

# DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Borngasse 4  
09599 Freiberg

Auftraggeber: Firma  
Phase 10 Ingenieur- und Planungsgesellschaft mbH  
Borngasse 4  
09599 Freiberg

Variante: -

Erstellt von: Ronny Erfurt  
Borngasse 4  
09599 / Freiberg  
Tel.: 03731 20240  
E-Mail: Ronny\_Erfurt@phase-10.de

Erstellt am: 27.07.2016

Geändert am: 27.07.2016

## Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2016  
 Baujahr Wärmeerzeugung: 2016  
 Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude  
 Gebäudetyp: Bestandsgebäude

Nettogrundfläche  $A_{NGF}$ : 442 m<sup>2</sup>  
 Nutzfläche (0,32 V<sub>e</sub>)  $A_N$ : 780 m<sup>2</sup>  
 Hüllfläche A: 1065 m<sup>2</sup>  
 Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V<sub>e</sub>: 2439 m<sup>3</sup>  
 Luftvolumen V: 1951 m<sup>3</sup>

### Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse n<sub>G</sub>: 2  
 Geschosshöhe h<sub>G</sub>: 3,00 m  
 Charakteristische Breite B: 6,52 m  
 Charakteristische Länge L: 36,00 m

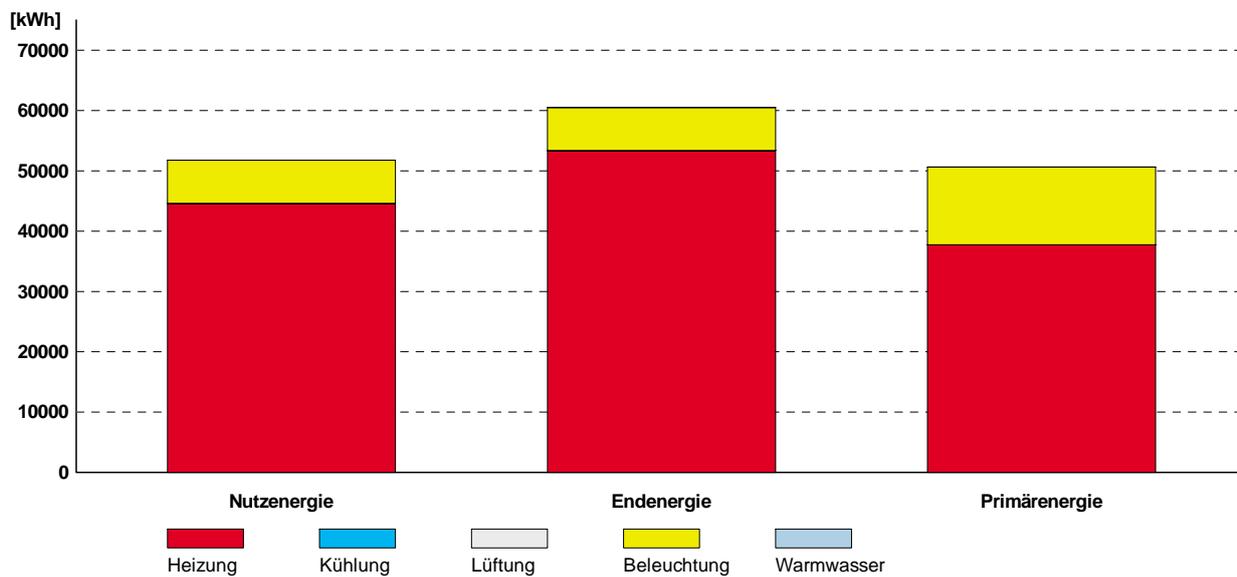
Klimareferenzort: Deutschland  
 Norm-Außentemperatur  $\vartheta_e$ : -12 °C  
 Mittl. Außentemperatur  $\vartheta_{e,mittel}$ : 9,5 °C  
 Außentemperatur Juli  $\vartheta_{e,Jul}$ : 24,6 °C  
 Außentemperatur September  $\vartheta_{e,Sep}$ : 18,9 °C

### Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil [%]	Hüllfläche [m <sup>2</sup> ]	Konditionierung
1	Gruppenbüro	21,27	4,81	42,24	Heizung + Beleuchtung
2	Großraumbüro	227,35	51,39	639,25	Heizung + Beleuchtung
3	Besprechung, Sitzung, Seminar	64,96	14,68	128,99	Heizung + Beleuchtung
4	WC	15,46	3,49	28,51	Heizung + Beleuchtung
5	Nebenfläche	103,67	23,43	205,05	Heizung + Beleuchtung
6	Lager, Technik, Archiv	9,67	2,19	20,71	Heizung + Beleuchtung
$\Sigma$		442,38		$\Sigma$ 1064,76	

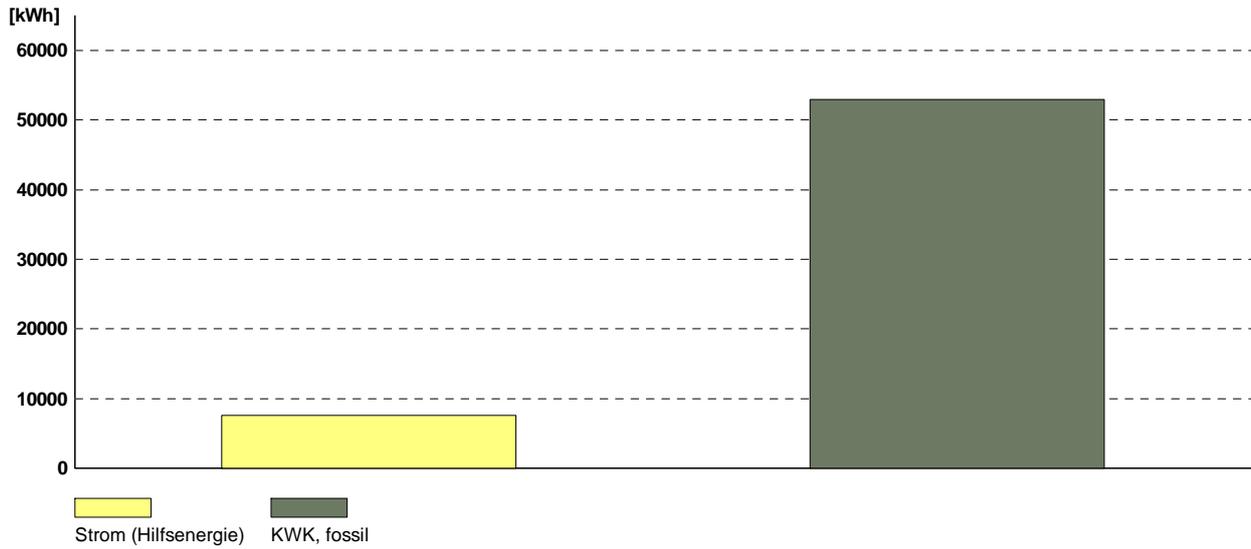
**Energiebilanz:**

	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	51770	44606	0	0	7164	0
	117,03	100,83	0	0	16,19	0
Endenergie	60512	53348	0	0	7164	0
	136,79	120,59	0	0	16,19	0
Primärenergie	50674	37779	0	0	12895	0
	114,55	85,40	0	0	29,15	0



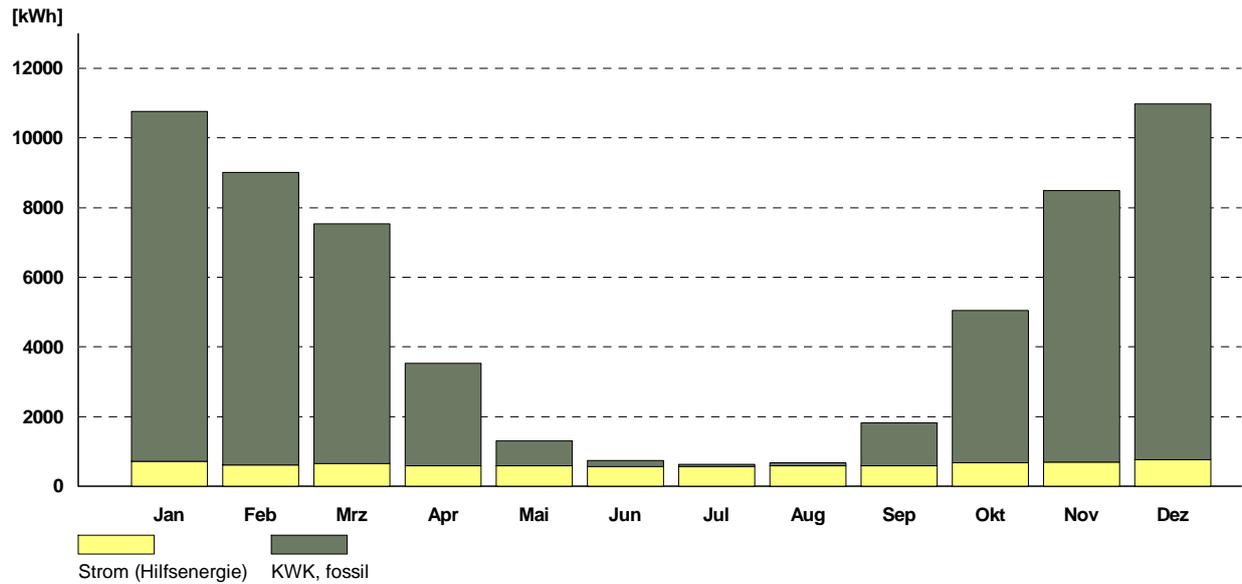
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern:**

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfsenergie)	7560	396	0	0	7164	0
Kraft-Wärme-Koppl...	52952	52952	0	0	0	0



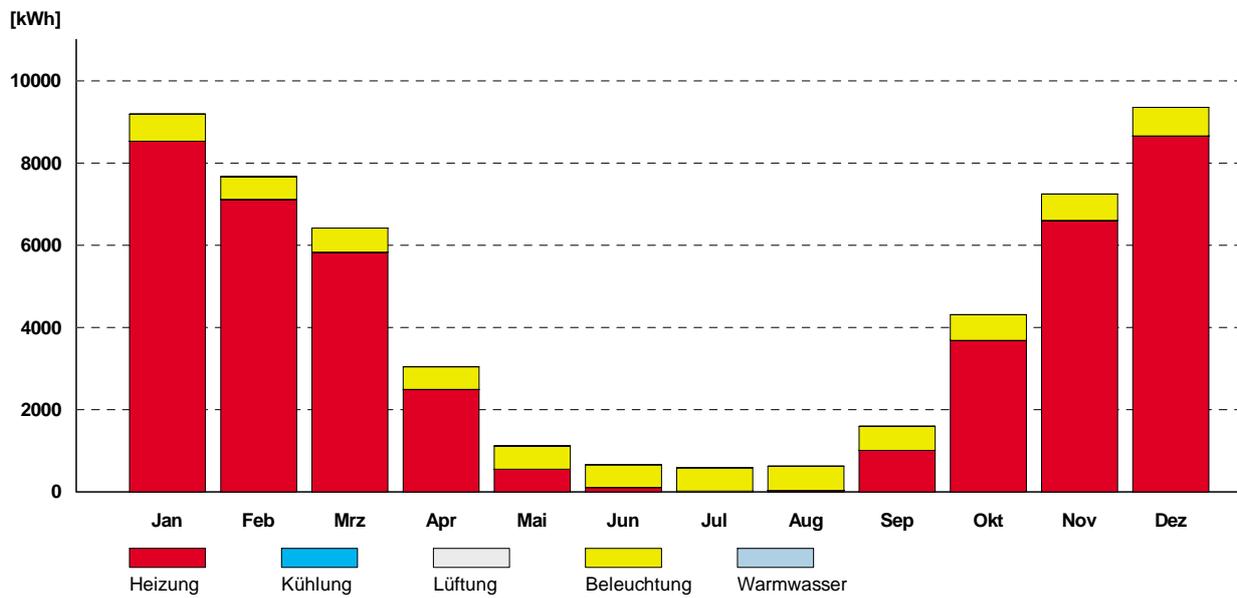
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	7560	714	611	640	581	580	556	573	590	595	661	692	768
KWK, fossil	52952	10063	8403	6893	2953	716	174	54	80	1232	4368	7796	10218
<b>Gesamt</b>	<b>60512</b>	<b>10777</b>	<b>9014</b>	<b>7533</b>	<b>3534</b>	<b>1296</b>	<b>730</b>	<b>627</b>	<b>669</b>	<b>1828</b>	<b>5029</b>	<b>8488</b>	<b>10986</b>



