



Bauvorhaben: **Radsportzentrum Mecklenburg-Vorpommern**
Lambrechtsgrund
19059 Schwerin

Bauherr: Landeshauptstadt Schwerin
Fachdienst Bildung und Sport
Fachgruppe Sport, Bau und Finanzen
Am Packhof 2-6
19053 Schwerin
Vertreten durch:
Lambrechtsgrund Betriebsgesellschaft mbH
Wieland Schaible
Wittenburger Str. 116c
19059 Schwerin

Entwurfsverfasser: Baumschlager Eberle Architekten
Wallstraße 16
10179 Berlin
GBP Architekten
Rudi-Dutschke-Str. 26
10969 Berlin

Bauphysik: Ingenieurgesellschaft Dr. Apitz mbH
Platz der Freiheit 2-3
19053 Schwerin

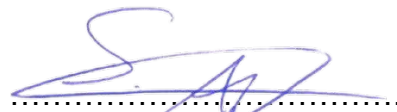
Objekt-Nr.: **025-T-22**

Leistung: **Energieeinsparnachweis nach GEG 2024**

Leistungsphase: **LP4-5**

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Ausfertigung | Bauherr |
| 2. Ausfertigung | Entwurfsverfasser |
| 3. Ausfertigung | Büroexemplar |

Schwerin, 29.11.2024


.....
M.Eng. Sebastian Apitz
Geschäftsführer


.....
M.Sc. Katja Kuhnigk
Bearbeiterin



Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Vorbemerkungen zum Wärmeschutz	2
1.1 Thermische Hüllfläche	4
1.1.1 Bauteilaufbauten	4
1.1.2 Mindestwärmeschutz	4
1.1.3 Klimabedingter Feuchteschutznachweis	4
1.1.4 Wärmebrücken.....	4
1.1.5 Zonierung.....	5
1.2 Anlagentechnik	6
1.3 Luftwechsel und Luftdichtheit.....	6
2 Sommerlicher Wärmeschutz.....	7
3 Anforderungen an eine Heizungsanlage gemäß § 71	7
4 Energieausweis.....	7
5 Ergebnis der energetischen Berechnungen.....	8
6 Erfüllungserklärung.....	8

Anlagen

1. Bauteilkatalog
2. Thermische Hülle und luftdichte Ebene
3. Zonierung
4. Anlagentechnik
5. Sommerlicher Wärmeschutznachweis
6. Nachweis zur Nutzung Erneuerbarer Energien
7. Vorläufiger Energieausweis
8. Berechnung zum Energieeinsparnachweis



1. Vorbemerkungen zum Wärmeschutz

Die vorliegende Dokumentation beinhaltet die LP4-5 zum Energieeinsparnachweis nach GEG 2024 (Gebäudeenergiegesetz 2024) für den Neubau eines Radsportzentrums in Schwerin.

Der Wärmeschutznachweis wird nach GEG 2024 für ein zu errichtendes Nichtwohngebäude geführt. Die Nachweisführung erfolgt anhand einer energetischen Bilanzierung unter Einbeziehung der thermische Hüllfläche sowie des Jahresprimärenergiebedarfs.

Die Anforderungswerte richten sich nach dem maßgebenden Ziel, einen Neubau gemäß den gesetzlichen Anforderungen (GEG 2024) nachzuweisen.

Berechnungsgrundlagen

Ausführungsplanung

Baumschlager Eberle Architekten und GBP Architekten
Ausführungspläne vom 16.07.2024

Angaben zur Anlagentechnik- Heizung/Warmwasser/ Lüftung Beleuchtung

M. Derkacz, Technisches Projektmanagement Nord GmbH
Ausführungsplanung Vorabzug 29.08.2024
F. Bienasch, INROS LACKNER SE

Normen

Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) sowie die in Bezug
genommene Normen

Bauphysikprogramm

Energieberater 18599 3D Plus – Hottgenroth Software
GmbH & Co. KG

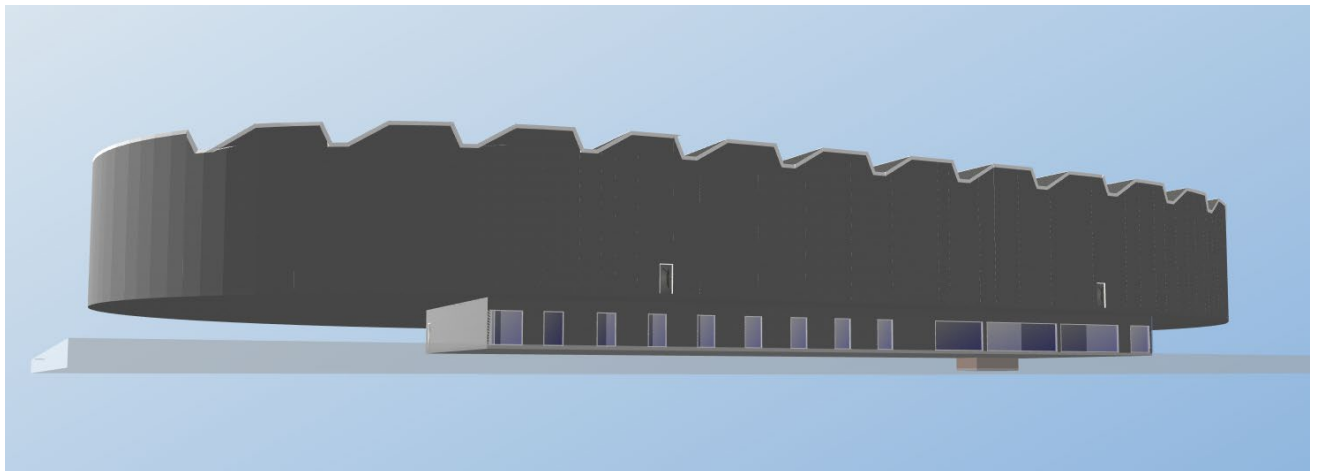


Abbildung 1 Modell für die energetische Bilanz



1.1 Thermische Hüllfläche

Die thermische Hülle (Grenzfläche zwischen den beheizten Räumen und der unbeheizten Umgebung (Außenluft, Erdreich, unbeheizte Räume) des Neubaus umfasst alles Außenbauteile.

1.1.1 Bauteilaufbauten

Die prinzipiellen Dämmmaßnahmen an der wärmeübertragenden Hülle gem. Abstimmung mit dem Planer sind im Bauteilkatalog (vgl. Anlage 1) dargestellt. Im Rahmen der weiteren Planung können auch andere Materialien mit gleichen oder besseren Wärmedämmeigenschaften gewählt werden. Dies ist im Einzelfall mit dem Aufsteller dieses Nachweises abzustimmen.

1.1.2 Mindestwärmeschutz

Der Mindestwärmeschutz ist für alle Bauteile gem. DIN 4108-2 erfüllt (vgl. Anlage 1).

Hinweis:

Die Planung von Abdichtungen (Dach, erdberührte Bauteile) erfolgt durch den Architekten/Gebäudeplaner.

1.1.3 Klimabedingter Feuchteschutznachweis

Die Außenbauteile sind entsprechend den Anforderungen der DIN 4108-3 zu überprüfen.

1.1.4 Wärmebrücken

Wärmebrückeneffekte sind gemäß § 12 der GEG nach den anerkannten Regeln der Technik (im wirtschaftlich vertretbaren Maße) möglichst gering zu halten. Für die Berechnungen wurden ein Wärmebrückenzuschlag von $0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ angesetzt, d.h. das Beiblatt 2 der DIN 4108 ist bei der Planung der Wärmebrücken nicht zwingend einzuhalten. Eine wärmebrückenarme Konstruktion in Anlehnung an das Beiblatt 2 der DIN 4108 wird dennoch empfohlen.



1.1.5 Zonierung

Das Radsportzentrum wurde als Nichtwohngebäude gemäß DIN V 18599-10 zoniert. Dazu wurden die Flächen entsprechend ihrer Nutzung, technischen Ausrüstung und ihrer Rollsoltemperatur in insgesamt 9 Zonen unterteilt (vgl. Anlage 3).

1. Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
2. Einzelbüro
3. Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C ohne RLT
4. Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C mit RLT
5. Fitnessraum
6. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäude
7. Sporthalle
8. Untersuchungsraum, Behandlungsraum

Die Nutzungsprofile "Verkehrsfläche" und "Lager, Technik, Archiv" wurden dem Nutzungsprofil "Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)" zugeschlagen.

Die Nutzungszeiten der Zonen mit Nebennutzung wurden entsprechend der Hauptnutzung *Sporthalle* angepasst, welche selbst in Anlehnung an die tatsächliche Nutzung (Trainingsbetrieb Mo-Fr 7.00-19.00 Uhr und Sa-So 5h/Tag) auf 300 Tage/Jahr mit 15 Stunden pro Tag angeglichen wurde.



1.2 Anlagentechnik

Die Wärmeerzeugung für die Heizung und die Warmwasserbereitung erfolgt über einen Fernwärmeanschluss der Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS). Der zertifizierte Primärenergiefaktor beträgt $f_{P,FW} = 0,29$ [-].

Die Übergabe der Wärme erfolgt in der Zone *Sporthalle* über eine Strahlungsheizung (VL/RL 80/60°C), in den Zonen *Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar, Einzelbüro, Fitnessraum* sowie *Untersuchungsraum, Behandlungsraum* über eine Flächenheizung (Fußbodenheizung, VL/RL 40/33°C) und in den restlichen Räumen der Zonen über Heizkörper (VL/RL 70/50°C).

Es wird ein indirekt beheizter Warmwasserspeicher (500l) vorgesehen.

Für den Warmwasserbedarf wurden entsprechend der Hauptnutzung *Sporthalle* 32400 kWh/a (60 Personen x 1,8 kWh/d x 300 d) angesetzt.

Es sind Lüftungsanlagen mit WRG (Lüftungsanlage 1 – Halle 84%, Lüftungsanlage – Sozialtrakt 81 % mit Heizregister) in den Zonen *Sporthalle, Nebenflächen sowie WC und Sanitärräume und Fitnessraum* vorgesehen.

Eine Kühlung ist ausschließlich für den Serverraum geplant. Diese findet gemäß GEG keine Berücksichtigung in der Berechnung.

Die Beleuchtung im Gebäude wird mit LED-Technik (direkt/indirekt) ausgeführt.

Im Energieeinsparnachweis und dementsprechend auch im vorläufigen Energieausweis wird in Absprache mit Herrn Schaible (E-Mail 25.11.2024) keine PV-Anlage für den anrechenbaren PV-Strom aus Erneuerbaren Energien angesetzt.

Eine Übersicht der angesetzten Anlagentechnik ist in der Anlage 4 dargelegt

Hinweis:

Die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs ist erforderlich.

1.3 Luftwechsel und Luftdichtheit

In den Berechnungen wurde eine Dichtheitsprüfung (Kategorie I) gem. GEG berücksichtigt.

Wir empfehlen die Durchführung eines zusätzlichen Blower-Door-Tests während der Bauphase, um die Luftdichtheit des Gebäudes zu überprüfen und sicherzustellen.

Hinweis:

Der Blower-Door-Test, das Lüftungs- sowie Luftdichtheitskonzept sind durch entsprechende Fachplaner zu erstellen.



2 Sommerlicher Wärmeschutz

Der Nachweis für den Sommerlichen Wärmeschutz wird für die maßgeblichen Aufenthaltsräume geführt.

Zur Nachweiserfüllung wurde der Gesamtenergiedurchlassgrad der Fenster im EG in Ost-Ausrichtung mit einem g-Wert von $\leq 0,37$ [-] (Sonnenschutzverglasung) angesetzt. (Vgl. Anlage 5.)

Für die Halle kann der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes entfallen, da der Anteil der Fensterflächen für diesen Raum unter 7% der Grundfläche fällt.

3 Anforderungen an eine Heizungsanlage gemäß § 71

Gemäß GEG 2024 muss eine neu eingebaute Heizungsanlage mindestens 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen.

