

DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Hauptstraße 38 (Altbau)
97493 Bergheinfeld

Auftraggeber: Herr
Gemeinde Bergheinfeld i.V. Herr Bgm. Neubert
Hauptstraße 38
97493 Bergheinfeld

Variante: EnEV 28-06-2016 HZ Pellet+BW

Erstellt von: architektur + ingenieurbüro perleth
kornmarkt 17
97421 Schweinfurt
Tel.: 09721/675 191 00
Fax: 09721/675 191 40
E-Mail: info@architekt-perleth.de

Erstellt am: 28.06.2016

Die EnEV-Berechnung erfolgt unter der Anwendung für Fall einer gemeinsamen Heizungsanlage für mehrere Gebäude, gem. EnEV Anlage 2 Nr. 2.1.9 - sinngemäß gem. Anlage 1 Nummer 2.8

Die Deckungsanteile für die Heizungsanlage wurden vom HLS-Planer wie folgt vorgegeben:

87% Biomasseheizung mit Pellet (Primärenergiefaktor 0,2)

13% Gas-Brennwertheizung (Primärenergiefaktor 1,1)

Die EnEV weist auf eine erforderliche Luftbefeuchtung hin. Am 21.06.2016 wurde der Bauherr (Herr Neubert) bei einem gemeinsamen Termin mit der Fachplanung (Herr Geyer) darauf hingewiesen. Es wird keine Luftbefeuchtung vom Bauherren gewünscht.

Die Parameter des sommerlichen Wärmeschutzes sind gem. Anlage entsprechend zu beachten.

Neben der EnEV sind die Vorgaben der beiliegenden Merkblätter der KfW mit Anlagen zwingend einzuhalten und nach Durchführung der Maßnahme von der Bauleitung bzw. von den Fachplanern für HLS und Elektro entsprechend zu bestätigen.

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr:	1660
Baujahr Wärmeerzeugung:	2016 / 2016
Baujahr Klimaanlage:	2016
Gebäudeart:	Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:	Bestandsgebäude

Nettogrundfläche	A_{NGF} :	441 m ²
Nutzfläche (0,32 V_e)	A_N :	511 m ²
Hüllfläche	A:	896 m ²
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen)	V_e :	1598 m ³
Luftvolumen	V:	1278 m ³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse	n_G :	2
Geschosshöhe	h_G :	3,00 m
Charakteristische Breite	B:	10,90 m
Charakteristische Länge	L:	10,00 m

Klimareferenzort:	Deutschland	
Norm-Außentemperatur	ϑ_e :	-12 °C
Mittl. Außentemperatur	$\vartheta_{e,mittel}$:	9,5 °C
Außentemperatur Juli	$\vartheta_{e,Jul}$:	25,0 °C
Außentemperatur September	$\vartheta_{e,Sep}$:	20,3 °C

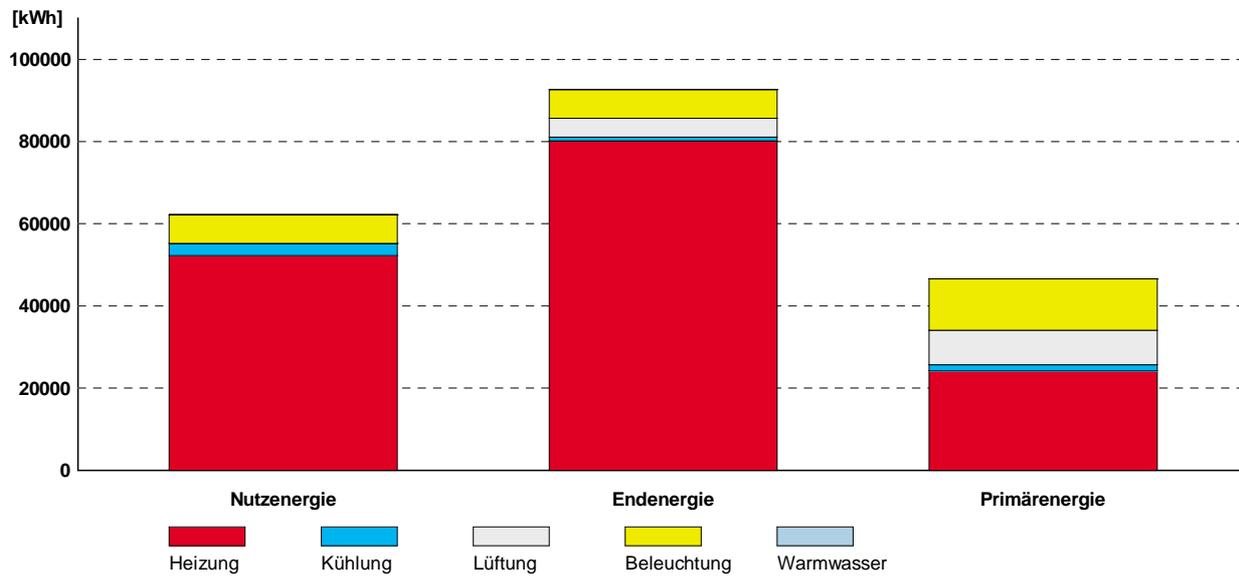
Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]	Hüllfläche [...]	Konditionierung
1	Einzelbüro	103,43	23,45	299,15	Heizung + Kühlung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
2	Gruppenbüro	122,41	27,75	263,95	Heizung + Kühlung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
3	Besprechung, Sitzung, Seminar	34,41	7,80	94,82	Heizung + Kühlung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
4	Nebenfläche	115,16	26,11	157,01	Heizung + Beleuchtung
5	WC, Sanitärraum	11,18	2,53	26,91	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
6	Lager, Archiv	(100,00)	-	-	keine Heizung und Kühlung *
7	Besprechung, Sitzung, Seminar	54,47	12,35	54,04	Heizung + Beleuchtung
	Σ	441,06		Σ 895,88	

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

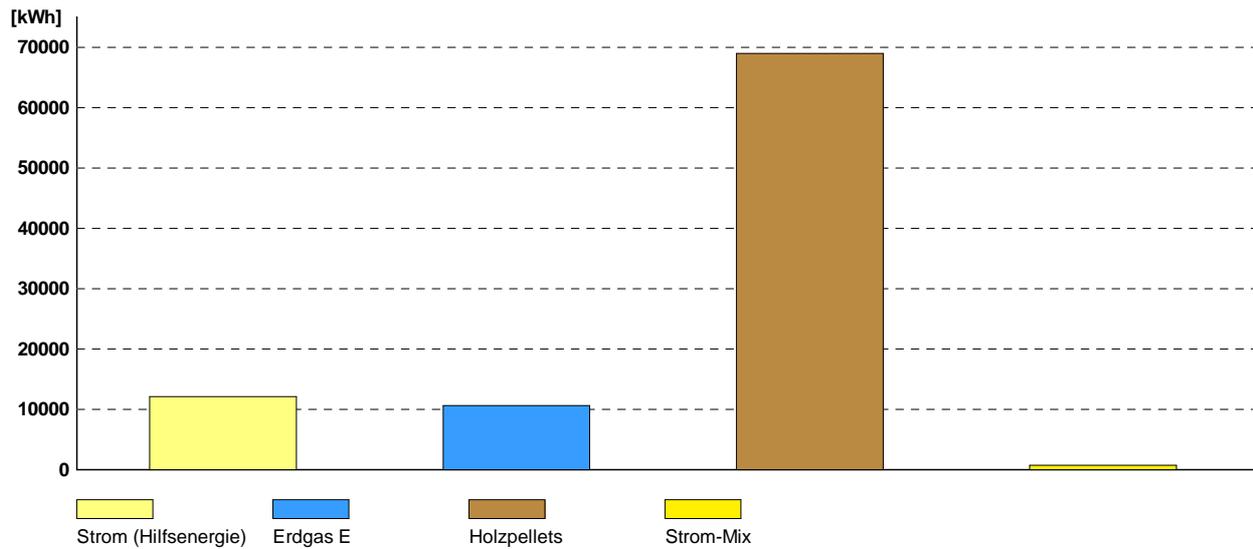
Energiebilanz:

	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	62235	52339	3016	0	6880	0
	141,10	118,67	6,84	0	15,60	0
Endenergie	92525	80148	839	4657	6880	0
	209,78	181,72	1,90	10,56	15,60	0
Primärenergie	46484	24206	1511	8382	12385	0
	105,39	54,88	3,43	19,01	28,08	0



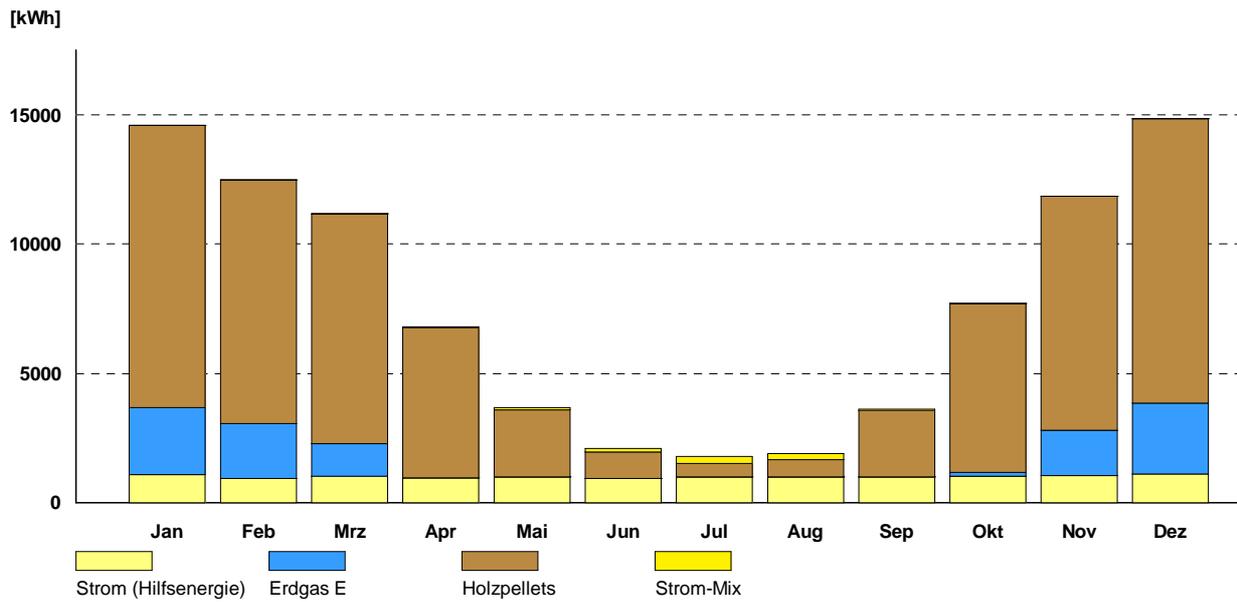
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kW...	Warmwasser [k...
Strom (Hilfsenergie)	12064	496	31	4657	6880	0
Erdgas E	10628	10628	0	0	0	0
Holzpellets	69025	69025	0	0	0	0
Strom-Mix	808	0	808	0	0	0



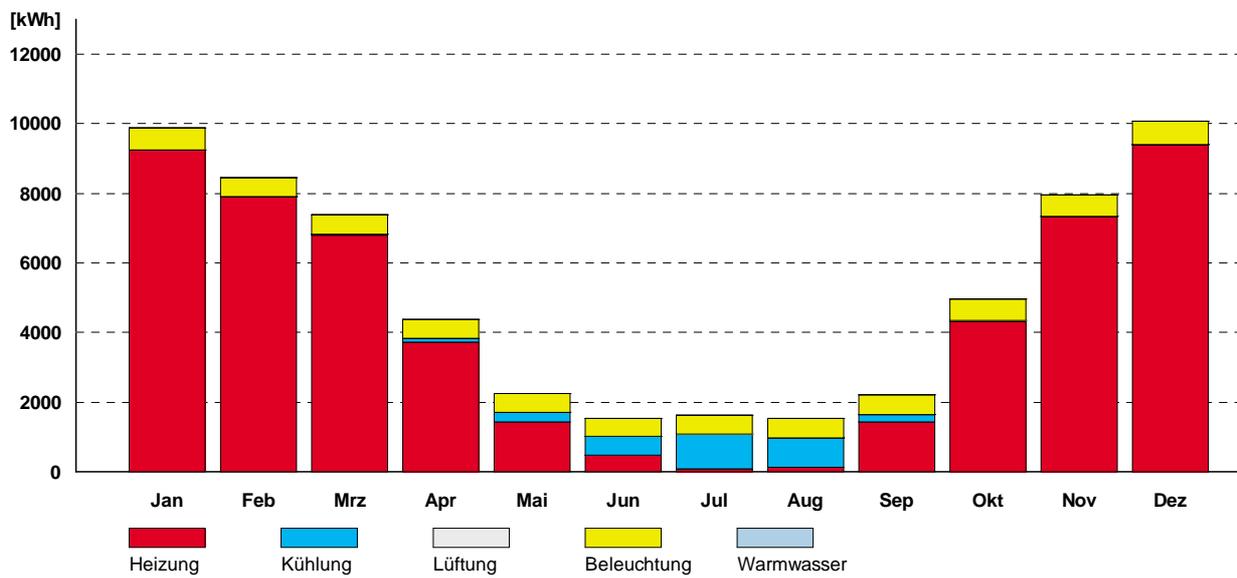
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	12064	1074	943	1011	967	985	948	985	992	979	1023	1039	1118
Erdgas E	10628	2607	2129	1266	0	0	0	0	0	0	134	1762	2729
Holzpellets	69025	10905	9430	8890	5815	2608	1032	520	659	2579	6547	9052	10989
Strom-Mix	808	0	0	4	27	73	143	270	225	56	10	0	0
Gesamt	92525	14586	12503	11170	6809	3667	2122	1775	1876	3614	7714	11852	14836



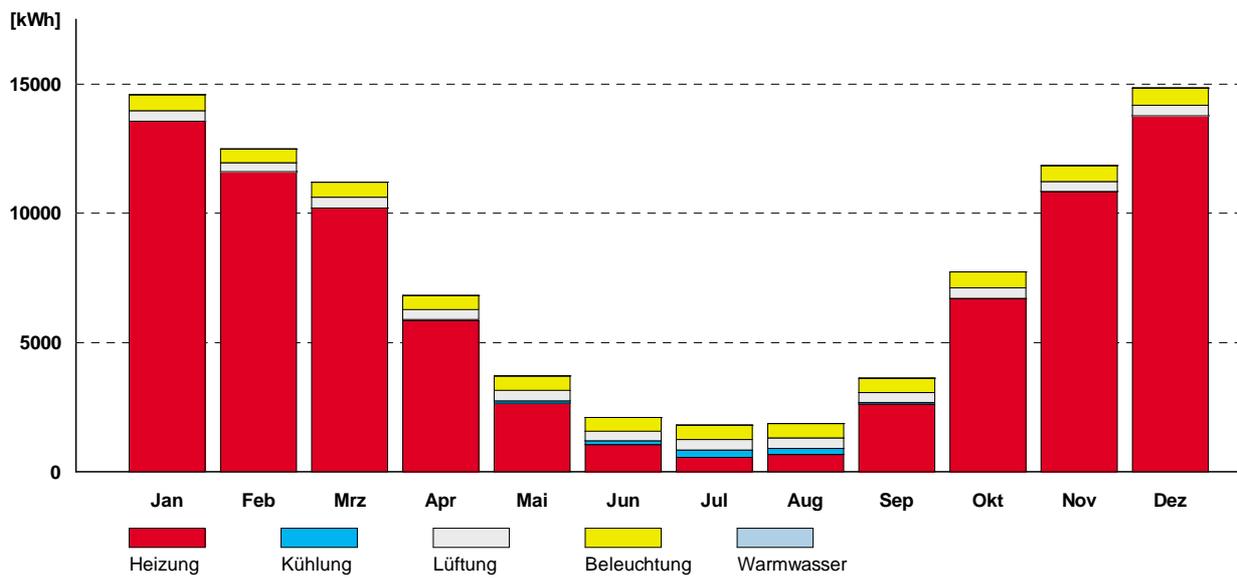
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	52339	9251	7900	6814	3727	1432	484	80	136	1438	4321	7350	9408
Kühlung	3016	0	0	15	100	274	532	1007	841	209	38	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	6880	619	535	572	540	549	529	551	560	557	599	608	662
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	62235	9870	8435	7400	4366	2255	1545	1639	1537	2204	4957	7958	10070