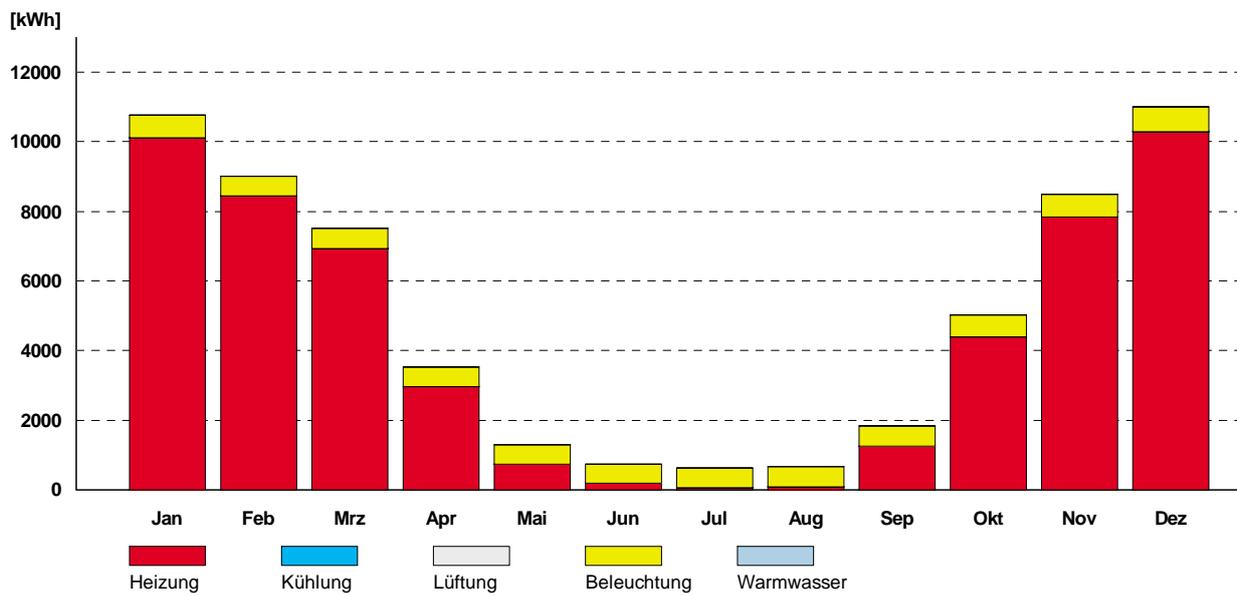
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	44606	8516	7112	5831	2485	556	112	10	31	1005	3694	6607	8647
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	7164	651	558	593	557	565	544	567	579	579	626	641	705
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>51770</b>	<b>9167</b>	<b>7670</b>	<b>6424</b>	<b>3042</b>	<b>1121</b>	<b>656</b>	<b>577</b>	<b>609</b>	<b>1584</b>	<b>4320</b>	<b>7248</b>	<b>9352</b>



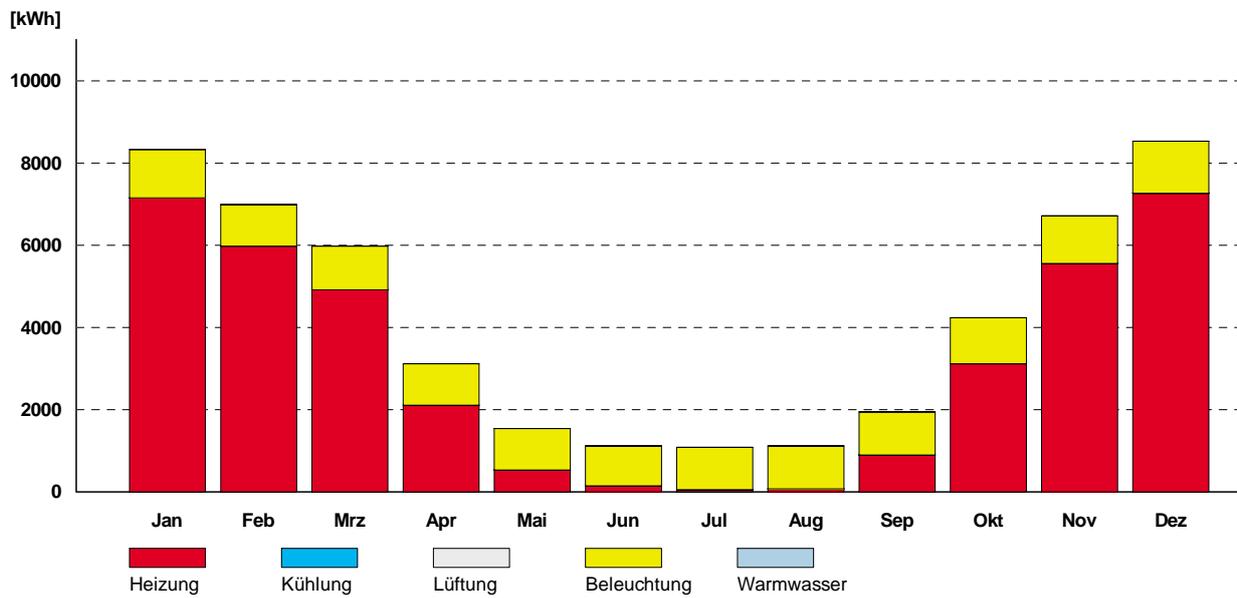
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	53348	10126	8456	6940	2977	732	187	60	91	1249	4403	7847	10281
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	7164	651	558	593	557	565	544	567	579	579	626	641	705
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>60512</b>	<b>10777</b>	<b>9014</b>	<b>7533</b>	<b>3534</b>	<b>1296</b>	<b>730</b>	<b>627</b>	<b>669</b>	<b>1828</b>	<b>5029</b>	<b>8488</b>	<b>10986</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	37779	7157	5978	4910	2110	529	145	48	76	892	3121	5548	7266
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	12895	1172	1004	1067	1003	1016	979	1021	1041	1042	1127	1154	1268
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>50674</b>	<b>8329</b>	<b>6982</b>	<b>5977</b>	<b>3113</b>	<b>1545</b>	<b>1123</b>	<b>1069</b>	<b>1117</b>	<b>1934</b>	<b>4248</b>	<b>6702</b>	<b>8534</b>



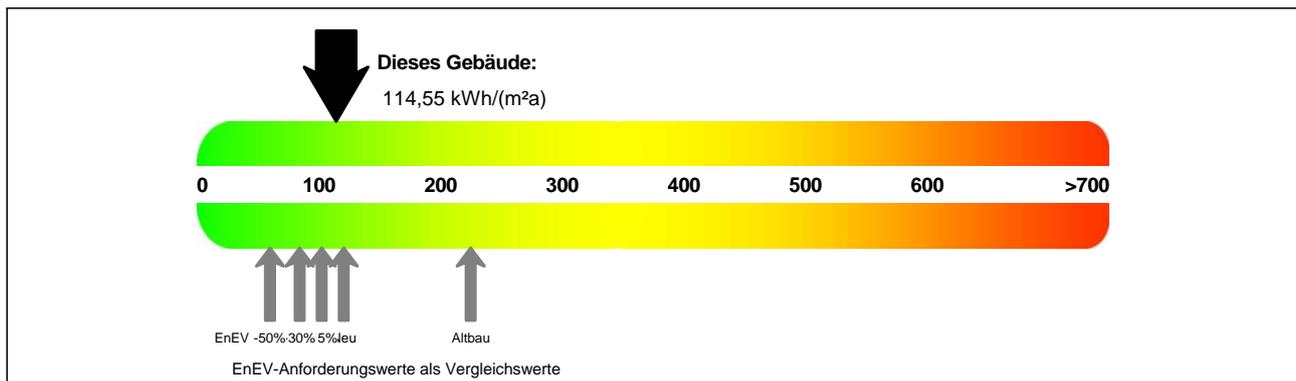
## Bewertung des Gebäudes entsprechend den EnEV-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> 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, multipliziert mit dem Faktor 0,75. 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 das Referenzgebäude um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	EnEV - 15%	EnEV - 30%	EnEV - 50%
<b>Jahres-Primärenergiebedarf <math>q_p</math> [kWh/(m²a)]</b>	<b>114,55</b>	<b>224,81</b>	120,43	102,37	84,30	60,22
<b>Mittlere U-Werte [W/(m²K)]</b>						
- Opake Außenbauteile	<b>0,143</b>	<b>0,392</b>	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	<b>1,310</b>	<b>2,100</b>	1,500	1,275	1,050	0,750

<b>Gebäudeart:</b>		<b>Nicht-Wohngebäude</b>
<b>Gebäudetyp:</b>		<b>Bestandsgebäude</b>
<b>Energiebezugsfläche</b>	<b><math>A_{EBF}</math>:</b>	<b>442 m²</b>
<b>Hüllfläche</b>	<b>A:</b>	<b>1065 m²</b>
<b>Volumen</b>	<b><math>V_e</math>:</b>	<b>2439 m³</b>

## Zone Gruppenbüro

---

Bezeichnung der Zone:	Gruppenbüro
Nutzungsprofil:	2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	005

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	79,23 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	63,38 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	21,27 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	42,24 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	$\Delta U_{WB}$ :	pauschal - Wärmebrückenzuschlag berechnet
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$ :	0,4 W/K
Nutzungsprofil:		2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)

---

### Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	63,38 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	1,34 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	85,08 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,91 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{inf}$ :	0,34 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,44 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,79 1/h

## Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,34 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,44 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$ :	11 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$ :	4 °C

**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	$V_a$ :	4 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	500 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	0,92
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,30
Raumindex	$k$ :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	0,70
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

**Wärmequellen:**

## Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	30 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	42 Wh/(m <sup>2</sup> d)

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	5,11	4,88	4,16	3,01	1,76	1,10	0,51	0,61	1,71	2,94	4,32	5,13
Lüftung	7,78	7,43	6,34	4,59	2,68	1,67	0,78	0,93	2,61	4,47	6,57	7,82
Solare Strahlung	0,04	0,03	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,04	0,05
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	1,60	1,60	1,60	1,09	0,14	0	0,00	0,00	0,57	1,57	1,60	1,60
<b>Gesamt</b>	<b>14,52</b>	<b>13,93</b>	<b>12,10</b>	<b>8,69</b>	<b>4,59</b>	<b>2,77</b>	<b>1,29</b>	<b>1,55</b>	<b>4,89</b>	<b>8,99</b>	<b>12,52</b>	<b>14,60</b>

\* 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	4,44	4,24	3,62	2,62	1,53	0,95	0,44	0,53	1,49	2,55	3,75	4,46
Lüftung	3,81	3,64	3,10	2,25	1,31	0,82	0,38	0,46	1,28	2,19	3,22	3,83
Solare Strahlung	0,04	0,03	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,04	0,05
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>8,29</b>	<b>7,90</b>	<b>6,72</b>	<b>4,87</b>	<b>2,85</b>	<b>1,77</b>	<b>0,82</b>	<b>0,99</b>	<b>2,76</b>	<b>4,75</b>	<b>7,01</b>	<b>8,34</b>

**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	0,33	0,53	1,18	2,51	2,98	3,30	3,12	2,33	1,54	0,87	0,37	0,20
Innere Quellen	3,76	3,66	3,49	3,27	3,14	3,00	3,01	3,03	3,22	3,40	3,65	3,86
<b>Gesamt</b>	<b>4,09</b>	<b>4,19</b>	<b>4,67</b>	<b>5,78</b>	<b>6,12</b>	<b>6,30</b>	<b>6,13</b>	<b>5,36</b>	<b>4,76</b>	<b>4,27</b>	<b>4,02</b>	<b>4,07</b>

**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	0,33	0,53	1,18	2,51	2,98	3,30	3,12	2,33	1,54	0,87	0,37	0,20
Innere Quellen	0,25	0,21	0,11	0	0	0,24	0,21	0,22	0	0,03	0,17	0,26
<b>Gesamt</b>	<b>0,58</b>	<b>0,74</b>	<b>1,30</b>	<b>2,51</b>	<b>2,98</b>	<b>3,54</b>	<b>3,33</b>	<b>2,55</b>	<b>1,54</b>	<b>0,90</b>	<b>0,53</b>	<b>0,46</b>

**Bilanzinnentemperaturen:**

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	20,09	20,13	20,26	20,46	20,69	20,80	20,91	20,89	20,70	20,48	20,23	20,09
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,59	17,74	18,22	18,99	19,82	20,27	20,66	20,59	19,86	19,04	18,12	17,57