Dieser Nachweis wird über folgende pauschale Erfüllungsoptionen erreicht:

- Hausübergabestation (Wärmenetz) § 71b

Für das hier betrachtete Gebäude ist die 65%-EE-Regel erfüllt. (Vgl. Anlage 6.)

4 Energieausweis

Auf Grundlage des Energieeinsparnachweises wurde der Energieausweis erstellt. Dieser Ausweis ist bis zur Fertigstellung des Bauvorhabens vorläufig! (Vgl. Anlage 7.) Nach Fertigstellung des Bauvorhabens ist nach §§ 80 ff. GEG ein endgültiger Energieausweis zu erstellen. Dieser endgültige Energieausweis, mit Beantragung der Registriernummer beim Deutsche Institut für Bautechnik (DIBT), ist durch einen nach § 88 GEG Antragsberechtigten zu erstellen (z.B. durch den Aufsteller dieses Energieeinsparnachweises).



5 Ergebnis der energetischen Berechnungen

Mit Einhaltung der hier getroffenen Annahmen und Berechnungen werden die Anforderungen an das Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) erfüllt (Vgl. Anlage 8).

Sofern in der weiteren Planung und Ausführung Bauteilaufbauten oder Komponenten der Anlagentechnik gewählt werden, die von den aufgezeigten energetischen Kennwerten wesentlich abweichen, sind die hier geführten Berechnungen und Nachweise sowie der Energieausweis entsprechend zu ändern bzw. neu zu erstellen.

Hinweis:

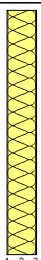
Die hier ermittelten Ergebnisse der energetischen Berechnung ergeben sich aus den Rechenmodellen gemäß GEG 2024 und liefern eine Aussage über die energetische Qualität des Gebäudes. Die ausgewiesenen Energiebedarfswerte für die Heizung ergeben sich dabei aus verallgemeinerten Ansätzen. Die sich real einstellenden Verbrauchswerte werden jedoch nicht unwesentlich vom konkreten Nutzerverhalten beeinflusst und können deshalb erheblich von den hier ausgewiesenen Werten abweichen.

6 Erfüllungserklärung

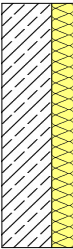
Der Bauherr oder Eigentümer hat für ein zu errichtendes Gebäude gem. § 92 GEG 2024 bei der nach Landesrecht zuständigen Behörde durch eine Erfüllungserklärung nachzuweisen, dass die Anforderungen dieses Gesetzes eingehalten werden. Die Erfüllungserklärung ist nach Fertigstellung des Gebäudes bei der nach Landesrecht zuständigen Behörde vorzulegen. Die Berechnungen zum Energieeinsparnachweis sind beizufügen.

Anlage 1 – Bauteilkatalog


Dach

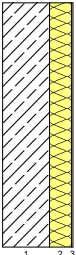
Dach geg. Außenluft		U-Wert: 0,205 W/m²K	
	U-Wert = 0,21 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,50	160,000
	2 Wärmedämmung	18,00	0,038
	3 Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,50	160,000
	Gesamtdicke:	19,00 cm	

Boden gegen Außenluft

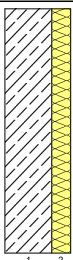
Decke nach unten geg. Garage/Außenluft		U-Wert: 0,231 W/m²K	
		Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	32,00	2,500
	2 Wärmedämmung	14,00	0,035
	Gesamtdicke:	46,00 cm	

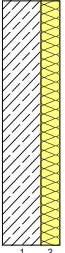
Wand gegen Außenluft

	Außenwand geg. Außenluft - Sandwichelement 1.OG	U-Wert: 0,207 W/m²K	
		Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,50	160,000
	2 Wärmedämmung	16,00	0,035
	3 Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,50	160,000
	4 stark belüftete Luftschicht (hinterlüftetes Bauteil)	1,00	0,000
	Gesamtdicke:	18,00 cm	

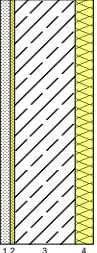
	Außenwand STB geg. Parken/Außenluft EG	U-Wert: 0,233 W/m²K	
	U-Wert = 0,23 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	30,00	2,500
	2 Wärmedämmung	14,00	0,035
	3 Putz	1,00	1,000
	Gesamtdicke:	45,00 cm	

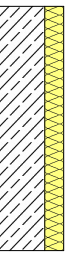
Wand gegen Erdreich

	Außenwand Aufzugsunterfahrt 30,0 cm geg. Erdreich	U-Wert: 0,279 W/m²K	
	U-Wert = 0,28 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	30,00	2,500
	2 Perimeterdämmung	12,00	0,036
	Gesamtdicke:	42,00 cm	

Außenwand Aufzugsunterfahrt 25,0 cm geg. Erdreich		U-Wert: 0,281 W/m²K	
	U-Wert = 0,28 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,500
	2 Perimeterdämmung	12,00	0,036
	Gesamtdicke:	37,00 cm	

Boden gegen Erdreich

Sohle Sozialtrakt geg. Erdreich		U-Wert: 0,215 W/m²K	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Zement-Estrich	6,50	1,400
	2 Trittschalldämmung	3,00	0,032
	3 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	40,00	2,500
	4 Perimeterdämmung	12,00	0,036
Gesamtdicke:		61,50 cm	

Sohle Aufzugsunterfahrt geg. Erdreich		U-Wert: 0,276 W/m²K	
	U-Wert = 0,28 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	30,00	2,500
	2 Perimeterdämmung	12,00	0,036
	Gesamtdicke:	42,00 cm	

Tür (nach außen)

Tür geg. Parken/Außenluft	U-Wert: 1,800 W/m²K
---------------------------	---------------------

Fenster (nach außen)

Fenster geg. Parken/Außenluft	U-Wert: 1,100 W/m²K
Lichtbänder geg. Außenluft	U-Wert: 2,000 W/m²K
RWA-Klappen opak geg. Außenluft	U-Wert: 1,800 W/m²K

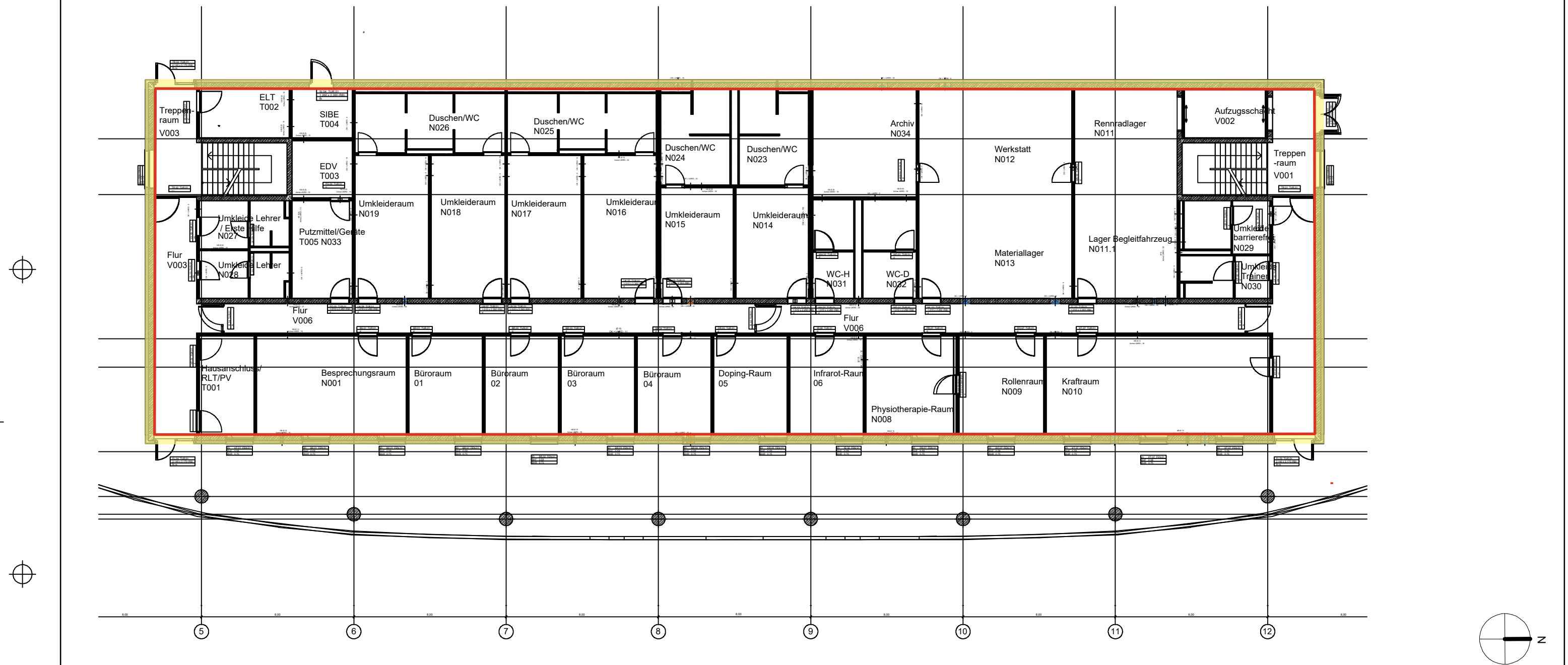
Der Mindestwärmeschutz ist für alle Bauteilaufbauten gem. DIN 4108-2 erfüllt.

Es sind thermisch optimierte Dämmstoffdübel zu verwenden (falls vorgesehen).

Die angegebenen λ-Werte sind als Bemessungswerte zu verstehen.

Anlage 2 – Thermische Hülle und luftdichte Ebene

Thermische Hülle und luftdichte Ebene Erdgeschoss



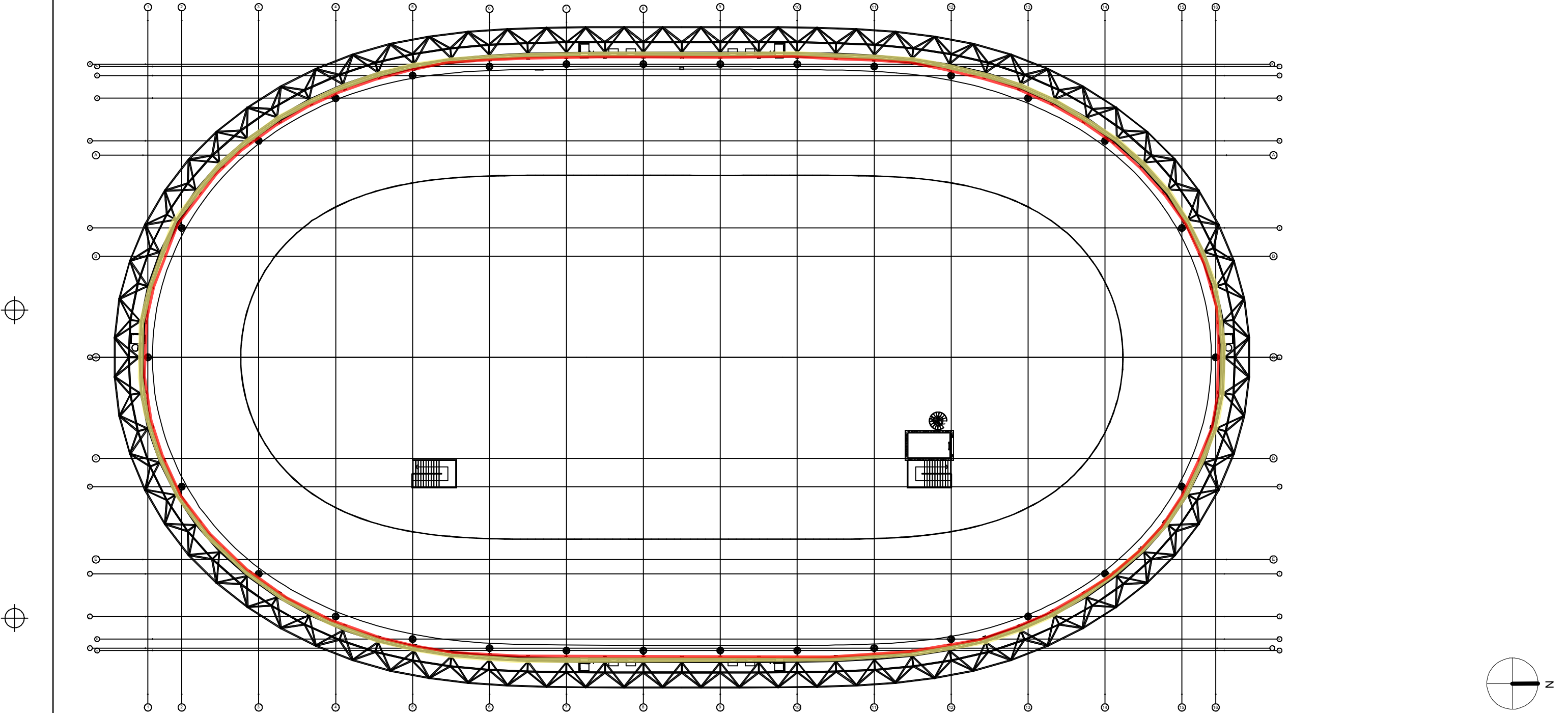
Legende

- Thermische Hülle
- Luftdichte Ebene

Dieser Plan ist nur in Verbindung mit dem Architektenplan und in Farbe gültig!