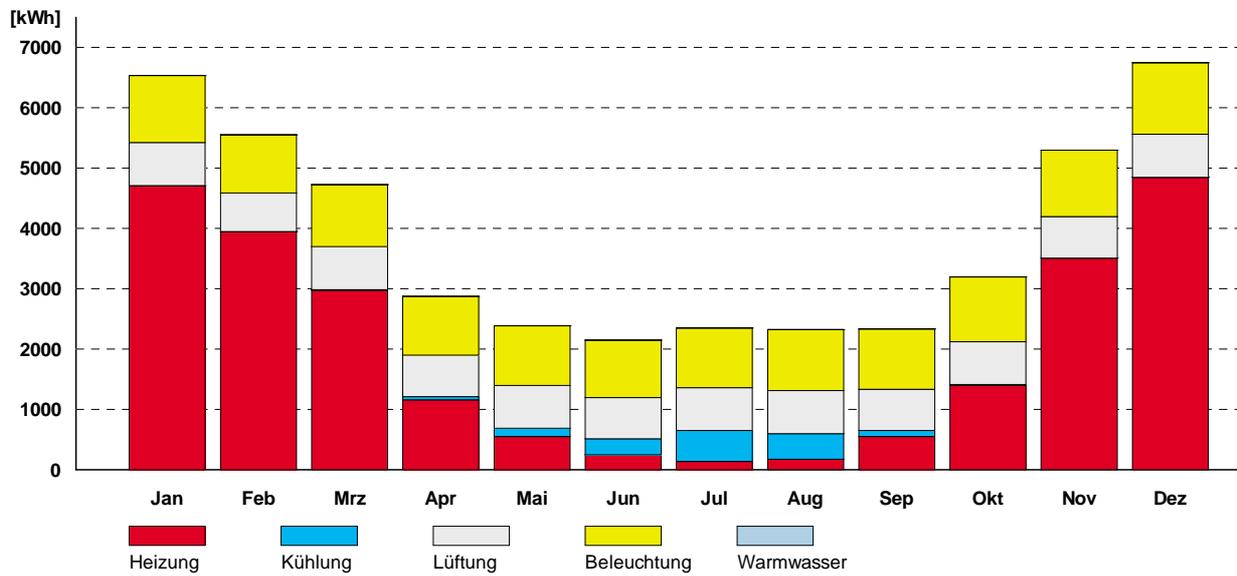
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	80148	13571	11611	10199	5859	2648	1062	546	685	2617	6710	10862	13779
Kühlung	839	0	0	4	27	75	148	282	235	57	10	0	0
Lüftung	4657	396	357	396	383	396	383	396	396	383	396	383	396
Beleuchtung	6880	619	535	572	540	549	529	551	560	557	599	608	662
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	92525	14586	12503	11170	6809	3667	2122	1775	1876	3614	7714	11852	14836



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	24206	4710	3948	2979	1157	554	246	143	169	545	1397	3509	4849
Kühlung	1511	0	0	7	49	135	267	508	423	103	19	0	0
Lüftung	8382	712	643	712	689	712	689	712	712	689	712	689	712
Beleuchtung	12385	1114	962	1029	972	988	952	992	1008	1003	1078	1094	1192
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	46484	6537	5554	4727	2866	2389	2154	2355	2313	2340	3205	5292	6753



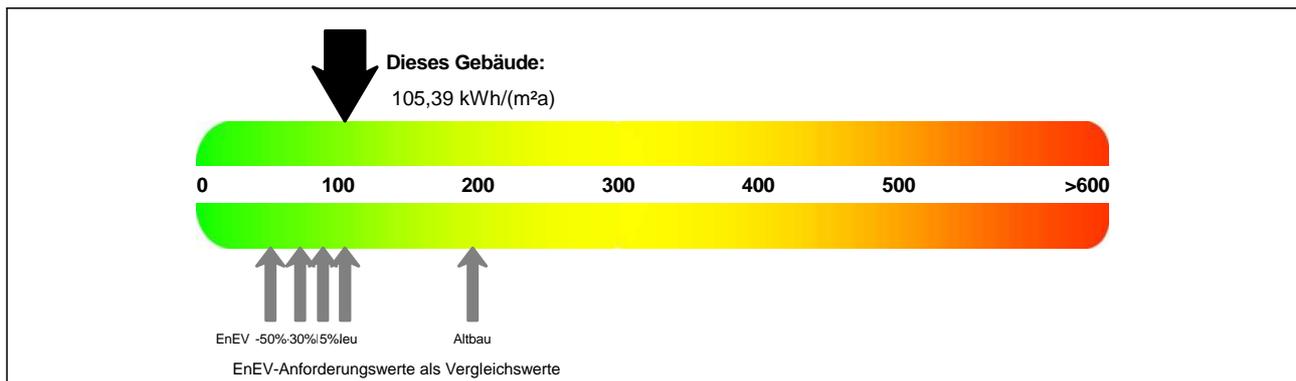
Bewertung des Gebäudes entsprechend den EnEV-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² 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%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	105,39	196,88	105,47	89,65	73,83	52,74
Mittlere U-Werte [W/(m²K)]						
- Opake Außenbauteile	0,358	0,490	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,397	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart:		Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:		Bestandsgebäude
Energiebezugsfläche	A_{EBF} :	441 m²
Hüllfläche	A:	896 m²
Volumen	V_e :	1598 m³

Zone Einzelbüro

Bezeichnung der Zone:	Einzelbüro
Nutzungsprofil:	1 - Einzelbüro
Konditionierung:	Heizung + Kühlung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Amtsbote, Geschäftsleitung, Büro BGM, Sekretärin, Kämmerer

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	356,00 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	284,80 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	103,43 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	299,15 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	29,9 W/K
Nutzungsprofil:		1 - Einzelbüro

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	284,80 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,45 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	413,72 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 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 ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich.

Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.

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 :	0,84
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30
Raumindex	k :	0,90
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 ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	42 Wh/(m ² d)

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung:		Ja
Mit Kühlung:		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage:		KVS - konstanter Volumenstrom
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmzahl	η_t :	60,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	22,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	413,72 m³/h
Luftwechselrate	n_{ZUL} :	1,45 1/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	413,72 m³/h
Luftwechselrate	n_{ABL} :	1,45 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m³/h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	22,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	22,00 °C
Zuluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	1200,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	480,00 Pa
Abluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	750,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	300,00 Pa

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	80,85	77,21	65,89	47,70	27,89	17,38	8,09	9,70	27,09	46,49	68,32	81,26
Lüftung	22,90	21,86	18,66	13,51	7,90	4,92	2,29	2,75	7,67	13,16	19,35	23,01
Solare Strahlung	1,28	0,91	0,14	0	0	0	0	0	0	0,23	1,19	1,58
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherun...	7,77	7,77	7,77	7,77	5,01	3,12	0,56	1,42	4,86	7,77	7,77	7,77
Gesamt	112,80	107,76	92,46	68,98	40,80	25,43	10,94	13,87	39,62	67,65	96,62	113,61

* 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	69,40	66,27	56,56	40,94	23,94	14,92	6,94	8,33	23,25	39,90	58,64	69,74
Lüftung	19,65	18,77	16,02	11,59	6,78	4,22	1,97	2,36	6,58	11,30	16,61	19,75
Solare Strahlung	1,28	0,91	0,14	0	0	0	0	0	0	0,23	1,19	1,58
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	90,33	85,95	72,71	52,54	30,72	19,14	8,90	10,69	29,83	51,43	76,44	91,07

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	3,76	3,67	3,40	2,97	3,19	3,29	4,86	5,02	4,49	2,94	3,46	3,77
Solare Strahlung	1,14	1,63	4,37	9,98	11,61	12,76	11,29	9,04	6,13	3,15	1,21	0,69
Innere Quellen	19,72	19,14	18,28	17,33	16,70	16,52	16,55	16,67	16,96	18,01	19,33	20,42
Gesamt	24,61	24,44	26,05	30,28	31,50	32,58	32,70	30,73	27,57	24,10	24,00	24,88

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	1,14	1,63	4,37	9,98	11,61	12,76	11,29	9,04	6,13	3,15	1,21	0,69
Innere Quellen	0,99	0,91	0,65	0,30	0,13	0,02	0,01	0,00	0,18	0,35	0,74	1,02
Gesamt	2,13	2,54	5,02	10,28	11,74	12,79	11,30	9,04	6,31	3,50	1,95	1,71

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,95	19,99	20,14	20,38	20,64	20,77	20,89	20,87	20,65	20,39	20,11	19,94
Nicht-Nutzungszeit	17,26	17,43	17,95	18,79	19,71	20,20	20,63	20,55	19,75	18,85	17,84	17,24

Senken / Quellen für die Kühlung:**Senken Nutzungszeiten:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	94,88	90,81	78,16	57,83	35,69	23,95	13,55	15,36	34,79	56,48	80,87	95,33
Lüftung	36,48	34,92	30,05	22,24	13,72	9,21	5,21	5,91	13,38	21,71	31,10	36,65
Solare Strahlung	1,28	0,91	0,14	0	0	0	0	0	0	0,23	1,19	1,58
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	132,64	126,64	108,35	80,07	49,42	33,15	18,77	21,27	48,16	78,42	113,16	133,57

Senken Nicht-Nutzungszeiten:

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	94,88	90,81	78,16	57,83	35,69	23,95	13,55	15,36	34,79	56,48	80,87	95,33
Lüftung	25,38	24,29	20,91	15,47	9,55	6,40	3,63	4,11	9,31	15,11	21,63	25,50
Solare Strahlung	1,28	0,91	0,14	0	0	0	0	0	0	0,23	1,19	1,58
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	121,54	116,02	99,21	73,30	45,24	30,35	17,18	19,47	44,09	71,81	103,70	122,41

Quellen Nutzungszeiten:

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	0,70	1,05	2,83	2,96	2,01	0	0	0
Solare Strahlung	1,14	1,63	4,37	9,98	11,61	12,76	11,29	9,04	6,13	3,15	1,21	0,69
Innere Quellen	19,72	19,14	18,28	17,33	16,70	16,52	16,55	16,67	16,96	18,01	19,33	20,42
Gesamt	20,86	20,77	22,65	27,31	29,01	30,34	30,67	28,67	25,09	21,16	20,54	21,11

Quellen Nicht-Nutzungszeiten:

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	1,14	1,63	4,37	9,98	11,61	12,76	11,29	9,04	6,13	3,15	1,21	0,69
Innere Quellen	0,99	0,91	0,65	0,30	0,13	0,02	0,01	0,00	0,18	0,35	0,74	1,02
Gesamt	2,13	2,54	5,02	10,28	11,74	12,79	11,30	9,04	6,31	3,50	1,95	1,71

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Nicht-Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00

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	19069	15888	835	0	2346	0
	184,36	153,61	8,07	0	22,68	0
Endenergie	27262	23470	233	1214	2346	0
	263,58	226,91	2,25	11,74	22,68	0
Primärenergie	13914	7088	419	2185	4222	0
	134,53	68,53	4,05	21,12	40,82	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

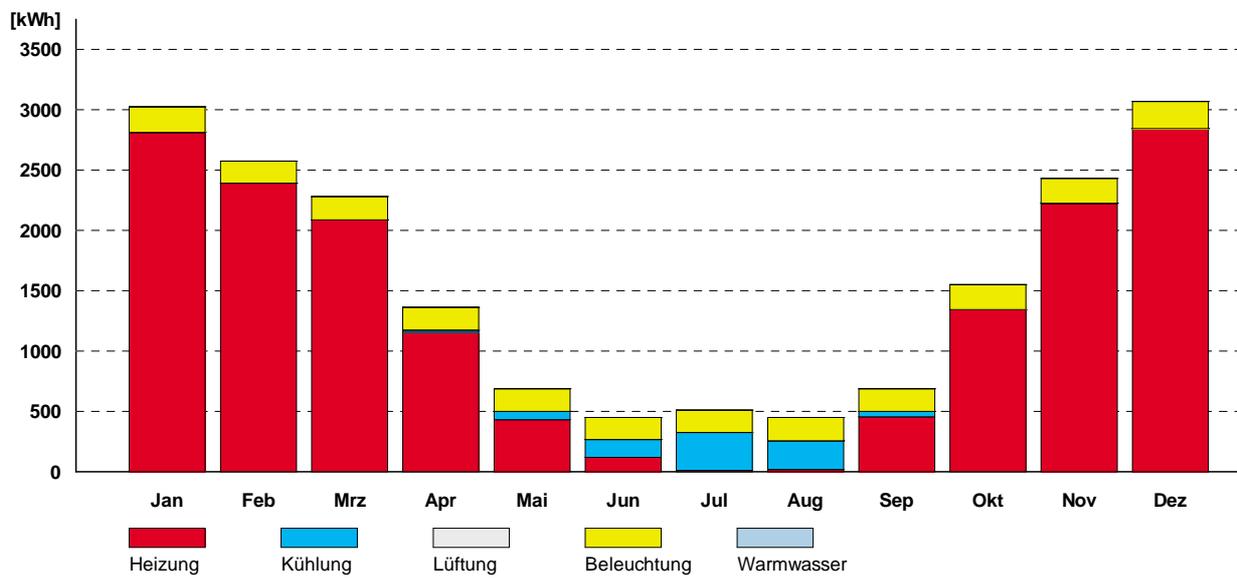
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kW...]	Warmwasser [k...]
Strom (Hilfsenergie)	3702	134	9	1214	2346	0
Strom-Mix	224	0	224	0	0	0
Holzpellets	20201	20201	0	0	0	0
Erdgas E	3135	3135	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	3702	331	290	311	297	302	289	299	301	301	315	320	345
Strom-Mix	224	0	0	0	5	18	41	84	64	12	0	0	0
Holzpellets	20201	3224	2776	2640	1746	751	243	71	102	783	1972	2664	3229
Erdgas E	3135	771	627	376	0	0	0	0	0	0	40	519	802
Gesamt	27262	4325	3693	3326	2048	1072	573	453	467	1097	2327	3503	4376

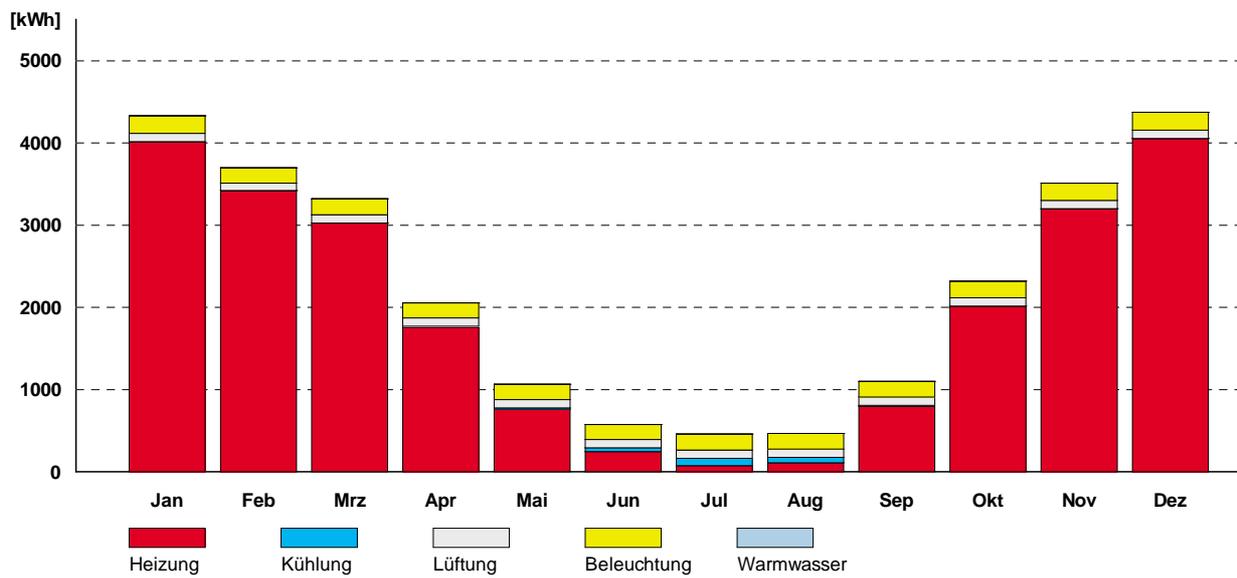
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	15888	2813	2392	2085	1156	429	116	11	22	454	1342	2225	2842
Kühlung	835	0	0	0	20	69	151	312	238	46	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	2346	211	182	195	184	188	181	188	191	190	204	207	224
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	19069	3024	2574	2281	1361	686	448	512	450	690	1546	2432	3066



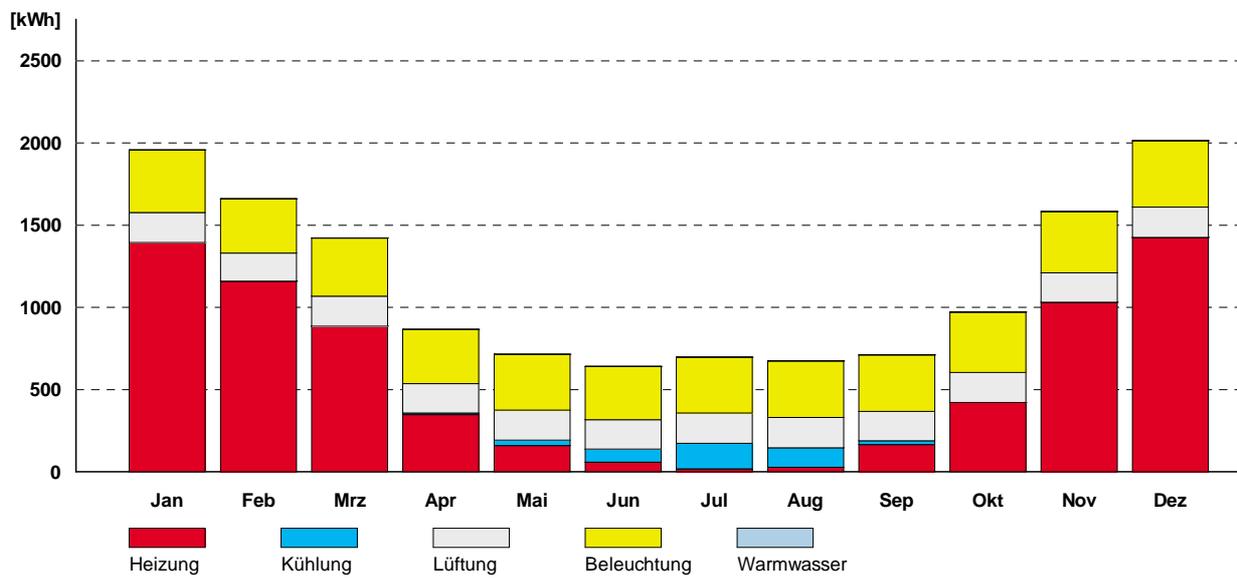
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	23470	4012	3418	3028	1759	763	251	74	106	794	2020	3197	4049
Kühlung	233	0	0	0	5	19	42	87	66	12	0	0	0
Lüftung	1214	103	93	103	100	103	100	103	103	100	103	100	103
Beleuchtung	2346	211	182	195	184	188	181	188	191	190	204	207	224
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	27262	4325	3693	3326	2048	1072	573	453	467	1097	2327	3503	4376



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7088	1391	1161	884	347	159	58	20	27	165	420	1032	1424
Kühlung	419	0	0	0	10	34	76	157	120	22	0	0	0
Lüftung	2185	186	168	186	180	186	180	186	186	180	186	180	186
Beleuchtung	4222	379	328	351	332	338	326	339	344	342	367	372	404
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	13914	1956	1657	1420	868	717	639	702	676	710	972	1583	2014



Zone Gruppenbüro

Bezeichnung der Zone:	Gruppenbüro
Nutzungsprofil:	2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)
Konditionierung:	Heizung + Kühlung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Liegenschaftsamt, Bauamt, Sek. Gesch. Leitung, Kasse, Finanzabteilung Finanzabteilung

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	434,28 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	347,42 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	122,41 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	263,95 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	26,4 W/K
Nutzungsprofil:		2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	347,42 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,41 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	489,64 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 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 ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich.

Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.

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 ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	42 Wh/(m ² d)

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung:		Ja
Mit Kühlung:		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage:		KVS - konstanter Volumenstrom
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmzahl	η_t :	60,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	22,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	489,64 m ³ /h
Luftwechselrate	n_{ZUL} :	1,41 1/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	489,64 m ³ /h
Luftwechselrate	n_{ABL} :	1,41 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	22,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	22,00 °C
Zuluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	1200,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	480,00 Pa
Abluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	750,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	300,00 Pa

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	65,19	62,26	53,13	38,46	22,49	14,02	6,52	7,82	21,84	37,49	55,09	65,52
Lüftung	27,97	26,71	22,80	16,50	9,65	6,01	2,80	3,36	9,37	16,08	23,64	28,11
Solare Strahlung	0,35	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,64
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherun...	9,19	9,19	9,19	9,19	5,54	1,53	0,12	0,31	5,63	9,19	9,19	9,19
Gesamt	102,70	98,41	85,12	64,16	37,68	21,56	9,43	11,49	36,84	62,76	88,28	103,47

* 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	56,16	53,63	45,77	33,13	19,37	12,07	5,62	6,74	18,81	32,29	47,45	56,44
Lüftung	24,10	23,01	19,64	14,22	8,31	5,18	2,41	2,89	8,07	13,85	20,36	24,22
Solare Strahlung	0,35	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,64
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	80,60	76,89	65,41	47,35	27,69	17,25	8,03	9,63	26,89	46,15	68,18	81,30

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	4,39	4,29	3,97	3,47	3,76	3,89	5,74	5,93	5,29	3,44	4,04	4,40
Solare Strahlung	3,22	3,25	8,55	15,90	16,36	16,98	14,85	14,05	11,29	7,62	2,49	1,61
Innere Quellen	21,68	21,02	20,03	18,93	18,22	17,98	17,95	18,16	18,48	19,69	21,21	22,48
Gesamt	29,29	28,55	32,55	38,31	38,34	38,84	38,54	38,14	35,06	30,75	27,74	28,49

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	3,22	3,25	8,55	15,90	16,36	16,98	14,85	14,05	11,29	7,62	2,49	1,61
Innere Quellen	1,13	1,03	0,70	0,24	0	0,01	0,14	0,02	0,11	0,34	0,83	1,16
Gesamt	4,35	4,28	9,25	16,14	16,36	16,99	14,98	14,07	11,41	7,96	3,33	2,77

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,97	20,02	20,16	20,39	20,65	20,78	20,90	20,88	20,66	20,41	20,13	19,97
Nicht-Nutzungszeit	17,34	17,51	18,02	18,84	19,74	20,21	20,63	20,56	19,78	18,90	17,91	17,33

Senken / Quellen für die Kühlung:**Senken Nutzungszeiten:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	79,67	76,25	65,63	48,56	29,97	20,11	11,38	12,90	29,21	47,42	67,91	80,05
Lüftung	44,50	42,59	36,66	27,13	16,74	11,23	6,36	7,21	16,32	26,49	37,93	44,71
Solare Strahlung	0,35	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,64
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	124,52	119,10	102,29	75,69	46,71	31,34	17,74	20,10	45,53	73,91	106,20	125,41

Senken Nicht-Nutzungszeiten:

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	79,67	76,25	65,63	48,56	29,97	20,11	11,38	12,90	29,21	47,42	67,91	80,05
Lüftung	30,96	29,63	25,50	18,87	11,65	7,81	4,42	5,01	11,35	18,43	26,39	31,11
Solare Strahlung	0,35	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,64
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	110,98	106,13	91,14	67,43	41,62	27,92	15,80	17,91	40,56	65,85	94,66	111,80

Quellen Nutzungszeiten:

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	0,83	1,24	3,35	3,50	2,38	0	0	0
Solare Strahlung	3,22	3,25	8,55	15,90	16,36	16,98	14,85	14,05	11,29	7,62	2,49	1,61
Innere Quellen	21,68	21,02	20,03	18,93	18,22	17,98	17,95	18,16	18,48	19,69	21,21	22,48
Gesamt	24,90	24,27	28,57	34,83	35,41	36,20	36,15	35,71	32,15	27,31	23,70	24,09

Quellen Nicht-Nutzungszeiten:

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	3,22	3,25	8,55	15,90	16,36	16,98	14,85	14,05	11,29	7,62	2,49	1,61
Innere Quellen	1,13	1,03	0,70	0,24	0	0,01	0,14	0,02	0,11	0,34	0,83	1,16
Gesamt	4,35	4,28	9,25	16,14	16,36	16,99	14,98	14,07	11,41	7,96	3,33	2,77

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Nicht-Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00

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	16497	12815	1318	0	2363	0
	134,77	104,69	10,77	0	19,31	0
Endenergie	24503	20336	367	1437	2363	0
	200,17	166,13	3,00	11,74	19,31	0
Primärenergie	13751	6250	661	2586	4254	0
	112,33	51,06	5,40	21,13	34,75	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

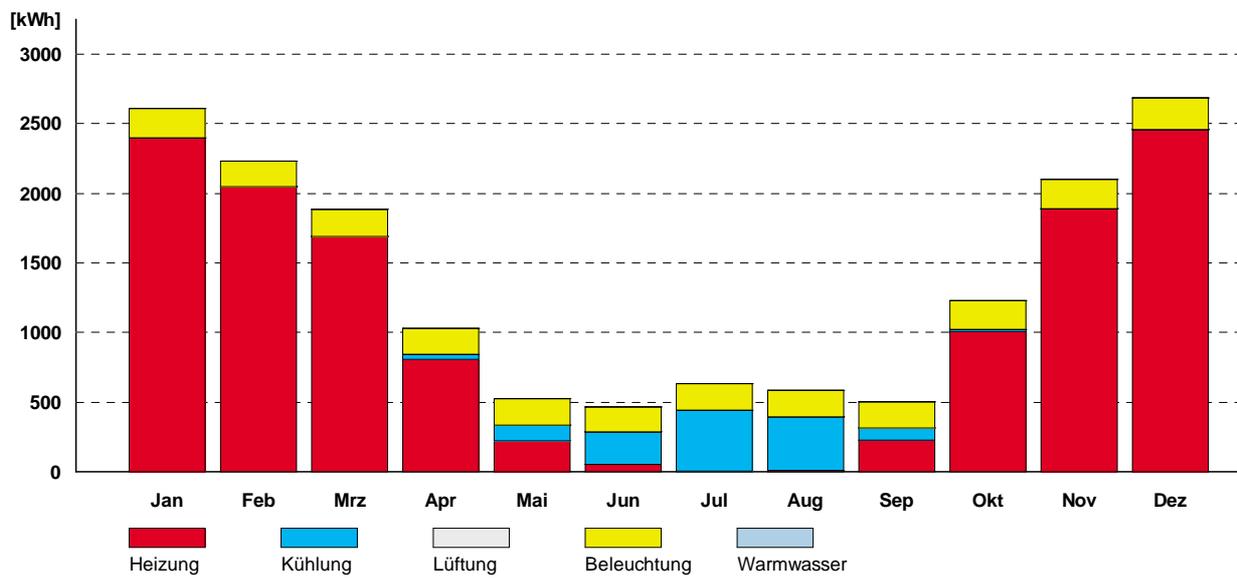
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kW...]	Warmwasser [k...]
Strom (Hilfsenergie)	3935	121	14	1437	2363	0
Strom-Mix	353	0	353	0	0	0
Holzpellets	17375	17375	0	0	0	0
Erdgas E	2840	2840	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	3935	352	308	330	314	318	306	320	322	317	336	342	369
Strom-Mix	353	0	0	0	10	31	63	118	103	24	5	0	0
Holzpellets	17375	2922	2532	2311	1352	482	140	89	86	462	1615	2423	2964
Erdgas E	2840	699	572	329	0	0	0	0	0	0	33	472	736
Gesamt	24503	3973	3412	2970	1676	831	509	527	510	803	1988	3236	4069

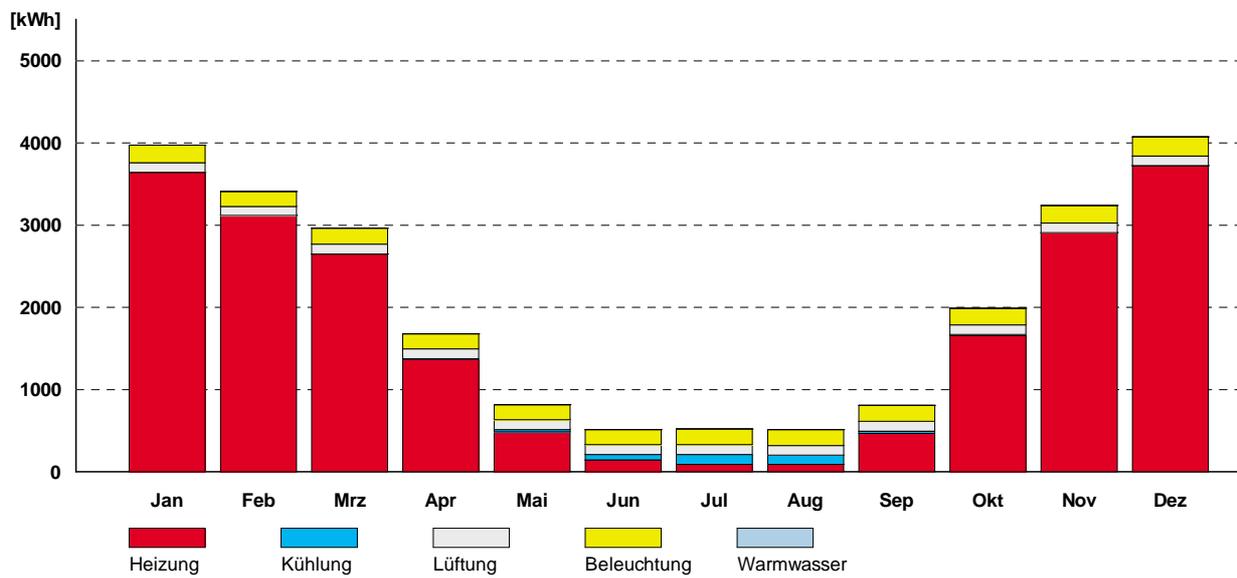
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	12815	2399	2050	1687	806	223	52	6	9	227	1005	1892	2460
Kühlung	1318	0	0	0	38	116	235	440	383	89	18	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	2363	214	184	196	185	188	181	188	192	191	206	210	229
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	16497	2612	2233	1883	1028	527	467	634	583	508	1229	2102	2689



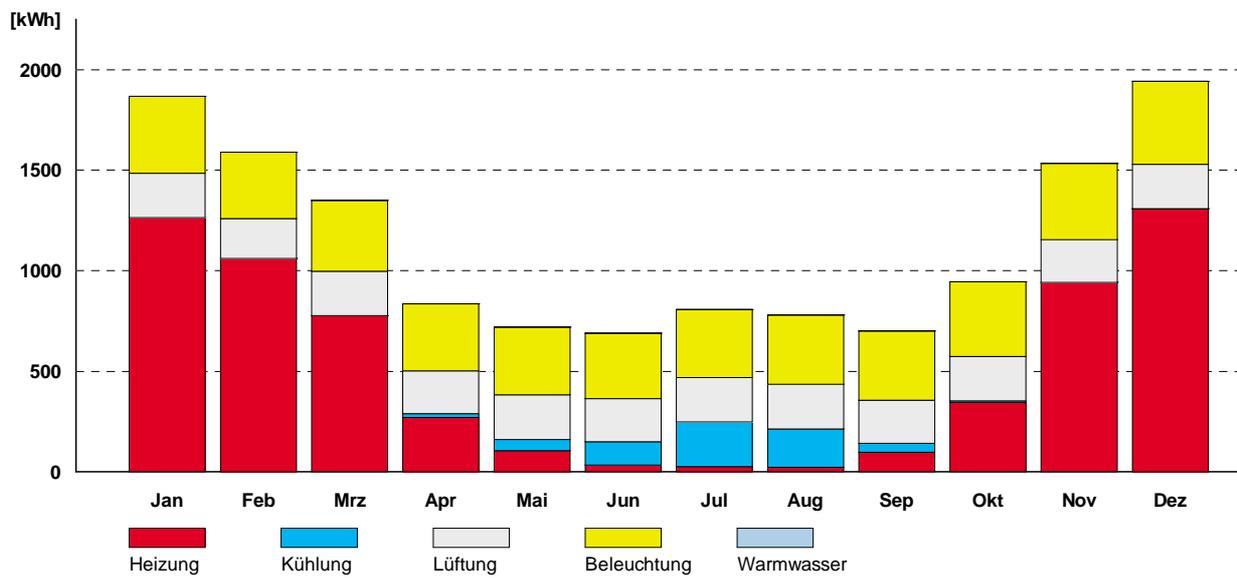
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	20336	3637	3118	2652	1363	489	144	94	89	469	1655	2908	3718
Kühlung	367	0	0	0	10	32	65	123	107	24	5	0	0
Lüftung	1437	122	110	122	118	122	118	122	122	118	122	118	122
Beleuchtung	2363	214	184	196	185	188	181	188	192	191	206	210	229
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	24503	3973	3412	2970	1676	831	509	527	510	803	1988	3236	4069



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6250	1264	1061	776	270	103	34	25	23	99	346	941	1310
Kühlung	661	0	0	0	19	57	118	222	193	44	9	0	0
Lüftung	2586	220	198	220	213	220	213	220	220	213	220	213	220
Beleuchtung	4254	384	331	353	333	338	325	339	345	344	371	378	413
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	13751	1868	1591	1348	834	718	690	805	780	699	945	1531	1942



Zone Besprechung, Sitzung, Seminar

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

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	134,20 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	107,36 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	34,41 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	94,82 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	9,5 W/K
Nutzungsprofil:		4 - Besprechung, Sitzung, Seminar

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	107,36 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,81 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	516,15 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 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 ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich.**Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.****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	$C_{A,m}$:	0,50
Raumindex	k :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

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

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung:		Ja
Mit Kühlung:		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage:		KVS - konstanter Volumenstrom
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmszahl	η_t :	60,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	22,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	516,15 m ³ /h
Luftwechselrate	n_{ZUL} :	4,81 1/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	516,15 m ³ /h
Luftwechselrate	n_{ABL} :	4,81 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	22,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	22,00 °C
Zuluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	1200,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	480,00 Pa
Abluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	750,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	300,00 Pa

