b>-5,9</b>	<b>-6,0</b>	<b>-5,4</b>	<b>-4,8</b>	<b>-3,2</b>	<b>-1,8</b>	<b>-1,2</b>	<b>-47,6</b>
Strom aus KWK	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kgCO <sub>2</sub> / (m <sup>3</sup> M,a)	-1,6	-3,0	-3,7	-5,1	-5,8	-5,9	-6,0	-5,4	-4,8	-3,2	-1,8	-1,2	-47,6

## 5.1 - CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

CO <sub>2</sub> -Emissionen	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	3,6	2,4	1,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,8	2,3	3,5	17,0
davon Heizen	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	3,2	1,9	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,9	3,1	11,6
davon Trinkwarmwasser	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	5,4
davon Kühlen	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strombezug	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	kg CO <sub>2</sub> /({m <sup>2</sup> ·M,a})	<b>-1,6</b>	<b>-3,0</b>	<b>-3,7</b>	<b>-5,1</b>	<b>-5,8</b>	<b>-5,9</b>	<b>-6,0</b>	<b>-5,4</b>	<b>-4,8</b>	<b>-3,2</b>	<b>-1,8</b>	<b>-1,2</b>	<b>-47,6</b>
<b>nZEB-31 (CO<sub>2</sub>-Emissionen kg CO<sub>2</sub>/({m<sup>2</sup>·M,a})</b>	<b>2,0</b>	<b>-0,6</b>	<b>-2,2</b>	<b>-4,6</b>	<b>-5,3</b>	<b>-5,4</b>	<b>-5,6</b>	<b>-5,0</b>	<b>-4,3</b>	<b>-2,4</b>	<b>0,5</b>	<b>2,3</b>	<b>-30,6</b>	

6 - Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Anrechnung von produziertem Strom in Nullenergiebilanzen

**6.1 - Primärenergiebilanz**, Stromanrechnung: KWK bei Wärme, PV bei Strom - in Anlehnung an DIN 18599/EnEV 2009

Primärenergiebilanz, Strombilanz, Wärmebilanz, + PV Strom, Anrechnung, DIN 10050, Energiebilanz													
Wärmebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Primärenergiebedarf Wärme kWh/(m³M,a)	14,0	9,1	5,8	2,2	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	3,1	9,0	13,7	65,9
Primärenergiegutschrift Str kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anrechnung %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anrechenbarer Anteil KWK kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strombilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Primärenergiebedarf Strom kWh/(m³M,a)	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,6	2,7
Primärenergiegutschrift Str kWh/(m³M,a)	6,7	12,3	15,3	21,1	23,8	24,1	24,7	22,3	19,6	13,2	7,6	5,0	195,7
Anrechnung %	9%	3%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	5%	12%	1%
Anrechenbarer Anteil Strom kWh/(m³M,a)	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,6	2,7
Gesamt-Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Kühlen kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heizen kWh/(m³M,a)	12,7	7,9	4,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	7,5	12,4	46,7
TWW-Erwärmung kWh/(m³M,a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	21,9
Beleuchten kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüften kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstiger Strombedarf kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus KWK kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV kWh/(m³M,a)	-0,6	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,6	-2,7
<b>nZEP 66 kWh/(m³M,a)</b>	<b>14,0</b>	<b>9,1</b>	<b>5,8</b>	<b>2,2</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>3,1</b>	<b>9,0</b>	<b>13,7</b>	<b>65,9</b>

6.2 - Primärenergiebilanz: Stromrechnung: PV & KWK < Strombedarf des Gebäudes

Strom aus PV	kWh/m²(M,A)	-0,6	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
-TED 60	UWV (kW/m²)	-11,0	-2,1	5,0	2,0	-1,0	-1,7	-1,0

nZEB 66	kWh/(m²a)	14,0	9,1	5,8	2,2	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	3,1	9,0	13,7	65,9
<b>6.3 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: monatlich anrechenbarer Anteil &lt; Gebäudeprimärenergiebedarf</b>														
Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Primärenergiebedarf des G kWh/(m²a)	14,6	9,5	6,1	2,3	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	3,3	9,3	14,3		68,6
Primärenergiegutschrift Str kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Primärenergiegutschrift Str kWh/(m²a)	6,7	12,3	15,3	21,1	23,8	24,1	24,7	22,3	19,6	13,2	7,6	5,0		195,7
Anrechnung %	100%	78%	40%	11%	8%	7%	8%	8%	9%	25%	100%	100%		25%
Anrechenbarer Anteil KWK kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Anrechenbarer Anteil Strom kWh/(m²a)	6,7	9,5	6,1	2,3	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	3,3	7,6	5,0		49,7
Gesamt-Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Kühlen kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Heizen kWh/(m²a)	12,7	7,9	4,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	7,5	12,4		46,7
TWW-Erwärmung kWh/(m²a)	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9		21,9
Beleuchten kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Lüften kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Sonstiger Strombedarf kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Strom aus KWK kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Strom aus PV kWh/(m²a)	-6,7	-9,5	-6,1	-2,3	-1,9	-1,8	-1,9	-1,9	-1,8	-3,3	-7,6	-5,0		-49,7
<b>-ZER 10</b>	<b>7,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,8</b>	<b>0,2</b>		<b>-18,0</b>								

