

## DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Gebäude: 31515 Wunstorf

Auftraggeber: Herr  
Wunstorf

Variante: überarbeitet WP und Brennwert

Erstellt von: Sachverständigenbüro Thorsten Rabe  
Drei-Kämpen-Weg 7  
17139 Malchin  
0171-8454210

Erstellt am: 03.08.2015  
Geändert am: 03.08.2015

# Inhaltsverzeichnis

## Inhaltsverzeichnis automatisch erzeugen

Hierzu gehen Sie folgendermaßen vor:

- a) Positionieren Sie den Cursor oberhalb dieses Abschnitts.
- b) Wählen Sie den Menüpunkt  
*Einfügen – Index und Verzeichnisse* bei Word 2000  
*Einfügen – Referenzen – Index und Verzeichnisse* bei Word 2003  
*Verweise – Inhaltsverzeichnis – Inhaltsverzeichnis einfügen* bei Word 2007, 2010 und 2013
- c) Wählen Sie unter dem Tabreiter Inhaltsverzeichnis das gewünschte Layout aus und fügen Sie über *OK* das Inhaltsverzeichnis ein.
- d) Löschen Sie diesen Abschnitt

Über den Menüpunkt

*Format – Formatvorlagen* bei Word 2000 und 2003

*Start – Formatvorlagen – Ikon Formatvorlagen anzeigen – Ikon*

*Formatvorlagen verwalten* bei Word 2007, 2010 und 2013

können Sie übrigens die Formatierung aller Überschriften im gesamten Dokument beliebig ändern (Formatvorlagen: Überschrift 1, Überschrift 2 und Überschrift 3).

Benötigen Sie kein Inhaltsverzeichnis, so löschen Sie einfach diese Seite.

# Allgemeine Angaben zum Gebäude

Objekt:

31515 Wunstorf

**Beschreibung:**

Baujahr Gebäude: 2015  
Baujahr Wärmeerzeuger: 2015 / 2015  
Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude  
Gebäudetyp: Neubau

**Geometrie:**

Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	366 m <sup>2</sup>
Nutzfläche(0,32 V <sub>e</sub> )	$A_N$ :	482 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	A:	1039 m <sup>2</sup>
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen)	$V_e$ :	1508 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	V:	1206 m <sup>3</sup>

**Angaben zur Gebäudegeometrie** (zur Bestimmung der Standardleitungslängen):

Vollgeschosse	$n_G$ :	2
Geschosshöhe	$h_G$ :	3,50 m
Charakteristische Breite	B:	9,01 m
Charakteristische Länge	L:	40,50 m

**Referenzklima:**

Klimareferenzort:	Deutschland	
Norm-Außentemperatur	$\vartheta_e$ :	-12 °C
Mittl. Außentemperatur	$\vartheta_{e,mittel}$ :	9,5 °C
Außentemperatur Juli	$\vartheta_{Jul}$ :	24,6 °C
Außentemperatur September	$\vartheta_{Sep}$ :	18,9 °C

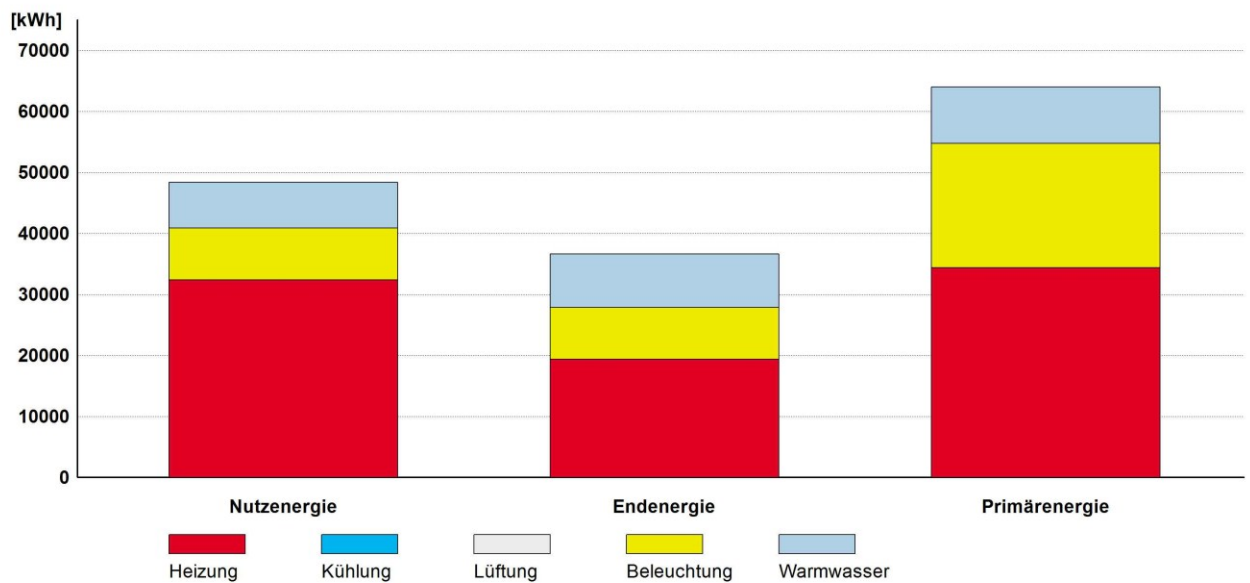
## Zonen

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	Seminar	133,90	36,63	620,32	Heizung + Beleuchtung
2	Küche	53,90	14,75	169,79	Heizung + Beleuchtung + TWW
3	Nebenfläche	(39,70)	-	-	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung *
4	Zimmer	128,70	35,21	175,00	Heizung + Beleuchtung
5	WC, Sanitärräume	49,00	13,41	73,53	Heizung + Beleuchtung + TWW
6	Lagerhalle	(71,00)	-	-	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung *
Σ		365,50	Σ	1038,64	

\* Für die Berechnung der Nettogrundfläche nach EnEV werden nur beheizte/gekühlte Zonen berücksichtigt.

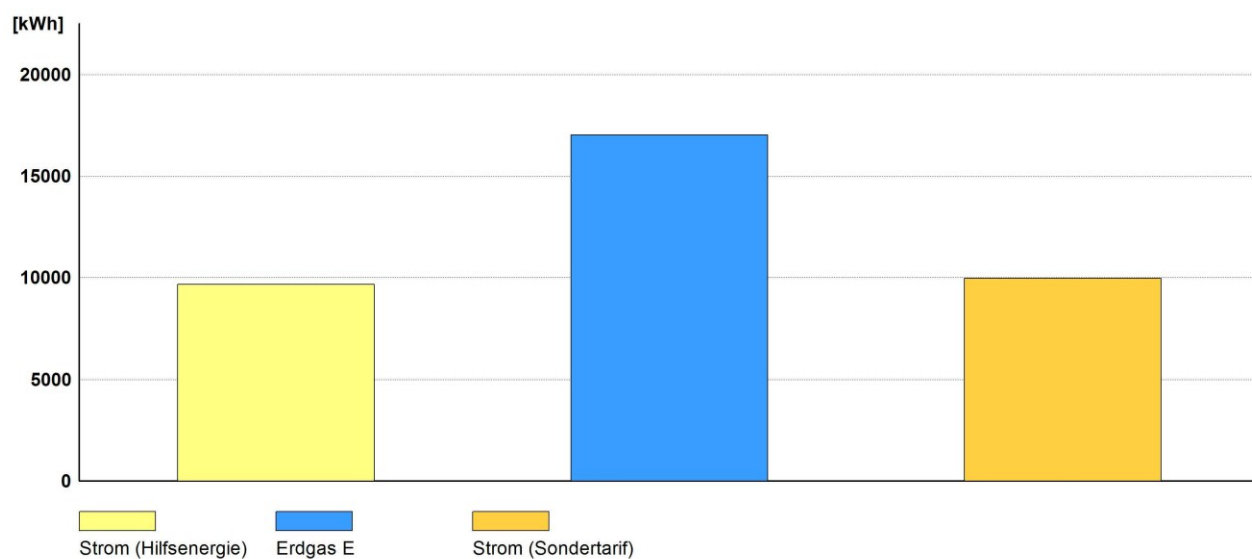
## Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	48406 132,44	32385 88,60	0 0,00	0 0,00	8508 23,28	7513 20,56
Endenergie	36677 100,35	19397 53,07	0 0,00	0 0,00	8508 23,28	8772 24,00
Primärenergie	64029 175,18	34407 94,14	0 0,00	0 0,00	20419 55,87	9204 25,18



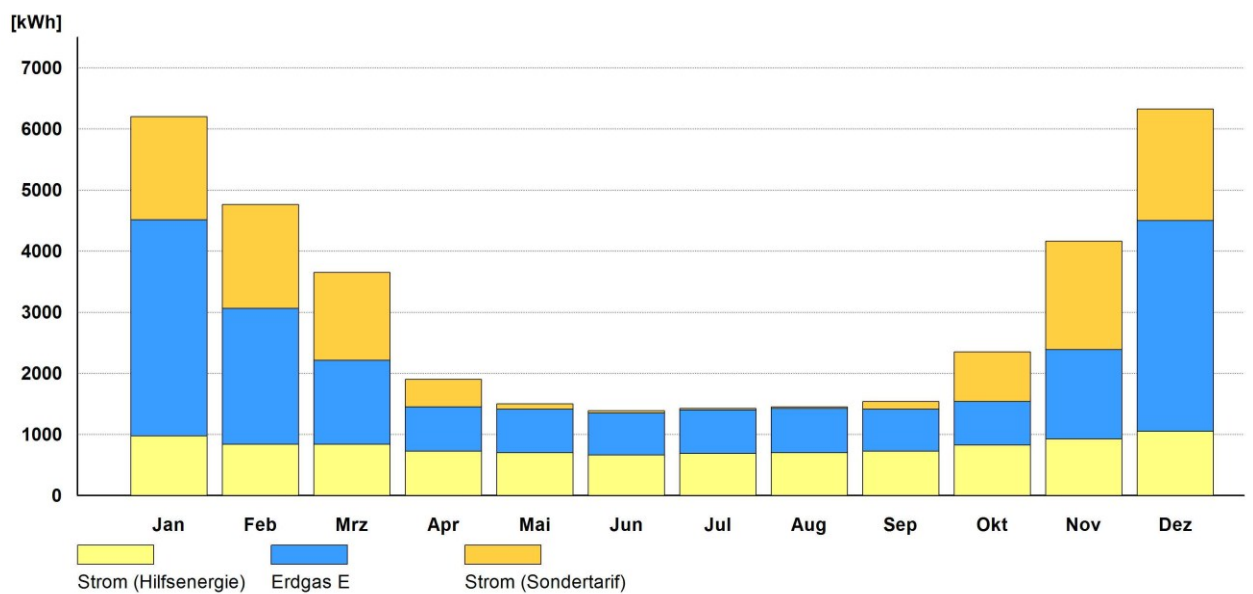
## Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	9662	1079	0	0	8508	74
Erdgas E	17029	8619	0	0	0	8410
Strom (Sonde...	9986	9698	0	0	0	288



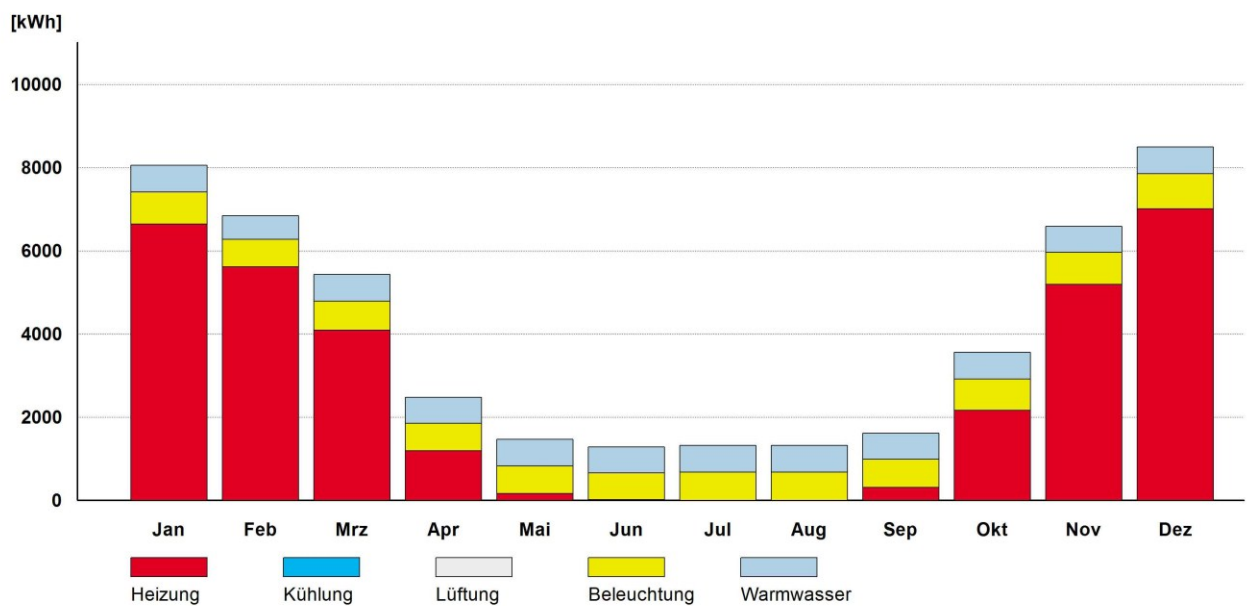
## Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	9662	980	836	837	721	698	665	692	706	721	828	924	1055
Erdgas E	17029	3542	2223	1376	730	715	693	717	719	691	712	1457	3454
Strom (Sonde...	9986	1688	1704	1434	447	83	33	24	24	128	814	1777	1830
Gesamt	36677	6209	4763	3647	1899	1496	1391	1433	1449	1539	2354	4157	6339



## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

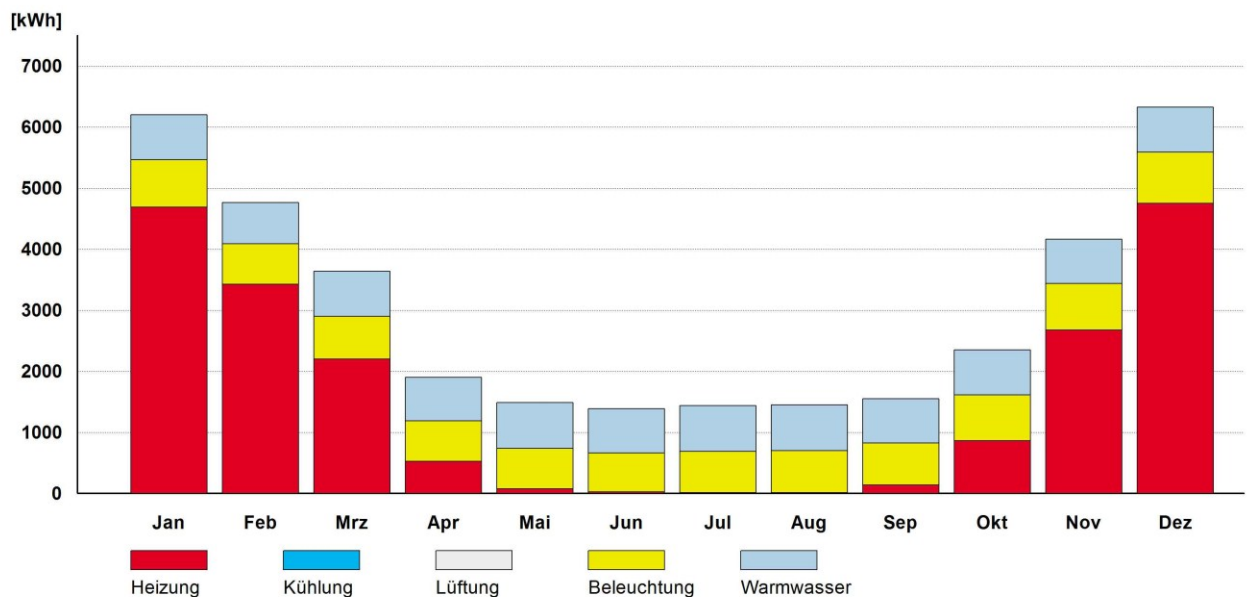
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	32385	6639	5616	4093	1190	170	27	0	3	305	2155	5192	6995
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	8508	776	663	703	660	668	643	671	685	687	745	765	843
Warmwasser	7513	638	576	638	618	638	618	638	638	618	638	618	638
Gesamt	48406	8053	6856	5434	2467	1476	1288	1309	1326	1610	3538	6574	8475





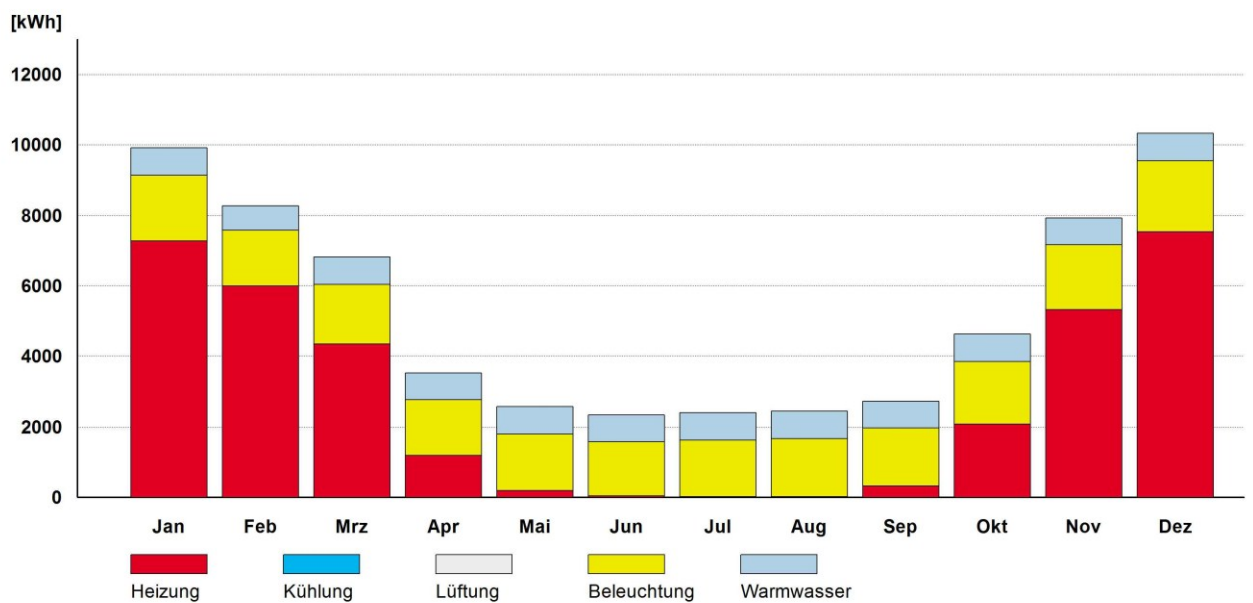
## Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	19397	4689	3429	2202	522	81	22	11	14	132	868	2674	4753
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	8508	776	663	703	660	668	643	671	685	687	745	765	843
Warmwasser	8772	744	671	743	717	747	726	750	750	721	741	719	744
Gesamt	36677	6209	4763	3647	1899	1496	1391	1433	1449	1539	2354	4157	6339



## Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

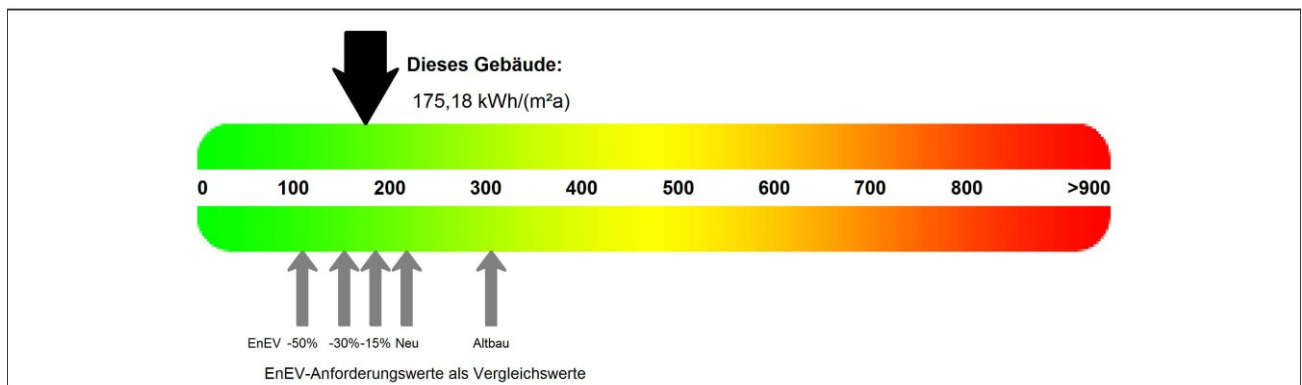
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	34407	7270	6005	4350	1194	194	53	27	30	317	2084	5337	7546
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	20419	1863	1592	1687	1584	1603	1543	1611	1645	1648	1787	1835	2022
Warmwasser	9204	779	703	777	751	785	764	790	790	756	776	753	779
Gesamt	64029	9912	8300	6814	3528	2582	2360	2428	2465	2721	4647	7925	10346



## Bewertung des Gebäudes entsprechend den EnEV-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro  $\text{m}^2$  Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte). Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche für Nichtwohngebäude ergibt sich aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht. Die Anforderungen sind in der Energieeinsparverordnung - EnEV 2014 Anlage 2 Tabelle 1 aufgelistet. Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung. Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind in der EnEV 2014 Anlage 2 Tabelle 2 aufgelistet.

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche sowie die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche für modernisierte Altbauten dürfen die Höchstwerte für den Neubau um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	EnEV -15%	EnEV -30%	EnEV -50%
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [ $\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ]	175,18	305,33	218,09	185,38	152,66	109,05
Mittlere U-Werte [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ]						
- Opake Außenbauteile	0,229	0,490	0,350	0,298	0,245	0,175
- Transparente Außenbauteile	0,700	2,660	1,900	1,615	1,330	0,950

Gebäudeart:  
Gebäudetyp:  
Energiebezugsfläche  
Hüllfläche  
Volumen

Nicht-Wohngebäude  
Neubau  
 $A_{\text{EBF}}$ :  $366 \text{ m}^2$   
 $A$ :  $1039 \text{ m}^2$   
 $V_e$ :  $1508 \text{ m}^3$

## Zone Seminar

Bezeichnung der Zone:	Seminar
Nutzungsprofil:	* 4 - Besprechung, Sitzung, Seminar kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Seminar EG, Seminar OG

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	552,34	m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	441,87	m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	133,90	m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	620,32	m <sup>2</sup>

### Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/(m²K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	45,0 W/K
Nutzungsprofil:		* 4 - Besprechung, Sitzung, Seminar

### Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	441,87	m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	4,55	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	2008,50	m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude	
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00	1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade	
Windexponierte Fassaden:		halbfrei	
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07	
	$f$ :	15,00	

## Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,57 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,85 1/h

## Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,38 1/h

Zone: Seminar

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$	150	d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{\text{op,a}}$	150	d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$	5	h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$	5	h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$	20	°C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$	18	°C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$	4	°C

**Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{\text{v,op,d}}$	13	h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,c,setpoint}}$	24	°C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,c,max}}$	26	°C

**Lüftung:**

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche Luftbefeuchtung erforderlich:	$V_a$	15	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) Befeuchtung - mit Toleranz
--	-------	----	---

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{\text{day}}$	726	h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{\text{night}}$	24	h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$	500	lx
Höhe der Nutzebene	$h_{\text{Ne}}$	0,80	m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$	0,93	
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,50	
Raumindex	$k$	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00	
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$	0,90	
Verschmutzungsfaktor	$k_z$	0,90	

**Zone: Seminar****Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen

Tägliche Wärmeabgabe Personen

 $q_{l,p} :$  96 Wh/(m<sup>2</sup>d)

Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen

 $q_{l,fac} :$  8 Wh/(m<sup>2</sup>d)

Zone: Seminar

**Senken / Quellen für die Heizung****Senken Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	96,44	91,88	77,66	54,82	29,95	16,75	5,08	7,11	28,93	53,3	80,71	96,95
Lüftung	53,19	50,67	42,83	30,23	16,52	9,24	2,8	3,92	15,96	29,39	44,51	53,47
Solare Strahlung	1,6	1,17	0,02	0	0	0	0	0	0	0,32	1,56	2
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	16,76	16,76	16,76	16,76	3,76	0,28	0	0	8,92	16,42	16,76	16,76
Gesamt	167,99	160,47	137,28	101,81	50,23	26,27	7,88	11,03	53,81	99,43	143,54	169,18

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

**Senken Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	86,2	82,12	69,41	49	26,77	14,97	4,54	6,35	25,86	47,64	72,14	86,65
Lüftung	21,17	20,17	17,05	12,04	6,57	3,68	1,11	1,56	6,35	11,7	17,72	21,28
Solare Strahlung	1,6	1,17	0,02	0	0	0	0	0	0	0,32	1,56	2
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	108,97	103,46	86,49	61,03	33,34	18,65	5,65	7,91	32,21	59,66	91,42	109,94



**Zone: Seminar****Quellen Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	5,88	9,26	20,17	43,32	53,14	59,63	52,23	40,86	27,77	14,89	6,75	3,7
Innere Quellen	31,37	29,96	28,9	28,2	27,81	27,73	27,98	28,44	29,18	30,3	31,81	33,58
Gesamt	37,25	39,22	49,07	71,51	80,95	87,36	80,21	69,3	56,95	45,19	38,56	37,28

**Quellen Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	5,88	9,26	20,17	43,32	53,14	59,63	52,23	40,86	27,77	14,89	6,75	3,7
Innere Quellen	0,03	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,03
Gesamt	5,91	9,27	20,17	43,32	53,14	59,63	52,23	40,86	27,77	14,9	6,75	3,73

**Bilanzinnentemperaturen**

$\vartheta$ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	18,29	18,37	18,62	19,03	19,47	19,7	19,91	19,87	19,49	19,05	18,57	18,28
Nicht-Nutzungszeit	16,45	16,62	17,14	17,98	18,9	19,38	19,81	19,74	18,94	18,04	17,03	16,43

Zone: Seminar

## Berechnung / Ergebnisse

### Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	18854 140,81	16511 123,31	0 0,00	0 0,00	2344 17,50	0 0,00
Endenergie	12044 89,95	9700 72,44	0 0,00	0 0,00	2344 17,50	0 0,00
Primärenergie	22871 170,81	17246 128,80	0 0,00	0 0,00	5625 42,01	0 0,00

### Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	2791	447	0	0	2344	0
Erdgas E	4283	4283	0	0	0	0
Strom (Sonde...	4970	4970	0	0	0	0

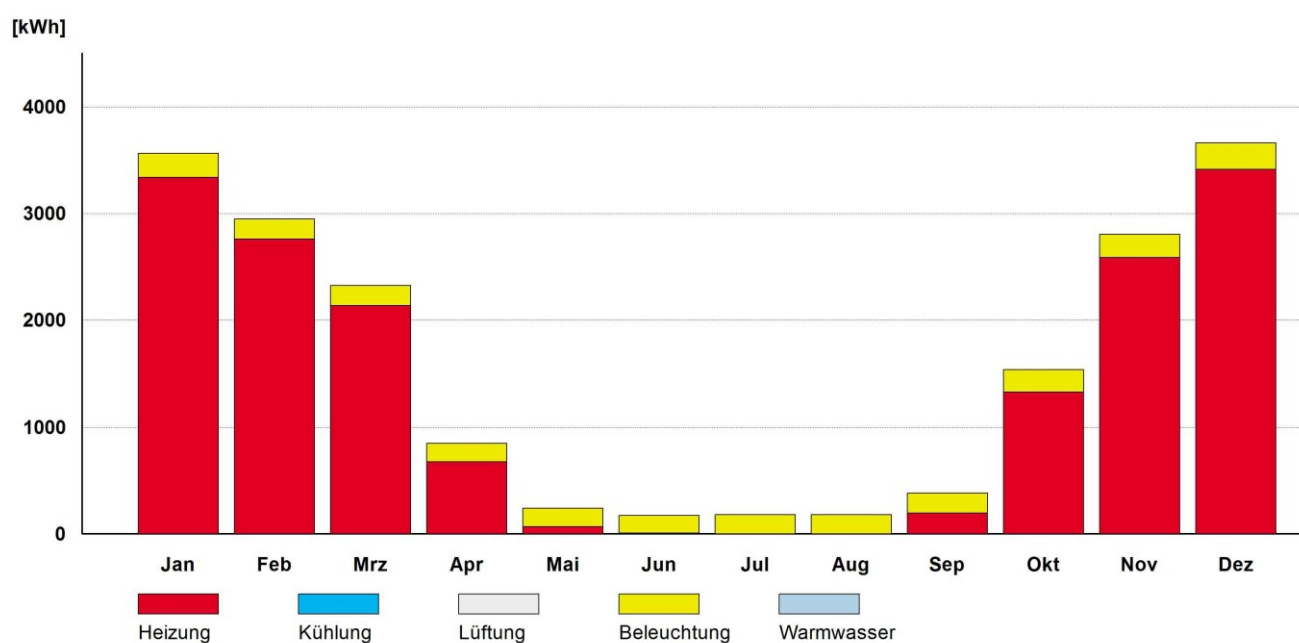
### Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	2791	304	254	245	201	184	172	181	183	201	245	285	335
Erdgas E	4283	1421	775	346	23	0	0	0	0	0	0	382	1335
Strom (Sonde...	4970	836	826	737	241	22	2	0	0	67	487	874	879
Gesamt	12044	2561	1855	1328	465	207	174	181	183	268	732	1541	2549

Zone: Seminar

## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

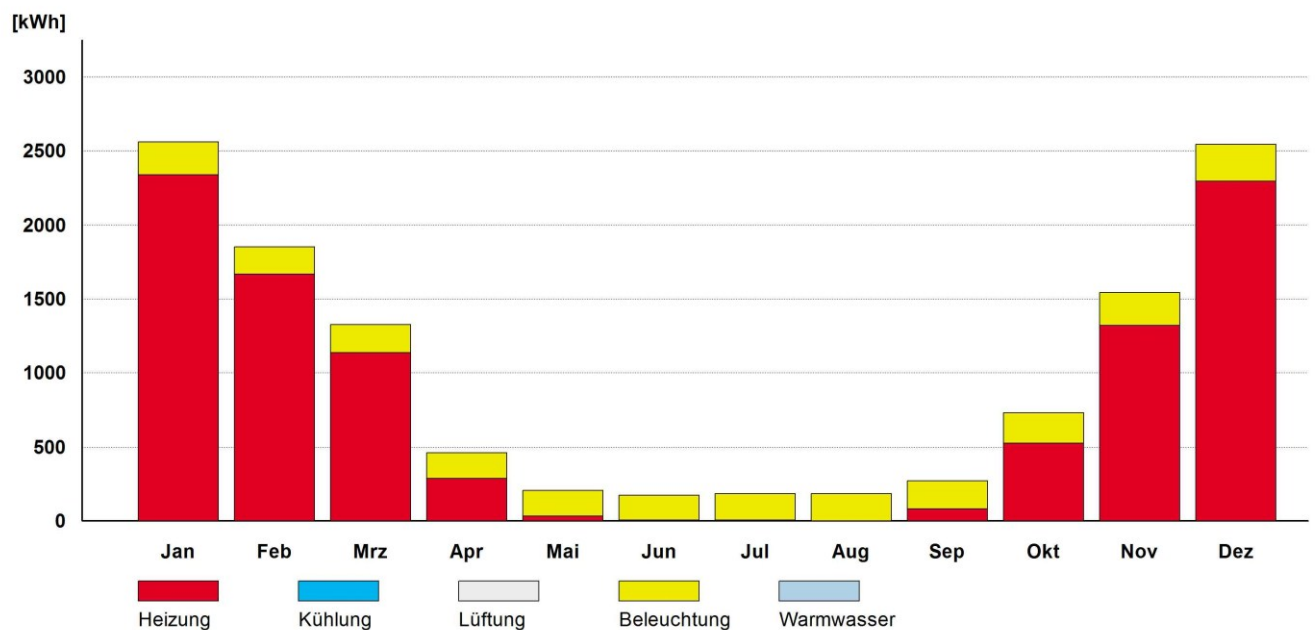
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	16511	3338	2760	2140	677	65	6	0	0	197	1329	2590	3410
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	2344	222	184	191	176	176	169	177	183	187	208	220	250
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	18854	3559	2945	2330	853	241	174	177	183	384	1537	2810	3660



Zone: Seminar

## Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

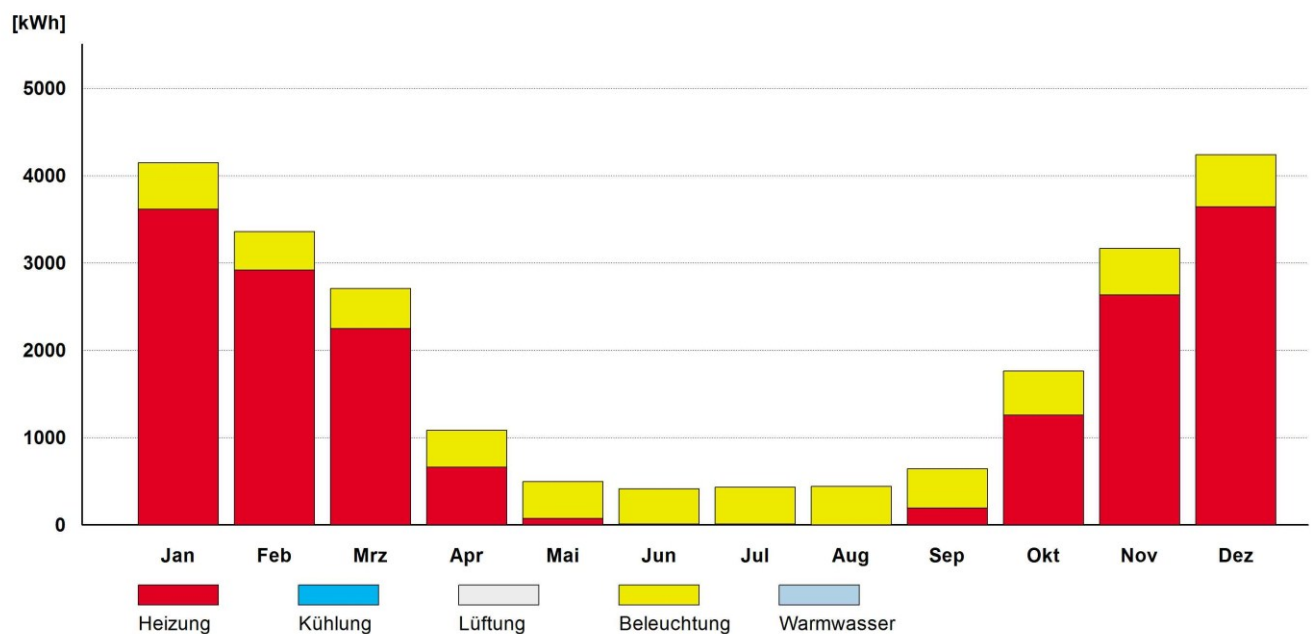
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	9700	2339	1671	1138	289	31	5	4	0	81	523	1320	2299
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	2344	222	184	191	176	176	169	177	183	187	208	220	250
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	12044	2561	1855	1328	465	207	174	181	183	268	732	1541	2549



Zone: Seminar

## Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	17246	3611	2918	2242	662	74	12	10	0	194	1256	2630	3638
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	5625	532	442	458	422	422	405	426	440	450	500	529	600
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	22871	4144	3360	2700	1084	496	417	435	440	644	1756	3159	4237



Zone: Küche

## Zone Küche

Bezeichnung der Zone:	Küche
Nutzungsprofil:	* 14 - Küche (in Nichtwohngebäuden) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Kantine EG

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	222,34 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	177,87 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	53,90 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	169,79 m <sup>2</sup>

### Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/(m²K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
		pauschal
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	- 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	11,6 W/K
Nutzungsprofil:		* 14 - Küche (in Nichtwohngebäuden)

### Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	177,87 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	27,27 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	4851,00 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00 1/h

Lage des Gebäudes:	mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:	halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e : 0,07

$f$  : 15,00

#### Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	5,70 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	5,98 1/h

#### Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,38 1/h

### Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$ :	150 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$ :	150 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$ :	5 h/d

### Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	5 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	20 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	18 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{i,NA}$ :	4 °C

**Zone: Küche****Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$ :	15 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$ :	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$ :	26 °C

**Lüftung:**

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	$V_a$ :	90 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

**Beleuchtung:**

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	750 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	0 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	500 lx
Höhe der Nutzenebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	0,96
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,00
Raumindex	$k$ :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_z$ :	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	56 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	1800 Wh/(m <sup>2</sup> d)

**Trinkwarmwasser:**

Bezeichnung:	Warmwasser - Restaurant, Gaststätte
Warmwasser-Nutzung:	Restaurant, Gaststätte
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$ : 0,920 kWh/d je m <sup>2</sup> - Gastraum 53,9 m <sup>2</sup> - Gastraum
Bedarf wird gedeckt in:	in dieser Zone
Tagesbedarf:	$n_{SP}$ : 1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 19,8 Liter je m <sup>2</sup> - Gastraum



Zone: Küche

**Senken / Quellen für die Heizung****Senken Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	22,53	21,46	18,14	12,8	7	3,91	1,19	1,66	6,76	12,45	18,85	22,65
Lüftung	148,78	141,73	119,8	84,57	46,2	25,84	7,83	10,96	44,63	82,22	124,5	149,56
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,21
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	6,75	6,75	6,75	6,56	1,68	0,12	0	0	2,84	6,38	6,75	6,75
Gesamt	178,05	169,93	144,69	103,93	54,87	29,87	9,02	12,62	54,23	101,04	150,2	179,16

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

**Senken Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	20,48	19,51	16,49	11,64	6,36	3,56	1,08	1,51	6,14	11,32	17,14	20,59
Lüftung	8,59	8,19	6,92	4,88	2,67	1,49	0,45	0,63	2,58	4,75	7,19	8,64
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,21
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	29,08	27,7	23,41	16,53	9,03	5,05	1,53	2,14	8,72	16,07	24,43	29,44

**Zone: Küche****Quellen Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,18	2,6	6,12	10,97	10,01	10,23	9,21	9,06	7,66	6,19	1,96	1,41
Innere Quellen	125,05	124,47	124	123,64	123,41	123,34	123,4	123,59	123,95	124,48	125,17	125,94
Gesamt	128,24	127,07	130,12	134,61	133,42	133,57	132,6	132,65	131,62	130,68	127,13	127,35

**Quellen Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,18	2,6	6,12	10,97	10,01	10,23	9,21	9,06	7,66	6,19	1,96	1,41
Innere Quellen	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Gesamt	3,19	2,6	6,12	10,97	10,01	10,23	9,21	9,06	7,66	6,2	1,96	1,41

**Bilanzinnentemperaturen**

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	18,13	18,22	18,5	18,94	19,42	19,68	19,9	19,86	19,44	18,97	18,44	18,12
Nicht-Nutzungszeit	16,58	16,74	17,25	18,06	18,94	19,41	19,82	19,75	18,97	18,11	17,14	16,56

Zone: Küche

**Berechnung / Ergebnisse****Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	18070 335,25	7354 136,44	0 0,00	0 0,00	3278 60,81	7438 138,00
Endenergie	15888 294,77	4322 80,18	0 0,00	0 0,00	3278 60,81	8289 153,78
Primärenergie	23846 442,42	7702 142,89	0 0,00	0 0,00	7866 145,94	8278 153,59