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	25,69	24,54	20,94	15,16	8,86	5,52	2,57	3,08	8,61	14,77	21,71	25,82
Lüftung	8,61	8,22	7,01	5,08	2,97	1,85	0,86	1,03	2,88	4,95	7,27	8,65
Solare Strahlung	0,13	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,29
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherun...	2,58	2,58	2,58	2,58	1,65	0,41	0,03	0,09	1,62	2,58	2,58	2,58
Gesamt	37,01	35,44	30,54	22,82	13,48	7,78	3,46	4,21	13,11	22,31	31,75	37,35

* 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	22,12	21,12	18,03	13,05	7,63	4,76	2,21	2,65	7,41	12,72	18,69	22,23
Lüftung	7,41	7,07	6,04	4,37	2,56	1,59	0,74	0,89	2,48	4,26	6,26	7,45
Solare Strahlung	0,13	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,29
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	29,66	28,29	24,06	17,42	10,19	6,35	2,95	3,54	9,89	16,98	25,13	29,96

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	4,81	4,70	4,34	3,77	4,03	4,14	6,07	6,27	5,64	3,74	4,42	4,82
Solare Strahlung	1,54	1,53	3,89	7,55	7,48	7,97	7,27	6,42	4,91	3,41	1,09	0,71
Innere Quellen	8,24	7,93	7,38	6,72	6,30	6,16	6,15	6,20	6,28	7,03	7,91	8,58
Gesamt	14,59	14,15	15,61	18,04	17,81	18,27	19,50	18,89	16,82	14,18	13,42	14,10

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	1,54	1,53	3,89	7,55	7,48	7,97	7,27	6,42	4,91	3,41	1,09	0,71
Innere Quellen	0,37	0,34	0,23	0,08	0,00	0,01	0,03	0,02	0,04	0,12	0,28	0,38
Gesamt	1,91	1,86	4,12	7,63	7,49	7,98	7,30	6,43	4,95	3,53	1,37	1,09

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,89	19,94	20,10	20,35	20,62	20,76	20,89	20,87	20,63	20,36	20,06	19,89
Nicht-Nutzungszeit	17,26	17,43	17,95	18,79	19,71	20,20	20,63	20,55	19,75	18,85	17,84	17,24

Senken / Quellen für die Kühlung:**Senken Nutzungszeiten:**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	32,23	30,85	26,55	19,64	12,12	8,13	4,60	5,22	11,82	19,18	27,47	32,38
Lüftung	13,75	13,16	11,33	8,38	5,17	3,47	1,96	2,23	5,04	8,19	11,72	13,82
Solare Strahlung	0,13	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,29
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	46,11	44,10	37,88	28,03	17,30	11,60	6,57	7,44	16,86	27,37	39,37	46,49

Senken Nicht-Nutzungszeiten:

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	32,23	30,85	26,55	19,64	12,12	8,13	4,60	5,22	11,82	19,18	27,47	32,38
Lüftung	9,57	9,16	7,88	5,83	3,60	2,41	1,37	1,55	3,51	5,69	8,15	9,61
Solare Strahlung	0,13	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,29
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	41,92	40,10	34,43	25,47	15,72	10,55	5,97	6,77	15,32	24,88	35,80	42,28

Quellen Nutzungszeiten:

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	0,87	1,31	3,54	3,69	2,51	0	0	0
Solare Strahlung	1,54	1,53	3,89	7,55	7,48	7,97	7,27	6,42	4,91	3,41	1,09	0,71
Innere Quellen	8,24	7,93	7,38	6,72	6,30	6,16	6,15	6,20	6,28	7,03	7,91	8,58
Gesamt	9,78	9,45	11,27	14,27	14,66	15,44	16,96	16,30	13,70	10,44	9,00	9,28

Quellen Nicht-Nutzungszeiten:

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	1,54	1,53	3,89	7,55	7,48	7,97	7,27	6,42	4,91	3,41	1,09	0,71
Innere Quellen	0,37	0,34	0,23	0,08	0,00	0,01	0,03	0,02	0,04	0,12	0,28	0,38
Gesamt	1,91	1,86	4,12	7,63	7,49	7,98	7,30	6,43	4,95	3,53	1,37	1,09

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Nicht-Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00

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	6988	5472	862	0	654	0
	203,09	159,03	25,06	0	19,01	0
Endenergie	10466	8058	240	1514	654	0
	304,16	234,18	6,96	44,01	19,01	0
Primärenergie	6806	2471	431	2726	1177	0
	197,78	71,81	12,53	79,22	34,21	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

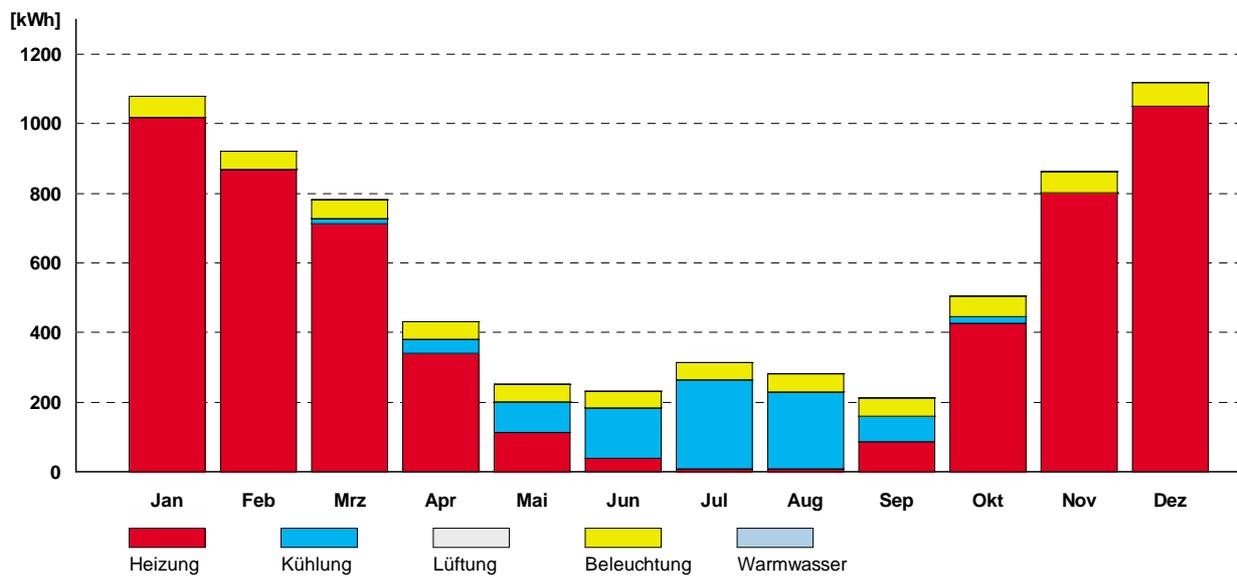
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kW...]	Warmwasser [k...]
Strom (Hilfsenergie)	2222	45	8	1514	654	0
Strom-Mix	231	0	231	0	0	0
Holzpellets	6888	6888	0	0	0	0
Erdgas E	1125	1125	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	2222	195	172	187	178	183	177	185	185	180	189	189	202
Strom-Mix	231	0	0	4	11	24	39	69	59	20	5	0	0
Holzpellets	6888	1160	1002	900	519	204	83	47	43	161	629	955	1185
Erdgas E	1125	277	226	128	0	0	0	0	0	0	13	186	294
Gesamt	10466	1632	1401	1219	709	411	299	301	287	360	836	1331	1681

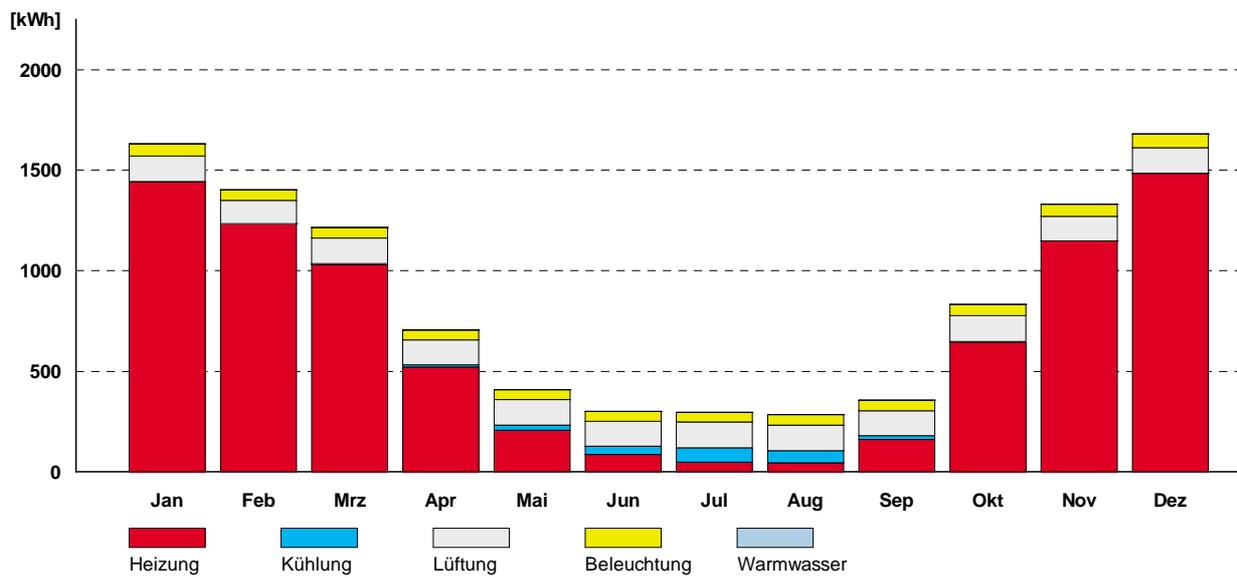
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5472	1018	869	712	339	113	39	8	9	86	426	803	1051
Kühlung	862	0	0	15	42	89	146	256	221	74	20	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	654	61	51	54	50	50	48	51	52	53	58	60	67
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	6988	1079	920	780	431	252	234	314	282	212	504	863	1118



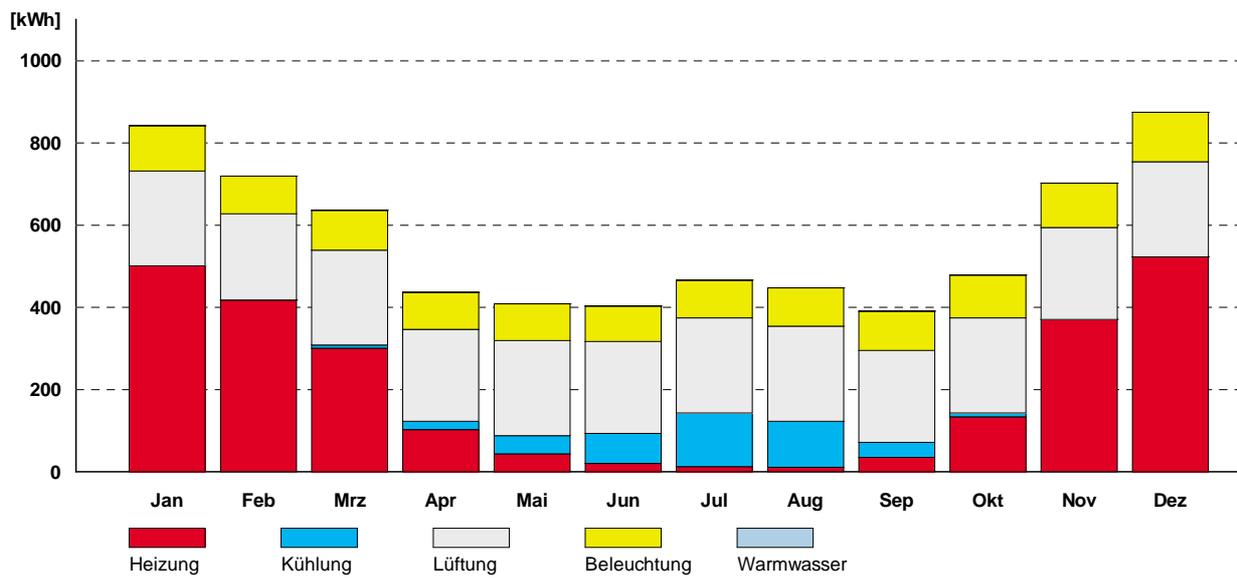
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8058	1443	1233	1033	523	207	86	49	45	163	644	1146	1485
Kühlung	240	0	0	4	11	24	41	72	62	20	5	0	0
Lüftung	1514	129	116	129	124	129	124	129	129	124	129	124	129
Beleuchtung	654	61	51	54	50	50	48	51	52	53	58	60	67
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10466	1632	1401	1219	709	411	299	301	287	360	836	1331	1681



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2471	500	419	301	103	43	20	13	11	34	134	370	522
Kühlung	431	0	0	7	20	44	73	129	111	36	10	0	0
Lüftung	2726	232	209	232	224	232	224	232	232	224	232	224	232
Beleuchtung	1177	109	92	97	90	90	87	91	94	95	104	108	121
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	6806	841	720	636	438	409	404	465	447	389	479	702	874



Zone Nebenfläche

Bezeichnung der Zone:	Nebenfläche
Nutzungsprofil:	18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Foyer Albau, Flur Foyer, Foyer Albau, Flur Foyer, Zentralregister Zentralregister

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	417,45 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	333,96 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	115,16 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	157,01 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	15,7 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	333,96 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	17,27 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,11 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,53 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 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 ³ /(h m ²)
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	$C_{A,m}$:	0,90
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 ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/(m ² d)

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	27,93	26,67	22,76	16,48	9,64	6,00	2,79	3,35	9,36	16,06	23,60	28,07
Lüftung	27,48	26,24	22,40	16,21	9,48	5,91	2,75	3,30	9,21	15,80	23,22	27,62
Solare Strahlung	0,11	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0,18
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherun...	8,65	8,65	8,65	8,65	5,14	2,96	0,69	1,18	4,99	8,57	8,65	8,65
Gesamt	64,17	61,64	53,80	41,34	24,26	14,87	6,23	7,82	23,55	40,43	55,59	64,51

* 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	24,14	23,05	19,67	14,24	8,33	5,19	2,41	2,90	8,09	13,88	20,39	24,26
Lüftung	23,46	22,40	19,12	13,84	8,09	5,04	2,35	2,81	7,86	13,49	19,82	23,57
Solare Strahlung	0,11	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0,18
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	47,71	45,53	38,79	28,08	16,42	10,23	4,76	5,71	15,94	27,37	40,34	48,01

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	0,85	0,80	1,99	3,67	3,67	3,80	3,39	3,19	2,58	1,82	0,62	0,42
Innere Quellen	2,10	1,99	1,65	1,19	0,85	0,68	0,59	0,62	0,87	1,22	1,75	2,12
Gesamt	2,96	2,80	3,64	4,86	4,52	4,48	3,98	3,81	3,45	3,04	2,38	2,55

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	0,85	0,80	1,99	3,67	3,67	3,80	3,39	3,19	2,58	1,82	0,62	0,42
Innere Quellen	0,70	0,62	0,39	0,10	0,02	0	0	0	0,04	0,12	0,47	0,72
Gesamt	1,55	1,43	2,38	3,77	3,70	3,80	3,39	3,19	2,62	1,94	1,09	1,14

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,16	20,19	20,31	20,50	20,71	20,82	20,92	20,90	20,72	20,51	20,29	20,15
Nicht-Nutzungszeit	17,55	17,71	18,19	18,97	19,81	20,26	20,66	20,59	19,85	19,02	18,09	17,54

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	10050	9914	0	0	136	0
	87,27	86,09	0	0	1,18	0
Endenergie	16117	15981	0	0	136	0
	139,95	138,77	0	0	1,18	0
Primärenergie	4933	4689	0	0	244	0
	42,84	40,71	0	0	2,12	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

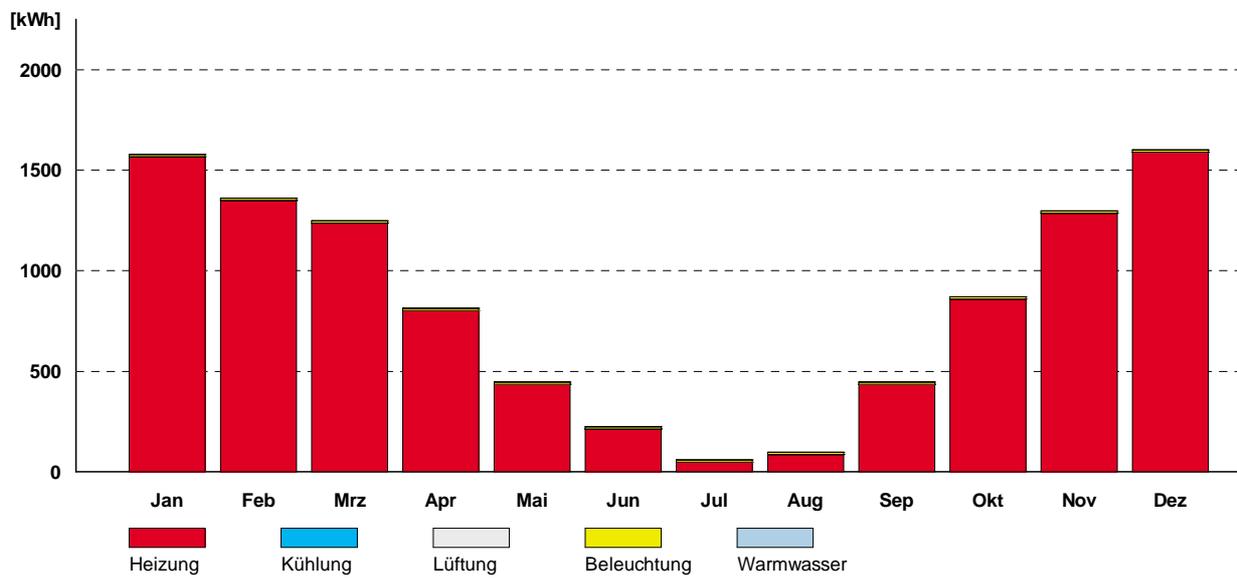
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kW...]	Warmwasser [k...]
Strom (Hilfsenergie)	263	127	0	0	136	0
Holzpellets	13963	13963	0	0	0	0
Erdgas E	1892	1892	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	263	23	20	20	21	23	23	25	26	22	17	20	23
Holzpellets	13963	1915	1669	1648	1251	760	433	279	378	762	1315	1627	1927
Erdgas E	1892	458	377	235	0	0	0	0	0	0	27	317	479
Gesamt	16117	2396	2065	1903	1272	783	456	304	403	784	1359	1964	2428