Lernmodul: Energiebilanzen in Anlehnung an DIN V 18599 mit vereinfachter Aufnahme der Gebäudehüllflächen (chtme), EnerCalC Version: 4.42.95																																																																																																			
Projektverwaltung		Gebäudekennwerte			Leistungsdaten		Primärenergiekennwerte																																																																																												
<b>Hochhaus 2, standard</b>		spez. Gebäudehüllfläche	0,75	$m^2_{Hüll}/m^2_{EBF}$	Heizen	92 kW	$A_{EBF}$ Bezug	29 W/m <sup>2</sup>	Kühlen	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Beleuchten	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)																																																																																							
		spez. Fensterfläche	0,23	$m^2_{Fenster}/m^2_{EBF}$	Kühlen	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Heizen	49 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Lüften	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)																																																																																								
		Kompatheit A/V <sub>e</sub>	0,60	$m^{-1}$	Beleuchten	0 kW	0 W/m <sup>2</sup>	Warmwasser	21,3 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Gesamt	70,3 kWh/(m <sup>2</sup> a)																																																																																								
<b>① Eingabe der Gebäudehüllfläche</b>						<b>② Ergebnisse</b>																																																																																													
<b>Gebäudehüllfläche</b> <input type="checkbox"/> Gewähltes Hüllflächen-Eingabeverfahren <input type="checkbox"/> Direkte Hüllflächeneingabe						<p>Heizwärmebilanz</p> <p>Werte in kWh/(m<sup>2</sup>a)</p> <p>Gewinne Verluste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abstrahlverluste</li> <li>■ Entspeicherungswärme</li> <li>■ Transmissionsverluste</li> <li>■ Lüftungsverluste</li> <li>■ Kondensationsgewinne</li> <li>■ Entspeicherungsgewinne</li> <li>■ Transmissionsgewinne</li> <li>■ Lüftungsgewinne</li> <li>■ keine Gewinne</li> <li>■ positive Gewinne (Kondens)</li> </ul>																																																																																													
<b>Vereinfachte Eingabe über Fassadenläng</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Süd</th> <th>West</th> <th>Nord</th> <th>Ost</th> <th>Horizontal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fassadenlänge im Erdreich</td> <td>m</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fassadenlänge über Erdreich</td> <td>m</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Anteil der Fensterfläche über</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dachtyp</td> <td>-</td> <td>Flachdach</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Brutto-Netto-Flächenverhältnis</td> <td>m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup></td> <td>0,85</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beheizte Geschosse im Erd</td> <td>St.</td> <td></td> <td>Anteil an GF</td> <td>Geschosshöhe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beheizte Geschosse über E</td> <td>St.</td> <td></td> <td>Anteil an GF</td> <td>Geschosshöhe</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Süd	West	Nord	Ost	Horizontal	Fassadenlänge im Erdreich	m				-	Fassadenlänge über Erdreich	m				-	Anteil der Fensterfläche über	%					Dachtyp	-	Flachdach	-	-	-	Brutto-Netto-Flächenverhältnis	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,85				Beheizte Geschosse im Erd	St.		Anteil an GF	Geschosshöhe		Beheizte Geschosse über E	St.		Anteil an GF	Geschosshöhe																																															
	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal																																																																																														
Fassadenlänge im Erdreich	m				-																																																																																														
Fassadenlänge über Erdreich	m				-																																																																																														
Anteil der Fensterfläche über	%																																																																																																		
Dachtyp	-	Flachdach	-	-	-																																																																																														
Brutto-Netto-Flächenverhältnis	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,85																																																																																																	
Beheizte Geschosse im Erd	St.		Anteil an GF	Geschosshöhe																																																																																															
Beheizte Geschosse über E	St.		Anteil an GF	Geschosshöhe																																																																																															
<b>Direkte Hüllflächeneingabe</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Süd</th> <th>West</th> <th>Nord</th> <th>Ost</th> <th>Hor.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fassaden (Außen)</td> <td>m<sup>2</sup></td> <td>400,0</td> <td>400,0</td> <td>400,0</td> <td>400,0</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>m<sup>2</sup></td> <td>240,0</td> <td>160,0</td> <td>160,0</td> <td>160,0</td> </tr> <tr> <td>Wand</td> <td>m<sup>2</sup></td> <td>160,0</td> <td>240,0</td> <td>240,0</td> <td>240,0</td> </tr> <tr> <td>Wand (gegen unbeheizt/Erd)</td> <td>m<sup>2</sup></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>400,0</td> </tr> <tr> <td>Boden (gegen unbeheizt/Erd)</td> <td>m<sup>2</sup></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>400,0</td> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>m<sup>2</sup></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>400,0</td> </tr> <tr> <td>Gebäudevolumen</td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>4.000</td> </tr> </tbody> </table>							Süd	West	Nord	Ost	Hor.	Fassaden (Außen)	m <sup>2</sup>	400,0	400,0	400,0	400,0	Fenster	m <sup>2</sup>	240,0	160,0	160,0	160,0	Wand	m <sup>2</sup>	160,0	240,0	240,0	240,0	Wand (gegen unbeheizt/Erd)	m <sup>2</sup>				400,0	Boden (gegen unbeheizt/Erd)	m <sup>2</sup>	-	-	-	400,0	Dach	m <sup>2</sup>	-	-	-	400,0	Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	-	-	-	4.000																																														
	Süd	West	Nord	Ost	Hor.																																																																																														
Fassaden (Außen)	m <sup>2</sup>	400,0	400,0	400,0	400,0																																																																																														
Fenster	m <sup>2</sup>	240,0	160,0	160,0	160,0																																																																																														
Wand	m <sup>2</sup>	160,0	240,0	240,0	240,0																																																																																														
Wand (gegen unbeheizt/Erd)	m <sup>2</sup>				400,0																																																																																														
Boden (gegen unbeheizt/Erd)	m <sup>2</sup>	-	-	-	400,0																																																																																														
Dach	m <sup>2</sup>	-	-	-	400,0																																																																																														
Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	-	-	-	4.000																																																																																														
<b>Zusammenstellung der Geb</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Summe</th> <th>Süd</th> <th>West</th> <th>Nord</th> <th>Ost</th> <th>Horizontal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fassaden (Außen + unbeh.)</td> <td>1.600 m<sup>2</sup></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fassaden (Außen)</td> <td>1.600 m<sup>2</sup></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fensterflächenanteil</td> <td>45%</td> <td>60%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>720 m<sup>2</sup></td> <td>240</td> <td>160</td> <td>160</td> <td>160</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Wand</td> <td>880 m<sup>2</sup></td> <td>160</td> <td>240</td> <td>240</td> <td>240</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wand (gegen unbeheizt/Erd)</td> <td>0 m<sup>2</sup></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Boden (gegen unbeheizt/Erd)</td> <td>400 m<sup>2</sup></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>400 m<sup>2</sup></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Summe Gebäudehüllflächer</td> <td>2.400 m<sup>2</sup></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>Beheiztes Gebäudevolumen</td> <td>4.000 m<sup>3</sup></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gebäudekompatheit A/V<sub>e</sub></td> <td>0,60 1/m</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Summe	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal	Fassaden (Außen + unbeh.)	1.600 m <sup>2</sup>	400	400	400	400	-	Fassaden (Außen)	1.600 m <sup>2</sup>	400	400	400	400	-	Fensterflächenanteil	45%	60%	40%	40%	40%	0%	Fenster	720 m <sup>2</sup>	240	160	160	160	0	Wand	880 m <sup>2</sup>	160	240	240	240	-	Wand (gegen unbeheizt/Erd)	0 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	-	Boden (gegen unbeheizt/Erd)	400 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400	Dach	400 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400	Summe Gebäudehüllflächer	2.400 m <sup>2</sup>	400	400	400	400	800	Beheiztes Gebäudevolumen	4.000 m <sup>3</sup>						Gebäudekompatheit A/V <sub>e</sub>	0,60 1/m															
	Summe	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal																																																																																													
Fassaden (Außen + unbeh.)	1.600 m <sup>2</sup>	400	400	400	400	-																																																																																													