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern**

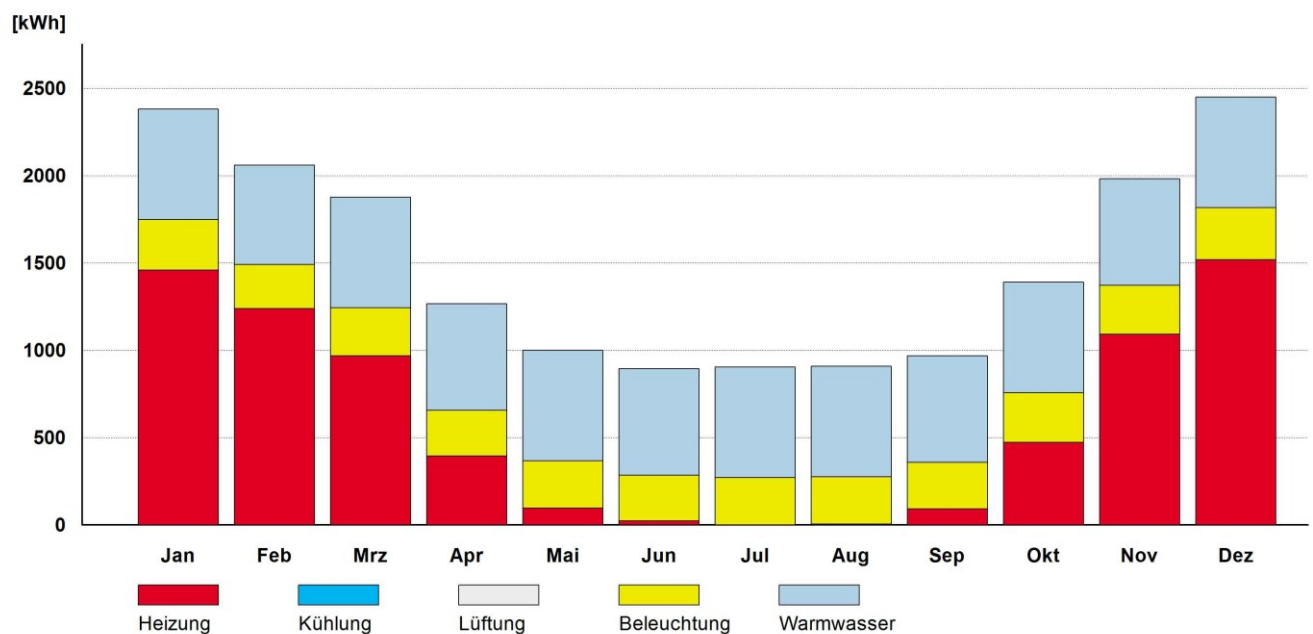
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	3535	212	0	0	3278	46
Erdgas E	10139	1896	0	0	0	8243
Strom (Sonde...	2214	2214	0	0	0	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -  
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	3535	326	286	302	279	282	273	275	287	277	300	311	338
Erdgas E	10139	1323	981	858	691	699	676	698	701	677	700	840	1295
Strom (Sonde...	2214	365	370	333	141	34	7	0	0	32	173	368	391
Gesamt	15888	2014	1638	1493	1111	1014	956	973	988	985	1172	1519	2024

**Zone: Küche****Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung**

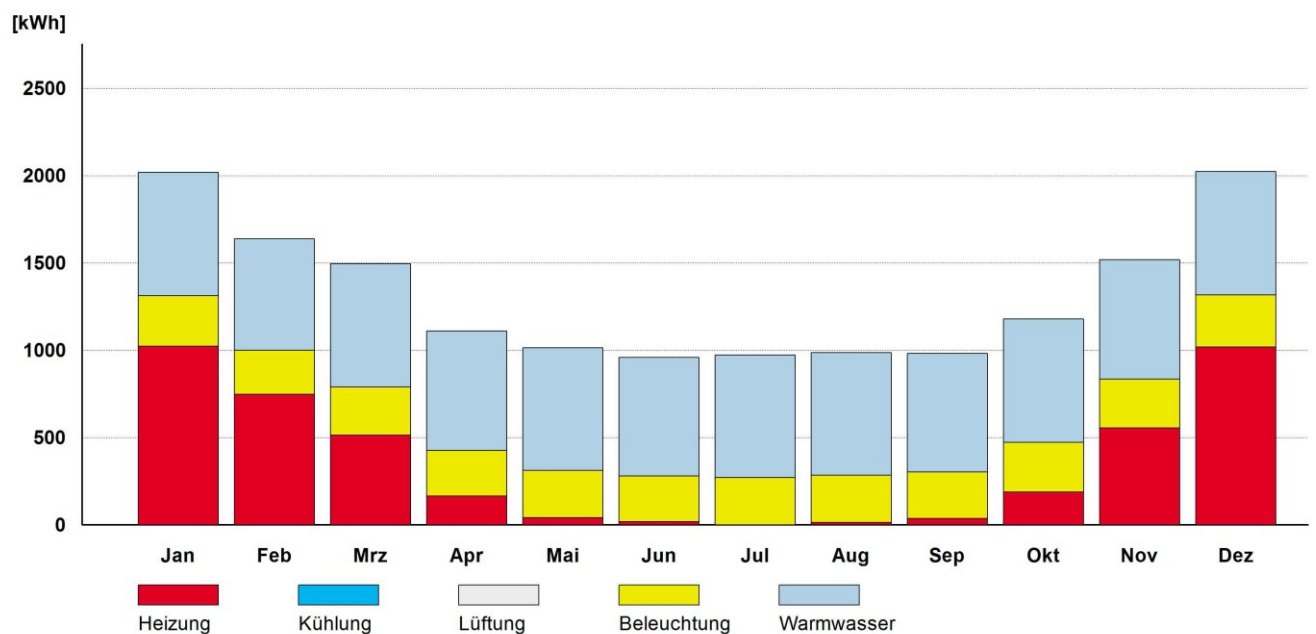
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7354	1460	1237	968	396	97	22	0	3	93	471	1092	1515
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	3278	287	253	275	263	269	260	270	272	267	282	280	299
Warmwasser	7438	632	571	632	611	632	611	632	632	611	632	611	632
Gesamt	18070	2379	2061	1875	1270	998	893	901	906	972	1385	1984	2446



## Zone: Küche

## Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

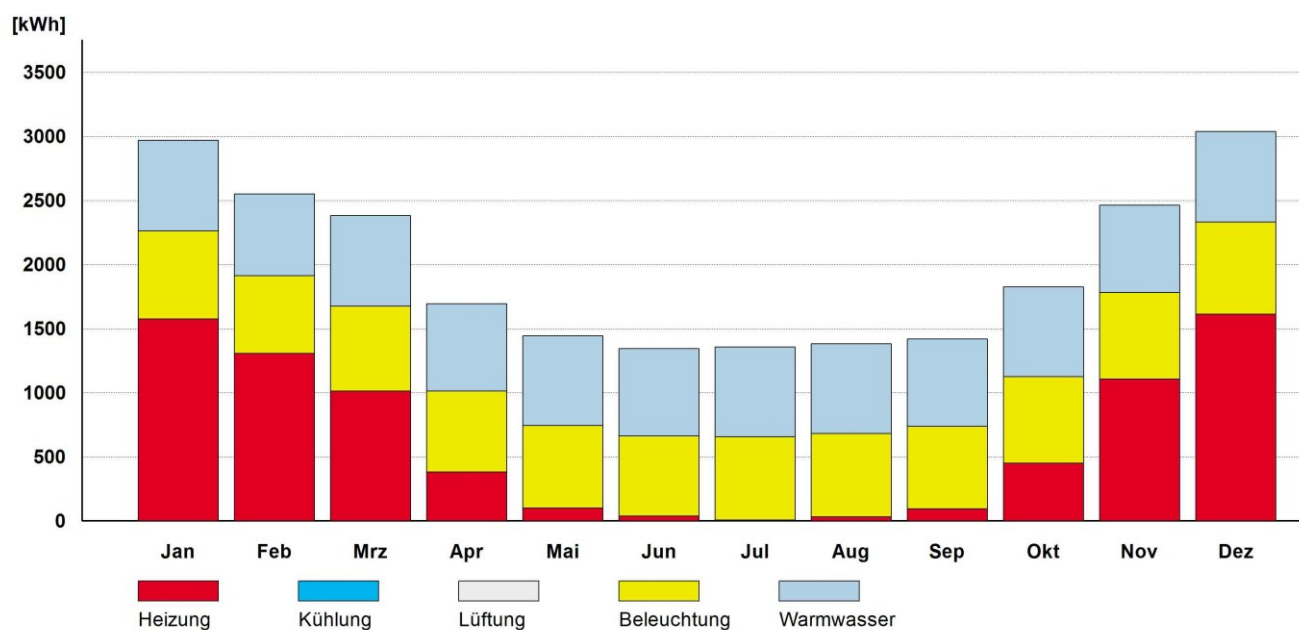
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4322	1021	747	513	167	42	16	2	14	38	186	556	1019
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	3278	287	253	275	263	269	260	270	272	267	282	280	299
Warmwasser	8289	706	637	705	681	703	680	702	702	680	704	682	706
Gesamt	15888	2014	1638	1493	1111	1014	956	973	988	985	1172	1519	2024



## Zone: Küche

## Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7702	1575	1303	1011	381	101	39	4	30	91	447	1107	1611
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	7866	690	608	660	630	646	624	647	653	641	677	673	717
Warmwasser	8278	705	636	704	680	702	679	701	701	679	703	682	705
Gesamt	23846	2970	2548	2375	1692	1449	1342	1352	1384	1412	1827	2462	3033



## Zone: Nebenfläche

## Zone Nebenfläche

Bezeichnung der Zone:	Nebenfläche
Nutzungsprofil:	* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Nebenfläche EG, Nebenfläche OG

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	163,76	m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{\text{design}}$ :	131,01	m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{\text{NGF}}$ :	39,70	m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{\text{Zone}}$ :	0,00	m <sup>2</sup>

### Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C <sub>wirk</sub> :	90,00 Wh/(m²K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F <sub>x</sub> :	Ja
		pauschal
Wärmebrücken	ΔU <sub>WB</sub> :	- 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	H <sub>T,D,WB</sub> :	0,0 W/K
Nutzungsprofil:		* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

### Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	131,01	m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	0,05	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	5,96	m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude	
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00	1/h

Lage des Gebäudes:	mehr als eine Fassade
--------------------	-----------------------

---

Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

---

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	d <sub>nutz,a</sub> :	150	d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	d <sub>op,a</sub> :	150	d/a
Tägliche Nutzungszeit	t <sub>nutz,d</sub> :	5	h/d

---

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	t <sub>h,op,d</sub> :	13	h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ <sub>i,h,setpoint</sub> :	17	°C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ <sub>i,h,min</sub> :	16	°C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ <sub>i,NA</sub> :	4	°C



**Zone: Nebenfläche****Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$ :	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$ :	26 °C

**Lüftung:**

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	$V_a$ :	0 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

**Beleuchtung:**

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	726 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	24 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	100 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,90
Raumindex	$k$ :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_z$ :	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	0 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	0 Wh/(m <sup>2</sup> d)

Zone: Nebenfläche

## Berechnung / Ergebnisse

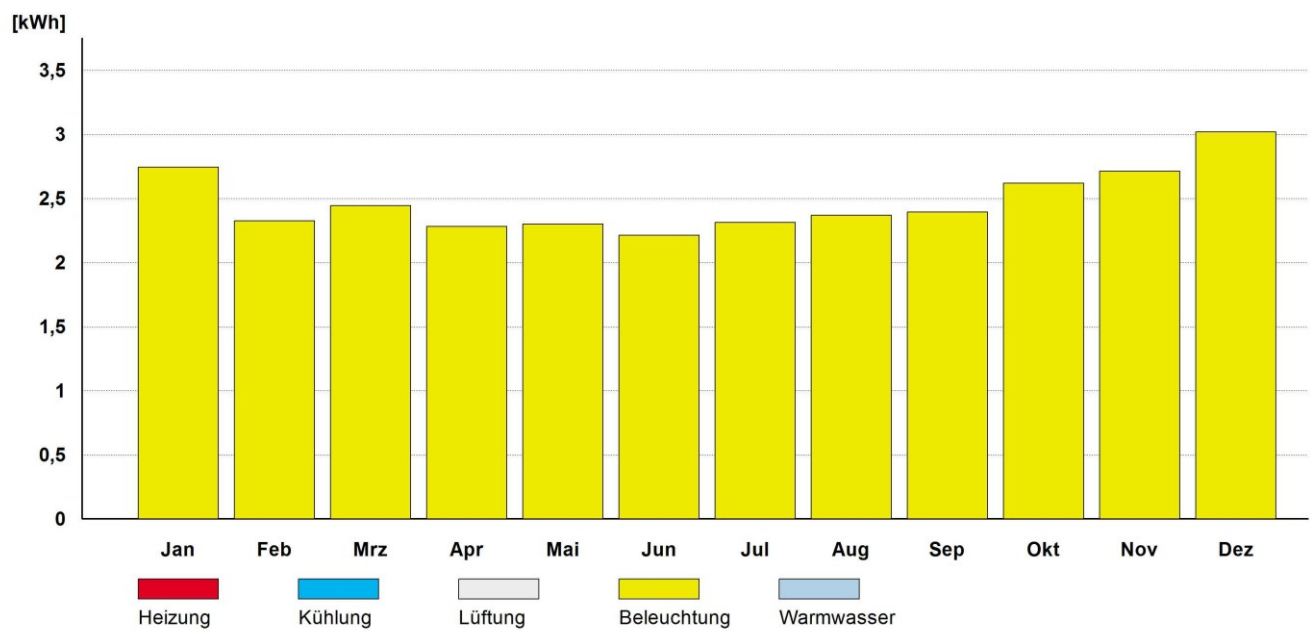
### Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	30 0,75	0 0,00	0 0,00	0 0,00	30 0,75	0 0,00
Endenergie	30 0,75	0 0,00	0 0,00	0 0,00	30 0,75	0 0,00
Primärenergie	71 1,80	0 0,00	0 0,00	0 0,00	71 1,80	0 0,00