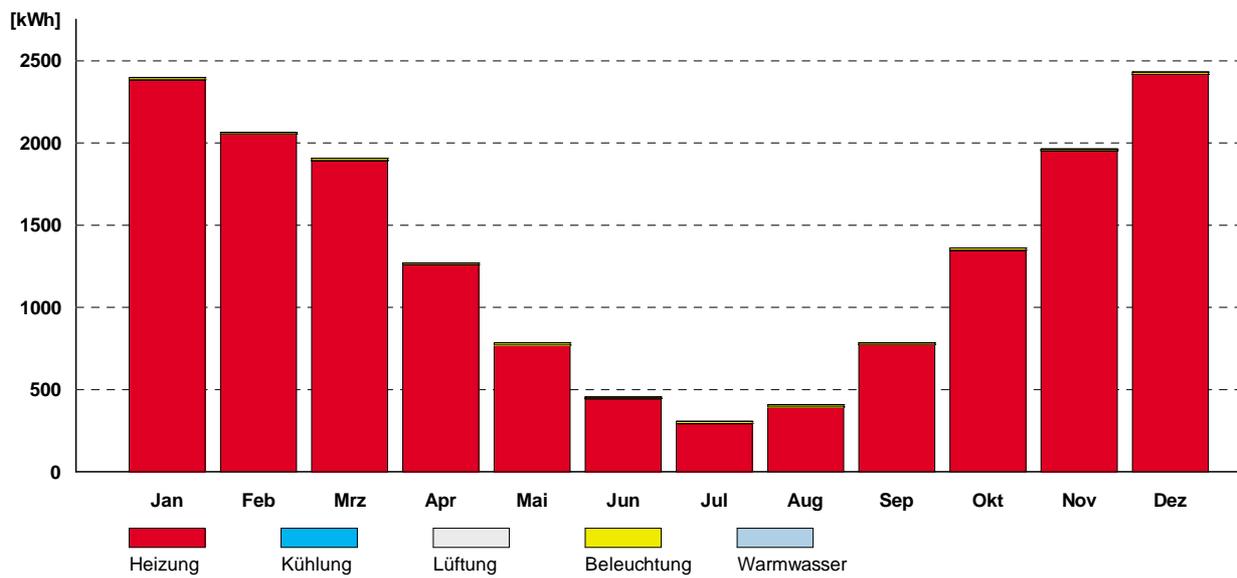
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	9914	1567	1352	1237	802	434	213	50	86	436	860	1287	1590
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	10	12	11	12	11	12	12	11	12	11	12
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10050	1578	1362	1249	813	446	225	61	97	448	872	1298	1601



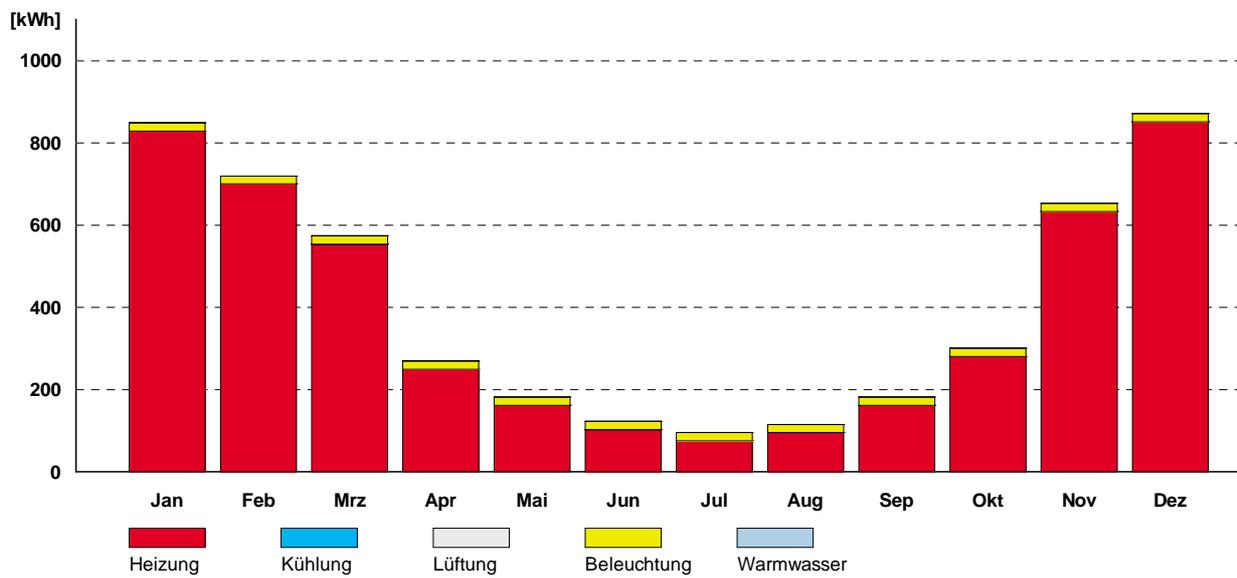
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	15981	2385	2055	1891	1261	771	445	292	392	773	1347	1953	2417
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	10	12	11	12	11	12	12	11	12	11	12
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	16117	2396	2065	1903	1272	783	456	304	403	784	1359	1964	2428



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4689	829	700	553	249	161	102	76	96	161	281	632	851
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	244	21	19	21	20	21	20	21	21	20	21	20	21
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	4933	849	718	574	269	181	122	97	117	181	301	652	872



Zone WC, Sanitärraum

Bezeichnung der Zone:	WC, Sanitärraum
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Herren WC, Damen WC

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	43,60 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	34,88 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	11,18 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	26,91 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	2,7 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	34,88 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,81 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	167,70 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 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 ³ /(h m ²)
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 ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/(m ² d)

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung:		Ja
Mit Kühlung:		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage:		KVS - konstanter Volumenstrom
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmzahl	η_t :	60,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	22,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	167,70 m³/h
Luftwechselrate	n_{ZUL} :	4,81 1/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	167,70 m³/h
Luftwechselrate	n_{ABL} :	4,81 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m³/h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	22,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	22,00 °C
Zuluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	1200,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	480,00 Pa
Abluft:		
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	750,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	300,00 Pa

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	6,14	5,87	5,01	3,62	2,12	1,32	0,61	0,74	2,06	3,53	5,19	6,17
Lüftung	2,80	2,67	2,28	1,65	0,97	0,60	0,28	0,34	0,94	1,61	2,36	2,81
Solare Strahlung	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,08
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherun...	0,84	0,84	0,84	0,84	0,53	0,23	0,02	0,07	0,52	0,84	0,84	0,84
Gesamt	9,82	9,41	8,13	6,11	3,62	2,15	0,92	1,15	3,51	5,98	8,45	9,91

* 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	5,31	5,07	4,33	3,13	1,83	1,14	0,53	0,64	1,78	3,05	4,48	5,33
Lüftung	2,42	2,31	1,97	1,43	0,83	0,52	0,24	0,29	0,81	1,39	2,04	2,43
Solare Strahlung	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,08
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	7,77	7,41	6,29	4,56	2,66	1,66	0,77	0,93	2,59	4,44	6,58	7,84

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	1,56	1,52	1,41	1,22	1,31	1,34	1,97	2,04	1,83	1,21	1,43	1,56
Solare Strahlung	0,16	0,19	0,53	1,15	1,18	1,31	1,19	0,97	0,67	0,41	0,13	0,08
Innere Quellen	1,04	0,99	0,84	0,65	0,51	0,46	0,43	0,44	0,47	0,68	0,92	1,08
Gesamt	2,76	2,70	2,78	3,03	3,00	3,11	3,59	3,45	2,97	2,30	2,48	2,72

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	0,16	0,19	0,53	1,15	1,18	1,31	1,19	0,97	0,67	0,41	0,13	0,08
Innere Quellen	0,11	0,10	0,07	0,02	0,01	0	0	0	0,02	0,03	0,08	0,11
Gesamt	0,27	0,29	0,60	1,18	1,19	1,31	1,19	0,97	0,69	0,44	0,21	0,19

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,90	19,95	20,10	20,35	20,62	20,76	20,89	20,87	20,63	20,37	20,07	19,89
Nicht-Nutzungszeit	17,33	17,49	18,01	18,83	19,73	20,21	20,63	20,56	19,77	18,89	17,90	17,31

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	1819	1710	0	0	108	0
	162,66	152,96	0	0	9,70	0
Endenergie	3140	2540	0	492	108	0
	280,90	227,19	0	44,01	9,70	0
Primärenergie	1850	769	0	886	195	0
	165,45	68,78	0	79,22	17,46	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

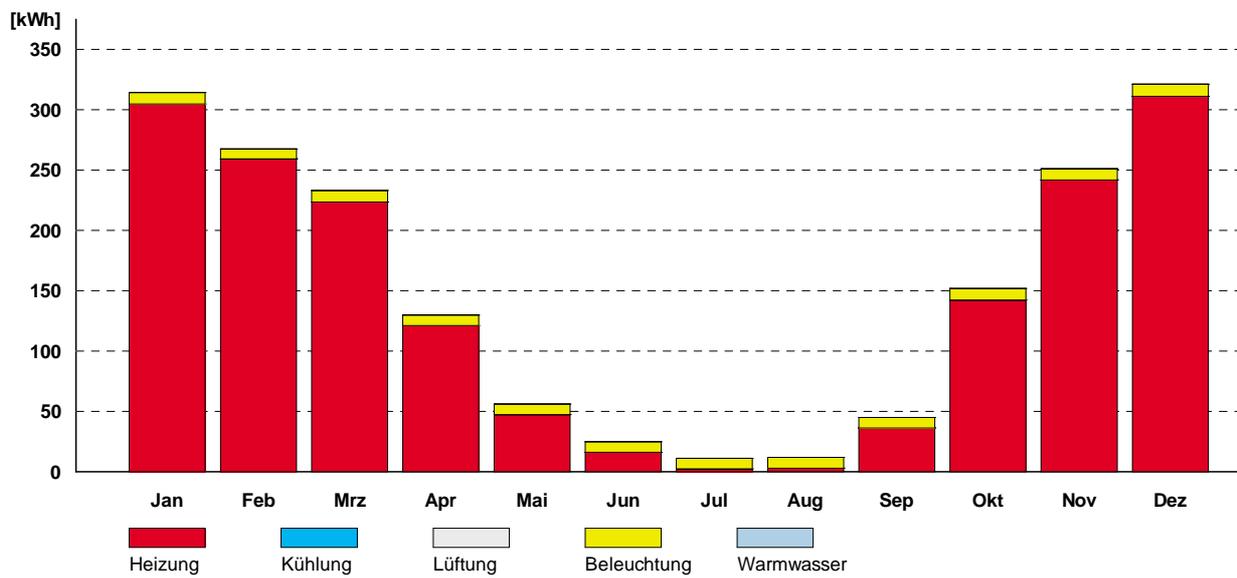
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kW...]	Warmwasser [k...]
Strom (Hilfsenergie)	615	15	0	492	108	0
Holzpellets	2185	2185	0	0	0	0
Erdgas E	340	340	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	615	53	48	52	50	52	50	51	51	50	52	51	54
Holzpellets	2185	349	302	283	183	83	34	16	16	64	210	290	353
Erdgas E	340	84	68	40	0	0	0	0	0	0	4	56	88
Gesamt	3140	486	417	376	234	135	84	68	68	115	266	397	495

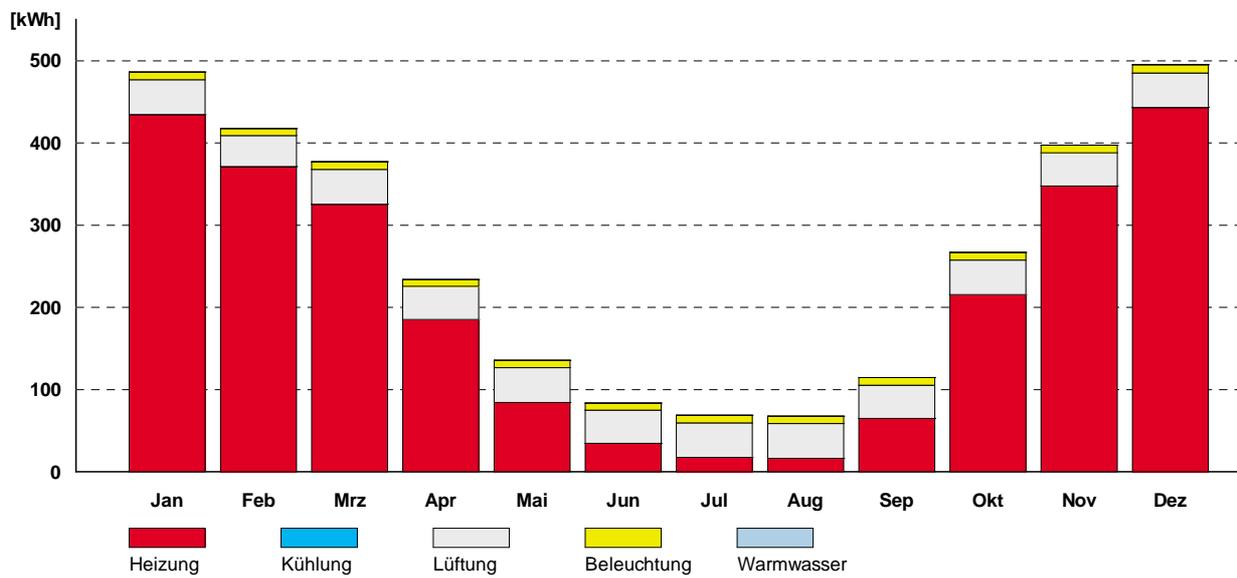
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1710	305	260	224	121	47	16	3	3	36	143	242	311
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	108	10	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1819	314	268	233	130	56	25	12	12	45	152	251	321



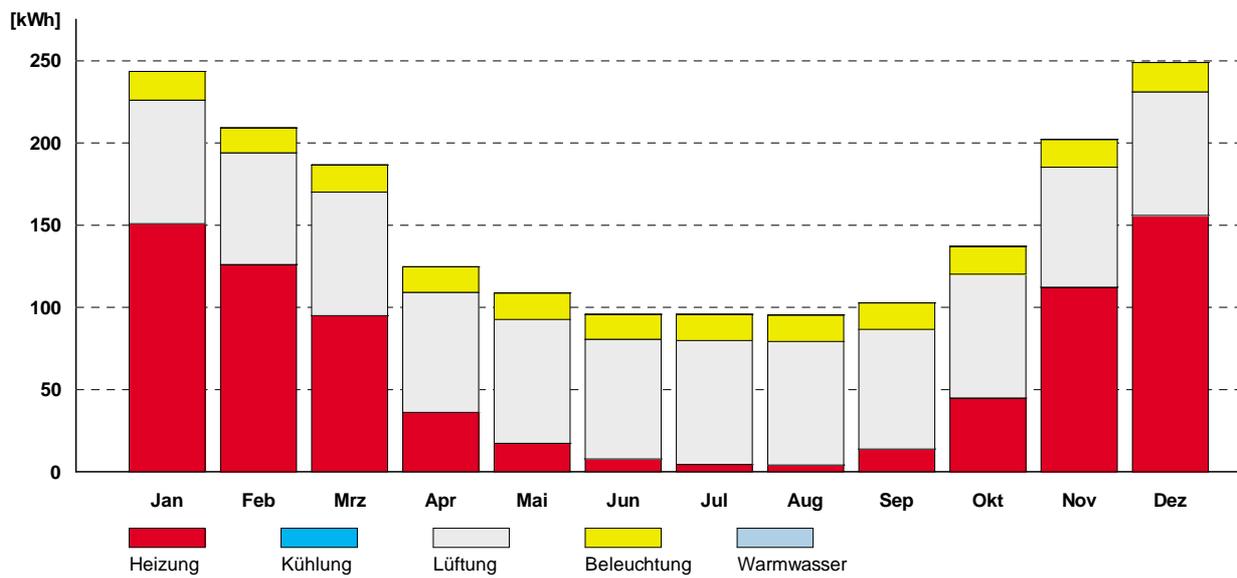
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2540	435	371	325	185	84	35	17	17	65	215	348	443
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	492	42	38	42	40	42	40	42	42	40	42	40	42
Beleuchtung	108	10	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3140	486	417	376	234	135	84	68	68	115	266	397	495