Fassaden (Außen)	1.600 m <sup>2</sup>	400	400	400	400	-																																																																																													
Fensterflächenanteil	45%	60%	40%	40%	40%	0%																																																																																													
Fenster	720 m <sup>2</sup>	240	160	160	160	0																																																																																													
Wand	880 m <sup>2</sup>	160	240	240	240	-																																																																																													
Wand (gegen unbeheizt/Erd)	0 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	-																																																																																													
Boden (gegen unbeheizt/Erd)	400 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400																																																																																													
Dach	400 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	400																																																																																													
Summe Gebäudehüllflächer	2.400 m <sup>2</sup>	400	400	400	400	800																																																																																													
Beheiztes Gebäudevolumen	4.000 m <sup>3</sup>																																																																																																		
Gebäudekompatheit A/V <sub>e</sub>	0,60 1/m																																																																																																		
<b>② Eingabe gebäudebezogener Parameter</b>						<b>③ Ergebnisse</b>																																																																																													
<b>Allgemeine Gebäudedaten</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Standort/Wetterdaten</th> <th colspan="3">DIN V 18599, Referenzklima</th> <th colspan="3">Referenzklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauschwere c<sub>wik</sub></td> <td>Wh/(m<sup>2</sup>K) * A</td> <td>mittelschwer</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Luftdichtheit n<sub>50</sub></td> <td>1/h</td> <td>mit Dichtestest ohne raumlufttechnische Anlage</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>Wärmebrücken AU<sub>WB</sub></td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>pauschal - verbessert (mit Nachweis)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,03</td> </tr> </tbody> </table>						Standort/Wetterdaten	DIN V 18599, Referenzklima			Referenzklima			Bauschwere c <sub>wik</sub>	Wh/(m <sup>2</sup> K) * A	mittelschwer				90	Luftdichtheit n <sub>50</sub>	1/h	mit Dichtestest ohne raumlufttechnische Anlage				2,00	Wärmebrücken AU <sub>WB</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	pauschal - verbessert (mit Nachweis)				0,03																																																																		
Standort/Wetterdaten	DIN V 18599, Referenzklima			Referenzklima																																																																																															
Bauschwere c <sub>wik</sub>	Wh/(m <sup>2</sup> K) * A	mittelschwer				90																																																																																													
Luftdichtheit n <sub>50</sub>	1/h	mit Dichtestest ohne raumlufttechnische Anlage				2,00																																																																																													
Wärmebrücken AU <sub>WB</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	pauschal - verbessert (mit Nachweis)				0,03																																																																																													
<b>U-Werte und Gebäudedaten</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Süd</th> <th>West</th> <th>Nord</th> <th>Ost</th> <th>Horizontal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verglasungsart, U<sub>g</sub></td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>WSV2:U= 1,1</td> <td>WSV2:U= 1,1</td> <td>WSV2:U= 1,1</td> <td>WSV2:U= 1,1</td> </tr> <tr> <td>Energiedurchlassgrad, g<sub>1</sub></td> <td>-</td> <td>0,65</td> <td>0,65</td> <td>0,65</td> <td>0,65</td> </tr> <tr> <td>U-Wert Rahmen, U<sub>r</sub></td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>1,18</td> <td>1,18</td> <td>1,18</td> <td>1,18</td> </tr> <tr> <td>Rahmenverbundwert, ψ</td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>0,060</td> <td>0,060</td> <td>0,060</td> <td>0,060</td> </tr> <tr> <td>U-Wert Verglasung, U<sub>w</sub></td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>1,30</td> <td>1,30</td> <td>1,30</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>U-Wert Außenwände</td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>0,28</td> <td>typische Dämmschichtdicke: 11 cm ØU<sub>opak</sub> 0,24</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U-Wert Dach (Fx=1)</td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>0,20</td> <td>typische Dämmschichtdicke: 16 cm ØU<sub>transparent</sub> 1,30</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U-Wert Boden (Fx=0,6)</td> <td>W/(m<sup>2</sup>K)</td> <td>0,35</td> <td>typische Dämmschichtdicke: 10 cm ØU<sub>Untergründung</sub> 1,30</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Süd	West	Nord	Ost	Horizontal	Verglasungsart, U <sub>g</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	WSV2:U= 1,1	WSV2:U= 1,1	WSV2:U= 1,1	WSV2:U= 1,1	Energiedurchlassgrad, g <sub>1</sub>	-	0,65	0,65	0,65	0,65	U-Wert Rahmen, U <sub>r</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1,18	1,18	1,18	1,18	Rahmenverbundwert, ψ	W/(m <sup>2</sup> K)	0,060	0,060	0,060	0,060	U-Wert Verglasung, U <sub>w</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1,30	1,30	1,30	1,30	U-Wert Außenwände	W/(m <sup>2</sup> K)	0,28	typische Dämmschichtdicke: 11 cm ØU <sub>opak</sub> 0,24			U-Wert Dach (Fx=1)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,20	typische Dämmschichtdicke: 16 cm ØU <sub>transparent</sub> 1,30			U-Wert Boden (Fx=0,6)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,35	typische Dämmschichtdicke: 10 cm ØU <sub>Untergründung</sub> 1,30																																										
	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal																																																																																														
Verglasungsart, U <sub>g</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	WSV2:U= 1,1	WSV2:U= 1,1	WSV2:U= 1,1	WSV2:U= 1,1																																																																																														
Energiedurchlassgrad, g <sub>1</sub>	-	0,65	0,65	0,65	0,65																																																																																														
U-Wert Rahmen, U <sub>r</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1,18	1,18	1,18	1,18																																																																																														
Rahmenverbundwert, ψ	W/(m <sup>2</sup> K)	0,060	0,060	0,060	0,060																																																																																														
U-Wert Verglasung, U <sub>w</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1,30	1,30	1,30	1,30																																																																																														
U-Wert Außenwände	W/(m <sup>2</sup> K)	0,28	typische Dämmschichtdicke: 11 cm ØU <sub>opak</sub> 0,24																																																																																																
U-Wert Dach (Fx=1)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,20	typische Dämmschichtdicke: 16 cm ØU <sub>transparent</sub> 1,30																																																																																																
U-Wert Boden (Fx=0,6)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,35	typische Dämmschichtdicke: 10 cm ØU <sub>Untergründung</sub> 1,30																																																																																																
<b>Verschattung und Sonnenschutz</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Süd</th> <th>West</th> <th>Nord</th> <th>Ost</th> <th>Horizontal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glasdoppelwand</td> <td>-</td> <td>nein</td> <td>nein</td> <td>nein</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>Verschattung Horizont</td> <td>-</td> <td>keine (bis 5°)</td> <td>keine (bis 5°)</td> <td>keine (bis 5°)</td> <td>keine (bis 5°)</td> </tr> <tr> <td>Verschattung Überhang</td> <td>-</td> <td>keine (bis 10°)</td> <td>keine (bis 10°)</td> <td>keine (bis 10°)</td> <td>keine (bis 10°)</td> </tr> <tr> <td>Sonnenschutz</td> <td>-</td> <td>I_T_well</td> <td>I_T_well</td> <td>I_T_well</td> <td>I_T_well</td> </tr> <tr> <td>Gesamternergiedurchlassgrad</td> <td>-</td> <td>0,31</td> <td>0,31</td> <td>0,31</td> <td>0,31</td> </tr> <tr> <td>Steuerung Sonnenschutz</td> <td>-</td> <td>manuell, zeit</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Berücksichtigung Blendschutz</td> <td>-</td> <td>manuell</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ausführung Sonnen- und Bl</td> <td>-</td> <td>: dient auch als Blendschutz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Süd	West	Nord	Ost	Horizontal	Glasdoppelwand	-	nein	nein	nein	nein	Verschattung Horizont	-	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	Verschattung Überhang	-	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	Sonnenschutz	-	I_T_well	I_T_well	I_T_well	I_T_well	Gesamternergiedurchlassgrad	-	0,31	0,31	0,31	0,31	Steuerung Sonnenschutz	-	manuell, zeit				Berücksichtigung Blendschutz	-	manuell				Ausführung Sonnen- und Bl	-	: dient auch als Blendschutz																																											
	Süd	West	Nord	Ost	Horizontal																																																																																														