**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	1712	1324	0	0	388	0
	80,47	62,24	0	0	18,23	0
Endenergie	2010	1622	0	0	388	0
	94,49	76,26	0	0	18,23	0
Primärenergie	1854	1156	0	0	698	0
	87,18	54,37	0	0	32,81	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern:**

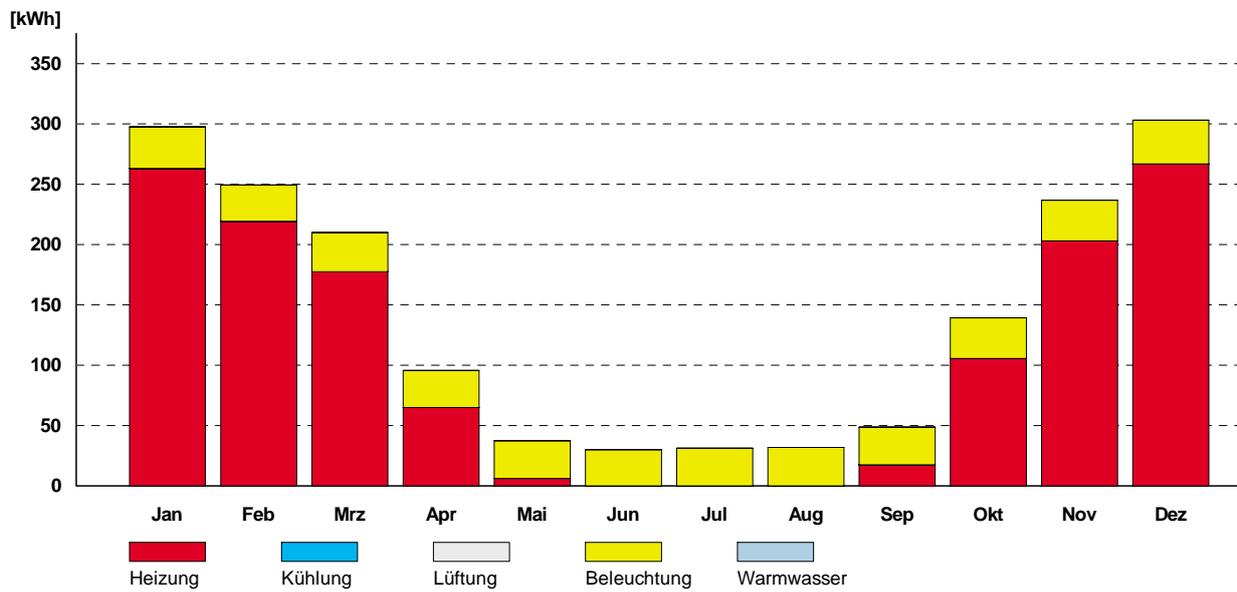
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfsenergie)	407	19	0	0	388	0
Kraft-Wärme-Koppl...	1603	1603	0	0	0	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	407	38	33	35	32	32	31	32	32	32	35	36	40
Kraft-Wärme-Ko...	1603	317	265	214	79	10	0	0	0	23	128	245	322
<b>Gesamt</b>	<b>2010</b>	<b>355</b>	<b>297</b>	<b>249</b>	<b>111</b>	<b>42</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>55</b>	<b>163</b>	<b>281</b>	<b>362</b>

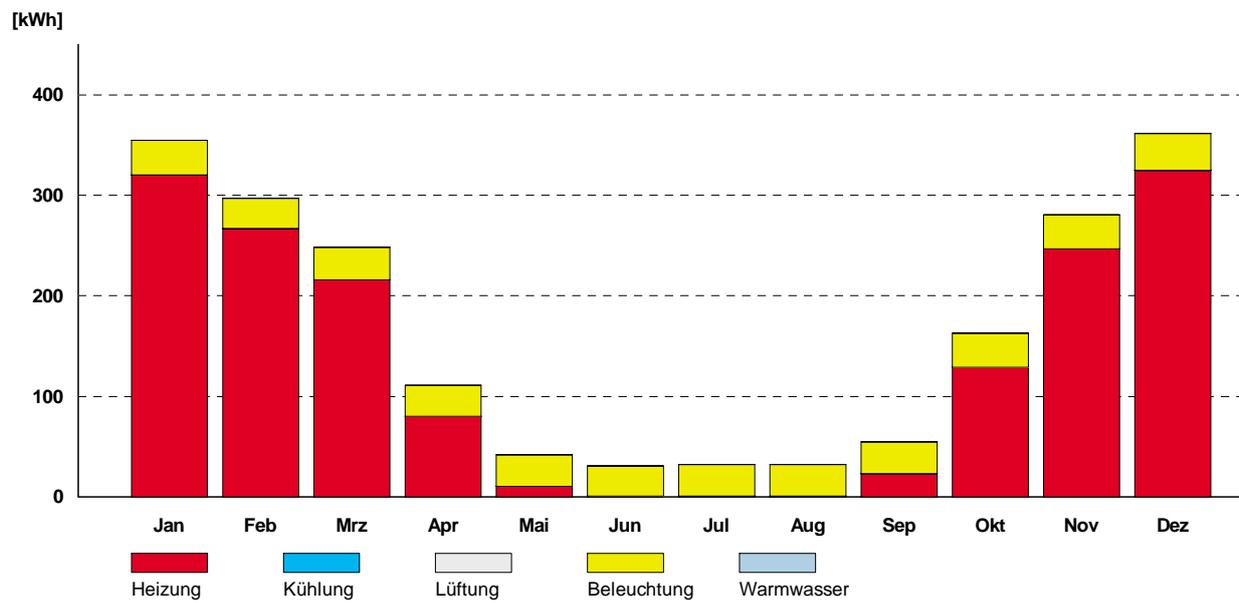
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1324	263	219	177	65	6	0	0	0	17	105	203	267
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	388	35	30	32	31	31	30	31	32	31	34	34	36
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>1712</b>	<b>297</b>	<b>250</b>	<b>210</b>	<b>96</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>49</b>	<b>139</b>	<b>237</b>	<b>303</b>



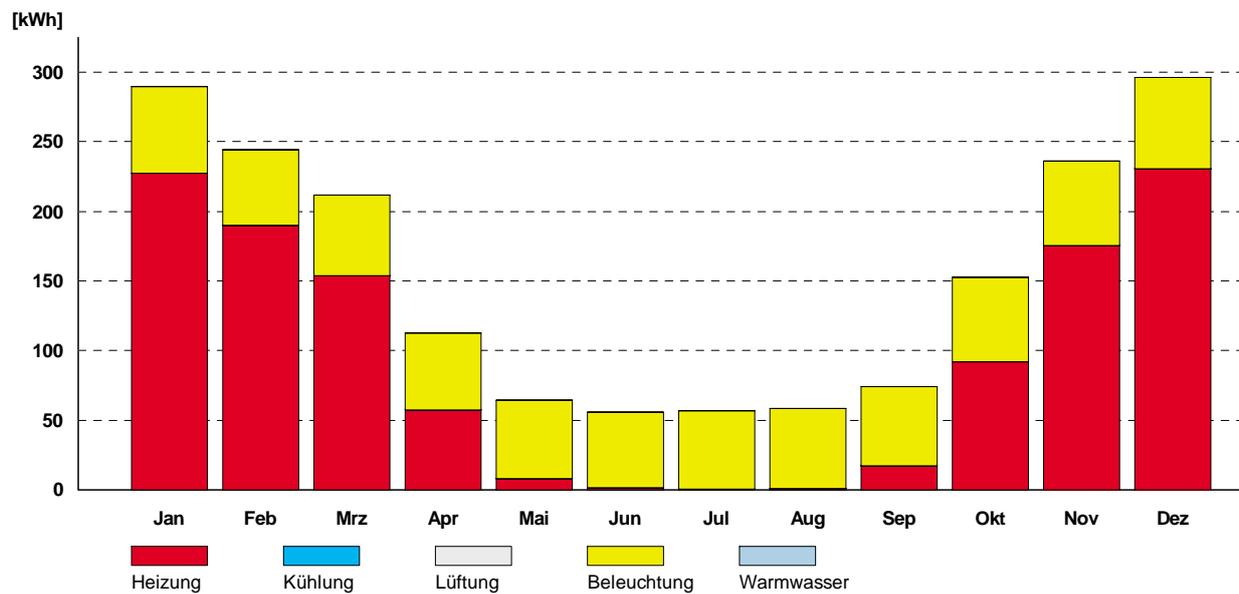
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1622	320	267	216	80	11	1	0	1	24	129	247	325
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	388	35	30	32	31	31	30	31	32	31	34	34	36
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>2010</b>	<b>355</b>	<b>297</b>	<b>249</b>	<b>111</b>	<b>42</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>55</b>	<b>163</b>	<b>281</b>	<b>362</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1156	227	190	154	58	8	1	1	1	17	92	176	231
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	698	62	54	58	55	56	54	57	57	57	60	61	66
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>1854</b>	<b>290</b>	<b>244</b>	<b>212</b>	<b>113</b>	<b>65</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>74</b>	<b>153</b>	<b>236</b>	<b>297</b>



## Zone Großraumbüro

---

Bezeichnung der Zone:	Großraumbüro
Nutzungsprofil:	3 - Großraumbüro (ab 7 Arbeitsplätze)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	101/102

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	1643,95 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	1315,16 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	227,35 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	639,25 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	$\Delta U_{WB}$ :	pauschal - 0,10 W/m <sup>2</sup> K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$ :	41,8 W/K
Nutzungsprofil:		3 - Großraumbüro (ab 7 Arbeitsplätze)

---

### Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	1315,16 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	1,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	1364,10 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	3,27 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,44 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,67 1/h

## Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,33 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$ :	11 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$ :	4 °C

**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	$V_a$ :	6 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	500 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,00
Raumindex	$k$ :	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

**Wärmequellen:**

## Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	42 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	60 Wh/(m <sup>2</sup> d)

**Senken / Quellen für die Heizung:**

**Senken Nutzungszeit:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	101,36	96,34	81,65	59,11	34,56	21,54	10,02	12,02	33,56	57,61	84,66	101,92
Lüftung	130,78	124,30	105,35	76,27	44,60	27,79	12,93	15,51	43,30	74,33	109,23	131,50
Solare Strahlung	0,62	0,44	0,01	0	0	0	0	0	0	0,20	0,61	0,87
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	17,07	17,07	17,07	13,39	1,82	0,17	0,00	0	6,84	17,07	17,07	17,07
<b>Gesamt</b>	<b>249,83</b>	<b>238,15</b>	<b>204,08</b>	<b>148,77</b>	<b>80,98</b>	<b>49,50</b>	<b>22,95</b>	<b>27,53</b>	<b>83,71</b>	<b>149,21</b>	<b>211,56</b>	<b>251,36</b>

\* 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	89,27	84,25	68,63	46,94	27,45	17,10	7,96	9,55	26,65	45,74	71,97	89,83
Lüftung	56,53	53,35	43,46	29,72	17,38	10,83	5,04	6,05	16,88	28,97	45,58	56,88
Solare Strahlung	0,62	0,44	0,01	0	0	0	0	0	0	0,20	0,61	0,87
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>146,42</b>	<b>138,03</b>	<b>112,09</b>	<b>76,66</b>	<b>44,83</b>	<b>27,94</b>	<b>12,99</b>	<b>15,59</b>	<b>43,53</b>	<b>74,91</b>	<b>118,16</b>	<b>147,58</b>

**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	6,80	10,87	24,02	50,71	60,31	66,83	63,27	47,18	31,10	17,64	7,61	4,22
Innere Quellen	51,18	49,47	47,23	44,77	43,20	42,81	41,83	43,34	44,67	46,96	50,24	53,21
<b>Gesamt</b>	<b>57,98</b>	<b>60,35</b>	<b>71,25</b>	<b>95,49</b>	<b>103,51</b>	<b>109,65</b>	<b>105,10</b>	<b>90,52</b>	<b>75,77</b>	<b>64,60</b>	<b>57,85</b>	<b>57,43</b>

**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	6,80	10,87	24,02	50,71	60,31	66,83	63,27	47,18	31,10	17,64	7,61	4,22
Innere Quellen	3,21	2,82	1,64	0	0	0	2,28	0	0	0,66	2,24	3,33
<b>Gesamt</b>	<b>10,01</b>	<b>13,69</b>	<b>25,66</b>	<b>50,71</b>	<b>60,31</b>	<b>66,83</b>	<b>65,55</b>	<b>47,18</b>	<b>31,10</b>	<b>18,30</b>	<b>9,86</b>	<b>7,54</b>

**Bilanzinnentemperaturen:**

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	19,17	19,17	19,33	19,79	20,29	20,56	20,80	20,75	20,32	19,82	19,27	19,17
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,00	17,00	17,00	17,61	19,02	19,77	20,43	20,31	19,08	17,70	17,00	17,00