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	769	151	126	95	36	18	8	4	4	14	45	112	156
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	886	75	68	75	73	75	73	75	75	73	75	73	75
Beleuchtung	195	17	15	16	16	16	15	16	16	16	17	17	18
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1850	243	209	186	125	109	96	96	95	102	137	202	249



Zone Lager, Archiv

Bezeichnung der Zone:	Lager, Archiv
Nutzungsprofil:	20 - Lager, Technik, Archiv
Konditionierung:	keine Heizung und Kühlung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	390,00 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	312,00 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	100,00 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	0,00 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	0,0 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	312,00 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	15,00 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

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_a :	0 m ³ /(h m ²)
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	$q_{\text{l,p}}$:	0 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{\text{l,fac}}$:	0 Wh/(m ² d)

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m ² a)]
Nutzenergie	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Endenergie	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Primärenergie	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [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	0	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
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [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	0	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
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [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	0	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
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zone Besprechung, Sitzung, Seminar

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

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	212,43 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	169,95 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	54,47 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	54,04 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	5,4 W/K
Nutzungsprofil:		4 - Besprechung, Sitzung, Seminar

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	169,95 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,81 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	817,05 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	1,15 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	1,57 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,52 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 ³ /(h m ²)
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	$C_{A,m}$:	0,50
Raumindex	k :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

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

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	13,96	13,33	11,38	8,24	4,82	3,00	1,40	1,68	4,68	8,03	11,80	14,03
Lüftung	41,26	39,40	33,63	24,34	14,23	8,87	4,13	4,95	13,82	23,72	34,86	41,47
Solare Strahlung	0,18	0,13	0,05	0	0	0	0	0	0	0,09	0,16	0,20
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherun...	4,09	4,09	4,09	4,09	2,33	0,81	0,06	0,26	2,39	4,09	4,09	4,09
Gesamt	59,49	56,96	49,15	36,67	21,38	12,69	5,58	6,89	20,88	35,93	50,92	59,79

* 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	12,14	11,60	9,90	7,16	4,19	2,61	1,21	1,46	4,07	6,98	10,26	12,20
Lüftung	11,91	11,37	9,71	7,03	4,11	2,56	1,19	1,43	3,99	6,85	10,06	11,97
Solare Strahlung	0,18	0,13	0,05	0	0	0	0	0	0	0,09	0,16	0,20
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	24,24	23,11	19,66	14,19	8,30	5,17	2,41	2,89	8,06	13,92	20,49	24,38

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	0,40	0,61	1,39	2,73	3,23	3,52	3,14	2,55	1,83	1,09	0,47	0,27
Innere Quellen	11,78	11,53	11,21	10,88	10,66	10,56	10,55	10,63	10,85	11,18	11,66	12,08
Gesamt	12,18	12,14	12,60	13,62	13,89	14,08	13,69	13,18	12,69	12,27	12,12	12,35

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	0,40	0,61	1,39	2,73	3,23	3,52	3,14	2,55	1,83	1,09	0,47	0,27
Innere Quellen	0,24	0,22	0,14	0,03	0	0	0	0	0,02	0,05	0,17	0,25
Gesamt	0,65	0,82	1,52	2,77	3,23	3,52	3,14	2,55	1,85	1,14	0,64	0,51

Bilanzinnentemperaturen:

in [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,99	20,03	20,17	20,40	20,65	20,78	20,90	20,88	20,66	20,42	20,14	19,98
Nicht-Nutzungszeit	17,52	17,67	18,16	18,95	19,80	20,25	20,65	20,58	19,83	19,00	18,06	17,50

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	7813	6540	0	0	1273	0
	143,44	120,07	0	0	23,37	0
Endenergie	11036	9763	0	0	1273	0
	202,60	179,23	0	0	23,37	0
Primärenergie	5231	2940	0	0	2292	0
	96,04	53,97	0	0	42,07	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

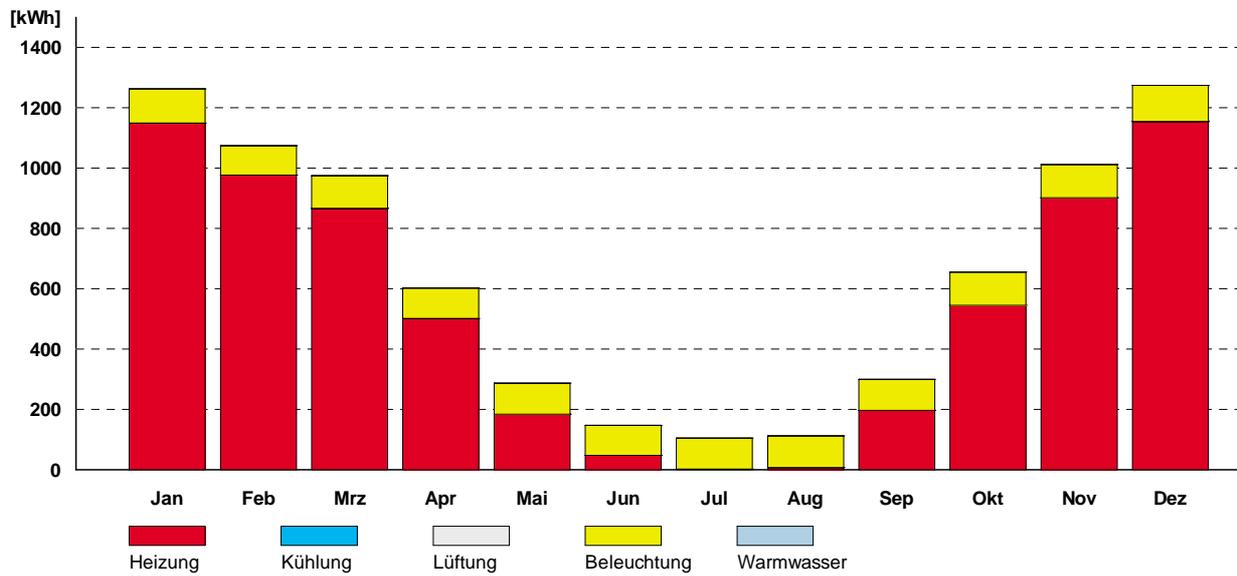
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kW...]	Warmwasser [k...]
Strom (Hilfsenergie)	1327	54	0	0	1273	0
Holzpellets	8412	8412	0	0	0	0
Erdgas E	1296	1296	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	1327	120	104	111	106	108	102	104	106	108	114	116	126
Holzpellets	8412	1335	1150	1108	763	328	99	18	34	347	808	1092	1330
Erdgas E	1296	319	260	158	0	0	0	0	0	0	16	213	330
Gesamt	11036	1774	1515	1377	870	436	201	122	140	456	938	1421	1787

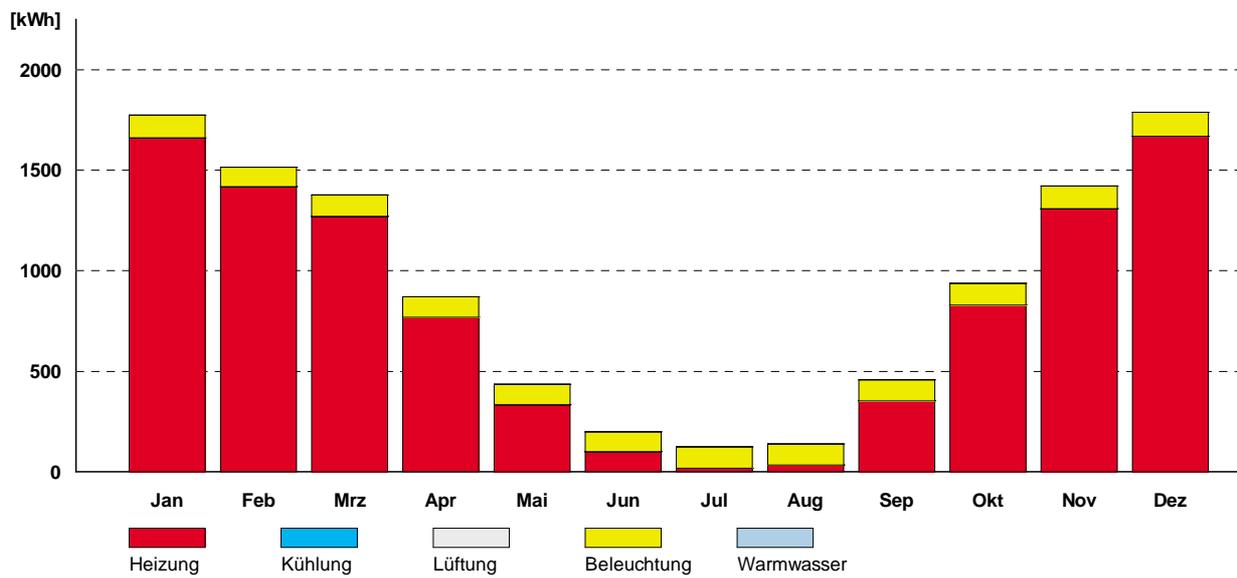
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6540	1149	979	868	503	185	47	3	7	198	544	902	1154
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	1273	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	7813	1262	1077	974	604	288	147	106	112	301	654	1013	1274



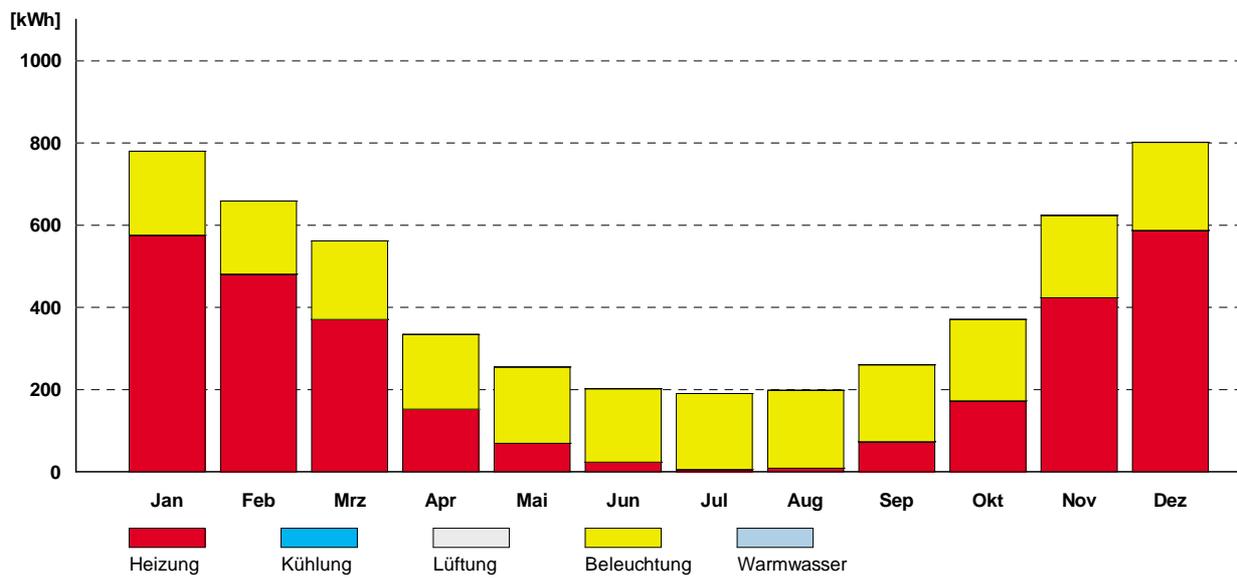
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	9763	1661	1416	1271	769	333	102	18	35	352	827	1310	1668
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	1273	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	11036	1774	1515	1377	870	436	201	122	140	456	938	1421	1787



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in [kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2940	576	481	371	151	70	24	5	9	73	172	423	586
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	2292	204	178	191	182	185	179	186	188	186	198	200	215
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	5231	779	659	562	333	255	202	191	197	260	370	622	801



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 ¹ hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

Heizungsanlage

Versorgungsbereich

Versorgte Fläche

A_{NGF} :

Heizwärme-Erzeugung 1

441,06 m²

Erzeuger:

Typ:

Baujahr:

Brennstoff:

Aufstellort:

Nennleistung ¹

Mischer vorhanden:

Gebläseunterstützte Feuerung:

El. Kesselregelung:

Pumpenmanagement:

Mehrkesselanlage:

Erzeuger 1

Biomasse-Heizkessel

2016

Holzpellets

in keiner Zone - im Unbeheizten

Q_N : 18,00 kW

Nein

Nein

Ja

kein integriertes Pumpenmanagement

Mehrkesselanlage - Folgeschaltung

Erzeuger:

Typ:

Baujahr:

Brennstoff:

Aufstellort:

El. Kesselregelung:

Pumpenmanagement:

Mehrkesselanlage:

Erzeuger 2

Brennwert-Kessel

2016

Erdgas E

in keiner Zone - im Unbeheizten

Ja

kein integriertes Pumpenmanagement

Mehrkesselanlage - Folgeschaltung

Pufferspeicher:	Speicher 1
Baujahr:	2016
Speicher und Erzeuger im selben Raum:	Ja
Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil) ¹ V _G :	1200,00 l
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	in keiner Zone - im Unbeheizten
Durchschnittlicher Jahreswert ϑ :	13,00 °C

Heizregister:	AC-Verteilung 1
Vorlauftemperatur ϑ_{VA} :	55,00 °C
Rücklauftemperatur ϑ_{RA} :	35,00 °C

Art des Rohrsystems: Zweirohrheizung

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	30,00	0,20

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Hydraulischer Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	Ja	62,90	26,27

Übergaben:

Übergabe	Versorgter Lüftungskreis	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	ACEinheit 1	100	-	-

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis für RLT die Zone versorgt.

Heizkreis: Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)	58,40	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)	6,29	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	312,41	0,20
Nahwärme	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	70,00	0,20

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Hydraulischer Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	Ja	62,90	40,74

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur: 60/40 °C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Einzelbüro	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 2	Gruppenbüro	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 3	Besprechung, Sitzung, Se...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 4	Nebenfläche	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 5	WC, Sanitärraum	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 6	Besprechung, Sitzung, Se...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Kühlungsanlage**Versorgungsbereich:****Kälte-Erzeugung 1**

Versorgte Fläche statische Kühlung

 A_{NGF} : 260,25 m²**Erzeuger:****Erzeuger 1**

Typ:

Kompressionskälteanlage

Baujahr:

2016

Art des Raumklimasystems:

VRF-Systeme (var. Kältemittelmassestrom)

Art der Regelung:

Zweipunktregelung für Einzonensystem

Verdampfungstemperatur:

0,00 °C

RLT-Anlage

Versorgungsbereich:	ACEinheit 1
Versorgte Fläche RLT-Warmluft	$A_{NGF,vh}$: 271,43 m ²
Kreislaufverbundsystem:	Nein

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Einzelbüro:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 103,43 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 12,55 m ²
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	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,552
Verbauungsindex	l_v : 1,000
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LED - in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 2336,10 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	gedimmt - Aus in Standby/wiedereinschaltend
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	50,58 % / 71,5 %

Beleuchtung der Zone Gruppenbüro:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 122,41 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 17,97 m ²
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	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,552

Verbauungsindex	l_v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt & Indirekt
Lampenart:		LED - in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	2434,96 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:		gedimmt - Aus in Standby/wiedereinschaltend
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		48,7 % / 71,5 %

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

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	34,41 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	7,92 m ²
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	$\tau_{D65, SNA}$:	0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,552
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:	510,07 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Manuell (kein automatisches System)
Tageslichtabhängig:		gedimmt - Aus in Standby/wiedereinschaltend
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		44,32 % / 75 %

Beleuchtung der Zone Nebenfläche:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	115,16 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_{w} :	3,94 m ²
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	$\tau_{\text{D65, SNA}}$:	0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,552
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:	340,51 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:		Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		14,5 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone WC, Sanitärraum:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	11,18 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_{w} :	1,14 m ²
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	$\tau_{\text{D65, SNA}}$:	0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,552
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: 90,91 W
 Beleuchtungskontrolle: Ja
 Präsenzabhängig: Automatisch mit Präsenzmelder
 Tageslichtabhängig: Manuell (kein automatisches System)
 Konstantlichtkontrolle: Nein
 Einschaltdauer Tag / Nacht: 42,42 % / 55 %

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

Name: Beleuchtung 1
 Fläche des Bereichs A: 54,47 m²
 Flächenanteil an der Zone ΔA_{Zone} : 100,00 %
 Fensterfläche A_w : 4,75 m²
 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 $\tau_{D65, SNA}$: 0,680
 Minderungsfaktor Rahmen k_1 : 0,552
 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: 807,42 W
 Beleuchtungskontrolle: Ja
 Präsenzabhängig: Manuell (kein automatisches System)
 Tageslichtabhängig: gedimmt - Aus in Standby/wiedereinschaltend
 Konstantlichtkontrolle: Nein
 Einschaltdauer Tag / Nacht: 55,9 % / 75 %

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 _i kWh/Einheit	Brennwert H _s kWh/Einheit	Verhältnis H _s /H _i *
Erdgas E	m ³	10,42	11,57	1,11
Holzpellets	kg	4,90	5,29	1,08
Strom	kWh	1,00		

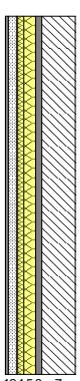
* Bitte beachten: In der EnEV-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis H_s/H_i aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Arbeitspreis Cent/kWh	Arbeitspreis Cent/Einheit	Grundpreis Euro/Jahr	Lagerver- zinsung**
Erdgas E	6,26	65,2	182	
Holzpellets	4,20	20,6		2,5%
Strom	19,20	19,2	50	

**aufgrund der notwendigen Brennstofflagerung liegt zwischen dem Einkauf und dem Verbrauch ein Zeitraum, in dem die Zinsverluste durch die Vorfinanzierung mit dem obigen Zinssatz berücksichtigt werden.