Zone: Nebenfläche

## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

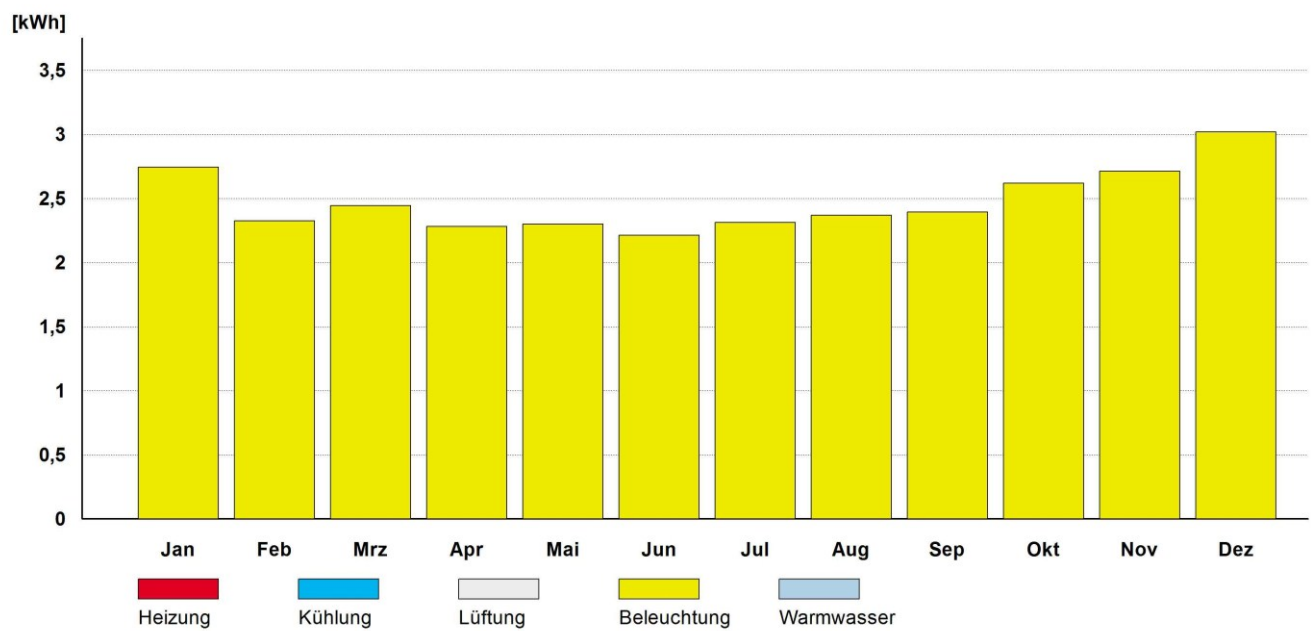
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	30	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	30	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3



Zone: Nebenfläche

## Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

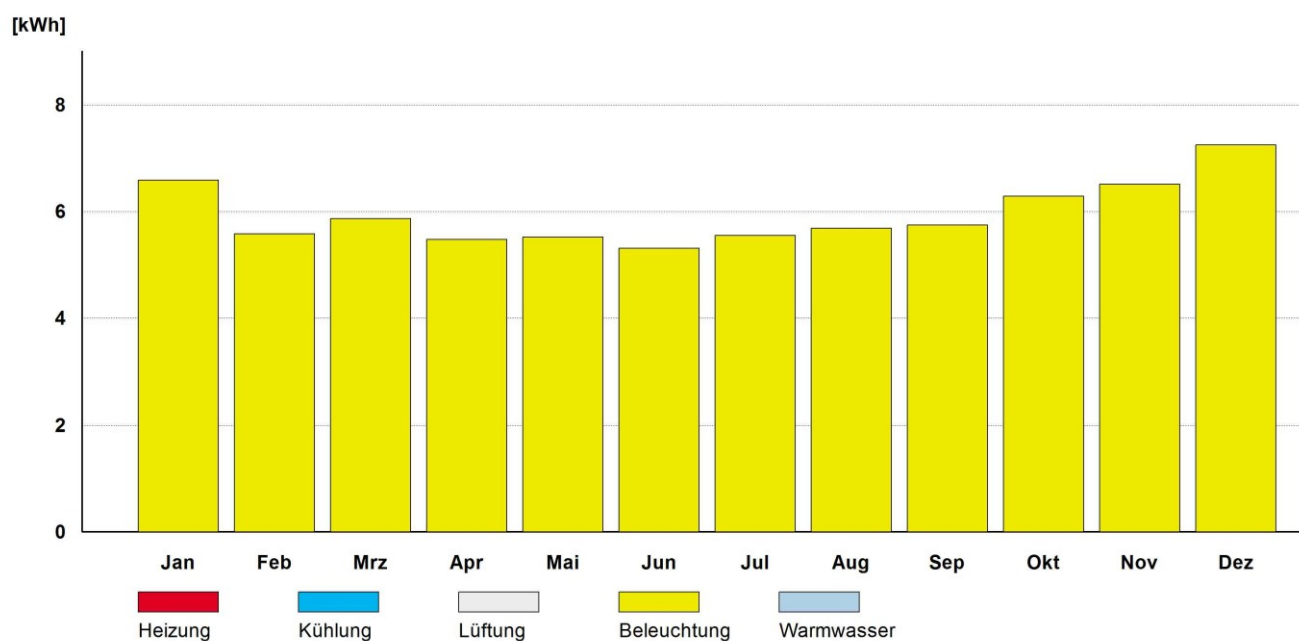
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	30	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	30	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3



Zone: Nebenfläche

## Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	71	7	6	6	5	6	5	6	6	6	6	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	71	7	6	6	5	6	5	6	6	6	6	7	7



Zone: Zimmer

## Zone Zimmer

Bezeichnung der Zone:	Zimmer
Nutzungsprofil:	* 17 - Sonstige Aufenthaltsräume kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Zimmer

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	530,89	m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	424,71	m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	128,70	m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	175,00	m <sup>2</sup>

### Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/(m²K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
		pauschal
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	- 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	17,5 W/K
Nutzungsprofil:		* 17 - Sonstige Aufenthaltsräume

### Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	424,71	m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	2,12	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	900,90	m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude	
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00	1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade	
Windexponierte Fassaden:		halbfrei	
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07	
	$f$ :	15,00	

**Luftwechselrate - Nutzungstage:**

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,41 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,69 1/h

**Luftwechselrate - Wochenende:**

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,38 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$ :	150 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$ :	150 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$ :	5 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	5 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	20 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	18 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{i,NA}$ :	4 °C

Zone: Zimmer

**Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$ :	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$ :	26 °C

**Lüftung:**

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche Luftbefeuchtung erforderlich:	$V_a$ :	7 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) Befeuchtung - mit Toleranz
--	---------	---

**Beleuchtung:**

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	726 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	24 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	300 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,50
Raumindex	$k$ :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_z$ :	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	92 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	8 Wh/(m <sup>2</sup> d)



**Zone: Zimmer****Senken / Quellen für die Heizung****Senken Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	33,81	32,21	27,23	19,22	10,5	5,87	1,78	2,49	10,14	18,69	28,3	33,99
Lüftung	41,58	39,61	33,48	23,63	12,91	7,22	2,19	3,06	12,47	22,98	34,79	41,79
Solare Strahlung	0,89	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,88	1,15
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	16,11	16,11	16,11	4,63	0	0	0	0	0,82	14,6	16,11	16,11
Gesamt	92,38	88,55	76,81	47,49	23,41	13,09	3,97	5,56	23,44	56,31	80,07	93,04

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

**Senken Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	30,39	28,95	24,47	17,28	9,44	5,28	1,6	2,24	9,12	16,8	25,43	30,55
Lüftung	20,7	19,72	16,67	11,77	6,43	3,6	1,09	1,53	6,21	11,44	17,32	20,81
Solare Strahlung	0,89	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,88	1,15
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	51,98	49,3	41,15	29,04	15,87	8,87	2,69	3,76	15,33	28,29	43,64	52,51

**Zone: Zimmer****Quellen Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	9,21	7,72	16,96	30,87	29,01	29,91	26,76	25,87	21,41	16,85	5,88	4,23
Innere Quellen	27,44	26,45	25,7	25,2	24,95	24,91	25,08	25,4	25,91	26,68	27,74	28,99
Gesamt	36,65	34,17	42,66	56,07	53,96	54,82	51,84	51,27	47,31	43,54	33,61	33,21

**Quellen Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	9,21	7,72	16,96	30,87	29,01	29,91	26,76	25,87	21,41	16,85	5,88	4,23
Innere Quellen	0,02	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02
Gesamt	9,23	7,73	16,97	30,87	29,01	29,91	26,76	25,87	21,41	16,86	5,88	4,25

**Bilanzinnentemperaturen**

$\vartheta$ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	18,49	18,56	18,78	19,14	19,53	19,74	19,92	19,89	19,55	19,17	18,74	18,48
Nicht-Nutzungszeit	16,72	16,88	17,36	18,14	18,98	19,43	19,83	19,76	19,02	18,19	17,26	16,7

Zone: Zimmer

**Berechnung / Ergebnisse****Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	7877 61,21	5885 45,73	0 0,00	0 0,00	1992 15,48	0 0,00
Endenergie	5726 44,49	3734 29,01	0 0,00	0 0,00	1992 15,48	0 0,00
Primärenergie	11346 88,16	6566 51,01	0 0,00	0 0,00	4780 37,14	0 0,00

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern**

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	2292	300	0	0	1992	0
Erdgas E	1700	1700	0	0	0	0
Strom (Sonde...	1733	1733	0	0	0	0

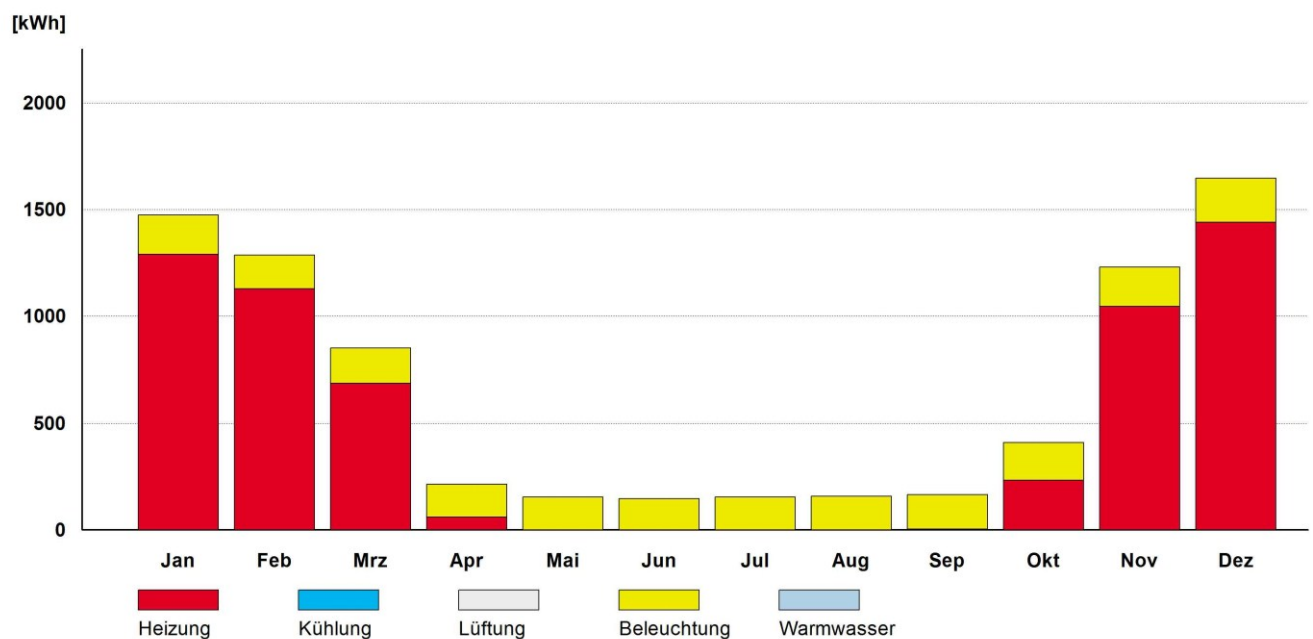
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -  
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	2292	244	206	200	166	156	148	158	158	165	196	229	267
Erdgas E	1700	550	318	111	2	0	0	0	0	0	0	154	565
Strom (Sonde...	1733	323	338	236	22	0	0	0	0	2	86	353	372
Gesamt	5726	1117	862	547	190	156	148	158	158	167	282	736	1204