Glasdoppelwand	-	nein	nein	nein	nein																																																																																														
Verschattung Horizont	-	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)	keine (bis 5°)																																																																																														
Verschattung Überhang	-	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)	keine (bis 10°)																																																																																														
Sonnenschutz	-	I_T_well	I_T_well	I_T_well	I_T_well																																																																																														
Gesamternergiedurchlassgrad	-	0,31	0,31	0,31	0,31																																																																																														
Steuerung Sonnenschutz	-	manuell, zeit																																																																																																	
Berücksichtigung Blendschutz	-	manuell																																																																																																	
Ausführung Sonnen- und Bl	-	: dient auch als Blendschutz																																																																																																	
<b>Angaben zu Lüftungsanlagen</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Effizienzstandard (Druckverluste, Wirkungsgrad)</th> <th>EnEV 2009</th> <th>dP<sub>Zuluft</sub></th> <th>960 Pa</th> <th>dP<sub>Abluft</sub></th> <th>640 Pa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage/n</td> <td>60%</td> <td>d<sub>Zuluft</sub></td> <td>0,64</td> <td>d<sub>Abluft</sub></td> <td>0,64</td> </tr> <tr> <td>Strombedarf</td> <td>kWh/(m<sup>2</sup>a)</td> <td>0,0</td> <td>SFP<sub>Zuluft</sub></td> <td>#####</td> <td>SFP<sub>Abluft</sub></td> <td>#####</td> </tr> <tr> <td>Primärenergiebedarf</td> <td>kWh/(m<sup>2</sup>a)</td> <td>0,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Effizienzstandard (Druckverluste, Wirkungsgrad)	EnEV 2009	dP <sub>Zuluft</sub>	960 Pa	dP <sub>Abluft</sub>	640 Pa	Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage/n	60%	d <sub>Zuluft</sub>	0,64	d <sub>Abluft</sub>	0,64	Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	SFP <sub>Zuluft</sub>	#####	SFP <sub>Abluft</sub>	#####	Primärenergiebedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0																																																																								
Effizienzstandard (Druckverluste, Wirkungsgrad)	EnEV 2009	dP <sub>Zuluft</sub>	960 Pa	dP <sub>Abluft</sub>	640 Pa																																																																																														
Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage/n	60%	d <sub>Zuluft</sub>	0,64	d <sub>Abluft</sub>	0,64																																																																																														
Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0	SFP <sub>Zuluft</sub>	#####	SFP <sub>Abluft</sub>	#####																																																																																													
Primärenergiebedarf	kWh/(m <sup>2</sup> a)	0,0																																																																																																	
<b>④ Eingabe zonenbezogener Parameter</b>																																																																																																			
<b>Allgemeine Zonentabellen</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Zone 1</th> <th>Zone 2</th> <th>Zone 3</th> <th>Zone 4</th> <th>Zone 5</th> <th>Zone 6</th> <th>Zone 7</th> <th>Zone 8</th> <th>Zone 9</th> <th>Zone 10</th> <th>Zone 11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nutzungsprofil</td> <td>Σ / Ø</td> <td>35 Wohnen MFH</td> </tr> <tr> <td>Nettogrundfläche der Zone,</td> <td>3.200 m<sup>2</sup></td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>Zonenhöhe (lichte Raumhö</td> <td>2,80 m</td> <td>2,80</td> </tr> <tr> <td>Bereich beheizt (zu EBF gel</td> <td>3.200 m<sup>2</sup></td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>Bereich gekühl</td> <td>0 m<sup>2</sup></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10	Zone 11	Nutzungsprofil	Σ / Ø	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	Nettogrundfläche der Zone,	3.200 m <sup>2</sup>	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	Zonenhöhe (lichte Raumhö	2,80 m	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	Bereich beheizt (zu EBF gel	3.200 m <sup>2</sup>	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	Bereich gekühl	0 m <sup>2</sup>																																
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10	Zone 11																																																																																								
Nutzungsprofil	Σ / Ø	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH	35 Wohnen MFH																																																																																								
Nettogrundfläche der Zone,	3.200 m <sup>2</sup>	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320																																																																																								
Zonenhöhe (lichte Raumhö	2,80 m	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80																																																																																								
Bereich beheizt (zu EBF gel	3.200 m <sup>2</sup>	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein																																																																																								
Bereich gekühl	0 m <sup>2</sup>																																																																																																		
<b>Präzisierungen bei der Hüllflächenverteilung (erweitertes Verfahren)</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fenster im Süden</th> <th>OK</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fenster im Westen</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fenster im Norden</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fenster im Osten</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dachfenster</td> <td>N.V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Fenster im Süden	OK										Fenster im Westen	OK										Fenster im Norden	OK										Fenster im Osten	OK										Dachfenster	N.V.																																																
Fenster im Süden	OK																																																																																																		
Fenster im Westen	OK																																																																																																		
Fenster im Norden	OK																																																																																																		
Fenster im Osten	OK																																																																																																		
Dachfenster	N.V.																																																																																																		
<b>Daten für Beleuchtung</b> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Ø Fenstersturz (ab UK Deck</td> <td>0,00 m</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ø Fensterhöhe, h<sub>f</sub> in m</td> <td>0,00 m</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>berechnete Brüstungshöhe,</td> <td>0,00 m</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beleuchtungssteuerung</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsentierzassung</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beleuchtungsart</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lampenart</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Konstantlichtregelung</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Ø Fenstersturz (ab UK Deck	0,00 m										Ø Fensterhöhe, h <sub>f</sub> in m	0,00 m										berechnete Brüstungshöhe,	0,00 m										Beleuchtungssteuerung	-										Präsentierzassung	-										Beleuchtungsart	-										Lampenart	-										Konstantlichtregelung	-															
Ø Fenstersturz (ab UK Deck	0,00 m																																																																																																		
Ø Fensterhöhe, h <sub>f</sub> in m	0,00 m																																																																																																		
berechnete Brüstungshöhe,	0,00 m																																																																																																		
Beleuchtungssteuerung	-																																																																																																		
Präsentierzassung	-																																																																																																		
Beleuchtungsart	-																																																																																																		
Lampenart	-																																																																																																		
Konstantlichtregelung	-																																																																																																		
<b>Lüftung der Zone</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Art der Lüftung</th> <th>-</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> <th>Fensterlüftung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lüftungssteuerung (Teil 100)</td> <td>-</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> <td>Manuell/Zelt</td> </tr> </tbody> </table>						Art der Lüftung	-	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Lüftungssteuerung (Teil 100)	-	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt																																																																								
Art der Lüftung	-	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung	Fensterlüftung																																																																																									
Lüftungssteuerung (Teil 100)	-	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt	Manuell/Zelt																																																																																									