Ingenieurgesellschaft			Dr. Apitz mbH		B
TRAGWERKSPLANUNG		ALTBAUSANIERUNG		HOLZSCHUTZGUTACHTEN	
PLATZ DER FREIHEIT 2-3		19053 SCHWERIN		TELEFON 0385/76042-0	
Bauvorhaben: Radsportzentrum Mecklenburg-Vorpommern			Bauherr: Landeshauptstadt Schwerin, vertreten durch: Lambrechtsgrund Betriebsgesellschaft mbH Wieland Schaible Wittenburger Str. 116c, 19059 Schwerin		
Planinhalt: Positionsplan Thermische Hülle und luftdichte Ebene					
ZEICHNER: K. Kuhnigk		DATUM: 19.09.2024		BLATTGRÖSSE: 42.0 x 29.7 cm	
BEARBEITER: K. Kuhnigk		MAßSTAB: 1:200		PROJEKTNUMMER: 025-T-22	
		PHASE: LP5		ZEICHNUNG-NR.: T1	

Thermische Hülle und luftdichte Ebene Obergeschoss



Legende

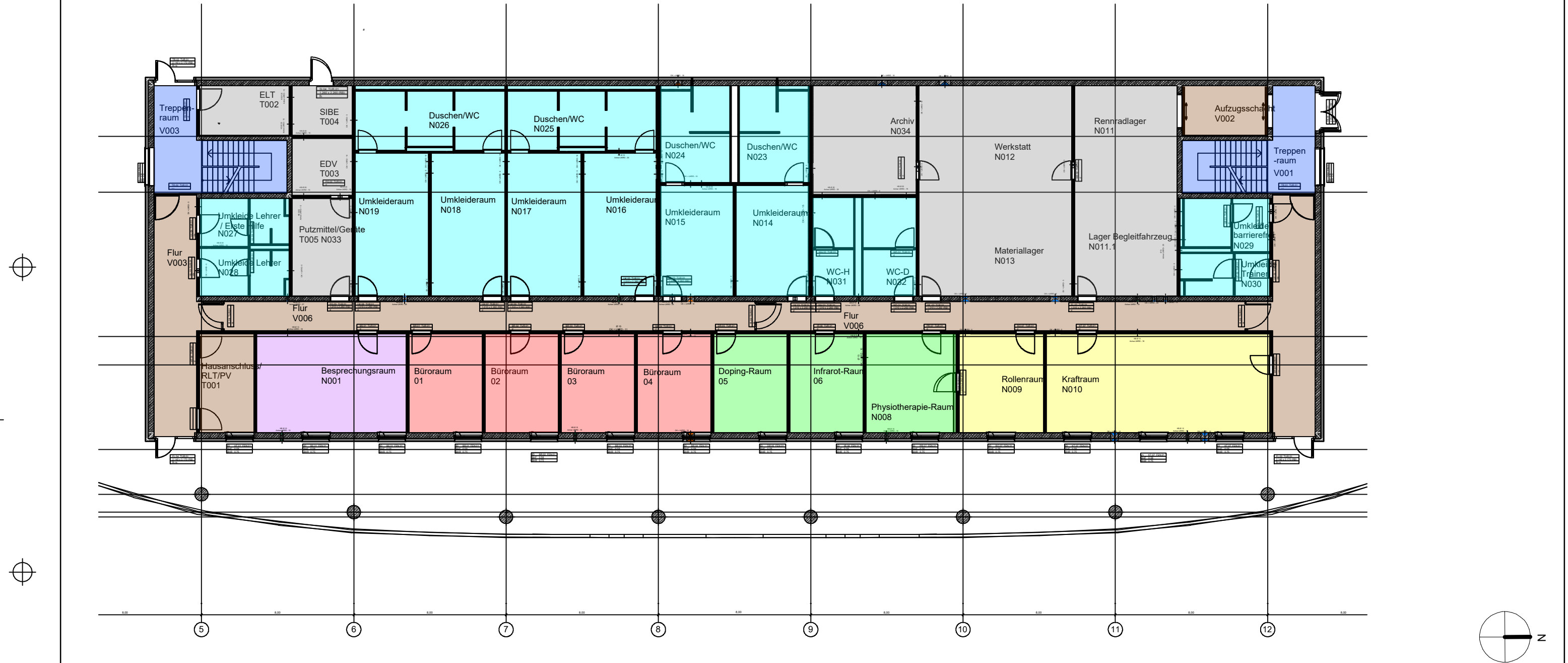
- Thermische Hülle
- Luftdichte Ebene

Dieser Plan ist nur in Verbindung mit dem Architektenplan und in Farbe gültig!

Ingenieurgesellschaft			Dr. Apitz mbH		B
TRAGWERKSPLANUNG		ALTBAUSANIERUNG		HOLZSCHUTZGUTACHTEN	
PLATZ DER FREIHEIT 2-3		19053 SCHWERIN		TELEFON 0385/76042-0	
Bauvorhaben: Radsportzentrum Mecklenburg-Vorpommern			Bauherr: Landeshauptstadt Schwerin, vertreten durch: Lambrechtsgrund Betriebsgesellschaft mbH Wieland Schaible Wittenburger Str. 116c, 19059 Schwerin		
Planinhalt: Positionsplan Thermische Hülle und luftdichte Ebene					
ZEICHNER: K. Kuhnigk		DATUM: 19.09.2024		BLATTGRÖSSE: 42.0 x 29.7 cm	
BEARBEITER: K. Kuhnigk		MAßSTAB: 1:200		PROJEKTNUMMER: 025-T-22	
		PHASE: LP5		ZEICHNUNG-NR.: T2	

Anlage 3 – Zonierung

Zonierung Erdgeschoss



Legende

- Sporthalle
- Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C ohne RLT
- Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C mit RLT
- Fitnessraum
- WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
- Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
- Einzelbüro
- Untersuchungsraum, Behandlungsraum

Dieser Plan ist nur in Verbindung mit dem Architektenplan und in Farbe gültig!

Ingenieurgesellschaft

Dr. Apitz mbH

TRAGWERKSPLANUNG

ALTBAUSANIERUNG

HOLZSCHUTZGUTACHTEN

PLATZ DER FREIHEIT 2-3

19053 SCHWERIN

TELEFON 0385/76042-0

Bauvorhaben: **Radsporthaus
Mecklenburg-Vorpommern**

Bauherr: Landeshauptstadt Schwerin, vertreten durch:
Lambrechtsgrund Betriebsgesellschaft mbH
Wieland Schaible
Wittenburger Str. 116c, 19059 Schwerin

Planinhalt: **Positionsplan
Zonierung Erdgeschoss**

ZEICHNER:
H. Klett / S. Dahl

DATUM:
19.09.2024

BLATTGRÖSSE:
42.0 x 29.7 cm

PROJEKTNUMMER:
025-T-22

BEARBEITER:
K. Kuhnigk

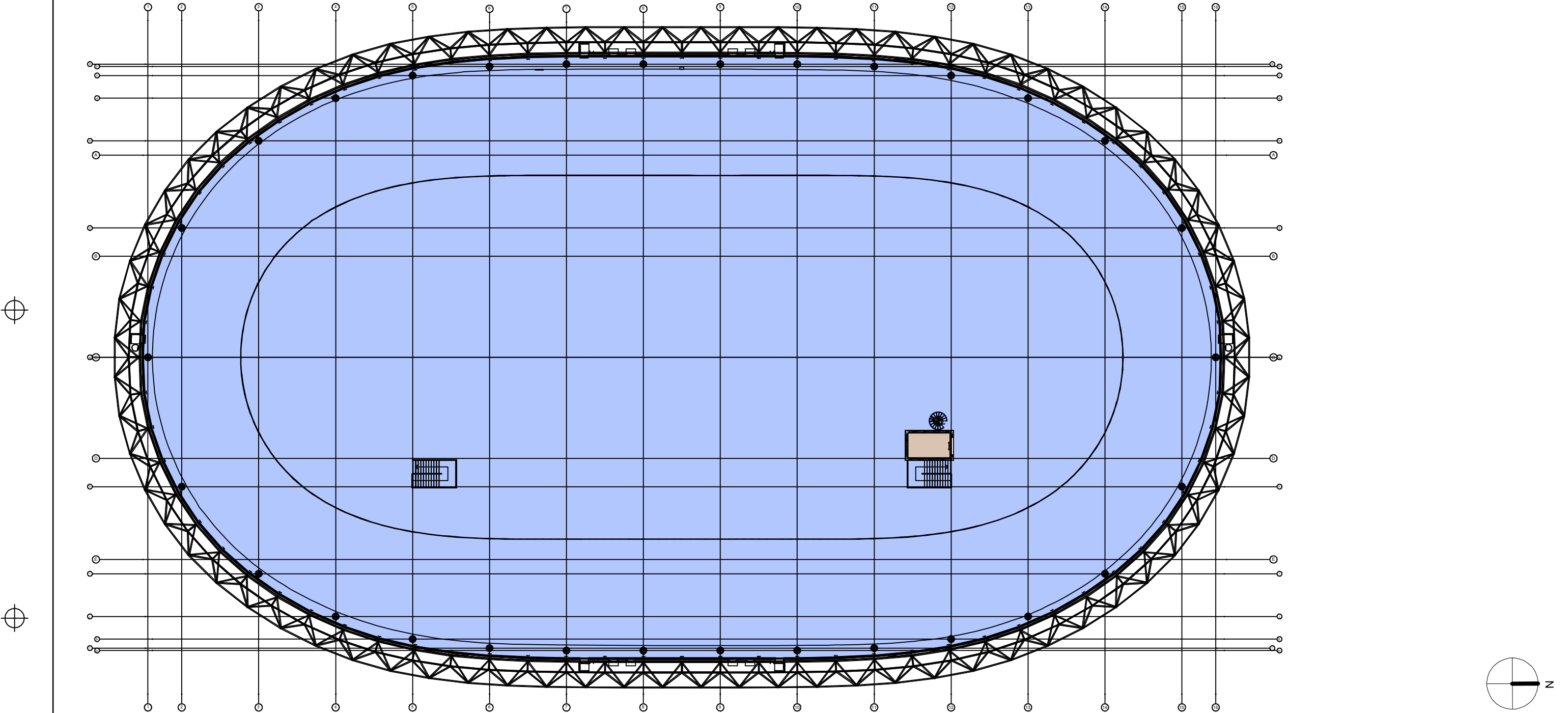
MAßSTAB:
1:200

PHASE:
LP5

ZEICHNUNG-NR.:

Z1

Zonierung Obergeschoss



Legende

- Sporthalle
- Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C ohne RLT

Dieser Plan ist nur in Verbindung mit dem Architektenplan und in Farbe gültig!