Zone: Zimmer

## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

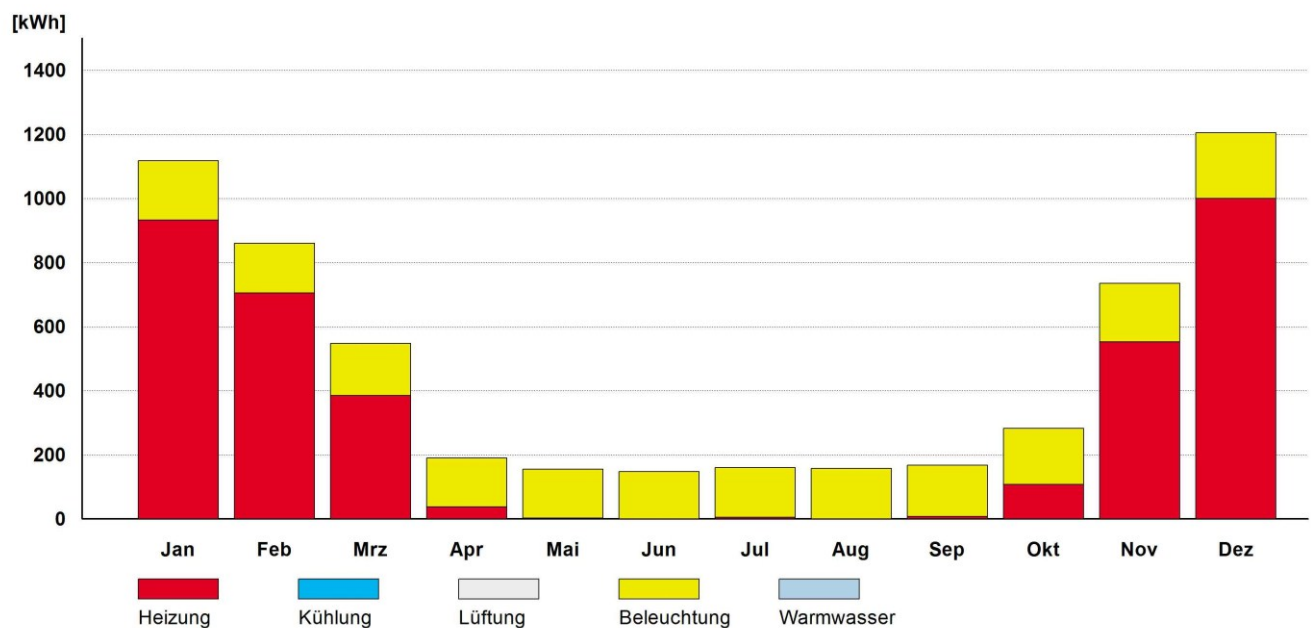
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5885	1288	1128	685	61	0	0	0	0	4	234	1044	1440
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1992	185	156	163	152	153	147	154	158	160	176	183	205
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	7877	1473	1284	848	213	153	147	154	158	164	410	1228	1645



Zone: Zimmer

## Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

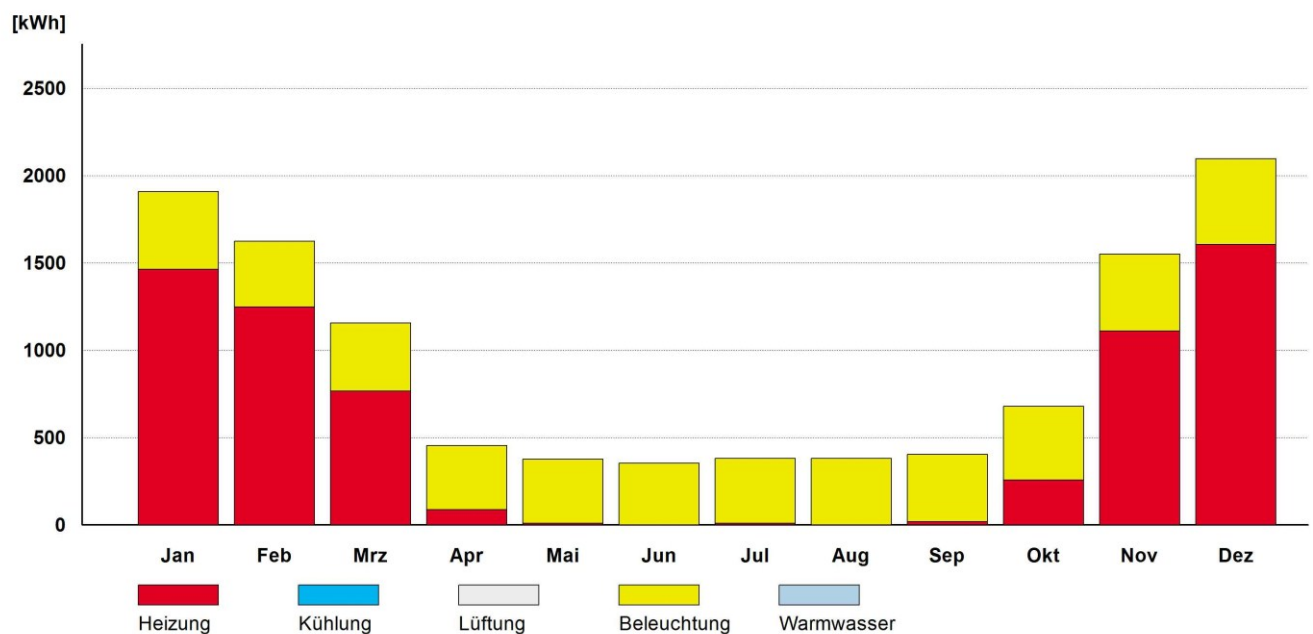
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3734	932	706	384	38	3	1	4	0	7	106	553	999
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1992	185	156	163	152	153	147	154	158	160	176	183	205
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	5726	1117	862	547	190	156	148	158	158	167	282	736	1204



Zone: Zimmer

## Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6566	1462	1247	765	88	8	2	9	0	17	255	1110	1602
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	4780	444	374	392	365	367	353	369	379	384	422	440	492
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11346	1906	1621	1157	452	375	354	379	380	401	677	1550	2094



Zone: WC, Sanitärräume

## Zone WC, Sanitärräume

Bezeichnung der Zone:	WC, Sanitärräume
Nutzungsprofil:	* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Sanitärbereich

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	202,13 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	161,70 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	49,00 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	73,53 m <sup>2</sup>

### Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{wirk}$ : 90,00 Wh/(m <sup>2</sup> K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ : Ja
Wärmebrücken	pauschal $\Delta U_{WB}$ : - 0,10 W/m <sup>2</sup> K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$ : 1,8 W/K
Nutzungsprofil:	* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

### Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	161,70 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	4,55 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	735,00 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00 1/h

Lage des Gebäudes:	mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:	halbfrei
Windschutzkoeffizienten	$e$ : 0,07

$f$  : 15,00

#### Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,79 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	1,07 1/h

#### Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,38 1/h

### Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$ :	150 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$ :	150 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$ :	4 h/d

### Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	5 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	20 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	18 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{i,NA}$ :	4 °C



**Zone: WC, Sanitärräume****Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$ :	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$ :	26 °C

**Lüftung:**

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	$V_a$ :	15 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

**Beleuchtung:**

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	576 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	24 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	200 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,90
Raumindex	$k$ :	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_z$ :	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	0 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	0 Wh/(m <sup>2</sup> d)

**Trinkwarmwasser:**

Bezeichnung:		Warmwasser - Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Nutzung:		Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$ :	freie Eingabe 0,5 kWh/d - 365 d pro Jahr
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	$n_{SP}$ :	1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 10,7 Liter

**Zone: WC, Sanitärräume****Senken / Quellen für die Heizung****Senken Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	10,11	9,63	8,14	5,75	3,14	1,76	0,53	0,75	3,03	5,59	8,46	10,16
Lüftung	24,69	23,52	19,88	14,03	7,67	4,29	1,3	1,82	7,41	13,64	20,66	24,82
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	6,13	6,13	6,13	0,29	0	0	0	0	0	2,46	6,13	6,13
Gesamt	40,93	39,28	34,15	20,07	10,81	6,04	1,83	2,56	10,44	21,69	35,26	41,12

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

**Senken Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	9,17	8,73	7,38	5,21	2,85	1,59	0,48	0,68	2,75	5,07	7,67	9,22
Lüftung	7,92	7,54	6,38	4,5	2,46	1,38	0,42	0,58	2,38	4,38	6,63	7,96
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	17,09	16,28	13,76	9,71	5,31	2,97	0,9	1,26	5,13	9,44	14,3	17,18

**Zone: WC, Sanitärräume****Quellen Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	4,6	3,86	8,29	14,38	13,18	13,45	12,16	11,98	10,22	8,38	2,94	2,11
Innere Quellen	4,69	4,45	4,25	4,08	3,98	3,94	3,96	4,03	4,18	4,41	4,7	5,03
Gesamt	9,28	8,31	12,54	18,46	17,16	17,4	16,12	16,01	14,41	12,79	7,64	7,14

**Quellen Nicht-Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	4,6	3,86	8,29	14,38	13,18	13,45	12,16	11,98	10,22	8,38	2,94	2,11
Innere Quellen	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Gesamt	4,6	3,86	8,29	14,38	13,18	13,45	12,16	11,98	10,22	8,38	2,94	2,12

**Bilanzinnentemperaturen**

$\vartheta$ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	18,42	18,49	18,73	19,1	19,51	19,73	19,92	19,88	19,53	19,13	18,68	18,41
Nicht-Nutzungszeit	16,79	16,95	17,42	18,18	19	19,44	19,83	19,76	19,04	18,23	17,32	16,78

Zone: WC, Sanitärräume

**Berechnung / Ergebnisse****Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	3044 62,11	2634 53,76	0 0,00	0 0,00	334 6,82	75 1,53
Endenergie	2458 50,17	1641 33,48	0 0,00	0 0,00	334 6,82	483 9,87
Primärenergie	4621 94,31	2894 59,05	0 0,00	0 0,00	802 16,37	925 18,88

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern**

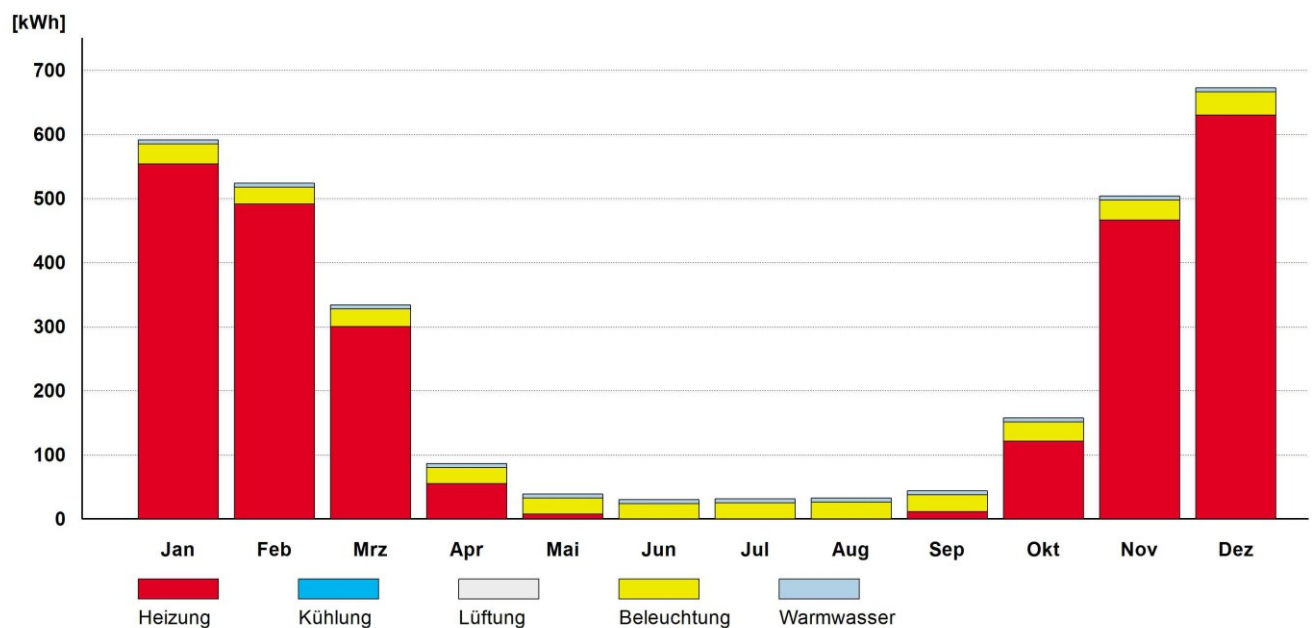
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	483	120	0	0	334	29
Erdgas E	907	741	0	0	0	167
Strom (Sonde...	1068	780	0	0	0	288

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -  
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	483	56	47	42	32	30	29	32	31	32	39	51	62
Erdgas E	907	248	149	61	13	16	17	19	18	14	12	80	259
Strom (Sonde...	1068	164	170	128	43	27	23	24	24	27	69	181	188
Gesamt	2458	468	365	231	88	73	70	75	74	73	120	313	508