<b>④ Angaben zur Anlagentechnik (vereinfacht)</b>			<b>⑥ Monatliche Ergebnisse unter Berücksichtigung der Anlagentechnik</b>			
<b>Originalgebäude</b>	$e_{\text{Verteilung,Übergabe}}$	$e_{\text{Anlage (h.c.)}}$	$e_{\text{Primärernergie}}$			
Kälte	0,00	0,00	0,00			
Kälteerzeuger	Luftgekühlt, Verdichter, verbessert					
Überwiegendes Übergabesystem	Kaltwasser 14/18°C - Ventilatorkonvektoren					
Effizienzstandard der Verteilung	Standard					
Heizwärme	1,20	1,05	1,12			
Angaben betreffend KWK	kleine KWK	fossiler Brennstoff				
Wärmeerzeuger	Brennwertkessel (Gas/Oil)					
Überwiegendes Übergabesystem	Fußbodenheizung					
Raumtemperaturregelung	P-Regler					
Trinkwarmwasser	1,35	1,04	1,12			
Nutzungsart nach V DIN 18	Wohnen MFH					
Bezugsgröße	Nutzung	/h/(Person und Tag)				
Quantifizierung Bezugsgröße	85	anzahl Personen				
Art der Trinkwarmwasserableitung	zentral mit Zirkulation					
Thermische Solaranlage	Kollektorfäche, Ac=0 m <sup>2</sup>					
Art der Solaranlage	keine					
Kollektortyp, Orientierung, N Röhrenkollektoren	Sud, 0°	Neigung, 45°				
<b>⑤ Angaben zu Photovoltaikanlagen</b>						
<b>Photovoltaikanlage zur Deckung des gesamten Eigenstrombedarfs</b>						
Leistung der PV-Anlage	180,0	kW <sub>p</sub>				
Orientierung und Neigung der Anlage	Süd, 35°	installative Zellen				
Spezifischer Jahresertrag der PV-Anlage	940	kWh/kW <sub>p</sub>				
Strombedarf des Gesamtgebäudes	2.880	kWh/a				
Ertrag der PV-Anlage	175.819	kWh/a				
Anrechenbarer Energieertrag (aus Monatsauswertung)	2.880	kWh/a				
Nicht anrechenbarer Energieertrag	172.939	kWh/a				
Deckungsanteil am Gebäudestrombedarf	100%	-				
Leistung der Photovoltaikanlage	180,0	kW <sub>p</sub>				
Modulfäche der Photovoltaikanlage	1.320	m <sup>2</sup>				