**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	30641	25599	0	0	5042	0
	134,78	112,60	0	0	22,18	0
Endenergie	35462	30419	0	0	5042	0
	155,98	133,80	0	0	22,18	0
Primärenergie	30593	21517	0	0	9076	0
	134,57	94,64	0	0	39,92	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern:**

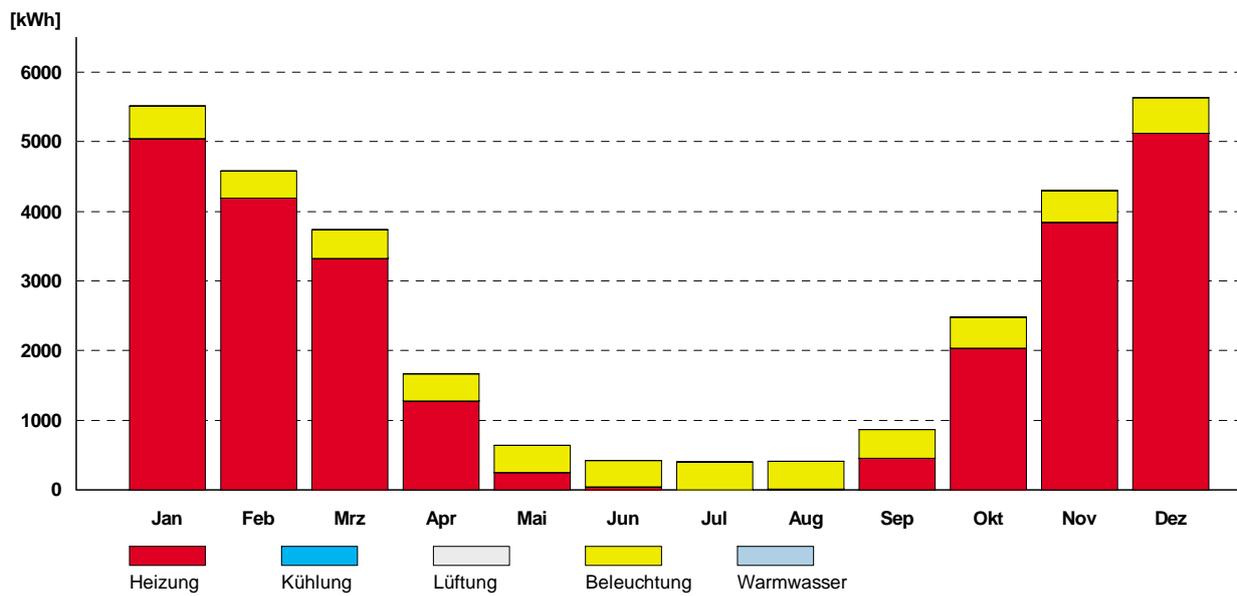
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfsenergie)	5246	203	0	0	5042	0
Kraft-Wärme-Koppl...	30216	30216	0	0	0	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	5246	494	421	440	402	401	385	399	410	415	460	482	537
Kraft-Wärme-Ko...	30216	5938	4924	3923	1517	320	61	2	20	566	2400	4515	6030
<b>Gesamt</b>	<b>35462</b>	<b>6432</b>	<b>5345</b>	<b>4362</b>	<b>1918</b>	<b>721</b>	<b>447</b>	<b>401</b>	<b>430</b>	<b>981</b>	<b>2860</b>	<b>4997</b>	<b>6567</b>

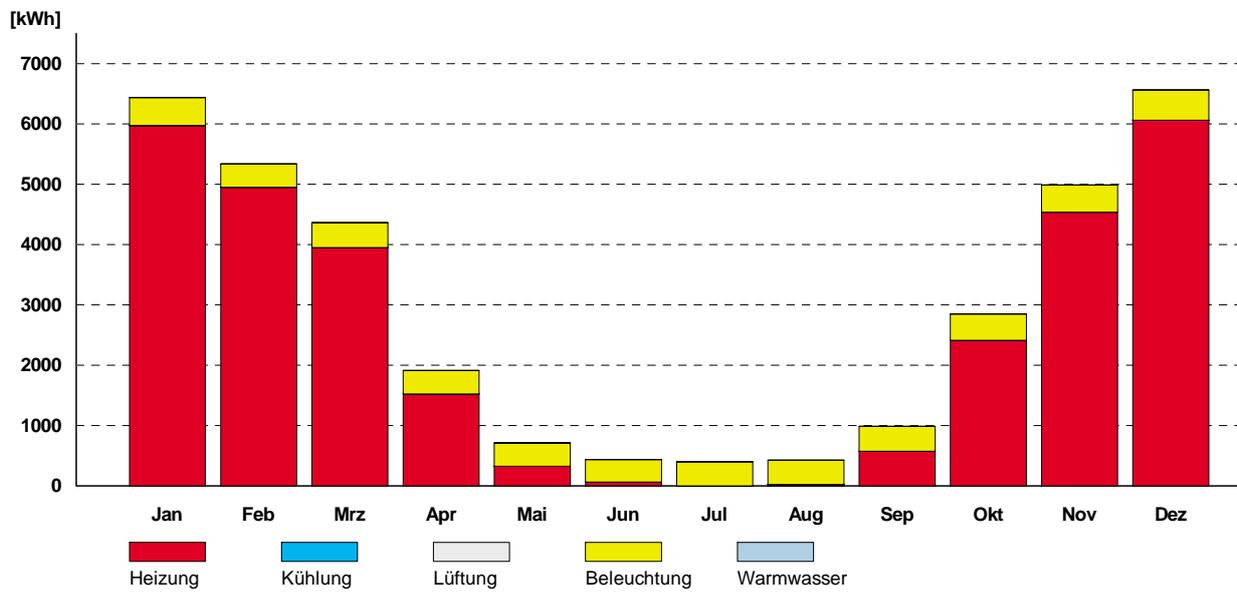
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	25599	5050	4188	3330	1276	246	38	0	7	459	2033	3842	5129
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	5042	462	393	416	389	394	379	396	405	407	442	456	504
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>30641</b>	<b>5512</b>	<b>4581</b>	<b>3746</b>	<b>1665</b>	<b>639</b>	<b>417</b>	<b>396</b>	<b>412</b>	<b>866</b>	<b>2476</b>	<b>4298</b>	<b>5633</b>



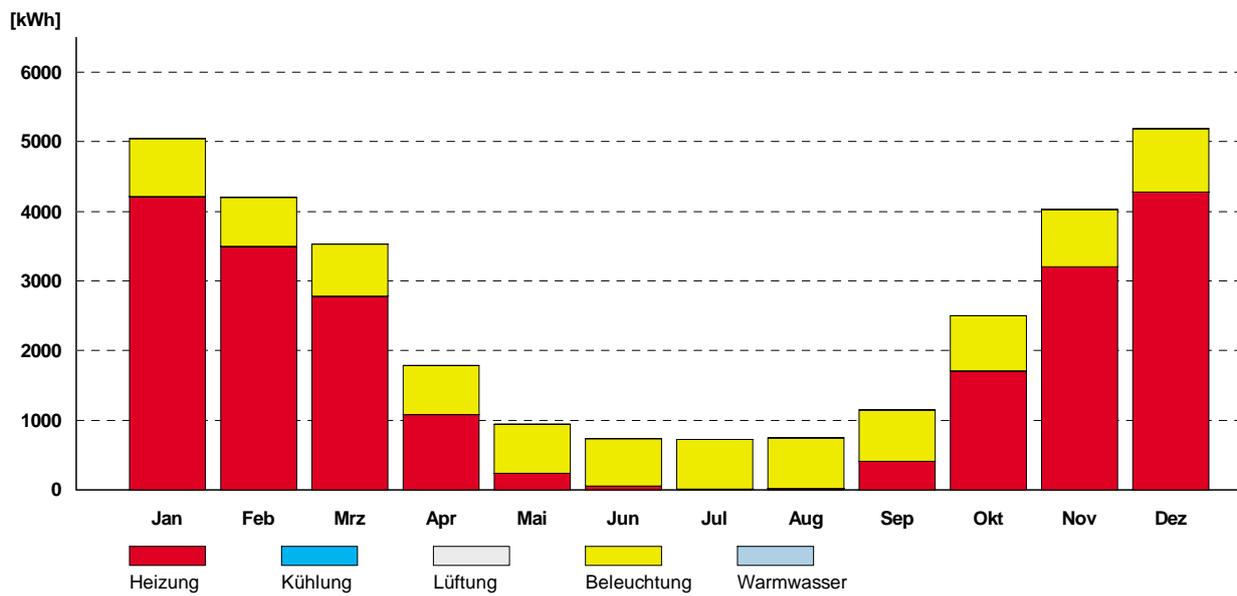
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	30419	5970	4952	3947	1529	328	68	5	26	575	2418	4541	6063
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	5042	462	393	416	389	394	379	396	405	407	442	456	504
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>35462</b>	<b>6432</b>	<b>5345</b>	<b>4362</b>	<b>1918</b>	<b>721</b>	<b>447</b>	<b>401</b>	<b>430</b>	<b>981</b>	<b>2860</b>	<b>4997</b>	<b>6567</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	21517	4214	3496	2789	1083	238	55	7	24	412	1712	3207	4280
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	9076	832	708	748	701	708	682	712	728	732	796	820	908
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>30593</b>	<b>5046</b>	<b>4204</b>	<b>3538</b>	<b>1784</b>	<b>947</b>	<b>736</b>	<b>719</b>	<b>753</b>	<b>1144</b>	<b>2508</b>	<b>4028</b>	<b>5187</b>



## Zone Besprechung, Sitzung, Seminar

---

Bezeichnung der Zone:	Besprechung, Sitzung, Seminar
Nutzungsprofil:	4 - Besprechung, Sitzung, Seminar
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	004, 006

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	241,98 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	193,58 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	64,96 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	128,99 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	$\Delta U_{WB}$ :	pauschal - 0,10 W/m <sup>2</sup> K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$ :	8,2 W/K
Nutzungsprofil:		4 - Besprechung, Sitzung, Seminar

---

### Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	193,58 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	5,03 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	974,40 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	3,27 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	1,29 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	1,52 1/h

## Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,33 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	11 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$ :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$ :	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	$V_{\text{a}}$ :	15 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{\text{day}}$ :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{\text{night}}$ :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_{\text{m}}$ :	500 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{\text{Ne}}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_{\text{A}}$ :	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{\text{A,m}}$ :	0,50
Raumindex	$k$ :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{\text{t,n}}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_{\text{v}}$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

**Wärmequellen:**

## Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{\text{l,p}}$ :	96 Wh/(m <sup>2</sup> d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{\text{l,fac}}$ :	8 Wh/(m <sup>2</sup> d)

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	19,83	18,94	16,16	11,70	6,84	4,26	1,98	2,38	6,64	11,40	16,76	19,93
<b>Lüftung</b>	45,71	43,65	37,26	26,97	15,77	9,83	4,57	5,49	15,31	26,28	38,63	45,94
<b>Solare Strahlung</b>	0,11	0,08	0,00	0	0	0	0	0	0	0,03	0,11	0,17
<b>Innere Senken</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Wärmespeicherung *</b>	4,88	4,88	4,88	3,53	0,51	0	0	0	1,85	4,80	4,88	4,88
<b>Gesamt</b>	70,53	67,55	58,30	42,20	23,12	14,09	6,55	7,87	23,81	42,52	60,37	70,92

\* 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
<b>Transmission</b>	17,31	16,53	14,11	10,21	5,97	3,72	1,73	2,08	5,80	9,95	14,63	17,40
<b>Lüftung</b>	8,62	8,23	7,02	5,09	2,97	1,85	0,86	1,03	2,89	4,96	7,28	8,66
<b>Solare Strahlung</b>	0,11	0,08	0,00	0	0	0	0	0	0	0,03	0,11	0,17
<b>Innere Senken</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	26,04	24,84	21,13	15,30	8,95	5,57	2,59	3,11	8,69	14,94	22,02	26,23

**Quellen Nutzungszeit:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Lüftung</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Solare Strahlung</b>	1,01	1,61	3,61	7,66	9,10	10,08	9,52	7,12	4,69	2,65	1,12	0,62
<b>Innere Quellen</b>	15,05	14,67	14,07	13,32	12,91	12,81	12,51	12,90	13,21	13,81	14,69	15,43
<b>Gesamt</b>	16,06	16,28	17,68	20,98	22,01	22,90	22,04	20,02	17,90	16,47	15,81	16,05