Ingenieurgesellschaft		Dr. Apitz mbH		B	
TRAGWERKSPLANUNG		ALTBAUSANIERUNG			HOLZSCHUTZGUTACHTEN
PLATZ DER FREIHEIT 2-3		19053 SCHWERIN			TELEFON 0385/76042-0
Bauvorhaben: Radsportzentrum Mecklenburg-Vorpommern		Bauherr: Landeshauptstadt Schwerin, vertreten durch: Lambrechtsgrund Betriebsgesellschaft mbH Wieland Schaible Wittenburger Str. 116c, 19059 Schwerin			
Planinhalt: Positionsplan Zonierung Obergeschoss					
ZEICHNER: H. Klett / S. Dahl	DATUM: 19.09.2024	BLATTGRÖSSE: 42.0 x 29.7 cm	PROJEKTNUMMER: 025-T-22	Z2	
BEARBEITER: K. Kuhnigk	MAßSTAB: 1:400	PHASE: LP5	ZEICHNUNG-NR.:		

Anlage 4 – Anlagentechnik

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

Heizwärme-Erzeugung 1

Erzeuger:

Typ:

Nennleistung ¹

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeuger 1

Nah-/Fernwärme

Q_N : 100,00 kW

2025

Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

Erzeugernutzwärmeabgabe

Q_{outg} : 423454,66 kWh

Art der Fernwärme-Hausstation:

Wasser - niedrige Temperatur

Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828:

Dämmklasse 4/5 (Sek./Primärseite) - sehr gut

Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der Hauszentrale der Hausstation: Ja

Heizregister:

AC-Verteilung 1

Vorlauftemperatur

ϑ_{VA} : 70,00 °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 Unbeheizten	10,00	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	10,00	17,60

Übergaben:

Übergabe	Versorgter Lüftungskreis	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Lüftungsanlage 2 - Sozialtrakt	100	-	-

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

Heizkreis:**Verteilung 2 - Halle**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Sporthalle	276,65	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Sporthalle	29,46	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)	886,89	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	427,60	455,31

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

80/60 °C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Sporthalle	100	Hallenheizung (Räume höher 4m)	PI-Regler

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

Heizkreis:**Verteilung 3 - Sozialtrakt - Aufenthaltsräume**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar, Einzelbüro, Fitne...	0,00	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar, Einzelbüro, Fitne...	15,05	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)	80,41	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	398,02	117,67

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur: 40/33 °C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Besprechung/Sitzungszim...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 2	Einzelbüro	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 3	Fitnessraum	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 4	Untersuchungsraum, Behan...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.**Heizkreis:****Verteilung 1 - Sozialtrakt - Nebenflächen**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C oh...	107,44	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C oh...	9,06	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)	171,43	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	396,83	57,99

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur: 70/50 °C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 3	Nebenflächen ohne Aufenth...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	PI-Regler
Übergabe 4	Nebenflächen ohne Aufenth...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	PI-Regler
Übergabe 6	WC und Sanitärräume in Nic...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	PI-Regler

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

Trinkwarmwasseranlage**Versorgungsbereich****Warmwasser-Erzeugung 1****Erzeuger:****Erzeuger 1**

Typ: Nah-/Fernwärme
 Nennleistung ¹ Q_N : 100,00 kW
 Baujahr: 2025
 Brennstoff: Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

Erzeugernutzwärmeabgabe Q_{outg} : 41632,15 kWh
 Art der Fernwärme-Hausstation: Wasser - niedrige Temperatur
 Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828: Dämmklasse 4/5 (Sek./Primärseite) - sehr gut
 Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der Hauszentrale der Hausstation: Ja

Trinkwarmwasserspeicher:**Speicher 1**

Baujahr: 2025
 Bereitschafts - Wärmeverlust $q_{B,s}$: 3,19 kWh/d
 Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil) ¹ V_s : 500,00 l

Art des Trinkwasserspeichers: indirekt beheizter Speicher
 Umgebungstemperatur: in Zone
 aus Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C mit RLT

TWW-Kreis:**TWW-Kreis für Zone Sporthalle**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	71,28	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	23,28	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)	145,76	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	leistungsgeregelt	335,00	27,58

Art der Verteilung: zentral
 Art der Zirkulation: mit Zirkulation
 Gebäudeart: Gruppe 4

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	WC und Sanitärräume in Nic...	100	-	-

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

RLT-Anlage**Versorgungsbereich:****Lüftungsanlage 1 - Halle**

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	3400,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	3400,00 m³/h
Warmluft:		Nein
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad	84 %
-------------------------	------

Versorgungsbereich:**Lüftungsanlage 2 - Sozialtrakt**

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	6480,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	6480,00 m³/h
Warmluft:		Ja
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad		81 %
Regelung:		Rotationswärmetauscher
Vorlauftemperatur	ϑ_{VL} :	16,00 °C
Rücklauftemperatur	ϑ_{RL} :	18,00 °C

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 40,67 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 6,74 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 80,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 361,36 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Einzelbüro:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 79,78 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 13,47 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 80,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 804,48 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C ohne RLT:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 109,49 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 3,37 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 25,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 193,13 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	13,53 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C mit RLT:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 224,72 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 0,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 396,41 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	14,5 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Fitnessraum:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 84,44 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 14,76 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 85,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,00 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 397,23 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 310,40 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 0,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1612,24 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	14,5 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Sporthalle:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 6127,69 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 190,47 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 20,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 3,00 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,956
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 28824,64 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	gedimmt - Aus in Standby/wiedereinschaltend
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	65,24 % / 71,5 %

Beleuchtung der Zone Untersuchungsraum, Behandlungsraum:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 63,71 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 10,75 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 80,00 %

Fenster:

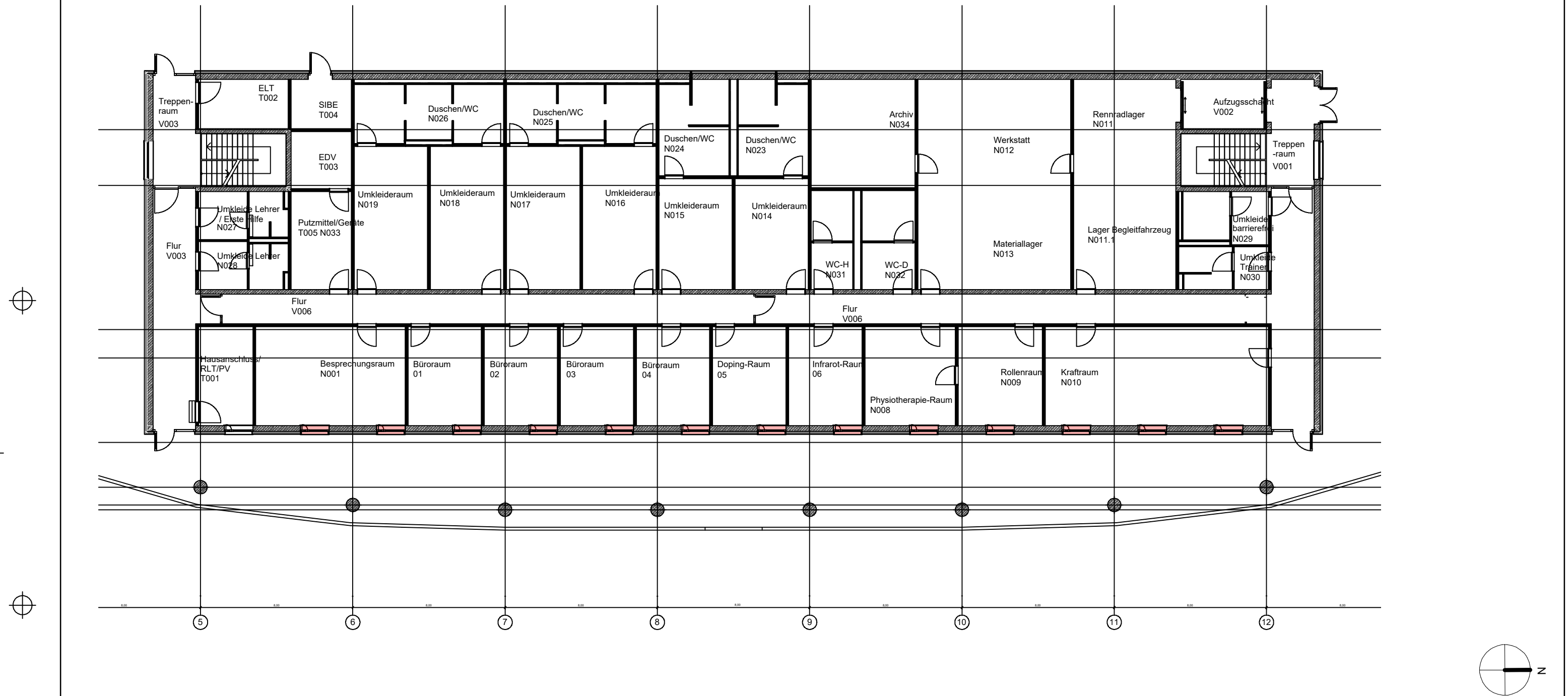
Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt & Indirekt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 627,50 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Anlage 5 – Sommerlicher Wärmeschutz

Sommerlicher Wärmeschutz Erdgeschoss



Legende

Durchlassgrad der Verglasung $g \leq 0,50$ mit außenliegendem Sonnenschutz $F_c \leq 0,30$
(ALTERNATIV: Durchlassgrad der Verglasung $g \leq 0,37$ (Sonnenschutzverglasung) ohne Sonnenschutz $F_c = 1,0$)

Hinweise

- (1) Nicht farblich markierte Fenster sind keinen Aufenthaltsräumen zuzuordnen und finden demnach keine Berücksichtigung in dem Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz. Der g-Wert der Verglasung ist für diese Räume durch den Entwurfsverfasser festzulegen.
- (2) Außenliegende Sonnenschutzsysteme sind in jedem Fall zu empfehlen, bspw. durch Jalousien, Markisen oder Rollos. Sie begrenzen die Sonneneinstrahlung, bevor sie als Wärmeenergie durch die Verglasung in die Räume transportiert wird.
- (3) Für die Halle kann der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes gem. DIN 4108-2 entfallen, da der Anteil der Fensterfläche unter 7% der Grundfläche liegt.

Dieser Plan ist nur in Verbindung mit dem Architektenplan und in Farbe gültig!