Betriebsfaktor -	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
maximale Energieleistung kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie mit Verlusten - kWh/(m³M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	18,3	
Nutzenergie mit Verlusten - kWh/(m³M,a)	10,9	8,0	5,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	5,9	9,7	41,6		
Nutzenergie mit Verlusten - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE1 Solar - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE1 Solar - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE1 Solar - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE2 KWK - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE2 KWK - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE2 KWK - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsanteil WE3 - Warmklima - kWh/(m³M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	18,3	
Deckungsanteil WE3 - Heizklima - kWh/(m³M,a)	10,9	8,0	5,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	5,9	9,7	41,6		
Deckungsanteil WE3 - Kühlklima - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vollaststunden - Wärmeerzeuger	434	326	232	61	54	52	54	54	52	113	259	391	2084		
Vollaststunden - WE1 Solar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vollaststunden - WE2 KWK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vollaststunden - WE3	434	326	232	61	54	52	54	54	52	113	259	391	2084		
<b>Aufwandszahlen</b>	<b>ea</b>	<b>eq</b>	<b>eco2</b>												
Aufwandszahlen WE1 - Solaranlage	0,000	0,000	0												
Aufwandszahlen WE2 - KWK	1,960	1,100	273												
Aufwandszahlen WE3 - Kessel	1,031	1,100	273												
Aufwandszahl KM	0,000	2,600	633												
Aufwandszahl Hilfsenergie	0,000	2,600	633												
KWK - Strom	35	kW	0,36	Angaben gemäß DIN 18599-9											
KWK - Thermisch	50	kW	0,51	Angaben gemäß DIN 18599-9											
KWK - Gesamt	98	kW	0,87	Angaben gemäß DIN 18599-9											
KWK - Stromkennzahl			0,70	Angaben gemäß DIN 18599-10 (13)											
Primärenergiefaktor Brennstoff WE2 - KWK	1,10			nCHP	0,000										
Primärenergiefaktor Strom WE2 - KWK	2,60			nHP	1,031										
				nHN	1,00	bei keinem relevantem Heiznetz, 18599 Teil 9, Seite 19									
Stromproduktion WE2 - KWK kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeleitungskosten WE2 - KWK kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergiebedarf WE2 - KWK kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergiebedarf WE2 - kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergieeinspeisung V kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Hilfsenergiebedarfsberechnung</b>															
Hilfsenergiebedarf Solaranl. kWh/(m³M,a)	0,00														
Hilfsenergiebedarf Solaranl. kWh/(m³M,a)	0,00														
Hilfsenergiebedarf Solaranl. kWh/(m³M,a)	0,00														
Hilfsenergiebedarf Trinkwasser kWh/(m³M,a)	0,10														
Hilfsenergiebedarf Trinkwasser kWh/(m³M,a)	0,10														
Hilfsenergiebedarf Heizen, kWh/(m³M,a)	0,50														
Hilfsenergiebedarf Heizen, kWh/(m³M,a)	0,20														
Hilfsenergiebedarf Kühlen, FkWh/(m³M,a)	0,00														
Hilfsenergiebedarf Kühlen, FkWh/(m³M,a)	0,00														
<b>Hilfsenergiebedarf</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>		
Monatsverteilung - Kühlen kWh/(m³M,a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monatsverteilung - Solaranl. kWh/(m³M,a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monatsverteilung - Solaranl. kWh/(m³M,a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monatsverteilung - Solaranl. kWh/(m³M,a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monatsverteilung - Trinkw. kWh/(m³M,a)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,20	0,20
Monatsverteilung - Heizen kWh/(m³M,a)	0,18	0,13	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,16	0,70		
<b>2.1 - Aufwand therm. Anforderungen</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>		
Wärmeerzeuger 1 (Solar), DA kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 2 (KW), DA kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 3 (Kessel) DA kWh/(m³M,a)	12,5	9,4	6,7	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	3,2	7,5	11,3	59,9		
<b>Heizen</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>10,9</b>	<b>8,0</b>	<b>5,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,7</b>	<b>5,9</b>	<b>9,7</b>	<b>41,6</b>		
davon WE 1 (Solar), DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 2 (KW), DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 3 (Kessel) DA:10% kWh/(m³M,a)	10,9	8,0	5,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	5,9	9,7	41,6			
<b>Trinkwarmwassererwärmung</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>18,3</b>	
davon WE 1 (Solar), DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 2 (KW), DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 3 (Kessel) DA:10% kWh/(m³M,a)	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	18,3	
<b>Kühlen</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
davon KM 1, DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 1 (Solar), DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 2 (KW), DA:0% kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon WE 4 (direkt Strom), kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Kühlen</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>kWh/(m³M,a)</b>	<b>1,9</b>	<b>2,6</b>	<b>3,4</b>	<b>6,7</b>	<b>6,6</b>	<b>7,9</b>	<b>7,7</b>	<b>5,8</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,0</b>	<b>1,3</b>	<b>54,9</b>	
Strom aus KWK	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m³M,a)	1,9	2,6	3,4	6,7	6,6	7,9	7,7	5,8	5,4	3,6	2,0	1,3	54,9	
<b>3 - Endenergiebedarf / -produktion</b>															
<b>Brennstoff / Fernwärme</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>		
Wärmeerzeuger 1 (Solaranlage kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizen kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Trinkwarmwasserew kWWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Kühlen kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmeerzeuger 2 (KWK) kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizen kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0												