**Quellen Nicht-Nutzungszeit:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Lüftung</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Solare Strahlung</b>	1,01	1,61	3,61	7,66	9,10	10,08	9,52	7,12	4,69	2,65	1,12	0,62
<b>Innere Quellen</b>	0,50	0,43	0,23	0	0	0	0,65	0	0	0,06	0,34	0,52
<b>Gesamt</b>	1,51	2,04	3,84	7,66	9,10	10,08	10,18	7,12	4,69	2,71	1,46	1,14

**Bilanzinnentemperaturen:**

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	19,99	20,03	20,17	20,40	20,65	20,78	20,90	20,88	20,66	20,42	20,14	19,98
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,57	17,73	18,21	18,98	19,82	20,26	20,66	20,59	19,85	19,03	18,11	17,56

**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	8491	6982	0	0	1509	0
	130,71	107,48	0	0	23,23	0
Endenergie	9834	8325	0	0	1509	0
	151,39	128,16	0	0	23,23	0
Primärenergie	8607	5892	0	0	2716	0
	132,50	90,70	0	0	41,81	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern:**

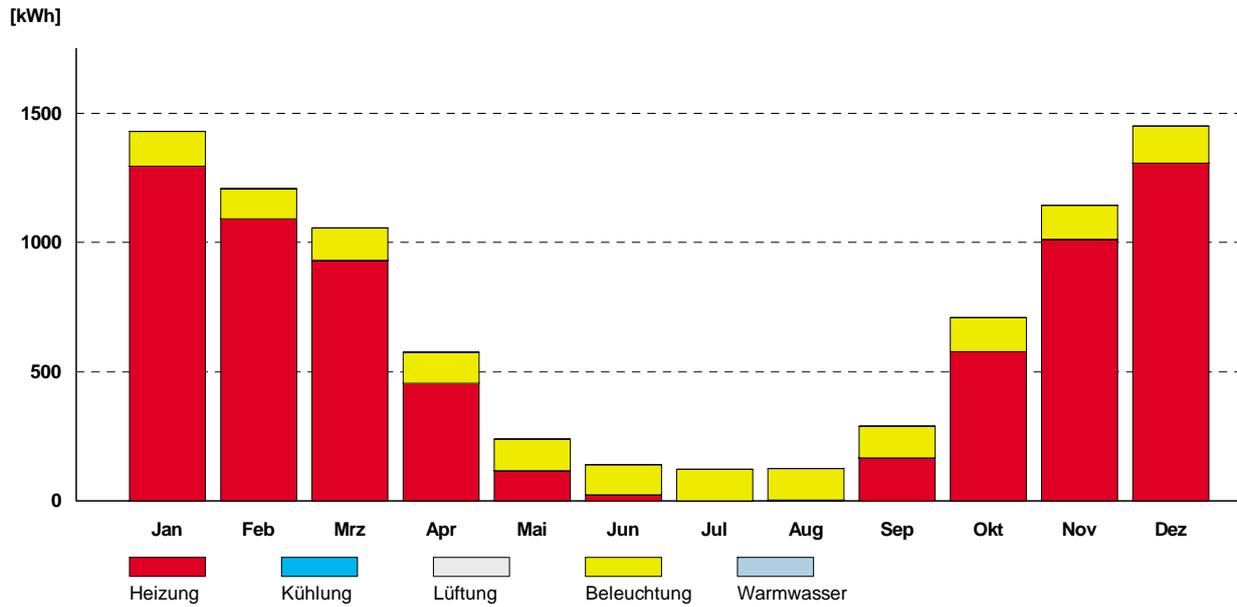
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfsenergie)	1567	58	0	0	1509	0
Kraft-Wärme-Koppl...	8267	8267	0	0	0	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	1567	144	125	133	123	124	119	123	125	125	136	139	151
Kraft-Wärme-Ko...	8267	1527	1288	1098	537	149	34	1	10	204	683	1192	1543
Gesamt	9834	1671	1413	1231	660	273	154	124	135	329	818	1331	1695

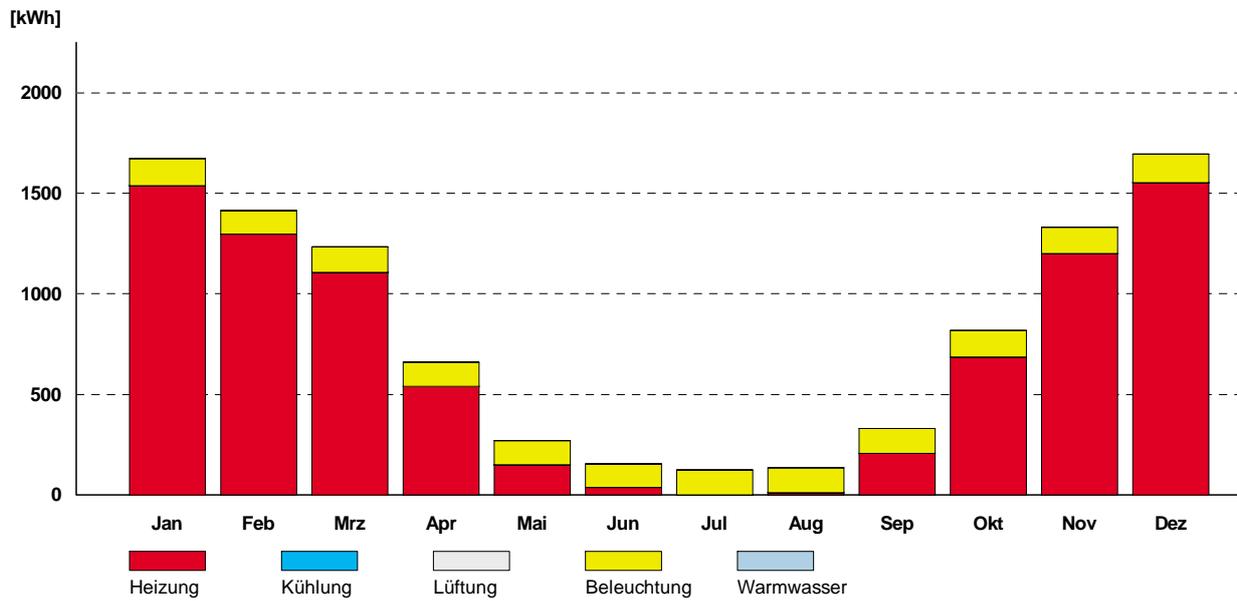
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6982	1294	1092	932	455	118	22	0	4	167	578	1012	1308
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	1509	134	117	126	119	122	117	122	124	123	131	132	142
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>8491</b>	<b>1428</b>	<b>1209</b>	<b>1058</b>	<b>574</b>	<b>240</b>	<b>140</b>	<b>122</b>	<b>128</b>	<b>290</b>	<b>709</b>	<b>1143</b>	<b>1450</b>



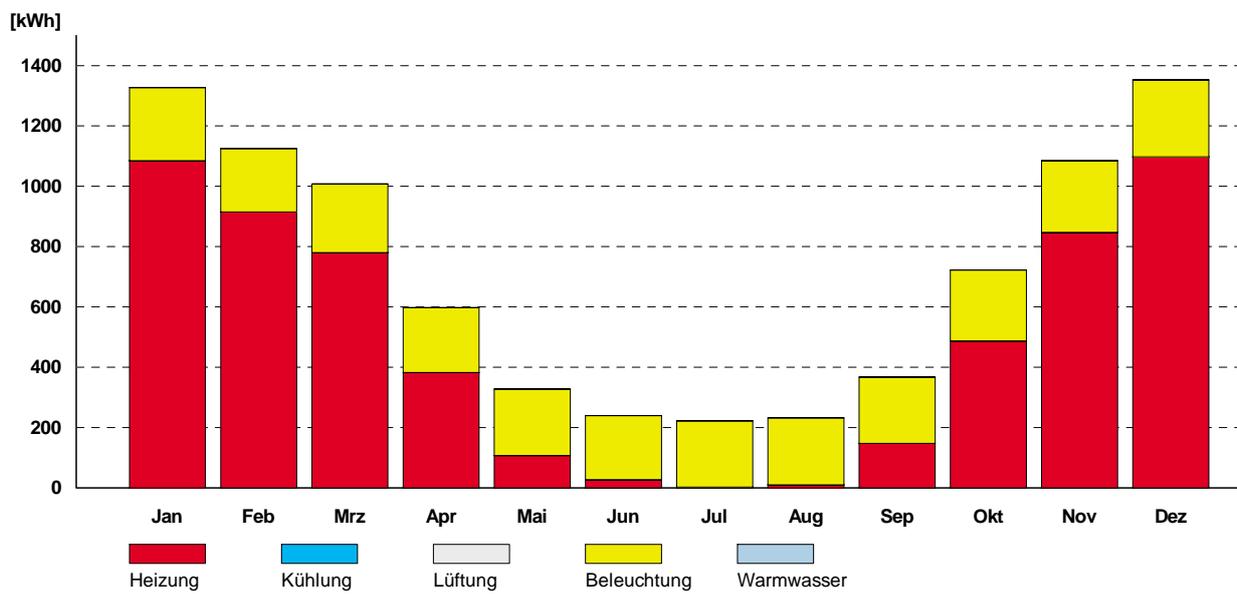
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8325	1536	1296	1105	541	151	36	1	11	206	688	1200	1553
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	1509	134	117	126	119	122	117	122	124	123	131	132	142
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>9834</b>	<b>1671</b>	<b>1413</b>	<b>1231</b>	<b>660</b>	<b>273</b>	<b>154</b>	<b>124</b>	<b>135</b>	<b>329</b>	<b>818</b>	<b>1331</b>	<b>1695</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5892	1086	916	781	382	108	27	2	10	147	487	848	1097
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	2716	242	211	227	215	219	211	220	223	221	235	237	256
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>8607</b>	<b>1327</b>	<b>1126</b>	<b>1008</b>	<b>597</b>	<b>327</b>	<b>239</b>	<b>222</b>	<b>233</b>	<b>368</b>	<b>722</b>	<b>1085</b>	<b>1353</b>



## Zone WC

---

Bezeichnung der Zone:	WC
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	008, 009, 010, 011, 013, 015, 017

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	48,31 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	38,65 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	15,46 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	28,51 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	$\Delta U_{WB}$ :	pauschal - 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)	$V$ :	38,65 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	6,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	231,90 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	3,27 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	2,70 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	2,93 1/h

## Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,33 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$ :	11 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$ :	4 °C

**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:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	207 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	$k_2$ :	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)

**Senken / Quellen für die Heizung:**

**Senken Nutzungszeit:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	4,28	4,09	3,49	2,53	1,48	0,92	0,43	0,51	1,43	2,46	3,62	4,30
Lüftung	17,49	16,70	14,26	10,32	6,03	3,76	1,75	2,10	5,86	10,06	14,78	17,58
Solare Strahlung	0,02	0,02	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,04
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	1,16	1,16	1,16	0,78	0,12	0,00	0,00	0,00	0,41	1,12	1,16	1,16
<b>Gesamt</b>	<b>22,96</b>	<b>21,97</b>	<b>18,91</b>	<b>13,63</b>	<b>7,63</b>	<b>4,68</b>	<b>2,18</b>	<b>2,61</b>	<b>7,71</b>	<b>13,65</b>	<b>19,58</b>	<b>23,08</b>

\* 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	3,77	3,60	3,07	2,22	1,30	0,81	0,38	0,45	1,26	2,17	3,18	3,78
Lüftung	1,73	1,65	1,41	1,02	0,60	0,37	0,17	0,21	0,58	0,99	1,46	1,74
Solare Strahlung	0,02	0,02	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,04
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>5,52</b>	<b>5,26</b>	<b>4,48</b>	<b>3,24</b>	<b>1,90</b>	<b>1,18</b>	<b>0,55</b>	<b>0,66</b>	<b>1,84</b>	<b>3,17</b>	<b>4,67</b>	<b>5,56</b>

**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	0,20	0,32	0,73	1,55	1,83	2,03	1,92	1,44	0,95	0,53	0,22	0,12
Innere Quellen	1,07	1,01	0,88	0,70	0,61	0,59	0,59	0,60	0,65	0,78	0,97	1,12
<b>Gesamt</b>	<b>1,28</b>	<b>1,33</b>	<b>1,60</b>	<b>2,24</b>	<b>2,45</b>	<b>2,62</b>	<b>2,50</b>	<b>2,03</b>	<b>1,60</b>	<b>1,31</b>	<b>1,19</b>	<b>1,24</b>