Ingenieurgesellschaft

Dr. Apitz mbH

TRAGWERKSPLANUNG

ALTBAUSANIERUNG

HOLZSCHUTZGUTACHTEN

PLATZ DER FREIHEIT 2-3

19053 SCHWERIN

TELEFON 0385/76042-0

Bauvorhaben: **Radsporzentrum
Mecklenburg-Vorpommern**

Bauherr: Landeshauptstadt Schwerin, vertreten durch:
Lambrechtsgrund Betriebsgesellschaft mbH
Wieland Schaible
Wittenburger Str. 116c, 19059 Schwerin

Planinhalt: **Positionsplan
sommerlicher Wärmeschutz Erdgeschoss**

ZEICHNER:
H. Klett / S. Dahl

DATUM:
19.09.2024

BLATTGRÖSSE:
42.0 x 29.7 cm

PROJEKTNUMMER:
025-T-22

BEARBEITER:
K. Kuhnigk

MAßSTAB:
1:200

PHASE:
LP5

ZEICHNUNG-NR.:

S1

Sommerlicher Wärmeschutznachweis

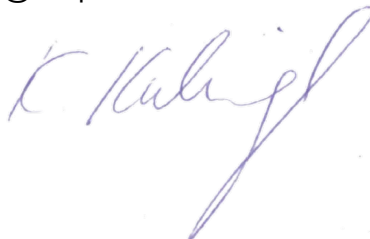
nach DIN 4108-2: 2013-02 Abschnitt 8

Gebäude: Wittenburger Str.
19059 Schwerin

Auftraggeber:
Landeshauptstadt Schwerin
Am Packhof 2-6
19053 Schwerin

Variante: LP4-5
Erstellt von: Ingenieurgesellschaft Dr. Apitz mbH
Katja Kuhnigk, M.Sc.
Platz der Freiheit 2-3
19053 Schwerin
Tel.: 0385/760420
Fax: 0385/7604211
E-Mail: info@dr-apitz.de

Erstellt am: 03.09.2024
Geändert am: 28.11.2024



1. Nachweis für Raum "N001 Besprechungsraum"

Erfassungsdaten

Zone : Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
 Raum : N001 Besprechungsraum
 Grundfläche A_g : 40,66 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster 1	> 60°	nein	1,00	nein	0,76	0,37	0,281	6,75

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,047

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,013
 Fensterflächenanteil : 0,011
 Sonnenschutzverglasung (Ja) : 0,030
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,054

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,047 < 0,054

* Legende:

	(Sonnenschutzglas)		
F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

2. Nachweis für Raum "N002-N005 Büroraum"

Erfassungsdaten

Zone : Einzelbüro
 Raum : N002-N005 Büroraum
 Grundfläche A_g : 19,94 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster 1	> 60°	nein	1,00	nein	0,76	0,37	0,281	3,38

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,048

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,013
 Fensterflächenanteil : 0,011
 Sonnenschutzverglasung (Ja) : 0,030
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,054

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,048 < 0,054

* Legende:

	(Sonnenschutzglas)		
F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

3. Nachweis für Raum "N010 Kraftraum"

Erfassungsdaten

Zone : Fitnessraum
 Raum : N010 Kraftraum
 Grundfläche A_g : 60,74 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster 1	> 60°	nein	1,00	nein	0,76	0,37	0,281	10,13

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,047

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,013
 Fensterflächenanteil : 0,011
 Sonnenschutzverglasung (Ja) : 0,030
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,054

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,047 < 0,054

* Legende:

	(Sonnenschutzglas)		
F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

4. Nachweis für Raum "N009 Rollenraum"

Erfassungsdaten

Zone : Fitnessraum
 Raum : N009 Rollenraum
 Grundfläche A_g : 23,70 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster 1	> 60°	nein	1,00	nein	0,76	0,37	0,281	3,38

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,040

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,013
 Fensterflächenanteil : 0,014
 Sonnenschutzverglasung (Ja) : 0,030
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,057

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,040 < 0,057

* Legende:

	(Sonnenschutzglas)		
F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

5. Nachweis für Raum "N008 Physiotherapie-Raum"

Erfassungsdaten

Zone : Untersuchungsraum, Behandlungsraum
 Raum : N008 Physiotherapie-Raum
 Grundfläche A_g : 23,82 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster 1	> 60°	nein	1,00	nein	0,76	0,37	0,281	3,38

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,040

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,013
 Fensterflächenanteil : 0,014
 Sonnenschutzverglasung (Ja) : 0,030
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,057

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,040 < 0,057

* Legende:

	(Sonnenschutzglas)		
F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

6. Nachweis für Raum "N006/N007 Doping-Raum/Infrarot-Raum"

Erfassungsdaten

Zone : Untersuchungsraum, Behandlungsraum
 Raum : N006/N007 Doping-Raum/Infrarot-Raum
 Grundfläche A_g : 19,94 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster 1	> 60°	nein	1,00	nein	0,76	0,37	0,281	3,38

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,048

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,013
 Fensterflächenanteil : 0,011
 Sonnenschutzverglasung (Ja) : 0,030
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,054

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,048 < 0,054

* Legende:

	(Sonnenschutzglas)		
F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

Anlage 6 – Nachweis zur Nutzung Erneuerbarer Energien

Einsatz Erneuerbarer Energien - GEG 2024

Auftraggeber

Landeshauptstadt Schwerin
Am Packhof 2-6
19053 Schwerin

Anschrift des Gebäudes

Wittenburger Str.
19059 Schwerin

Wärmeenergiebedarf (Erzeugernutzwärmeabgaben)

	jährl. Bedarf	
Wärmeenergiebedarf für Heizung	423.455 kWh	
Wärmeenergiebedarf für Trinkwarmwasser	41.632 kWh	
Gesamtwärmeenergiebedarf	465.087 kWh	

Erneuerbare Energie

	jährl. Beitrag	Anteil
Energieertrag thermische Solaranlage	-	-
Wärmeabgabe elektrische Wärmepumpen	-	-
Umweltwärme gasbetriebene Wärmepumpe	-	-
Wärmeabgabe Stromdirektheizung	-	-
Wärmeabgabe aus Wärmenetz	465.087 kWh	100,0 %
Wärmeabgabe aus fester Biomasse (außer Einzelfeuerstätten)	-	-
Wärmeabgabe aus dem Brennstoff beigemischten erneuerbaren Energien (Kessel, KWK, ...)	-	-
Wärmeabgabe Einzelfeuerstätten	-	-

Ergebnis

	Anteil
Die Anforderung des GEG ist erfüllt.	Insgesamt: 100,0 %

Anforderung an erneuerbare Energien:

Im Gebäudeenergiegesetz GEG 2024 ist in § 71 die Anforderung verankert, dass eine Heizungsanlage nur zum Zweck der Inbetriebnahme in ein Gebäude eingebaut oder aufgestellt werden darf, wenn sie mindestens 65 % der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme nach Maßgabe der Absätze 4 bis 6 sowie der §§ 71 b bis 71 h erzeugt. Dies ist entsprechend für eine Heizungsanlage anzuwenden, die in ein Gebäudenetz einspeist.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes:

Nach § 3.31 ist der Wärmeenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge, einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung. Der Wärmeenergiebedarf im Sinne des GEG entspricht in der DIN V 18599 Berechnung der Erzeugernutzwärmeabgabe für Heizung und / oder Warmwasserbereitung.

Heizungsanlage:

Nach § 3.14 a ist eine Heizungsanlage eine Anlage zur Erzeugung von Raumwärme, Warmwasser oder einer Kombination davon einschließlich Hausübergabestationen zum Anschluss an ein Wärmenetz und Wärmeübertrager von unvermeidlicher Abwärme, mit Ausnahme von handbeschickten Einzelraumfeuerungsanlagen im Sinne des § 2 Nummer 12 und Badeöfen nach § 1 Absatz 2 der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen.

Aussteller

Ingenieurgesellschaft Dr. Apitz mbH
Katja Kuhnigk, M.Sc.
Platz der Freiheit 2-3
19053 Schwerin

28.11.2024

Datum

Unterschrift des Ausstellers

Anlage 7 – Vorläufiger Energieausweis

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Gültig bis: 28.11.2034

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Nichtwohngebäude		
Adresse	Wittenburger Str. 19059 Schwerin		
Gebäudeteil ²	Nichtwohngebäude		
Baujahr Gebäude ³	2025		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	2025		
Nettogrundfläche ⁵	7.040,9 m²		
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Kraft-Wärme-Kopplung, fossil		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Kraft-Wärme-Kopplung, fossil		
Erneuerbare Energien ³	Art: Fernwärme (KWK)/WRG	Verwendung:	Heizung und Warmwasserbereitung/Lüftung
Art der Lüftung ³	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁶	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf	<input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung)	<input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. **Als Bezugsfläche dient die Nettogrundfläche.** Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 80 Absatz 2 GEG. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen des GEG zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 5**).

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Ingenieurgesellschaft Dr. Apitz mbH
Katja Kuhnigk, M.Sc.
Platz der Freiheit 2-3
19053 Schwerin

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum 29.11.2024

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Nettogrundfläche ist im Sinne des GEG ausschließlich der beheizte / gekühlte Teil der Nettogrundfläche

⁶ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Primärenergiebedarf

"Gesamtenergieeffizienz"

Treibhausgasemissionen 13,6 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

62,8 kWh/(m²·a)

0 100 200 300 400 500 600 700 >800

Anforderungswert GEG
Neubau (Vergleichswert)

Anforderungswert GEG
modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 62,8 kWh/(m²·a) Anforderungswert 107,7 kWh/(m²·a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

☒ eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☒ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach § 21 GEG

☐ Verfahren nach § 32 GEG ("Ein-Zonen-Modell")

☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

☐ Vereinfachungen nach § 21 Absatz 2 Satz 2 GEG

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ³⁾	Kühlung einschl. Befeuchtung	
KWK, fossil	60,3	5,9				66,2
Strom (Hilfsenergie)	0,5	0,0	13,5	10,1		24,2
Strom-Mix						

Endenergiebedarf Wärme

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

66,2 kWh/(m²·a)

Endenergiebedarf Strom

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

24,2 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien

Nutzung erneuerbarer Energien ⁴ ☒ für Heizung ☒ für Warmwasser

☒ Nutzung zur Erfüllung der 65%-EE-Regel gemäß § 71 Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 2 oder 3 GEG

☒ Erfüllung der 65%-EE-Regel durch pauschale Erfüllungsoptionen nach § 71 Absatz 1, 3, 4 und 5 in Verbindung mit § 71b bis h GEG ⁴

☒ Hausübergabestation (Wärmenetz) (§ 71b)

☐ Wärmepumpe (§ 71c)

☐ Stromdirektheizung (§ 71d)

☐ Solarthermische Anlage (§ 71e)

☐ Heizungsanlage für Biomasse oder Wasserstoff/-derivate (§ 71f,g)

☐ Wärmepumpen-Hybridheizung (§ 71h)

☐ Solarthermie-Hybridheizung (§ 71h)

☐ Dezentrale, elektrische Warmwasserbereitung (§ 71 Absatz 5)

☐ Erfüllung der 65%-EE-Regel auf Grundlage einer Berechnung im Einzelfall nach § 71 Absatz 2 GEG

Art der erneuerbaren Energie

Anteil Wärmebereitstellung ⁵

Anteil EE ⁶ der Einzelanlage

Anteil EE ⁶ aller Anlagen ⁷

Summe ⁸

%

☐ Nutzung bei Anlagen, für die die 65%-EE-Regel nicht gilt ⁹

Art der erneuerbaren Energie

Anteil EE ¹⁰

%

%

Summe ⁸

%

☐ weitere Einträge und Erläuterungen in der Anlage

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1	Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	40,7	0,6
2	Einzelbüro	79,8	1,1
3	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12...	109,5	1,6
4	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12...	224,7	3,2
5	Fitnessraum	84,4	1,2
6	WC und Sanitärräume in Nichtwohngeb...	310,4	4,4
7	Sporthalle	6.127,7	87,0
8	Untersuchungsraum, Behandlungsraum	63,7	0,9
9			

☐ weitere Einträge in Anlage

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das Gebäudeenergiegesetz lässt für die Berechnung des Energiebedarfs in vielen Fällen neben dem Berechnungsverfahren alternative Vereinfachungen zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur Hilfsenergie

⁴ Mehrfachnennung möglich

⁵ Anteil der Einzelanlage an der Wärmebereitstellung aller Anlagen

⁶ Anteil EE an der Wärmebereitstellung der Einzelanlage/aller Anlagen

⁷ nur bei einem gemeinsamen Nachweis mit mehreren Anlagen

⁸ Summe einschließlich gegebenenfalls weiterer Einträge in der Anlage

⁹ Anlagen, die vor dem 1. Januar 2024 zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude eingebaut oder aufgestellt worden sind oder einer Übergangsregelung unterfallen, gemäß Berechnung im Einzelfall

¹⁰ Anteil EE an der Wärmebereitstellung oder dem Wärme-/Kälteenergiebedarf

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

Endenergieverbrauch



- ☐ Warmwasser enthalten
☐ Kühlung enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

- ☐ Zusatzheizung ☐ Warmwasser ☐ Lüftung ☐ eingebaute Beleuchtung ☐ Kühlung ☐ Sonstiges

Verbrauchserfassung

Zeitraum		Energieträger ³	Primär- energie- faktor	Energie- verbrauch Wärme [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Kälte [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor	Energie- verbrauch Strom [kWh]
von	bis								

- ☐ weitere Einträge in Anlage

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

Treibhausgasemissionen dieses Gebäudes (in CO₂-Äquivalenten)

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie/ Nutzung	Flächen- anteil [%]	Vergleichswerte ²	
		Wärme	Strom

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch das GEG vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² Gemeinsam vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und vom Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat bekanntgemacht im Bundesanzeiger (§ 85 Absatz 3 Nummer 6 GEG); veröffentlicht auch unter www.bbsr-energieeinsparung.de

³ gegebenenfalls auch Leerzuschläge in kWh

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind ☐ möglich ☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie

☐ weitere Einträge im Anhang

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.
Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:

Ingenieurgesellschaft Dr. Apitz mbH, M.Sc. Katja Kuhnigk
Platz der Freiheit 2-3, 19053 Schwerin

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Nichtwohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Nichtwohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 106 GEG). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten und ggf. bei grundlegender Renovierung eines öffentlichen Gebäudes enthält Seite 2 (Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Baunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie mithilfe von Primärenergiefaktoren auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen des GEG an, das zum Zeitpunkt der Ausstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Fall eines Neubaus oder einer Modernisierung des Gebäudes, die nach den Vorgaben des § 50 Absatz 1 Nummer 2 GEG durchgeführt wird, einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie zur Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes.