Strom Strombedarf		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
	kWh/(m³M,a)	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,9
davon Heizen	kWh/(m³M,a)	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,7
davon Trinkwassererwerb	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
davon Kühlen	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Beleuchten	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strombedarf	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung (on-site)		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Stromproduktion	kWh/(m³M,a)	1,9	2,6	3,4	6,7	6,6	7,9	7,7	5,8	5,4	3,6	2,0	1,3	54,9
Strom aus KWK	kWh/(m³M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kWh/(m³M,a)	1,9	2,6	3,4	6,7	6,6	7,9	7,7	5,8	5,4	3,6	2,0	1,3	54,9

4 - Primärenergiebedarf / -produktion

Brennstoff / Fernwärme	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
<b>Primärenergiebedarf Wärme kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>14,2</b>	<b>10,6</b>	<b>7,6</b>	<b>2,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>3,7</b>	<b>8,5</b>	<b>12,8</b>	<b>68,0</b>	
davon Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	12,4	9,0	5,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	6,7	11,0	47,2	
davon Trinkwarmwassererw	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	20,8	
davon Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Wärmeerzeuger 1 (Solaranlage kWh/(m<sup>2</sup>.a))</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
davon Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Trinkwarmwassererw	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Wärmeerzeuger 2 (KWK) kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
davon Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Trinkwarmwassererw	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Wärmeerzeuger 3 (Kessel) kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>14,2</b>	<b>10,6</b>	<b>7,6</b>	<b>2,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>3,7</b>	<b>8,5</b>	<b>12,8</b>	<b>68,0</b>	
davon Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	12,4	9,0	5,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	6,7	11,0	47,2	
davon Trinkwarmwassererw	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	20,8	
davon Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Strom</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
<b>Primärenergiebedarf Strom kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>2,3</b>	
davon Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	1,8	
davon Trinkwarmwassererw	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	
davon Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Beleuchtung	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon sonstiger Strombedarf kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>	
<b>Primärenergiegutschrift</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>-4,9</b>	<b>-6,8</b>	<b>-8,8</b>	<b>-17,4</b>	<b>-17,3</b>	<b>-20,5</b>	<b>-20,0</b>	<b>-15,2</b>	<b>-14,0</b>	<b>-9,2</b>	<b>-5,3</b>	<b>-3,5</b>	<b>-142,9</b>
Primärenergiegutschrift Stro	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergiegutschrift Stro	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	-4,9	-6,8	-8,8	-17,4	-17,3	-20,5	-20,0	-15,2	-14,0	-9,2	-5,3	-3,5	-142,9

#### **4.1 - Primärenergiebilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert**

1 = el	1 = el	1 = el				
Heizen	rinkwärme wasseri	Kühlen	Beleuchten	Lüften		Summe
34,7	13,6	0,0	0,0	0,0		48,3
41,6	18,3	0,0	0,0	0,0		59,9
43,6	19,1	0,0	0,0	0,0		62,7
49,0	21,3	0,0	0,0	0,0		70,3
1,0	1,0	0,0				
49,0	21,3	0,0				
70%	30%	0%				
<b>0,0</b>						
49,0	21,3	0,0	0,0	0,0		70,3

check if OK (0=C)