**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	0,20	0,32	0,73	1,55	1,83	2,03	1,92	1,44	0,95	0,53	0,22	0,12
Innere Quellen	0,06	0,05	0,02	0	0	0	0	0	0	0,00	0,04	0,07
<b>Gesamt</b>	<b>0,26</b>	<b>0,37</b>	<b>0,75</b>	<b>1,55</b>	<b>1,83</b>	<b>2,03</b>	<b>1,92</b>	<b>1,44</b>	<b>0,95</b>	<b>0,54</b>	<b>0,26</b>	<b>0,19</b>

**Bilanzinnentemperaturen:**

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	19,94	19,99	20,14	20,37	20,63	20,77	20,89	20,87	20,64	20,39	20,10	19,93
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,65	17,80	18,27	19,02	19,84	20,28	20,66	20,60	19,88	19,07	18,17	17,63

**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	3119	2983	0	0	136	0
	201,76	192,94	0	0	8,82	0
Endenergie	3708	3572	0	0	136	0
	239,87	231,05	0	0	8,82	0
Primärenergie	2761	2516	0	0	245	0
	178,59	162,72	0	0	15,87	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern:**

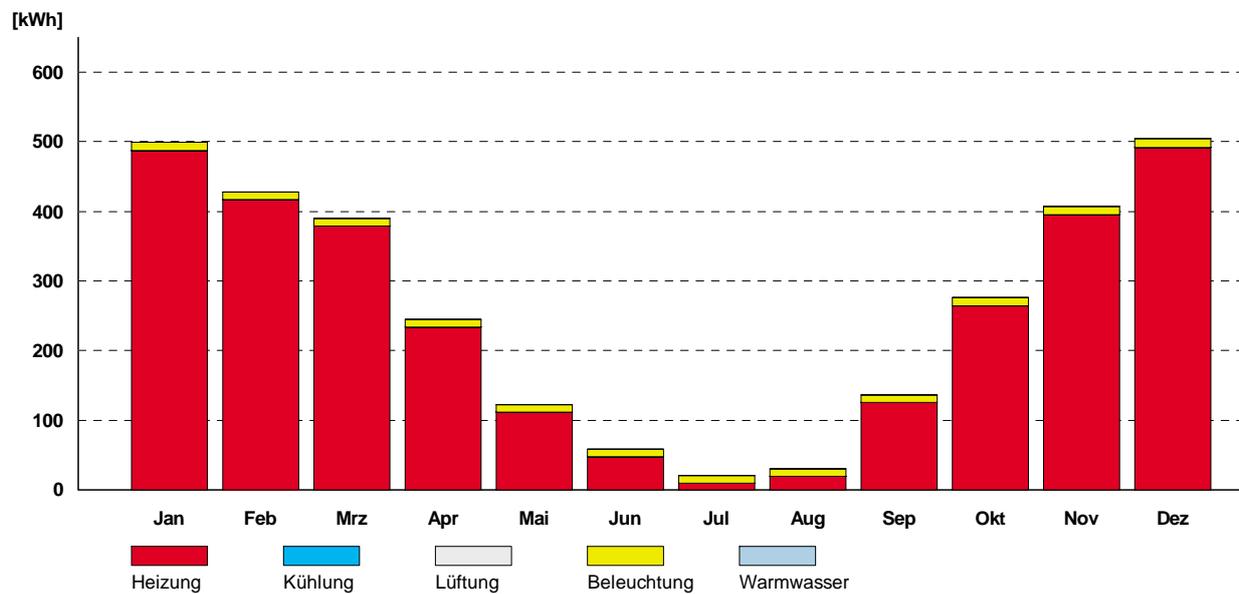
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfsenergie)	150	14	0	0	136	0
Kraft-Wärme-Koppl...	3558	3558	0	0	0	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	150	14	12	13	12	11	11	11	11	12	13	14	15
Kraft-Wärme-Ko...	3558	567	485	441	272	136	71	50	48	149	307	460	572
<b>Gesamt</b>	<b>3708</b>	<b>582</b>	<b>497</b>	<b>454</b>	<b>284</b>	<b>147</b>	<b>81</b>	<b>61</b>	<b>60</b>	<b>161</b>	<b>320</b>	<b>474</b>	<b>588</b>

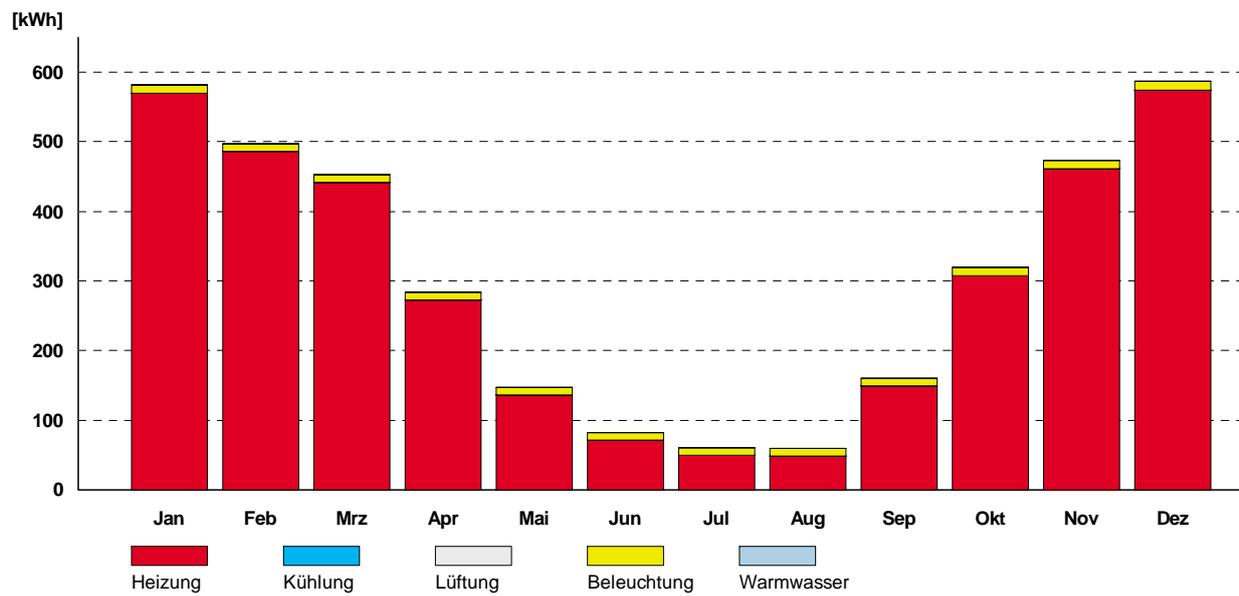
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2983	487	417	379	234	112	48	10	20	126	264	396	491
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	136	12	11	11	11	11	10	11	11	11	12	12	13
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>3119</b>	<b>499</b>	<b>427</b>	<b>391</b>	<b>245</b>	<b>122</b>	<b>58</b>	<b>21</b>	<b>31</b>	<b>137</b>	<b>276</b>	<b>408</b>	<b>505</b>



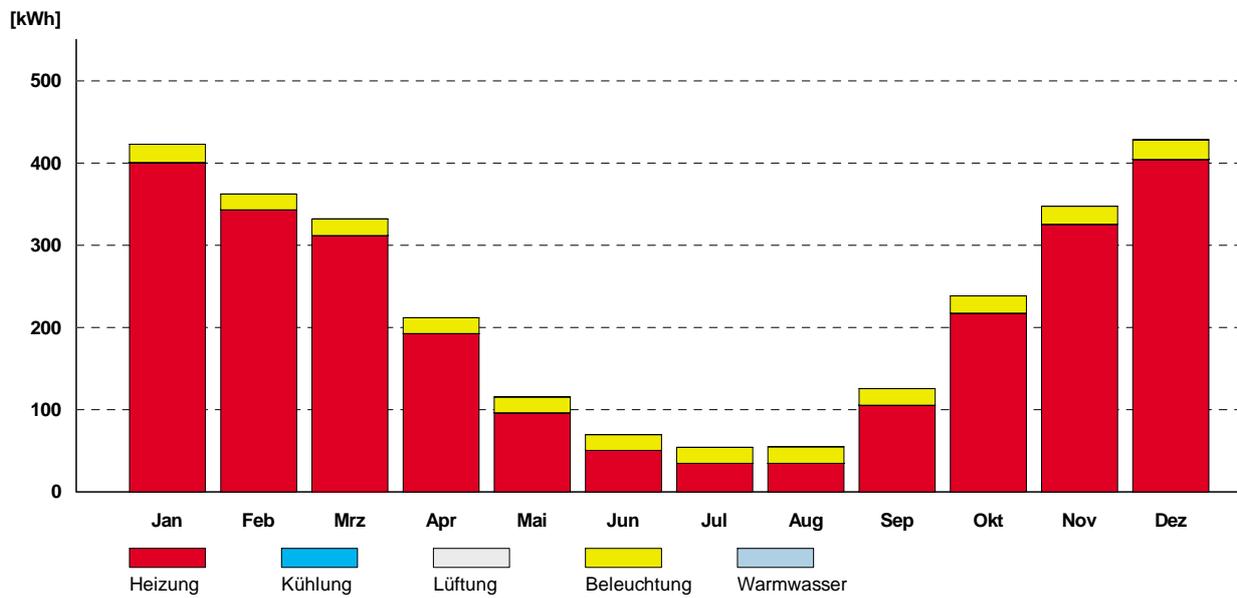
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3572	569	487	442	273	136	71	50	49	150	308	462	575
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	136	12	11	11	11	11	10	11	11	11	12	12	13
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>3708</b>	<b>582</b>	<b>497</b>	<b>454</b>	<b>284</b>	<b>147</b>	<b>81</b>	<b>61</b>	<b>60</b>	<b>161</b>	<b>320</b>	<b>474</b>	<b>588</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2516	401	343	312	192	96	50	35	34	106	217	325	405
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	245	22	19	20	19	20	19	20	20	20	21	22	24
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>2761</b>	<b>423</b>	<b>362</b>	<b>332</b>	<b>211</b>	<b>116</b>	<b>69</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>125</b>	<b>238</b>	<b>347</b>	<b>428</b>



## Zone Nebenfläche

---

Bezeichnung der Zone:	Nebenfläche
Nutzungsprofil:	18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	002, 003, 007, 012, 012, 016

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	382,75 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	306,20 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	103,67 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	205,05 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	$\Delta U_{WB}$ :	pauschal - 0,10 W/m <sup>2</sup> K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$ :	13,0 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

---

### Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	306,20 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	15,55 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	3,27 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,33 1/h

## Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,33 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	11 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$ :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$ :	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	$V_{\text{a}}$ :	0 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{\text{day}}$ :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{\text{night}}$ :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_{\text{m}}$ :	100 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{\text{Ne}}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_{\text{A}}$ :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{\text{A,m}}$ :	0,90
Raumindex	$k$ :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{\text{t,n}}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_{\text{v}}$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

**Wärmequellen:**

## Interne Wärmequellen:

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

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	31,79	30,36	25,91	18,76	10,97	6,84	3,18	3,82	10,65	18,28	26,87	31,95
<b>Lüftung</b>	15,77	15,06	12,85	9,30	5,44	3,39	1,58	1,89	5,28	9,07	13,32	15,85
<b>Solare Strahlung</b>	0,18	0,12	0,00	0	0	0	0	0	0	0,05	0,18	0,27
<b>Innere Senken</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Wärmespeicherung *</b>	7,78	7,78	7,78	5,61	0,81	0	0	0,00	2,95	7,66	7,78	7,78
<b>Gesamt</b>	55,53	53,33	46,55	33,67	17,22	10,23	4,76	5,71	18,88	35,06	48,15	55,85

\* 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
<b>Transmission</b>	27,49	26,26	22,41	16,22	9,49	5,91	2,75	3,30	9,21	15,81	23,23	27,63
<b>Lüftung</b>	13,64	13,02	11,11	8,05	4,70	2,93	1,36	1,64	4,57	7,84	11,52	13,70
<b>Solare Strahlung</b>	0,18	0,12	0,00	0	0	0	0	0	0	0,05	0,18	0,27
<b>Innere Senken</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	41,31	39,40	33,52	24,27	14,19	8,84	4,11	4,94	13,78	23,70	34,93	41,60

**Quellen Nutzungszeit:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Lüftung</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Solare Strahlung</b>	1,60	2,54	5,71	12,13	14,40	15,95	15,07	11,27	7,42	4,20	1,77	0,98
<b>Innere Quellen</b>	3,30	3,07	2,45	1,52	0,99	0,86	0,32	0,32	1,11	1,77	2,68	3,36
<b>Gesamt</b>	4,90	5,62	8,16	13,65	15,39	16,81	15,39	11,59	8,53	5,97	4,45	4,34