Der Endwert der Skala zum Primärenergiebedarf beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts „Anforderungswert GEG modernisierter Altbau“ (Anforderung gemäß § 50 Absatz 1 Nummer 2 Buchstabe a GEG).

Wärmeschutz – Seite 2

Das GEG stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung eines Gebäudes).

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Erfüllung der 65%-EE-Regel – Seite 2

§ 71 Absatz 1 GEG sieht vor, dass Heizungsanlagen, die zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude eingebaut oder aufgestellt werden, grundsätzlich mindestens 65 Prozent mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Die 65%-EE-Regel gilt ausdrücklich nur für neu eingebaute oder aufgestellte Heizungen und überdies nach Maßgabe eines Systems von Übergangsregeln nach den §§ 71 ff. GEG. In dem Feld „Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien“ kann für Anlagen, die den §§ 71 ff. GEG bereits unterfallen, die Erfüllung per Nachweis im Einzelfall oder per pauschaler Erfüllungsoption ausgewiesen werden. Für Bestandsanlagen, auf die §§ 71 ff. nicht anzuwenden sind oder für die Übergangsregelungen nach § 71 Absatz 8, 9 oder § 71i - § 71m GEG oder sonstige Ausnahmen gelten, können die zur Wärmebereitstellung eingesetzten erneuerbaren Energieträger aufgeführt und kann jeweils der prozentuale Anteil an der Wärmebereitstellung des Gebäudes ausgewiesen werden.

Endenergieverbrauch – Seite 3

Die Angaben zum Endenergieverbrauch von Wärme und Strom werden für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heizkosten bzw. der Abrechnungen von Energielieferanten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Nuteinheiten zugrunde gelegt. Die so ermittelten Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach dem GEG. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. Die Angaben zum Endenergieverbrauch geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Endenergieverbrauch ab.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür ein pauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Ob und inwieweit derartige Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Endwerte der beiden Skalen zum Endenergieverbrauch betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude insgesamt ermittelten Endenergieverbrauch für Wärme und Strom hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

Die mit dem Primärenergiebedarf oder dem Primärenergieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen des Gebäudes werden als äquivalente Kohlendioxidemissionen ausgewiesen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach dem GEG besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 87 Absatz 1 und 2 GEG genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

Anlage 8 – Berechnung zum Energieeinsparnachweis

Berechnungsunterlagen nach DIN 18599

Gebäude: Wittenburger Str.
19059 Schwerin

Auftraggeber:
Landeshauptstadt Schwerin
Am Packhof 2-6
19053 Schwerin

Variante: LP4-5

Erstellt von: Ingenieurgesellschaft Dr. Apitz mbH
Katja Kuhnigk, M.Sc.
Platz der Freiheit 2-3
19053 Schwerin
Tel.: 0385/760420
Fax: 0385/7604211
E-Mail: info@dr-apitz.de

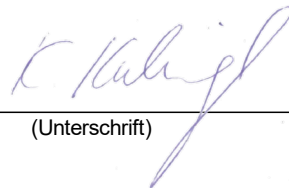
Erstellt am: 03.09.2024

Geändert am: 28.11.2024

28.11.2024

(Datum)

(Unterschrift)



Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2025

Baujahr Wärmeerzeugung: 2025

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp: Neubau

Nettogrundfläche A_{NGF} : 7041 m²

Hüllfläche A : 16167 m²

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 85709 m³

Luftvolumen V : 68567 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse n_G : 2

Geschosshöhe h_G : 6,70 m

Charakteristische Breite B : 44,70 m

Charakteristische Länge L : 160,00 m

Klimareferenzort: Referenzklima Deutschland (Potsdam)

Norm-Außentemperatur ϑ_e : -12 °C

Mittl. Außentemperatur $\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C

Außentemperatur Juli $\vartheta_{e,Jul}$: 25,0 °C

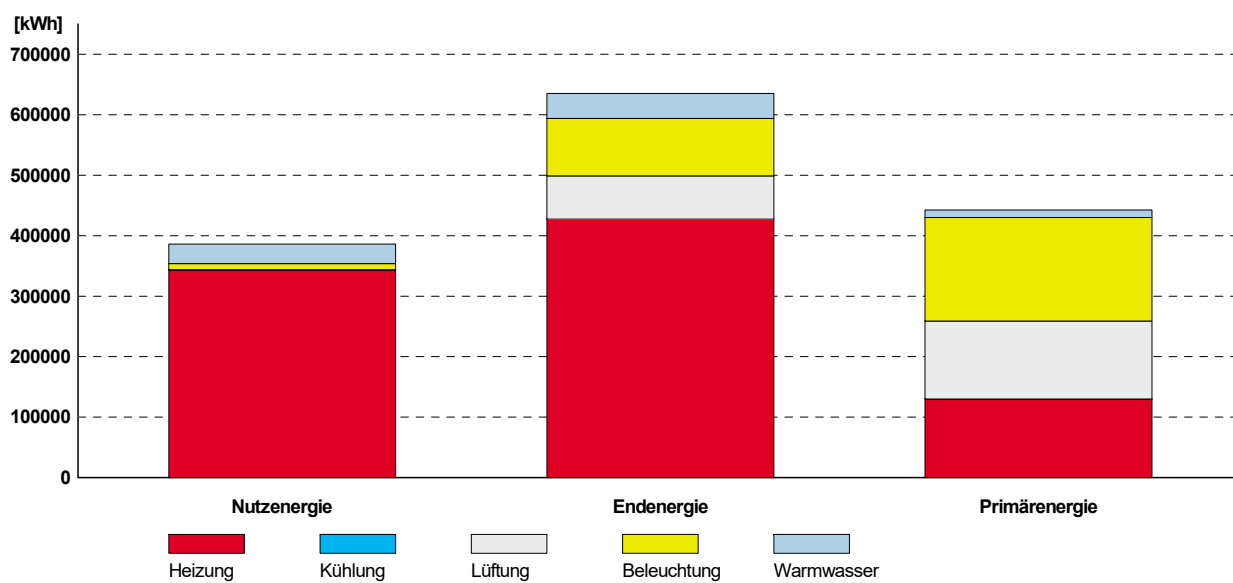
Außentemperatur September $\vartheta_{e,Sep}$: 20,3 °C

Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]		Hüllfläche [m ²]	Konditionierung
1	Besprechung/Sitzungszimmer/S...	40,67	0,58		77,32	Heizung + Beleuchtung
2	Einzelbüro	79,78	1,13		154,65	Heizung + Beleuchtung
3	Nebenflächen ohne Aufenthaltsr...	109,49	1,55		197,67	Heizung + Beleuchtung
4	Nebenflächen ohne Aufenthaltsr...	224,72	3,19		354,92	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
5	Fitnessraum	84,44	1,20		160,46	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
6	WC und Sanitärräume in Nichtw...	310,40	4,41		451,76	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
7	Sporthalle	6127,69	87,03		14646,52	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
8	Untersuchungsraum, Behandlun...	63,71	0,90		123,22	Heizung + Beleuchtung
Σ		7040,89	Σ		16166,50	

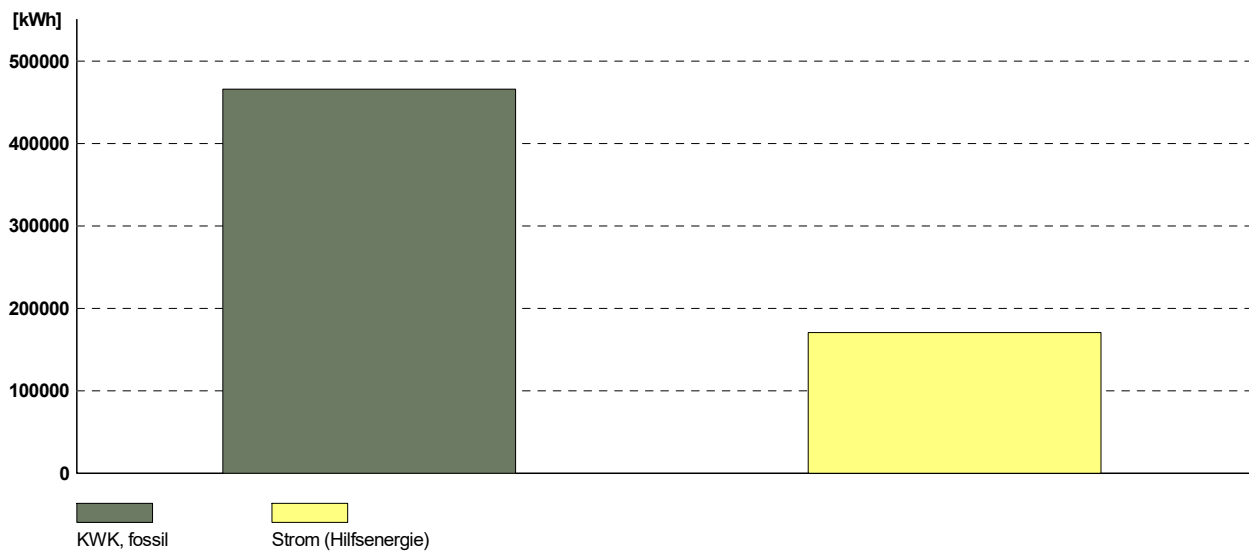
Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	386214	343577	0	0	10236	32400
	54,85	48,80	0	0	1,45	4,60
Endenergie	636512	428009	0	71340	95354	41809
	90,40	60,79	0	10,13	13,54	5,94
Primärenergie	441944	129503	0	128412	171637	12392
	62,77	18,39	0	18,24	24,38	1,76



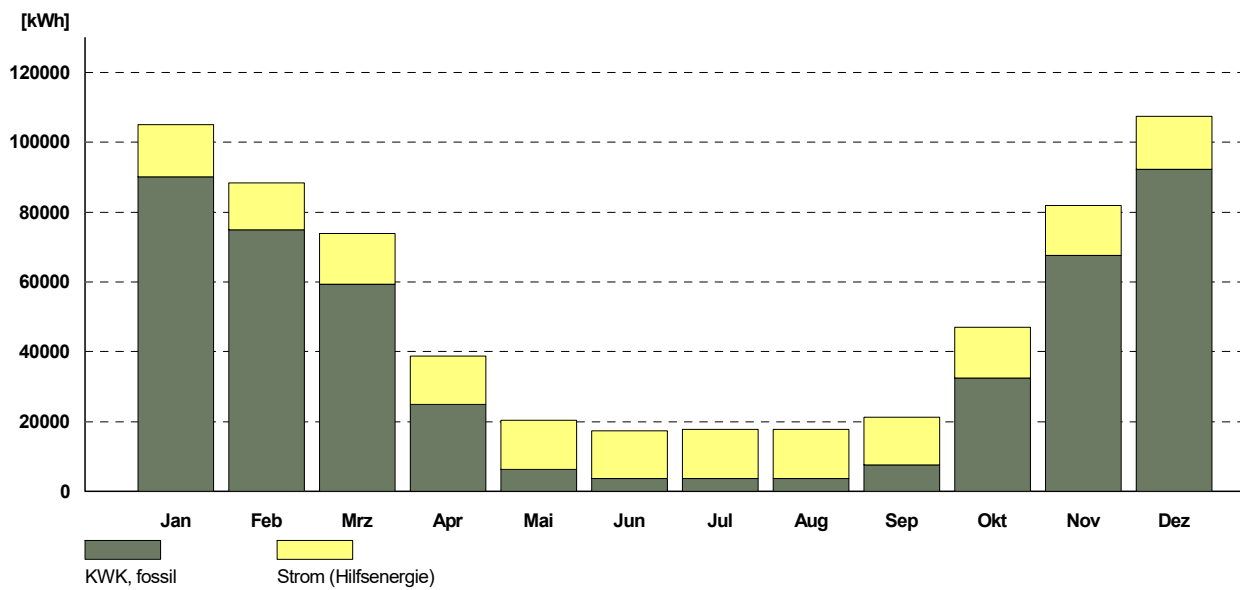
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	466077	424445	0	0	0	41632
Strom (Hilfsenergie)	170434	3564	0	71340	95354	177