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Erdgas E	1,1	244	0,157	0,200
Holzpellets	0,2	41	0,680	0,799
Strom	1,8	633	1,111	0,583

Anhang - U - Wert - Ermittlung

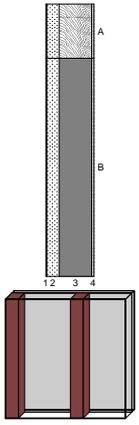
Bauteil:		FB Fußboden EG mit PU 30mm 025				Fläche : 247,16 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,50	1,300	2300,0	0,01	
	2	Zement-Estrich	4,00	1,400	2000,0	0,03	
	3	Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,015	0,330	960,0	0,00	
	4	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 025)	3,00	0,025	30,0	1,20	
	5	Blähperlit (lose Schüttung, abgedeckt)	6,00	0,060	100,0	1,00	
	6	Bitumendachbahn (DIN 52128)	3,00	0,170	1200,0	0,18	
7	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	16,00	2,500	2400,0	0,06		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul} = 0,90			R = 2,48	
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
	247,16 m ²	28,0 %	541,5 kg/m ²	87,61 W/K	21,7 %	10cm-Regel : 7497 Wh/K	R _{se} = 0,17
				3cm-Regel : 4049 Wh/K		U - Wert 0,35 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		DADE Dachdecke zu Spitzboden +MW 100-160mm 035				Fläche : 253,94 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Lehmbaustoffe (600 kg/m³)	2,00	0,170	600,0	0,12	
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 14,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 56,0 cm 20,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³) 80,0%: Lehmbaustoffe (600 kg/m³)	17,00	0,130 0,170	500,0 600,0	1,31 1,00	
	3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,00	0,130	500,0	0,15	
	4	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,05	0,330	960,0	0,00	
	5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 12,5 cm; Zwischenraum (Füllung): 87,5 cm 12,5%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³) 87,5%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	12,00	0,130 0,035	500,0 260,0	0,92 3,43	
6	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,20	0,130	500,0	0,17		
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						$R_{s,A} = 2,67$ $R_{s,B} = 2,37$ $R_{s,C} = 5,18$ $R_{s,D} = 4,87$	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{m,zul} = 1,0$			$R_m = 4,22$	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{si} = 0,10$
253,94 m²	28,7 %	166,9 kg/m²	57,49 W/K	14,3 %	10cm-Regel : 4458 Wh/K 3cm-Regel : 1298 Wh/K	$R_{se} = 0,10$	U - Wert 0,23 W/m²K

Bauteil:		WA1 58cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090				Fläche / Ausrichtung :	
		WA1 58cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090				35,08 m² N	
		WA1 58cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090				34,38 m² S	
		WA1 58cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090				66,03 m² W	
		WA1 58cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090				36,62 m² O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	0,50	0,700	1400,0	0,01	
	2	Wärmedämmputz (DIN 18550-3 - WLG 090)	5,50	0,090	200,0	0,61	
	3	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)	58,00	0,810	1800,0	0,72	
	4	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	1800,0	0,01	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{zul} = 1,20$			$R = 1,34$
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{si} = 0,13$
172,10 m²	19,5 %	1080,0 kg/m²	113,65 W/K	28,2 %	10cm-Regel : 335 Wh/K 3cm-Regel : 335 Wh/K	$R_{se} = 0,04$	U - Wert 0,66 W/m²K

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		WA2 15cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090 WA2 15cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090 WA2 15cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090 WA2 15cm Außenwand mit WD Putz 55mm 090				Fläche / Ausrichtung :		31,90 m ² N 29,72 m ² S 63,48 m ² W 34,52 m ² O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	0,50	0,700	1400,0	0,01			
	2	Wärmedämmputz (DIN 18550-3 - WLG 090)	5,50	0,090	200,0	0,61			
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 16,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 64,0 cm 20,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) 80,0%: Lehmbaustoffe (800 kg/m ³)	15,00	0,130 0,250	500,0 800,0	1,15 0,60			
	4	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	1800,0	0,01			
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{i,A} = 1,78 R _{i,B} = 1,23		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{m,zul.} = 1,0 R_m = 1,30		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04			
159,61 m ²	18,1 %	147,0 kg/m ²	108,42 W/K	26,9 %	10cm-Regel : 3cm-Regel :	310 Wh/K 310 Wh/K	U - Wert 0,68 W/m²K		

Bauteil:		TE Vollholztür 2,23				Fläche / Ausrichtung :		2,81 m ² W	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Konstruktionsholz nach EN 12524	5,00	0,180	700,0	0,28			
							R = 0,28		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04		
2,81 m ²	0,3 %	35,0 kg/m ²	6,28 W/K	1,6 %	10cm-Regel : 3cm-Regel :	44 Wh/K 26 Wh/K	U - Wert 2,23 W/m²K		

Fenster:		FE U= 1,40 Holzfenster (historischer Nachbau) FE U= 1,40 Holzfenster (historischer Nachbau)				Anzahl / Ausrichtung :		1 N 3 N 1 S 3 S 1 W 1 W 1 O 1 O
	Verglasung:	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		A _g = 0,67 m ²		U _g = 1,00 W/m ² K		
	Rahmen:	Holzrahmen, neu		A _f = 0,55 m ²		U _f = 1,40 W/m ² K		
	Randverbund:	Kunststoff		l _g = 6,63 m		Ψ _g = 0,04 W/m K		
					Fläche A_w = 1,22 m²		U-Wert U_w = 1,40 W/m²K	

EnEV- und KfW-Anforderungen

EnEV-Anforderungen (EnEV 2016)

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m ² a)]	105,39	196,88	105,47	89,65	73,83	52,74	0%
Mittlere U-Werte [W/(m²K)]							
- Opake Außenbauteile	0,358	0,490	0,280	0,238	0,196	0,140	+28 %
- Transparente Außenbauteile	1,397	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750	-7 %

KfW-Anforderungen "Energieeffizienzprogramm - Energieeffizient Sanieren"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 (EnEV)	KfW-EH 100 (EnEV)	KfW-EH Denkmal (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m ² a)]	105,39	140,63	98,44	140,63	225,01
Mittlere U-Werte [W/(m²K)]					
- Opake Außenbauteile	0,358	0,28	0,26	0,34	0,60
- Transparente Außenbauteile	1,397	1,5	1,4	1,8	-

Gültig ab 01.07.2015 für KfW Energieeffizienzprogramm 277.
 Gültig ab 01.10.2015 für KfW Energieeffizienzprogramm 218 und 219.

- ¹ Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 2 Tabelle 1.
- ² Höchstwert(e) der Wärmedurchgangskoeffizienten nach EnEV Anlage 2 Tabelle 2.

Zusätzliche Angaben

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)
Endenergiebedarf q_e [kWh/a]	92525	51979
CO ₂ -Emission ¹⁾ [kg/a]	13105	18981

¹ CO₂-Emissionsfaktoren nach GEMIS

Nettogrundfläche	441,06
Volumen V_e	1598,0 m ³
Hüllfläche A	895,88 m ²
Fensterfläche	48,27 m ²
Außentürfläche	2,81 m ²
Nutzung	Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp	bestehendes Gebäude

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 105 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

Planung:	BV, Bauherr: Gemeinde Bergheimfeld
architektur + ingenieurbüro perleth	Straße, PLZ, Ort: Hauptstraße 38, 97493 Bergheimfeld
Kornmarkt 17	Raum: ALTBAU - Finanzabteilung
97421 Schweinfurt	Obergeschoss
	Nutzung: Nichtwohngebäude

1	1. Sonneneintragskennwert		
2	1.1 Vorhandener Sonneneintragskennwert S		
3	1.1.1 Gesamte Fenster- und Netto-Grundfläche		
4	Gesamte Fensterflächen des betrachteten Raums oder Raumbereichs ^{a)}	A_{W,ges} =	4,88 [m ²]
5	Netto-Grundfläche des betrachteten Raums oder Raumbereichs ^{b)}	A_G =	27,42 [m ²]
6	1.1.2 Fassaden- und Verglasungswerte		
7	Fassade 1: Fensterfläche: ^{a)}		2,44 [m ²]
8	Orientierung:		Süd [-]
9	Fensterneigung: (0° horizontal / 90° vertikal)		90° [-]
10	Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 410 oder Herstellerangabe	g =	0,650 [-]
11	Abminderungsfaktoren fest installierter Sonnenschutzvorrichtungen ^{c,d,e,f,g,h)}		
	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F_c =	1,00 [-]
12	Fassade 2: Fensterfläche: ^{a)}		2,44 [m ²]
13	Orientierung:		Ost [-]
14	Fensterneigung: (0° horizontal / 90° vertikal)		90° [-]
15	Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 410 oder Herstellerangabe	g =	0,650 [-]
16	Abminderungsfaktoren fest installierter Sonnenschutzvorrichtungen ^{c,d,e,f,g,h)}		
	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F_c =	1,00 [-]
17	Fassade 3: Fensterfläche: ^{a)}		0,00 [m ²]
18	nicht aktiviert		
19			
20			
21			
22	1.1.3 Berechnung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes S_{vorh}		
23	$S_{vorh} = \sum (A_{W,i} \cdot g_{tot,i}) / A_G$ mit $g_{tot,i} = g_i \cdot F_{c,i}$	S_{vorh} =	0,116

a) Es gelten die Maße der lichten Rohbauöffnung.

b) Die Netto-Grundfläche A_G wird aus den lichten Innenraumabmessungen berechnet. Bei großen Räumen ist die anzusetzende Raumtiefe zu begrenzen. Die größtmögliche Raumtiefe muss kleiner als die dreifache lichte Raumhöhe sein.

Bei Räumen mit gegenüberliegenden Fassaden mit Fenstern ergibt sich keine Begrenzung der anzusetzenden Raumtiefe, wenn deren lichter Abstand kleiner oder gleich der sechsfachen lichten Raumhöhe ist. Bei Räumen mit gegenüberliegenden Fassaden, bei denen die lichten Abstände der Außenwände mehr als das Sechsfache der lichten Höhe betragen, muss der Nachweis für die beiden Fassaden unter Berücksichtigung der zugehörigen Netto-Grundflächen A_G getrennt geführt werden.

c) Die Sonnenschutzvorrichtung muss fest installiert sein. Übliche dekorative Vorhänge gelten nicht als Sonnenschutzvorrichtung.

d) für innen- und zwischen den Scheiben liegende Sonnenschutzvorrichtungen ist eine genaue Ermittlung zu empfehlen.

e) hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz ≤ 10%, Reflexion ≥ 60%