Verteilerverluste	1,20	1,35	0,00	0,00	0,00	1,24	0,0	0,0	0,0			
Anlagenauwandszahl	1,05	1,04	0,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	0,0			
Primärenergieaufwandszahl	1,12	1,12	0,00	0,00	0,00	1,12	0,0	0,0	0,0			
Bruttenergieaufwandszahl, KKW	1,12	1,12	0,00	0,00	0,00	1,12						
<b>Originalgebäude</b>												
	N	N+V	E	P	CO2	eV	eE	eP	eCO2	ePkwk	CO2kwk	ePkwk
davon Heizen	34,70	41,59	43,60	49,01	12,15	1,20	1,05	1,12	0,279	1,12		1,41
davon Trinkwarmwassererwärmung	13,57	18,32	19,10	21,31	5,29	1,35	1,04	1,12	0,277	1,12		1,57
davon Kühlen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		0,00
davon Beleuchten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		0,00
davon Lüften	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		0,00
<b>Referenzgebäude</b>												
	N	N+V	E	P	CO2	eV	eE	eP	eCO2			
davon Heizen	35,71	42,19	42,70	48,02	11,91	1,18	1,01	1,12	0,279			
davon Trinkwarmwassererwärmung	13,57	18,32	10,47	12,38	3,06	1,35	0,57	1,18	0,293			
davon Kühlen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000			
davon Beleuchten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000			

## 5 CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz

davon Beleuchtungen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon sonstiger Strombedarf	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Stromerzeugung (on-site)</b>		<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrz</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jahr</b>		
<b>Emissionsgutschrift</b>	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	-1,2	-1,7	-2,1	-4,2	-4,2	-5,0	-4,9	-3,7	-3,4	-2,3	-1,3	-0,8		-34,8	
Strom aus KWK	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom aus PV	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	-1,2	-1,7	-2,1	-4,2	-4,2	-5,0	-4,9	-3,7	-3,4	-2,3	-1,3	-0,8		-34,8	

### 5.1 - CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz - ohne Anrechnungsbegrenzung, monatlich saldiert

<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	<b>3,6</b>	<b>2,7</b>	<b>1,9</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	<b>2,2</b>	<b>3,3</b>	<b>17,4</b>		
davon Heizen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	3,2	2,3	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,7	2,8		12,2	
davon Trinkwärme	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	5,3	
davon Kühlen	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Beleuchtung	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon Lüften	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
davon sonstiger Strombedarf	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Gutschrift KWK+PV</b>	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	<b>-1,2</b>	<b>-1,7</b>	<b>-2,1</b>	<b>-4,2</b>	<b>-4,2</b>	<b>-5,0</b>	<b>-4,9</b>	<b>-3,7</b>	<b>-3,4</b>	<b>-2,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>-0,8</b>		<b>-34,8</b>	
nZEB -17 (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> M,a)	2,4	1,1	-0,2	-3,7	-3,8	-4,6	-4,4	-3,3	-3,0	-1,3	0,9	2,4		<b>-17,3</b>	

### 6 - Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Anrechnung von produziertem Strom in Nullenergiebilanzen

#### 6.1 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: KWK bei Wärme, PV bei Strom - in Anlehnung an DIN 18599/EnEV 2009

Wärmebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr				
Primärenergiebedarf Wärme	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	14,2	10,6	7,6	2,0	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	3,7	8,5	12,8		68,0		
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Anrechnung	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Strombilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr				
Primärenergiebedarf Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5		2,3			
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	4,9	6,8	8,8	17,4	17,3	20,5	20,0	15,2	14,0	9,2	5,3		3,5	142,9		
Anrechnung	%	11%	6%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	6%	14%		2%			
Anrechenbarer Anteil Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5		2,3			
Gesamt-Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr				
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	12,9	9,4	6,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	7,0	11,4		49,0			
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,8	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8		21,3			
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Sonstiger Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,3		-0,5	-2,3		
nZEB 68	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	14,2	10,6	7,6	2,0	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	3,7	8,5	12,8		<b>68,0</b>		

#### 6.2 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: PV & KWK < Strombedarf des Gebäudes

Strombilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr				
Primärenergiebedarf Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5		2,3			
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	4,9	6,8	8,8	17,4	17,3	20,5	20,0	15,2	14,0	9,2	5,3		3,5	142,9		
Anrechnung	%	11%	6%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	6%	14%		2%			
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Anrechenbarer Anteil Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5		2,3			
Gesamt-Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr				
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	12,9	9,4	6,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	7,0	11,4		49,0			
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	1,8	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8		21,3			
Beleuchten	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Lüften	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Sonstiger Strombedarf	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Strom aus KWK	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Strom aus PV	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	-4,9	-6,8	-7,8	-2,0	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-3,8	-5,3		-43,1			
nZEB 27	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	9,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	9,8		<b>27,3</b>			

#### 6.3 - Primärenergiebilanz, Stromanrechnung: monatlich anrechenbarer Anteil < Gebäudeprimärenergiebedarf

Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr				
Primärenergiebedarf des Gebäudes	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	14,7	11,0	7,8	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	3,8	8,8	13,2		70,3		
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
Primärenergiegutschrift Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	4,9	6,8	8,8	17,4	17,3	20,5	20,0	15,2	14,0	9,2	5,3		3,5	142,9		
Anrechnung	%	100%	100%	89%	12%	10%	9%	9%	12%	13%	41%	100%		30%			
Anrechenbarer Anteil KWK-Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0			
Anrechenbarer Anteil Strom	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	4,9	6,8	7,8	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	3,8	5,3		3,5	43,1		
Gesamt-Primärenergiebilanz	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr				
Kühlen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
Heizen	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)	12,9	9,4	6,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	7,0	11,4		49,0			
TWW-Erwärmung	kWh/(m <sup>2</sup> M,a)</td																

Impressum

WSGreenTechnologies GmbH  
Albstr. 14  
70597 Stuttgart  
Germany

Tel +49.711.76750-00  
Fax +49.711.76750-44

mail@wsgreentechnologies.com  
www.wsgreentechnologies.com

Sitz Stuttgart, Amtsgericht Stuttgart, HRB 724117  
Geschäftsführer: Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Winterstetter

Partners & Associate Partners:  
Prof. Dr. Klaus Sedlbauer  
Prof. Dr. Dr. E.h. Werner Sobek  
Prof. Dr. Michael Bruse