**Quellen Nicht-Nutzungszeit:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Lüftung</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Solare Strahlung</b>	1,60	2,54	5,71	12,13	14,40	15,95	15,07	11,27	7,42	4,20	1,77	0,98
<b>Innere Quellen</b>	1,25	1,08	0,57	0	0	0	1,04	1,08	0	0,13	0,82	1,29
<b>Gesamt</b>	2,85	3,62	6,28	12,13	14,40	15,95	16,11	12,34	7,42	4,33	2,59	2,27

**Bilanzinnentemperaturen:**

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	20,17	20,21	20,32	20,51	20,71	20,82	20,92	20,90	20,72	20,52	20,30	20,17
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,58	17,73	18,21	18,98	19,82	20,26	20,66	20,59	19,85	19,03	18,11	17,56

**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	7064	6979	0	0	85	0
	68,14	67,32	0	0	0,82	0
Endenergie	8600	8515	0	0	85	0
	82,96	82,13	0	0	0,82	0
Primärenergie	6216	6062	0	0	153	0
	59,96	58,48	0	0	1,48	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern:**

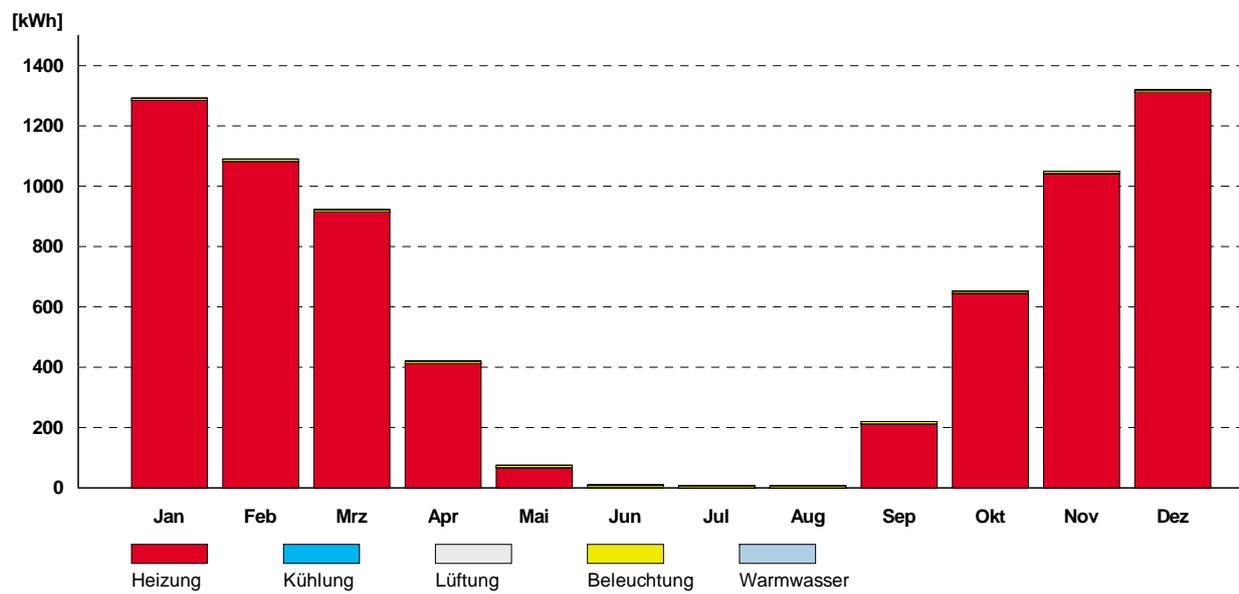
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfsenergie)	178	93	0	0	85	0
Kraft-Wärme-Koppl...	8422	8422	0	0	0	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	178	22	19	18	12	10	9	8	9	11	16	19	23
Kraft-Wärme-Ko...	8422	1551	1303	1102	496	92	7	1	1	263	771	1252	1583
<b>Gesamt</b>	<b>8600</b>	<b>1573</b>	<b>1322</b>	<b>1120</b>	<b>509</b>	<b>103</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>273</b>	<b>786</b>	<b>1272</b>	<b>1606</b>

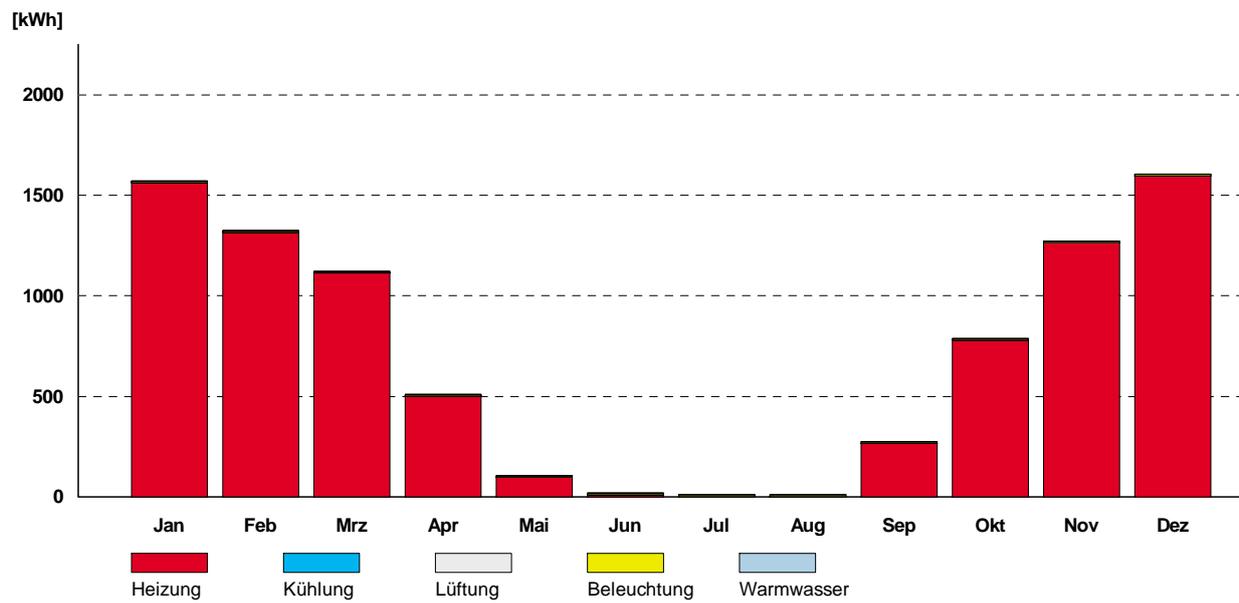
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6979	1285	1081	916	412	67	3	0	0	213	644	1044	1313
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	85	8	7	7	7	7	6	7	7	7	7	8	8
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>7064</b>	1293	1088	923	419	74	10	7	7	220	652	1051	1321



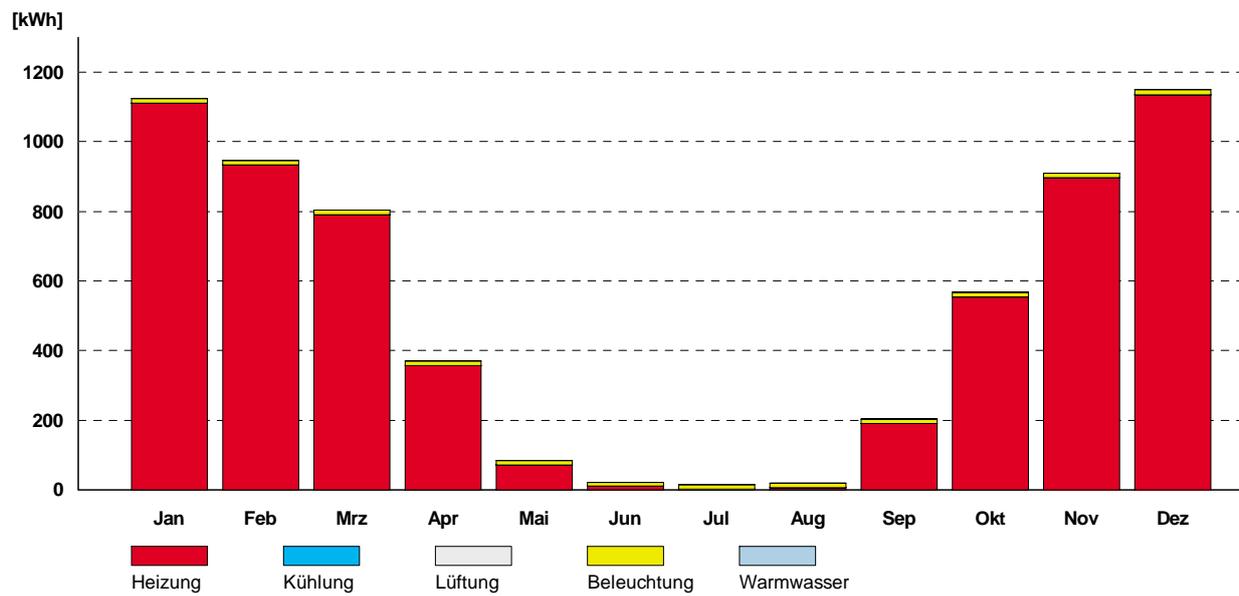
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8515	1565	1316	1113	502	96	10	2	4	266	779	1264	1598
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	85	8	7	7	7	7	6	7	7	7	7	8	8
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>8600</b>	<b>1573</b>	<b>1322</b>	<b>1120</b>	<b>509</b>	<b>103</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>273</b>	<b>786</b>	<b>1272</b>	<b>1606</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6062	1112	935	791	357	71	10	3	6	191	554	898	1135
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	153	14	12	13	12	12	12	12	12	12	13	14	15
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>6216</b>	<b>1126</b>	<b>947</b>	<b>804</b>	<b>369</b>	<b>83</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>203</b>	<b>568</b>	<b>912</b>	<b>1150</b>



## Zone Lager, Technik, Archiv

---

Bezeichnung der Zone:	Lager, Technik, Archiv
Nutzungsprofil:	20 - Lager, Technik, Archiv
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	014

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	42,43 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	33,94 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	9,67 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	20,71 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	$\Delta U_{WB}$ :	pauschal - 0,10 W/m <sup>2</sup> K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$ :	1,3 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

---

### Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	33,94 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{nutz}$ :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	1,45 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	3,27 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,33 1/h

## Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{inf}$ :	0,23 1/h
Fenster	$n_{win}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$ :	0,33 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$ :	11 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$ :	4 °C

**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:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	207 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	$C_{A,m}$ :	0,98
Raumindex	$k$ :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	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)

**Senken / Quellen für die Heizung:**

**Senken Nutzungszeit:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	3,27	3,12	2,67	1,93	1,13	0,70	0,33	0,39	1,10	1,88	2,76	3,29
Lüftung	1,74	1,67	1,42	1,03	0,60	0,38	0,17	0,21	0,58	1,00	1,47	1,75
Solare Strahlung	0,02	0,01	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,03
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0,73	0,73	0,73	0,57	0,08	0,00	0,00	0,00	0,30	0,73	0,73	0,73
<b>Gesamt</b>	<b>5,76</b>	<b>5,53</b>	<b>4,81</b>	<b>3,53</b>	<b>1,81</b>	<b>1,08</b>	<b>0,50</b>	<b>0,60</b>	<b>1,98</b>	<b>3,62</b>	<b>4,98</b>	<b>5,79</b>

\* 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	2,82	2,70	2,30	1,67	0,97	0,61	0,28	0,34	0,95	1,62	2,38	2,84
Lüftung	1,51	1,44	1,23	0,89	0,52	0,32	0,15	0,18	0,50	0,87	1,27	1,51
Solare Strahlung	0,02	0,01	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,03
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>4,35</b>	<b>4,15</b>	<b>3,53</b>	<b>2,55</b>	<b>1,49</b>	<b>0,93</b>	<b>0,43</b>	<b>0,52</b>	<b>1,45</b>	<b>2,49</b>	<b>3,68</b>	<b>4,38</b>

**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	0,18	0,28	0,63	1,33	1,58	1,75	1,66	1,24	0,82	0,46	0,20	0,11
Innere Quellen	0,29	0,27	0,21	0,13	0,08	0,06	0,01	0,01	0,09	0,14	0,23	0,29
<b>Gesamt</b>	<b>0,46</b>	<b>0,55</b>	<b>0,84</b>	<b>1,46</b>	<b>1,66</b>	<b>1,82</b>	<b>1,67</b>	<b>1,25</b>	<b>0,90</b>	<b>0,61</b>	<b>0,42</b>	<b>0,40</b>