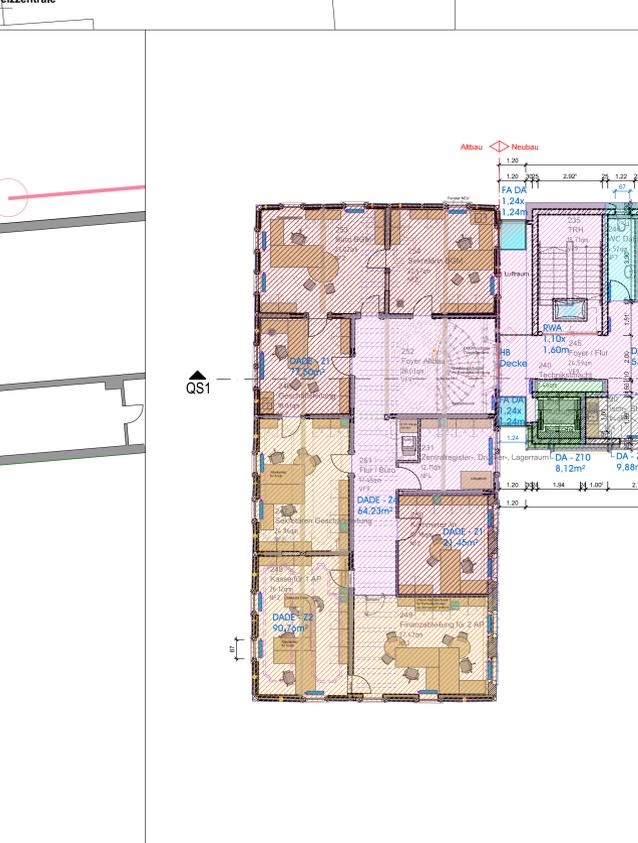
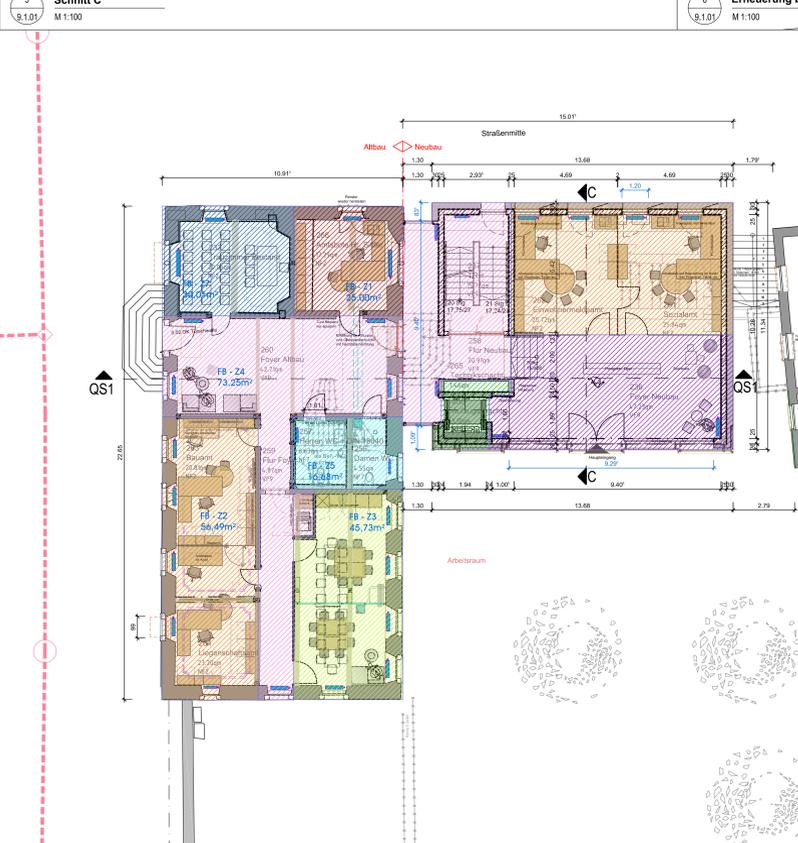
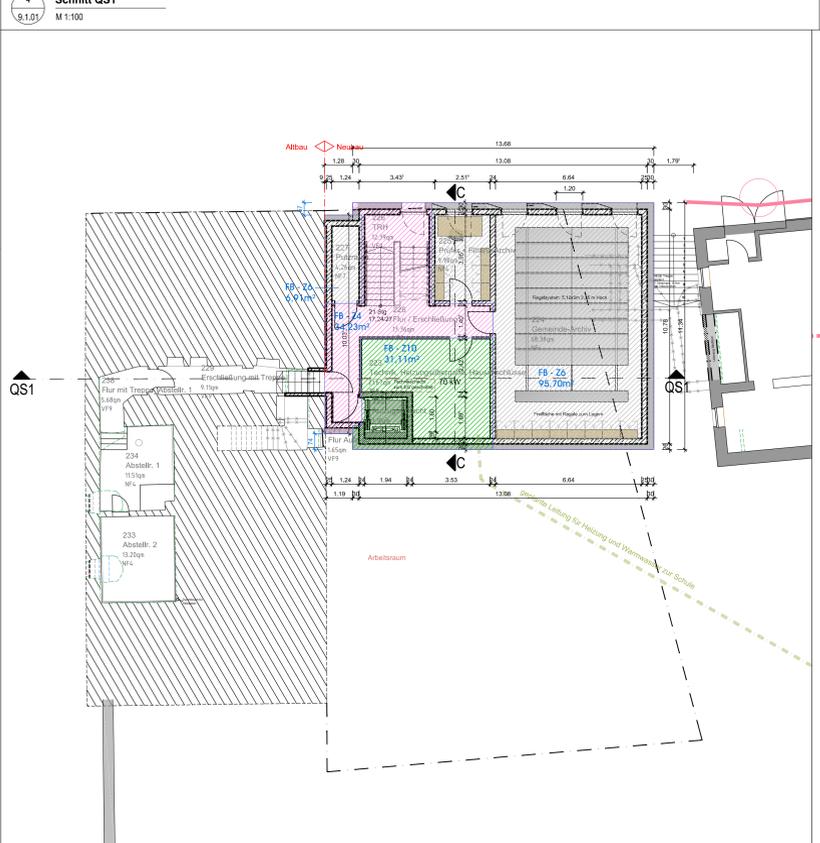
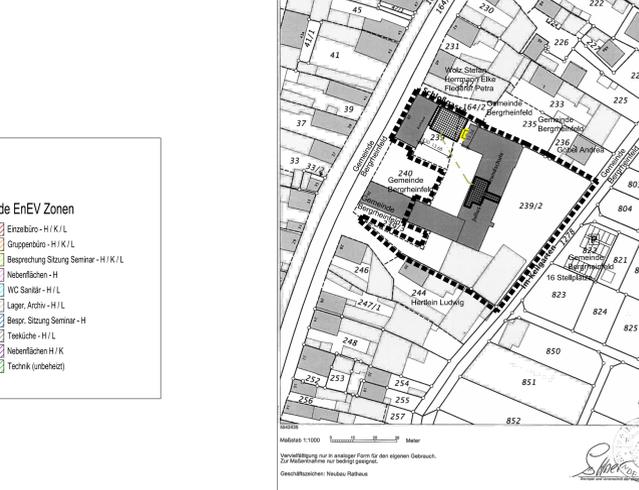
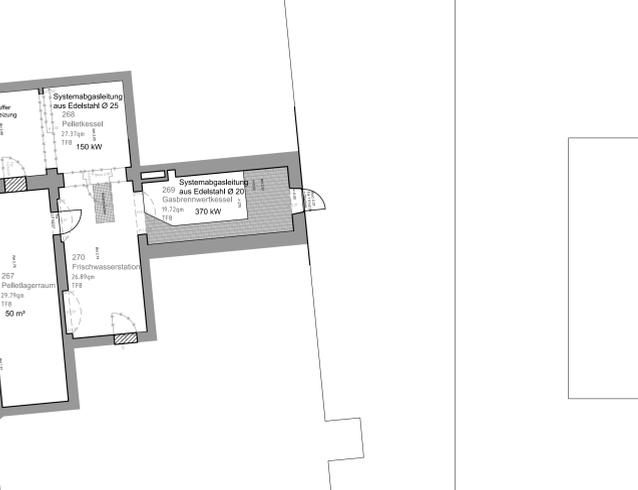
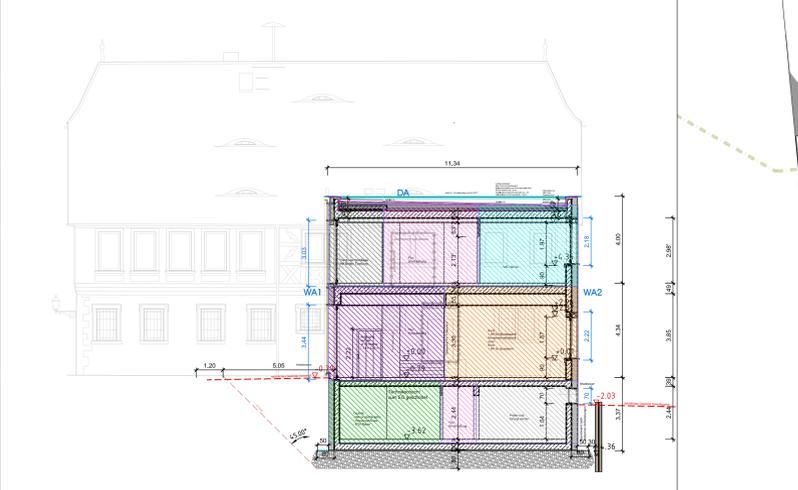
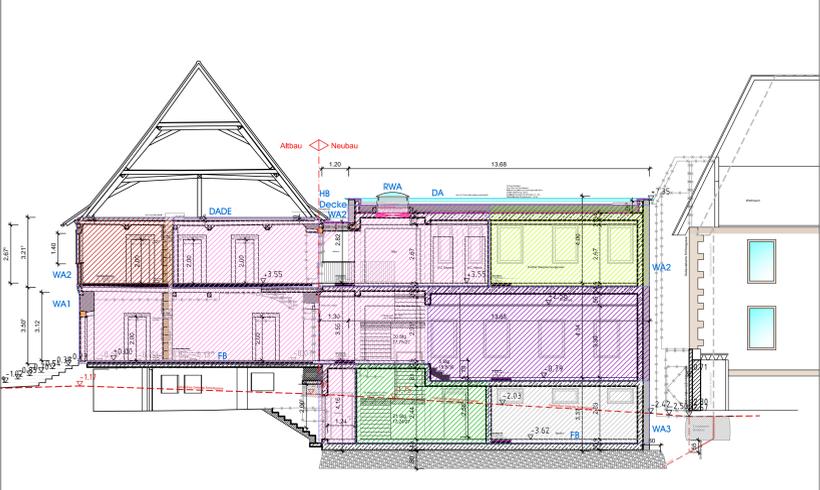
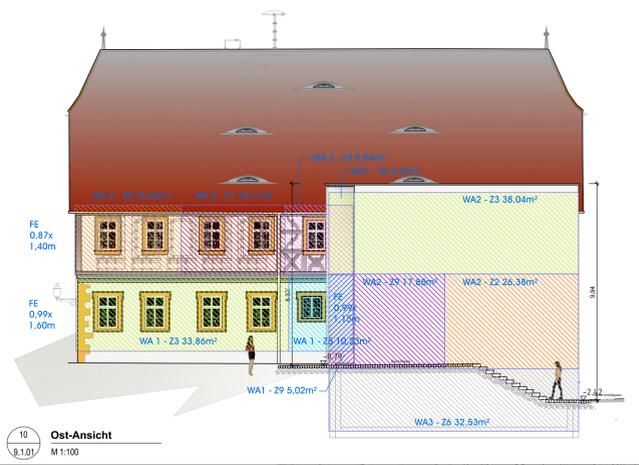
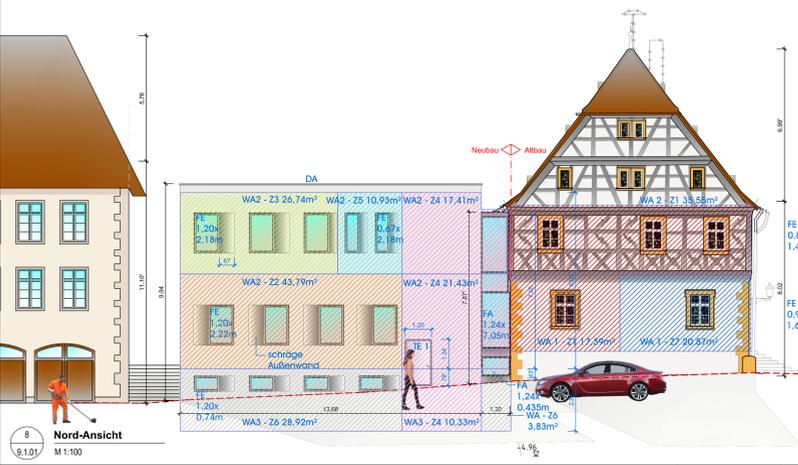
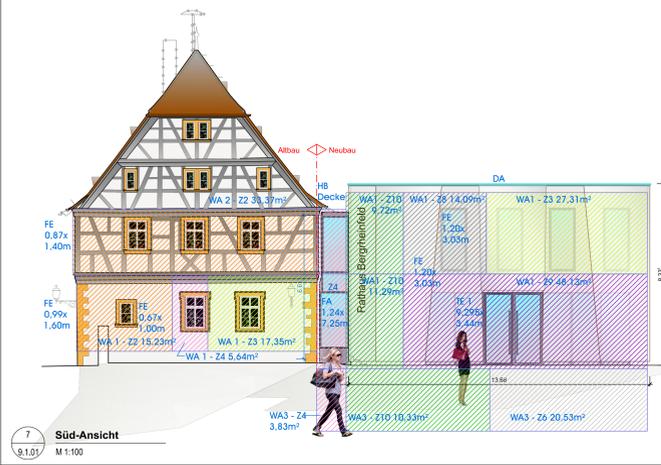
f) Eine Transparenz der Sonnenschutzvorrichtung unter 15% gilt als gering.

g) Für Vordächer, Loggien und Markisen, sowie freistehende Lamellen muss sichergestellt sein, dass keine direkte Besonnung des Fensters erfolgt. Es sind die Anforderungen an den Abdeckwinkel einzuhalten.

h) F_c-Werte für geschlossenen Sonnenschutz dienen der Information und sollten für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nicht verwendet werden, da ein geschlossener Sonnenschutz den dahinterliegenden Raum stark verdunkelt und zu einem erhöhten Energiebedarf für Kunstlicht führen kann.

24	1.2 Zulässiger Sonneneintragskennwert S_{zul}			
25	1.2.1 Anteilige Sonneneintragskennwerte S_x			
26	Gebäuelage, Bauart, Nachtlüftung			S_1
27	Klimaregion: <input type="checkbox"/> Gebäude in Klimaregion A <input checked="" type="checkbox"/> Gebäude in Klimaregion B <input type="checkbox"/> Gebäude in Klimaregion C			0,124
28	Bauart: ^{i,j)} detaillierter Nachweis (Berechnung liegt bei), oder Einstufung pauschal "Leichte Bauart" <input checked="" type="checkbox"/> Detaillierte Berechnung für mittlere Bauart (siehe Berechnung C-wirk) 71,7 [Wh/(m²K)] <input type="checkbox"/> Leichte Bauart $C_{wirk} / A_G < 50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$ bzw. ohne Nachweis ⁱ⁾ <input type="checkbox"/> Mittlere Bauart $50 \leq C_{wirk}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$ mit Nachweis ⁱ⁾ <input type="checkbox"/> Schwere Bauart $C_{wirk} / A_G > 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$ mit Nachweis ⁱ⁾ bzw. reine KS-Konstruktion ^{j)}			
29	Nachtlüftung: <input type="checkbox"/> Keine Nachtlüftung <input type="checkbox"/> erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2,0 [1/h]$ ^{k)} <input checked="" type="checkbox"/> hohe Nachtlüftung mit $n \geq 5,0 [1/h]$ ^{l)}			
30	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil: ^{m)} $a = 0,03$ $b = 0,115$	$f_{WG} = 0,18$	S_2 0,010	
31	Sonnenschutzverglasung: ⁿ⁾ <input type="checkbox"/> Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$	$A_{W,gtot \leq 0,4} = 0,00$	S_3 0,000	
32	Fensterneigung: ^{o)} $0^\circ \leq \text{Neigung } \alpha \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)	$f_{neig} = 0,00$	$- 0,035 f_{neig}$ S_4 0,000	
33	Orientierung: ^{p)} Nordwest- über Nord- bis Nordost-orientierte Fenster mit einer Neigung gegenüber der Horizontalen von $\alpha > 60^\circ$ und Fenster die dauernd durch das Gebäude selbst verschattet werden.	$f_{nord} = 0,00$	$0,10 f_{nord}$ S_5 0,000	
34	Einsatz passiver Kühlung: <input type="checkbox"/> passive Kühlung			S_6 0,000
35	1.2.2 Berechnung des zulässigen Höchstwertes S_{zul}			
41	$S_{zul} = \sum S_x = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 = S_{zul} =$ $0,124 + 0,010 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,000$			0,134
42	2. Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes			
43	Der Nachweis an den sommerlichen Wärmeschutz ist erbracht wenn gilt:			
44	$S_{vorh} = 0,116 \leq 0,134 = S_{zul}$	Anforderung:	erfüllt	

- i) Ohne Nachweis der wirksamen Wärmekapazität ist von leichter Bauart auszugehen, wenn keine andere Bauart nachgewiesen ist. Für den genauen Nachweis kann die wirksame Speicherefähigkeit C_{wirk} nach DIN EN ISO 13786 ermittelt werden.
- j) Für Wohngebäude kann bei Ausführung der Außen- und Innenwände mit KS-Mauerwerk der Rohdichteklasse $\geq 1,8$, sowie Stahlbetondecken (ohne innenseitige wärmetechnische Bekleidung) immer pauschal schwere Bauart angesetzt werden.
- k) Bei der Wohnnutzung kann in der Regel von der Möglichkeit zu erhöhter Nachtlüftung ausgegangen werden. Der Ansatz der erhöhten Nachtlüftung darf auch erfolgen, wenn eine Lüftungsanlage so ausgelegt wird, dass durch die Lüftungsanlage ein nächtlicher Luftwechsel von mindestens $n = 2 \text{ h}^{-1}$ sichergestellt wird.
- l) Von hoher Nachtlüftung kann ausgegangen werden, wenn für den zu bewertenden Raum oder Raumbereich die Möglichkeit besteht, geschossübergreifende Nachtlüftung zu nutzen. Der Ansatz der hohen Nachtlüftung darf auch erfolgen, wenn eine Lüftungsanlage so ausgelegt wird, dass durch die Lüftungsanlage ein nächtlicher Luftwechsel von mindestens $n = 5 \text{ h}^{-1}$ sichergestellt wird.
- m) $f_{WG} = A_W / A_G$ mit A_W : Fensterfläche und A_G : Nettogrundfläche nach Zeile 5.
- n) Als gleichwertige Maßnahme gilt eine Sonnenschutzvorrichtung, welche die diffuse Strahlung nutzerunabhängig permanent reduziert und hierdurch ein $g_{tot} \leq 0,4$ erreicht wird. Bei Fensterflächen mit unterschiedlichem g_{tot} wird S_3 flächenanteilig gemittelt:
 $S_3 = 0,03 * A_{W,gtot \leq 0,4} / A_{W,gesamt}$ mit $A_{W,gesamt}$: gesamte Fensterfläche und $A_{W,gtot \leq 0,4}$: Fensterfläche mit $g_{tot} \leq 0,4$.
- o) $f_{neig} = A_{W,neig} / A_{W,gesamt}$ mit $A_{W,neig}$: geneigte Fensterfläche und $A_{W,gesamt}$: gesamte Fensterfläche.
- p) $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt}$ mit $A_{W,nord}$: die Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fensterfläche soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fensterflächen, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind und $A_{W,gesamt}$: Gesamtfensterfläche. Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet werden: werden für die Verschattung F_s Werte nach DIN V 18599-2:2011-12 verwendet, so ist für jene Fenster $S_5=0$ zu setzen.



<p>Das arch.-ing.-büro perleth weist den Bauherren ausdrücklich auf das Hinzuwirken folgender Fachingenieure zum ug. Bauvorhaben hin:</p> <p>Sicherheits-+ Gesundheitskoordinator, Vermessungsbüro, Bodengutachter und Statiker</p> <p>PROJEKT NR. 2012-56</p>	
PROJEKT	Rathaus Bergheimfeld Generalsanierung und Erweiterung Rathaus Bergheimfeld
BAUHERR	Gemeinde Bergheimfeld Hauptstraße 38 97493 Bergheimfeld
ORT	Fl.-Nr. 239, 239/2, Hauptstraße 38 + 34, 97493 Bergheimfeld
UNTERSCHRIFTEN	<p>PLANNER: arch.-ing.-büro perleth</p> <p>BAUHERR: Fl.-Nr. 239 und 239/2, Gemeinde Bergheimfeld, Hauptstraße 38, 97493 Bergheimfeld</p> <p>SACHBER. Fl.-Nr. 239: Sabat Andrea, Sonnenstraße 8, 97520 Weiden</p> <p>SACHBER. Fl.-Nr. 244: Herberich Ludwig, Hauptstraße 30, 97493 Bergheimfeld</p> <p>SACHBER. Fl.-Nr. 232: Wald Stefan, Hauptstraße 40, 97493 Bergheimfeld Herberich Ludwig, Hauptstraße 30, 97493 Bergheimfeld Fleischer Patrick, Am Lärchenweg 5, 97509 Kitzingen</p> <p>SACHBER. Fl.-Nr. 164, 164/2, 235, 239/3, 245, 723: Gemeinde Bergheimfeld, siehe Bauherren</p>
PLANUNG	<p>kommark 17 97421 Schweinfurt</p> <p>E: +49 (0)9721 - 675 191-00 E: +49 (0)9721 - 675 191-40</p> <p>PROJEKT NR. 2012-56</p>
PLANNHALT	<p>M 1:100</p> <p>EnEV - Konzept vom 09.06.2016</p> <p>PLAN NR. 9.1.01</p>
PLOTDATUM	MB 09.06.2016
DATEINAME	PK 2012-56_GenBerg_L01V 2016_06_08.dwg