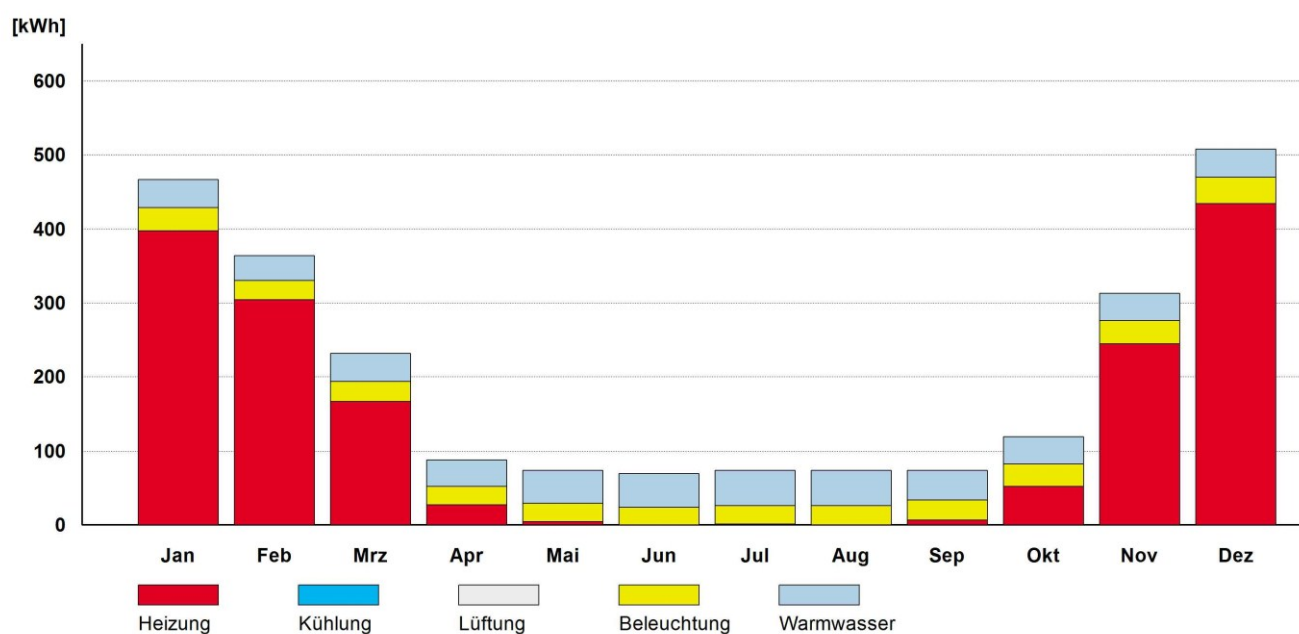
**Zone: WC, Sanitärräume****Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2634	553	491	300	55	8	0	0	0	11	121	466	630
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	334	32	26	27	25	25	24	25	26	27	30	32	36
Warmwasser	75	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Gesamt	3044	591	523	334	86	39	30	31	32	44	157	504	673



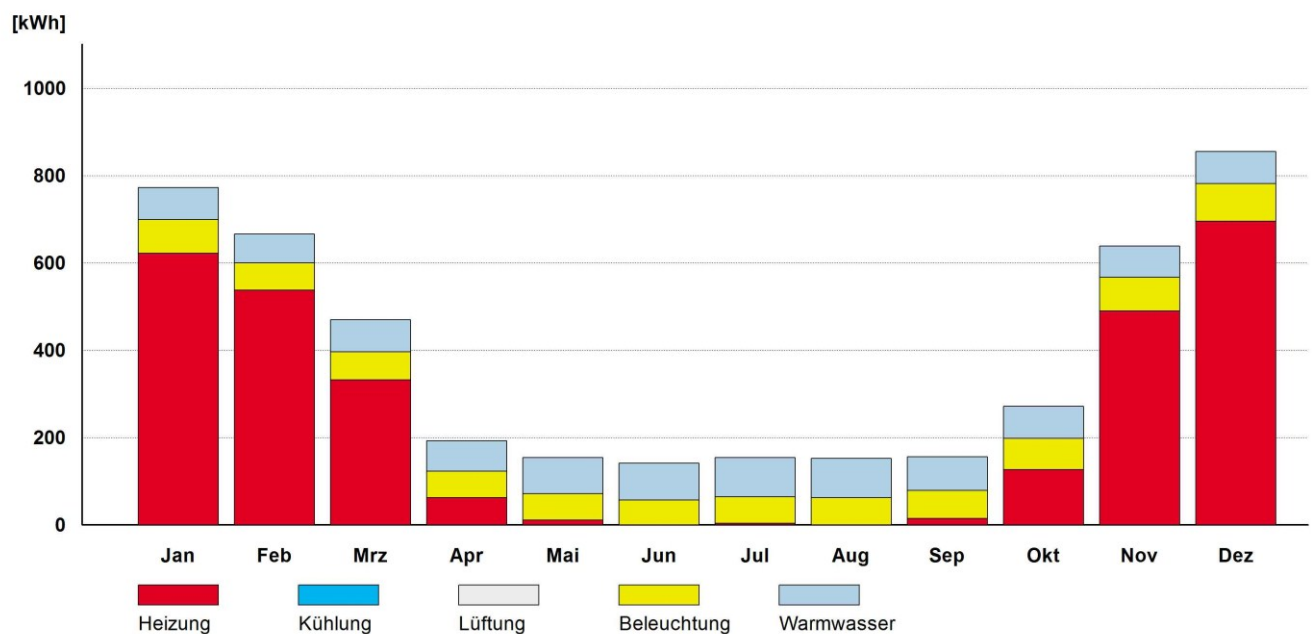
**Zone: WC, Sanitärräume****Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1641	398	305	167	27	4	0	1	0	6	53	244	434
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	334	32	26	27	25	25	24	25	26	27	30	32	36
Warmwasser	483	38	34	38	36	44	46	48	48	40	37	36	38
Gesamt	2458	468	365	231	88	73	70	75	74	73	120	313	508



**Zone: WC, Sanitärräume****Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2894	622	537	331	63	11	1	4	0	15	126	490	694
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	802	76	63	65	60	60	57	60	62	64	72	76	87
Warmwasser	925	74	67	73	70	83	85	89	89	77	73	71	74
Gesamt	4621	772	667	470	193	153	143	153	152	156	270	637	855



Zone: Lagerhalle

## Zone Lagerhalle

Bezeichnung der Zone:	Lagerhalle
Nutzungsprofil:	41 - Lagerhalle, Logistikhalle
Konditionierung:	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung
Betriebsunterbrechung:	Nein
Beschreibung:	Werkstatt Lager

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	266,25	m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{\text{design}}$ :	213,00	m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{\text{NGF}}$ :	71,00	m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{\text{Zone}}$ :	0,00	m <sup>2</sup>

### Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/(m²K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
		pauschal
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	- 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	0,0 W/K
Nutzungsprofil:		41 - Lagerhalle, Logistikhalle

### Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	213,00	m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	0,33	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	71,00	m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude	
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00	1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade	
Windexponierte Fassaden:		halbfrei	
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07	
	$f$ :	15,00	



**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	365	d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{\text{op,a}}$ :	365	d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	24	h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$ :	24	h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$ :	12	°C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$ :	12	°C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$ :	0	°C

**Zone: Lagerhalle****Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$ :	24 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$ :	26 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$ :	28 °C

**Lüftung:**

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	$V_a$ :	1 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

**Beleuchtung:**

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	4407 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	4353 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	150 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,00 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,60
Raumindex	$k$ :	2,40
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	0,40
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_z$ :	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	0 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	0 Wh/(m <sup>2</sup> d)

Zone: Lagerhalle

## Berechnung / Ergebnisse

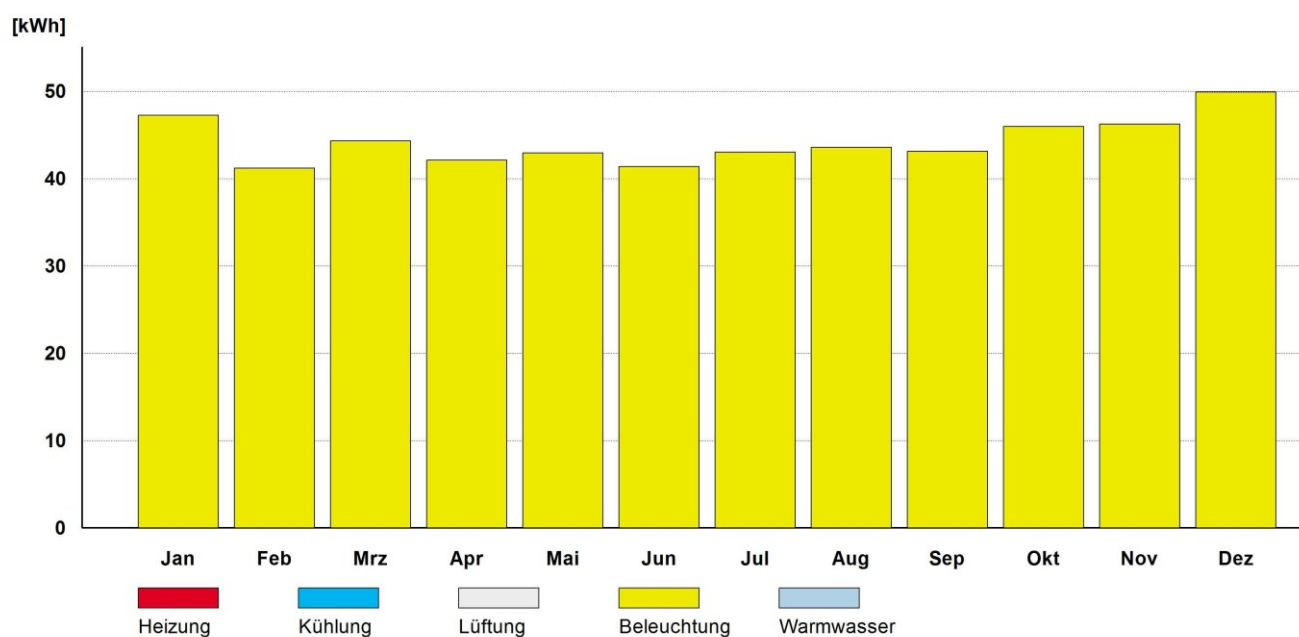
### Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	531 7,47	0 0,00	0 0,00	0 0,00	531 7,47	0 0,00
Endenergie	531 7,47	0 0,00	0 0,00	0 0,00	531 7,47	0 0,00
Primärenergie	1274 17,94	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1274 17,94	0 0,00

Zone: Lagerhalle

## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

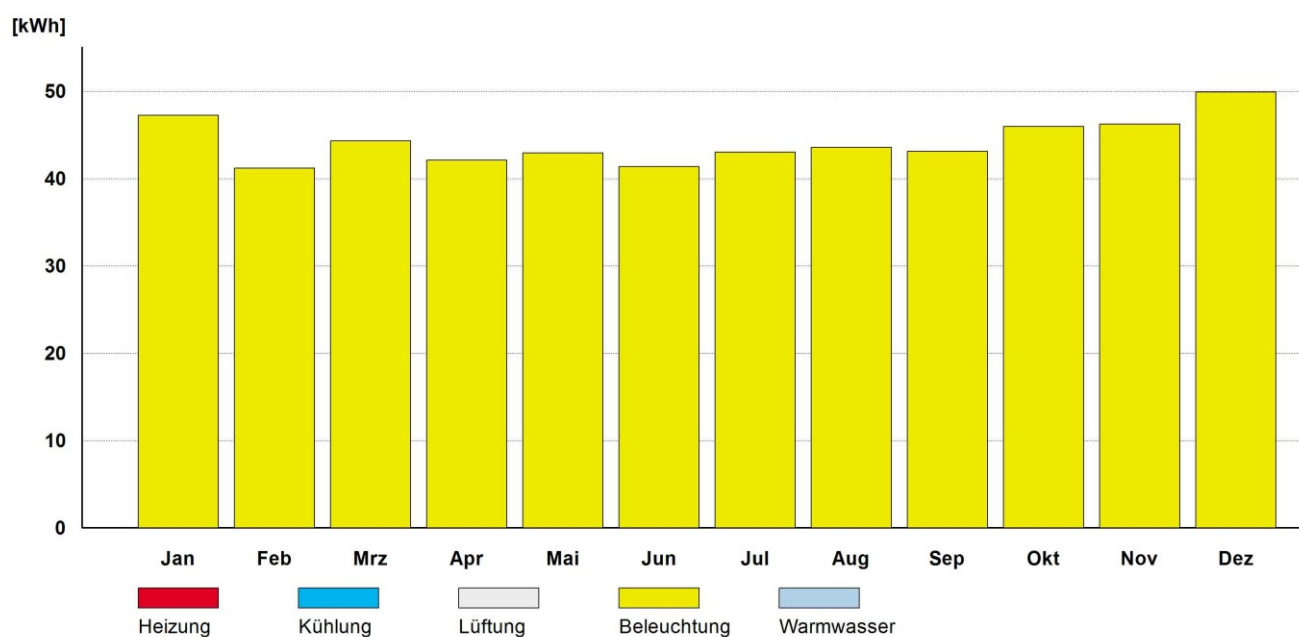
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	531	47	41	44	42	43	41	43	44	43	46	46	50
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	531	47	41	44	42	43	41	43	44	43	46	46	50