**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	0,18	0,28	0,63	1,33	1,58	1,75	1,66	1,24	0,82	0,46	0,20	0,11
Innere Quellen	0,13	0,11	0,06	0	0	0	0,10	0,10	0	0,02	0,08	0,13
<b>Gesamt</b>	<b>0,30</b>	<b>0,39</b>	<b>0,69</b>	<b>1,33</b>	<b>1,58</b>	<b>1,75</b>	<b>1,76</b>	<b>1,34</b>	<b>0,82</b>	<b>0,48</b>	<b>0,28</b>	<b>0,24</b>

**Bilanzinnentemperaturen:**

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	20,13	20,17	20,29	20,49	20,70	20,81	20,91	20,90	20,71	20,50	20,27	20,13
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,51	17,67	18,16	18,94	19,80	20,25	20,65	20,58	19,83	18,99	18,05	17,49

**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	742	739	0	0	4	0
	76,78	76,40	0	0	0,38	0
Endenergie	898	894	0	0	4	0
	92,87	92,50	0	0	0,38	0
Primärenergie	642	636	0	0	7	0
	66,41	65,73	0	0	0,68	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern:**

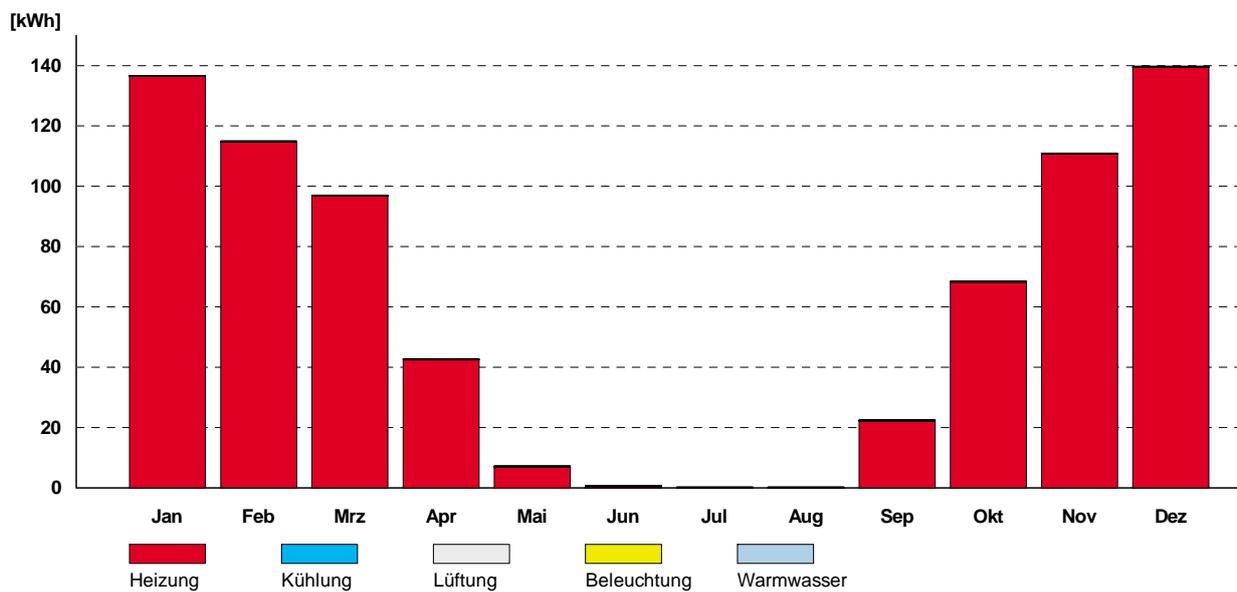
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfsenergie)	12	9	0	0	4	0
Kraft-Wärme-Koppl...	886	886	0	0	0	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	12	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2
Kraft-Wärme-Ko...	886	164	137	116	51	10	1	0	0	27	81	132	167
<b>Gesamt</b>	<b>898</b>	<b>165</b>	<b>139</b>	<b>117</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>82</b>	<b>134</b>	<b>169</b>

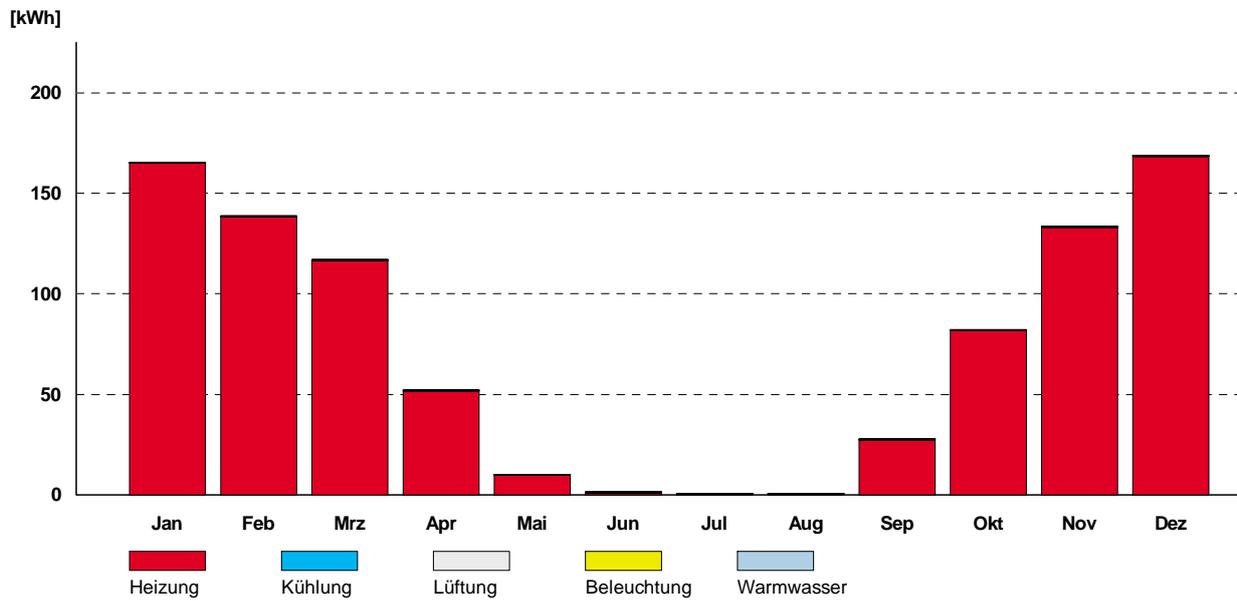
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	739	137	115	97	43	7	0	0	0	22	68	111	140
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	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>742</b>	<b>137</b>	<b>115</b>	<b>97</b>	<b>43</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>111</b>	<b>140</b>



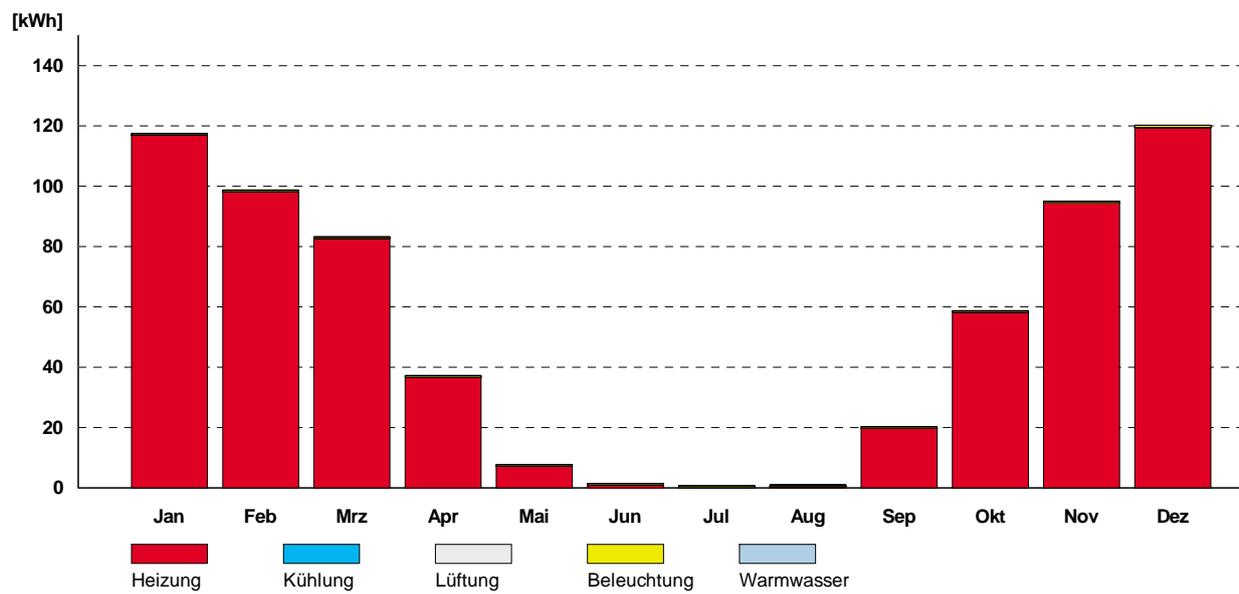
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	894	165	139	117	52	10	1	0	0	28	82	133	168
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	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>898</b>	<b>165</b>	<b>139</b>	<b>117</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>82</b>	<b>134</b>	<b>169</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	636	117	98	83	37	7	1	0	1	20	58	94	119
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	7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>642</b>	<b>118</b>	<b>99</b>	<b>83</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>59</b>	<b>95</b>	<b>120</b>



## 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

$A_{NGF}$ : 442,38 m<sup>2</sup>

#### Heizwärme-Erzeugung 1

#### Erzeuger:

Typ:

#### Erzeuger 1

Nah-/Fernwärme

Nennleistung <sup>1</sup>

$Q_N$ : 21,00 kW

Baujahr:

2016

Brennstoff:

Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

Art der Fernwärme-Hausstation:

Wasser - niedrige Temperatur

Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828:

Dämmklasse 4/5 - Sekundärseite/Primärseite

Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der Hauszentrale der Hausstation:

Nein

#### Heizkreis:

#### Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Gruppenbüro, Großraumbüro, Besprechung, Sitzung, ...	259,39	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Gruppenbüro, Großraumbüro, Besprechung, Sitzung, ...	7,35	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	79,26	0,20

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Hydraulischer Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	110,52	131,12

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

35/28°C

## Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>1)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Gruppenbüro	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	Zweipunktregler / P-Regler
Übergabe 2	Großraumbüro	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	Zweipunktregler / P-Regler
Übergabe 3	Besprechung, Sitzung, Se...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	Zweipunktregler / P-Regler
Übergabe 4	WC	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	Zweipunktregler / P-Regler
Übergabe 5	Nebenfläche	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	Zweipunktregler / P-Regler
Übergabe 6	Lager, Technik, Archiv	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	Zweipunktregler / P-Regler

<sup>1)</sup> Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

## Beleuchtung

### Beleuchtung der Zone Gruppenbüro:

---

#### Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 21,27 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 100,00 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ : 3,06 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$ : 100,00 %

---

#### Fenster:

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$ : 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ : 0,902
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: 311,90 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein

### Beleuchtung der Zone Großraumbüro:

---

#### Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 227,35 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 100,00 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ : 63,46 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$ : 100,00 %

---

#### Fenster:

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$ : 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ : 0,902
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:	2783,97 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

**Beleuchtung der Zone Besprechung, Sitzung, Seminar:****Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	64,96 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ :	100,00 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ :	9,34 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$ :	100,00 %

**Fenster:**

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,902
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:	962,92 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

**Beleuchtung der Zone WC:****Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	15,46 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ :	100,00 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ :	1,86 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$ :	100,00 %

**Fenster:**

Brüstungshöhe	$h_{Br}$ :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{St}$ :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,902
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:	125,71 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

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

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	103,67 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ :	100,00 %
Fensterfläche	$A_w$ :	14,77 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:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,902
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:	306,53 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

**Beleuchtung der Zone Lager, Technik, Archiv:****Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	9,67 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ :	100,00 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ :	1,64 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL, Ant, d}}$ :	100,00 %

**Fenster:**

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65, SNA}}$ :	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ :	0,902
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:	28,59 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
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 Raumluftechnik- 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

**Brennstoffdaten**

	Einheit	Heizwert H <sub>i</sub> kWh/Einheit	Brennwert H <sub>s</sub> kWh/Einheit	Verhältnis H <sub>s</sub> /H <sub>i</sub> *
Strom	kWh	1,00		
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	kWh	1,00		

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

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	19,2	19,20	50
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	kWh	6,4	6,40	150

	Primär- energie- faktor	CO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	SO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	NO <sub>x</sub> - Emissionen g/kWh
Strom	1,8	633	1,111	0,583
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	0,7	219	-0,134	0,357