Zone: Lagerhalle

## Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

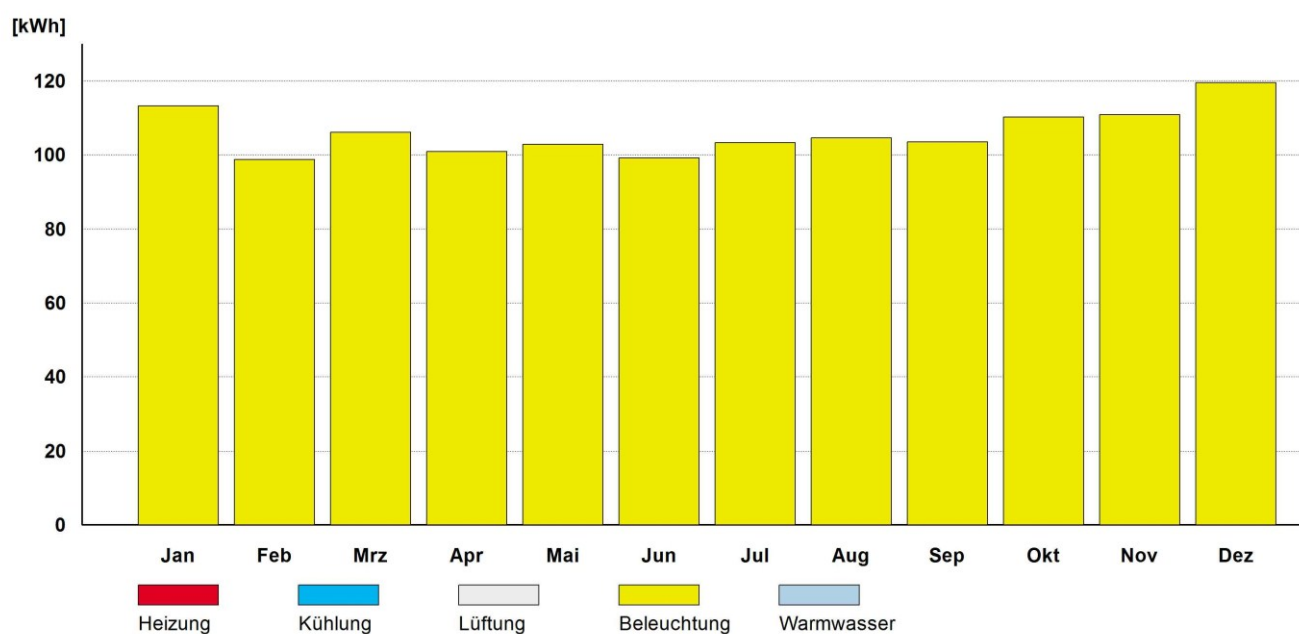
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	531	47	41	44	42	43	41	43	44	43	46	46	50
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	531	47	41	44	42	43	41	43	44	43	46	46	50



Zone: Lagerhalle

## Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1274	113	99	106	101	103	99	103	105	103	110	111	120
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1274	113	99	106	101	103	99	103	105	103	110	111	120



## Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung usw.) versorgt werden.

Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über mehrere Zonen erstrecken, eine Zone kann mehrere Versorgungsbereiche umfassen, Zone und Versorgungsbereich können aber auch identisch sein.

Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise (Verteilung) sowie die Übergaben, d. h. die versorgten Zonen, angegeben.

Ein <sup>1</sup> hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

## Heizungsanlage

Versorgungsbereich  
Versorgte Fläche

Heizwärme-Erzeugung 1  
A<sub>NGF</sub> : 365,50 m<sup>2</sup>

### Erzeuger

Erzeuger

Typ:

Baujahr:

Brennstoff:

Aufstellort:

El. Kesselregelung vorhanden:

Pumpenmanagement:

Mehrkesseanlage:

Erzeuger 2

Brennwert-Kessel

2015

Erdgas E

im beheizten Gebäudebereich  
(pauschal)

Ja

Pumpenmanagement -

Außentemperatur

Mehrkesseanlage -

Folgeschaltung

Erzeuger:

Typ:

Brennstoff:

Aufstellort:

Nennleistung <sup>1</sup>

Baujahr:

Wärmepumpentyp:

Betriebsart:

Speicher in der Wärmepumpe:

Kombispeicher:

Trinkwassereinheit:

Bivalenter Betrieb:

Temperatur der Wärmequelle Luft:

Integriertes Backup-System:

Erzeuger 2

Wärmepumpe

Strom (Sondertarif)

in keiner Zone - im Beheizten

Q<sub>N</sub> : 18,00 kW

2015

Luft-Wasser

elektrisch angetrieben

Nein

Keinen

Warmwasser-Erzeugung 1

Ja

in keiner Zone - im Beheizten

Nein

Betriebsweise:		Alternativbetrieb
Abschalttemperatur	$\vartheta_{ltc}$ :	-10,00 °C
Bivalenztemperatur	$\vartheta_{bp}$ :	-2,00 °C
Art des Wärmeverteilsystems:		Fußbodenheizung
Äquivalenter Wassergehalt:		7,50 l/kW
Heizgrenztemperatur	$\vartheta$ :	15,00 °C
Individuelle Heizgrenztemperatur	$\vartheta_t$ :	15,00 °C
Speicherbeladungsregel: Einschaltung	$\vartheta_{si,in}$ :	50,00 °C
Speicherbeladungsregel: Abschaltung	$\vartheta_{si,out}$ :	60,00 °C
Wärmerückgewinnung für Fortluft- Wärmepumpen:		Nein
Obere Temp.-Grenze Wärmepumpe	$\vartheta_{upper, hp}$ :	45,00 °C
Relativen Heizlast statt der Absoluten:		Ja
Standarddatensätze Kennwerte:		Ja



**Heizkreis: Verteilung 1****Rohrleitungen**

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	50,00	0,25

**Pumpen**

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	Ja	100,00	425,48

Art des Rohrnetzes:  
Auslegungstemperatur:

Zweirohrheizung  
35/28°C

**Übergaben**

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 2	Küche	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	
Übergabe 4	Nebenfläche	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	
Übergabe 5	Zimmer	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	
Übergabe 6	WC, Sanitärräume	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	
Übergabe 7	Seminar	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	

\* Prozentualer Anteil, mit der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

## Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich  
Versorgte Fläche

Warmwasser-Erzeugung 1  
A<sub>NGF</sub> : 49,00 m<sup>2</sup>

### Erzeuger

Die Versorgung des Trinkwarmwasserbereiches "Warmwasser-Erzeugung 1" erfolgt über :  
- den Kessel "Erzeuger 2" des Heizkreises "Warmwasser-Erzeugung 1"  
- die Wärmepumpe "Erzeuger 2" des Heizkreises "Heizwärme-Erzeugung 1"

### Speicher

Trinkwarmwasserspeicher:	Speicher 1
Baujahr:	2015
Speicher und Erzeuger im selben Raum:	Ja
Art des Trinkwasserspeichers:	indirekt beheizter Speicher
Umgebungstemperatur:	in keiner Zone - im Beheizten
Umgebungstemperatur:	Innenluft

### TWW-Kreis: DHWKreis 1

### Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC, Sanitärräume	24,50	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	16,81	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	60,10	0,20

## Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	leistungsgeregt	-	100,00	12,51

Art der Verteilung:

zentral

Art der Zirkulation:

mit Zirkulation

## Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	WC, Sanitärräume	100,00	-	-

\* Prozentualer Anteil, mit der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

Versorgungsbereich  
Versorgte Fläche

Warmwasser-Erzeugung 2  
A<sub>NGF</sub> : 53,90 m<sup>2</sup>

## Erzeuger

Erzeuger  
Typ:  
Baujahr:  
Brennstoff:  
Aufstellort:  
El. Kesselregelung vorhanden:  
Pumpenmanagement:

Erzeuger 1  
Brennwert-Kessel  
2015  
Erdgas E  
in keiner Zone - im Beheizten  
Nein  
kein integriertes  
Pumpenmanagement

## Speicher

Trinkwarmwasserspeicher:  
Baujahr:  
Speicher und Erzeuger im selben Raum:  
Art des Trinkwasserspeichers:  
Umgebungstemperatur:  
Umgebungstemperatur:

Speicher 1  
2015  
Ja  
indirekt beheizter Speicher  
in keiner Zone - im Beheizten  
Innenluft

## TWW-Kreis: DHWKreis 2

## Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Küche	26,95	0,25

Art der Verteilung: indirekt beheizter Speicher  
Art der Zirkulation: mit Zirkulation

## Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Küche	100,00	-	-

\* Prozentualer Anteil, mit der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

## **Kühlungsanlage**

---

Keine Anlagentechnik vorhanden!

## **Lüftungsanlage**

---

Keine Anlagentechnik vorhanden!

# Beleuchtung

## Beleuchtung der Zone Seminar

### Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	133,90 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ :	100,00 %
Fensterfläche	A <sub>w</sub> :	82,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	A <sub>TL,Ant,d</sub> :	100,00 %

### Fenster

Brüstungshöhe	h <sub>Br</sub> :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h <sub>St</sub> :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k <sub>1</sub> :	0,700
Verbauungsindex	I <sub>v</sub> :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

### Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LED - in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	1984,84 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

## Beleuchtung der Zone Küche

### Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	53,90 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ :	100,00 %
Fensterfläche	A <sub>w</sub> :	10,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	A <sub>TL,Ant,d</sub> :	100,00 %

**Fenster**

Brüstungshöhe	$h_{Br}$ :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{St}$ :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,700
Verbauungsindex	$l_v$ :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

**Kunstlicht**

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LED - in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	$P$ :	1019,98 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

**Beleuchtung der Zone Nebenfläche****Tageslicht**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	$A$ :	39,70 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ :	100,00 %
Fensterfläche	$A_w$ :	8,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$ :	100,00 %

**Fenster**

Brüstungshöhe	$h_{Br}$ :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{St}$ :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,700
Verbauungsindex	$l_v$ :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

**Kunstlicht**

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LED - in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	$P$ :	117,38 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein



## Beleuchtung der Zone Zimmer

### Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	128,70 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ :	100,00 %
Fensterfläche	A <sub>w</sub> :	30,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	A <sub>TL,Ant,d</sub> :	100,00 %

### Fenster

Brüstungshöhe	h <sub>Br</sub> :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h <sub>St</sub> :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k <sub>1</sub> :	0,700
Verbauungsindex	I <sub>v</sub> :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

### Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LED - Ersatzlampen
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	1560,89 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

## Beleuchtung der Zone WC, Sanitärräume

### Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	49,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ :	100,00 %
Fensterfläche	A <sub>w</sub> :	15,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	A <sub>TL,Ant,d</sub> :	100,00 %

**Fenster**

Brüstungshöhe	$h_{Br}$ :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{St}$ :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,700
Verbauungsindex	$I_v$ :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

**Kunstlicht**

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LED - in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	398,43 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

**Beleuchtung der Zone Lagerhalle****Tageslicht**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	71,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ :	100,00 %
Fensterfläche	$A_w$ :	22,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$ :	100,00 %

**Fenster**

Brüstungshöhe	$h_{Br}$ :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{St}$ :	2,00 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,700
Verbauungsindex	$I_v$ :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

**Kunstlicht**

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LED - in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	283,41 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

## Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung	
2013-11	Energieeinsparverordnung EnEV	
2005-02	DIN 277 Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
2003-06	DIN EN 832	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
2013-02	DIN 4108 Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
2001-07	DIN 4108 Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
2004-07	DIN V 4108 Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
2006-03	DIN V 4108 Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
2008-04	DIN EN ISO 6946	- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
2006-12	DIN EN ISO 10077-1	- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
2000-07	DIN EN 12524	- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
1998-12	DIN EN ISO 13370	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
1999-10	DIN EN ISO 13789	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient
2011-12	DIN V 18599 Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
2013-05	DIN V 18599 Teil 1 Berichtigung 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger Berichtigung zur DIN V 18599-1: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
2011-12	DIN V 18599 Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
2011-12	DIN V 18599 Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
2011-12	DIN V 18599 Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
2013-05	DIN V 18599 Teil 5 Berichtigung 1	- Endenergiebedarf von Heizsystemen Berichtigung zur DIN V 18599-5: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
2011-12	DIN V 18599 Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftheiz- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau

2011-12	DIN V 18599 Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
2013-05	DIN V 18599 Teil 8 Berichtigung 1	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen Berichtigung zur DIN V 18599-8: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
2013-05	DIN V 18599 Teil 9 Berichtigung 1	- End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen Berichtigung zur DIN V 18599-9: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

## Anhang Brennstoffdaten

**Brennstoffdaten**

	Einheit	Heizwert Hi kWh/Einheit	Brennwert Hs kWh/Einheit	Verhältnis Hs/Hi *
Erdgas E	m³	10,42	11,57	1,11
Strom	kWh	1,00		
Strom (Sondertarif)	kWh	1,00		

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Erdgas E	m³	65,2	6,26	182
Strom	kWh	19,2	19,20	50
Strom (Sondertarif)	kWh	13,1	13,10	50

	Primär- energie- faktor	CO2- Emissionen g/kWh	SO2- Emissionen g/kWh	NOx- Emissionen g/kWh
Erdgas E	1,1	244	0,157	0,200
Strom	2,4	633	1,111	0,583
Strom (Sondertarif)	2,4	633	1,111	0,583