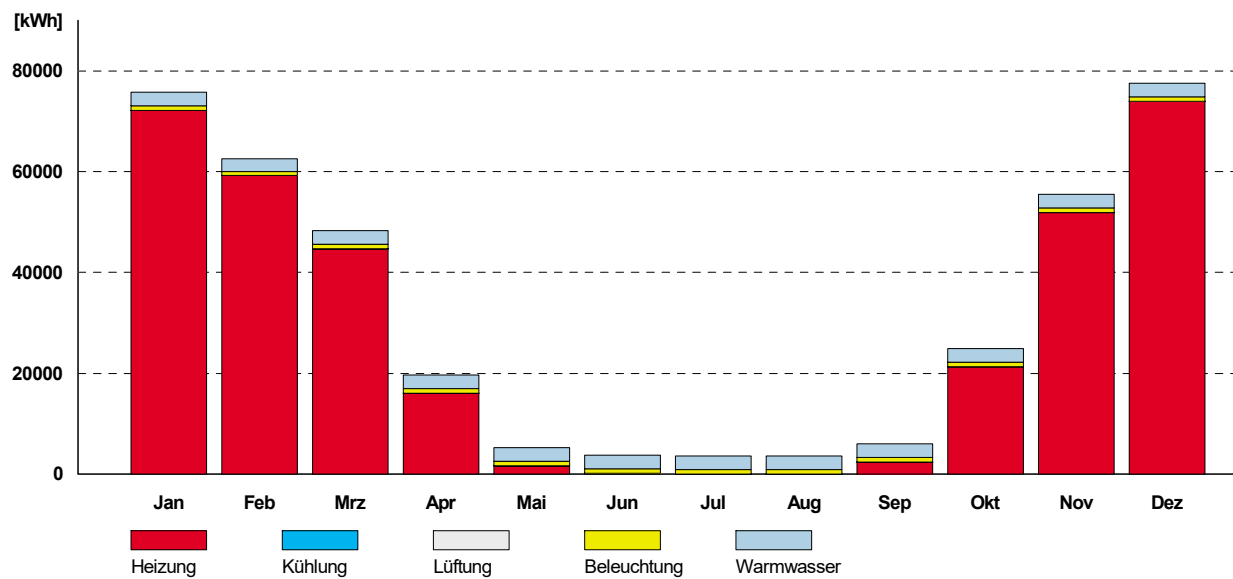
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
KWK, fossil	466077	90065	74884	59285	24933	6316	3707	3618	3643	7480	32437	67516	92194
Strom (Hilfsener...	170434	14963	13403	14601	13848	14121	13638	14099	14123	13744	14458	14346	15091
Gesamt	636512	105028	88287	73886	38781	20437	17345	17717	17765	21224	46895	81862	107284



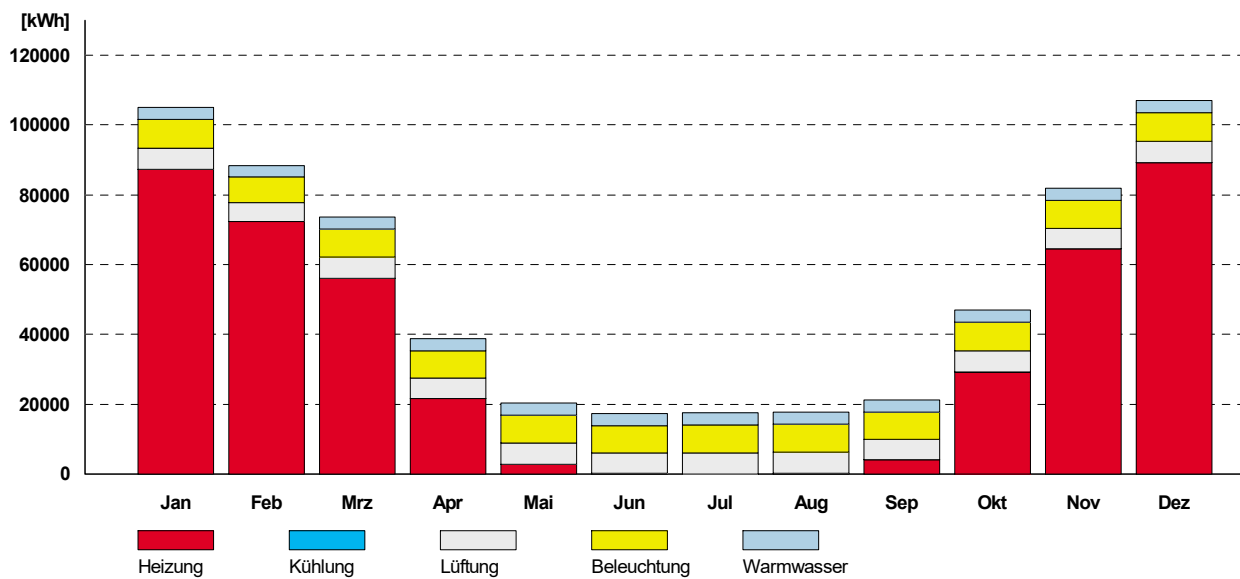
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	343577	72082	59262	44732	15996	1717	169	13	26	2474	21356	51834	73916
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	10236	884	788	864	831	854	826	855	859	838	875	859	902
Warmwasser	32400	2752	2485	2752	2663	2752	2663	2752	2752	2663	2752	2663	2752
Gesamt	386214	75718	62535	48347	19489	5324	3658	3621	3637	5975	24983	55356	77570



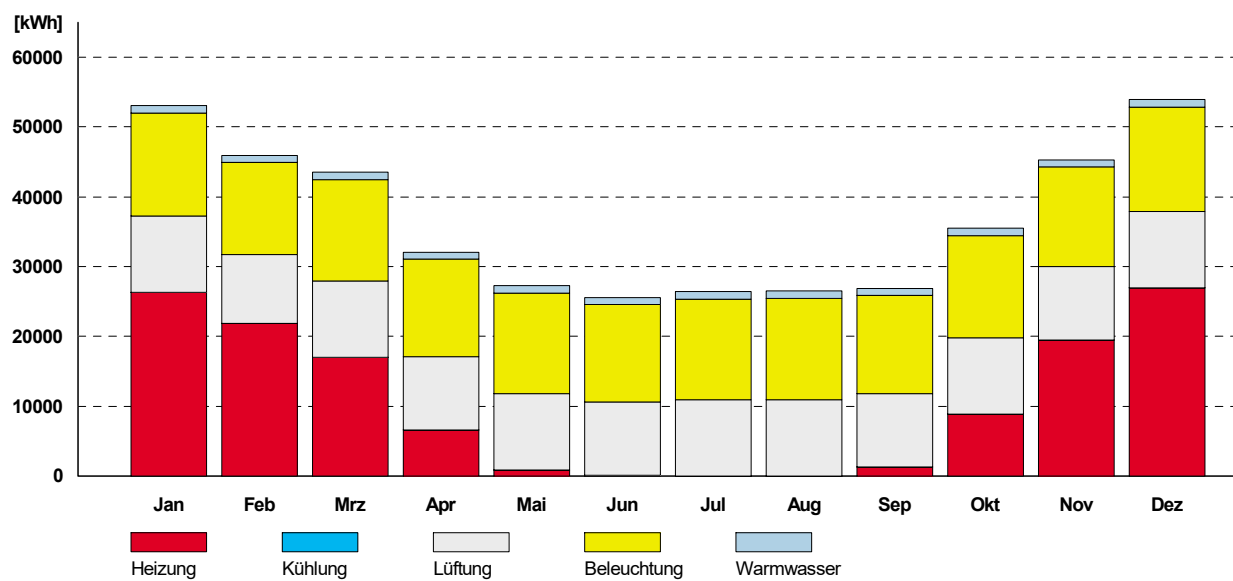
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	428009	87224	72269	56206	21708	2825	308	101	126	4110	29150	64613	89371
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	71340	6059	5473	6059	5864	6059	5864	6059	6059	5864	6059	5864	6059
Beleuchtung	95354	8187	7332	8066	7772	8008	7744	8014	8037	7817	8135	7945	8296
Warmwasser	41809	3558	3213	3555	3437	3545	3430	3543	3543	3433	3552	3441	3558
Gesamt	636512	105028	88287	73886	38781	20437	17345	17717	17765	21224	46895	81862	107284



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	129503	26356	21840	16997	6594	878	113	46	54	1265	8830	19527	27005
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	128412	10906	9851	10906	10554	10906	10554	10906	10906	10554	10906	10554	10906
Beleuchtung	171637	14736	13198	14519	13990	14415	13940	14425	14467	14070	14643	14301	14934
Warmwasser	12392	1055	952	1054	1019	1051	1017	1050	1050	1018	1053	1020	1055
Gesamt	441944	53053	45841	43475	32157	27249	25623	26427	26477	26908	35432	45403	53900



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

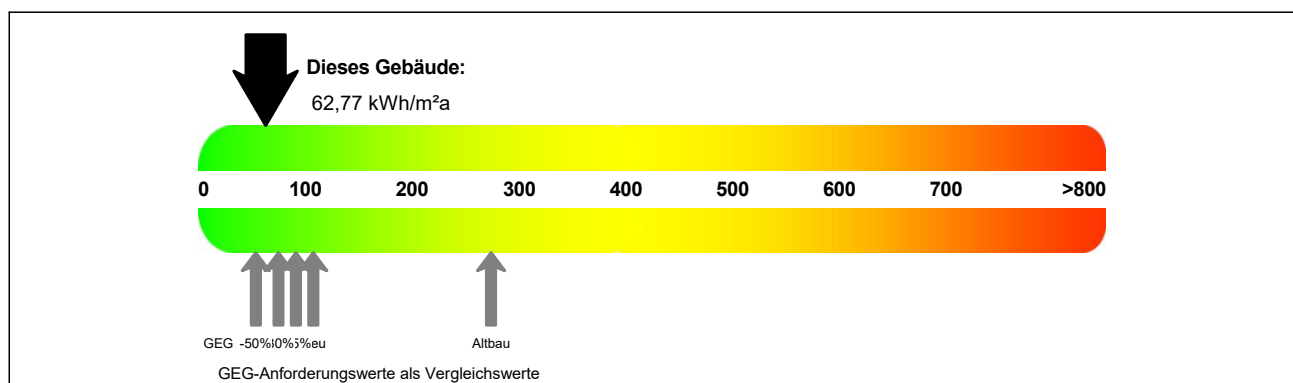
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche ergibt sich für zu errichtende Nichtwohngebäude aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung.

Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2024 - Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG 2024 § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/m ² a]	62,77	274,04	107,66	91,51	75,36	53,83
Mittlere U-Werte [W/m ² K]						
- Opake Außenbauteile	0,140	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,100	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750
Zonen mit Temperatur unter 19°C :						
- Opake Außenbauteile	0,210	0,840	0,500	0,425	0,350	0,250
- Transparente Außenbauteile	1,100	4,900	2,800	2,380	1,960	1,400
- Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	2,000	5,460	3,100	2,635	2,170	1,550

Gebäudeart:

Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp:

Neubau

Nettogrundfläche

A_{NGF} :

7041 m²

Hüllfläche

A:

16167 m²

Volumen V_e : 85709 m³

Zone Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar

Bezeichnung der Zone:	Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
Nutzungsprofil:	* 4 - Besprechung, Sitzung, Seminar kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	N001

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	169,27 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	135,41 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	40,67 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	77,32 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	N001	Besprechungsraum	40,67	3,33	135,41	Besprechung/Sitzun...	
Σ			40,67	Σ	135,41		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	7,7 W/K
Nutzungsprofil:		* 4 - Besprechung, Sitzung, Seminar

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	135,41 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,50 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	609,98 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,71 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	1,64 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	1,71 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 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

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3043 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1457 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	$q_{l,p}$:	93 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/m²d

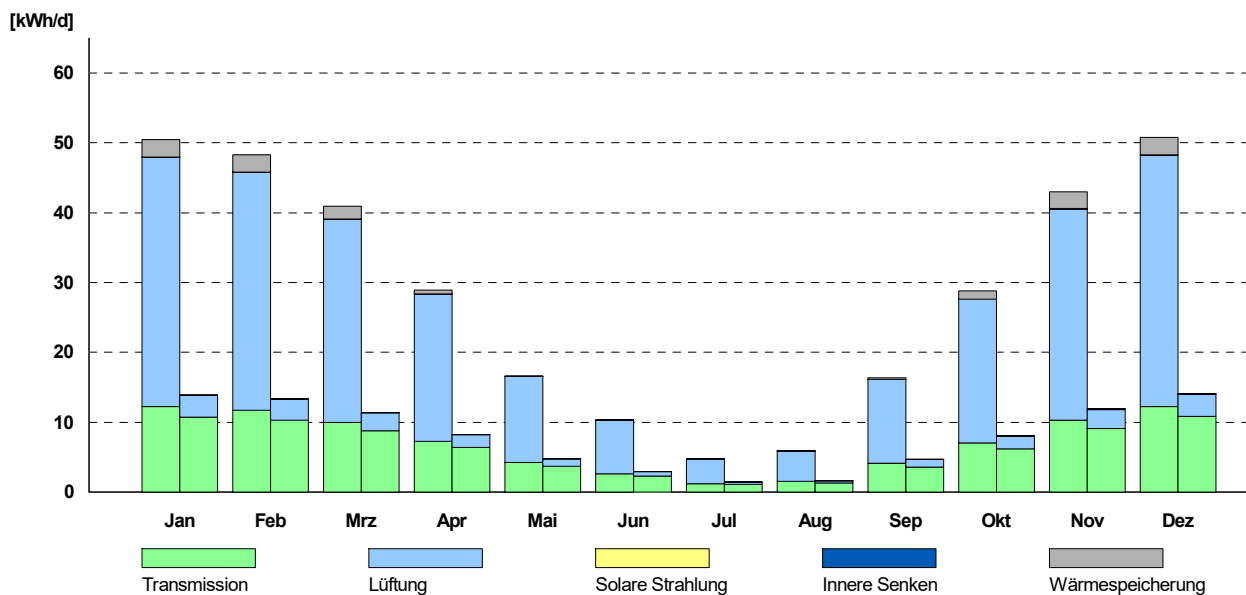
Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	12,22	11,67	9,96	7,21	4,22	2,63	1,22	1,47	4,09	7,03	10,32	12,28
Lüftung	35,75	34,14	29,14	21,09	12,33	7,69	3,58	4,29	11,98	20,56	30,21	35,93
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
Wärmespeicherung *	2,54	2,54	1,83	0,55	0,05	0,00	0,00	0	0,27	1,23	2,38	2,54
Gesamt	50,56	48,39	40,92	28,85	16,60	10,31	4,80	5,76	16,34	28,81	42,97	50,83

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	10,74	10,26	8,76	6,34	3,71	2,31	1,07	1,29	3,60	6,18	9,08	10,80
Lüftung	3,15	3,00	2,56	1,86	1,09	0,68	0,31	0,38	1,05	1,81	2,66	3,16
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	13,93	13,29	11,32	8,19	4,79	2,99	1,39	1,67	4,65	7,99	11,79	14,04



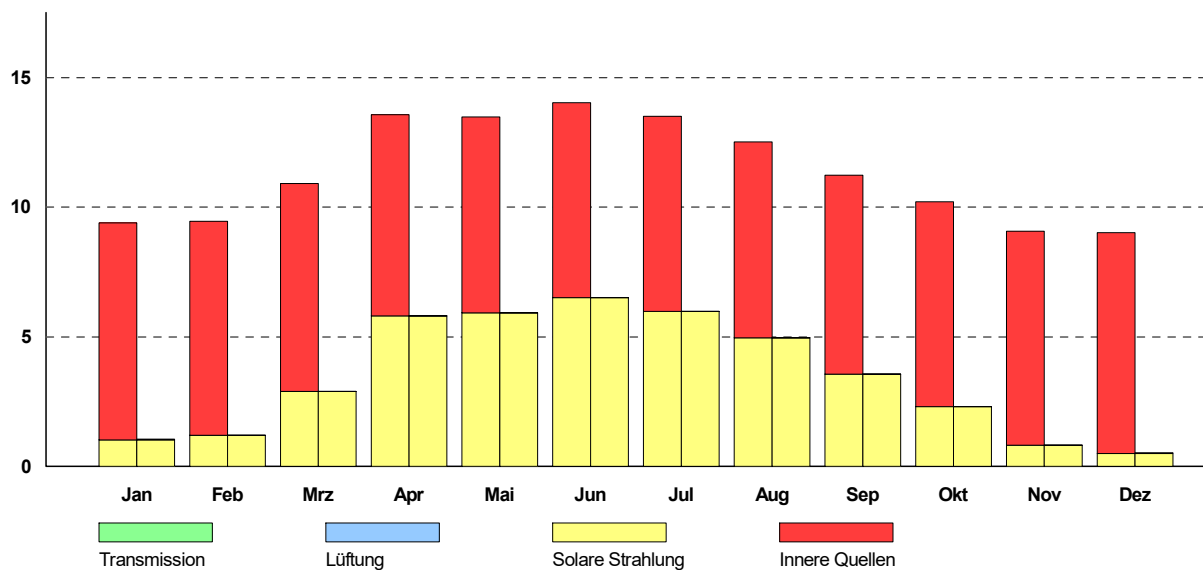
Quellen Nutzungszeit:

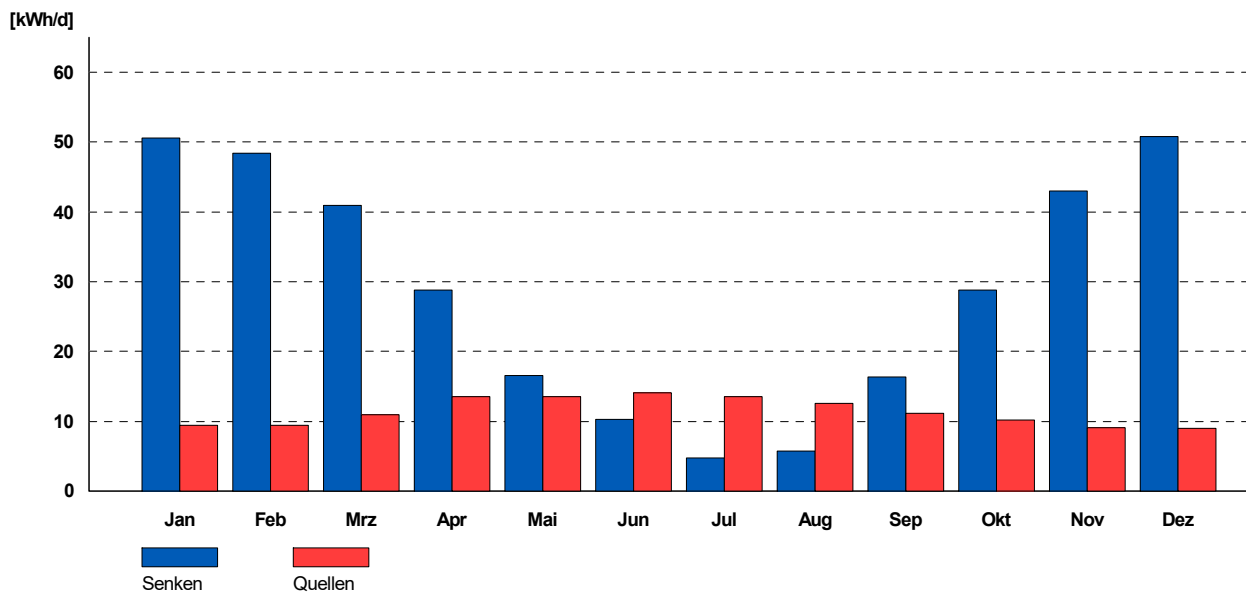
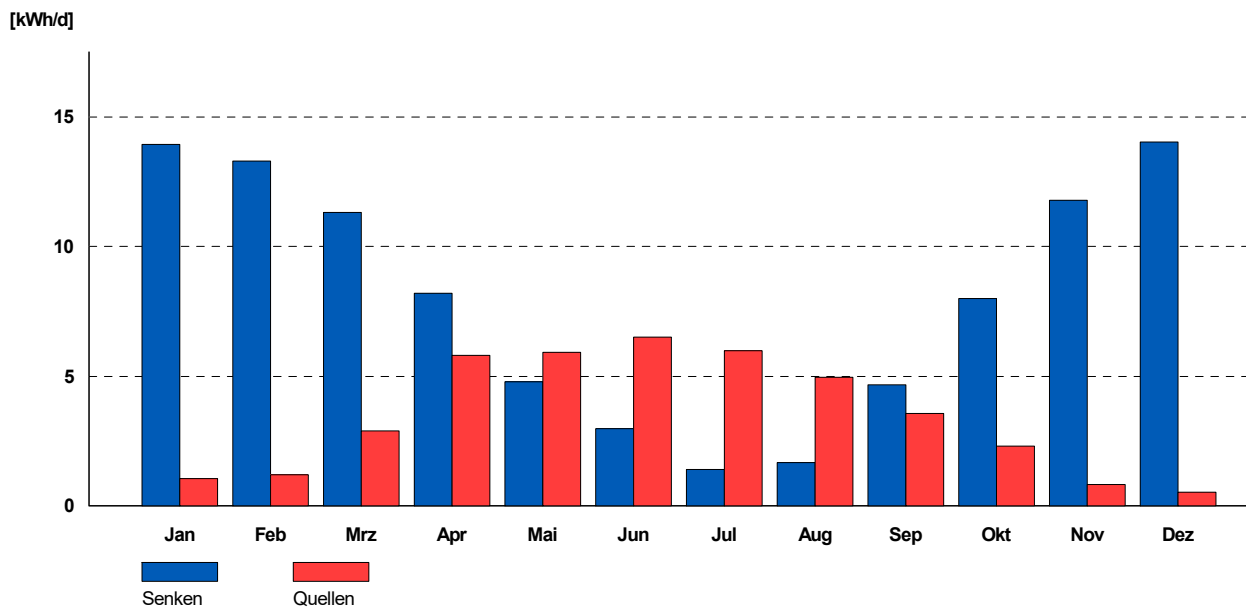
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,03	1,20	2,89	5,80	5,93	6,50	5,97	4,96	3,55	2,31	0,83	0,50
Innere Quellen	8,37	8,24	8,03	7,75	7,57	7,53	7,54	7,56	7,66	7,92	8,26	8,51
Gesamt	9,40	9,44	10,92	13,55	13,49	14,03	13,51	12,52	11,21	10,23	9,08	9,01

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	1,03	1,20	2,89	5,80	5,93	6,50	5,97	4,96	3,55	2,31	0,83	0,50
Innere Quellen	0,02	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Gesamt	1,05	1,20	2,89	5,80	5,93	6,50	5,97	4,96	3,55	2,31	0,83	0,52

[kWh/d]

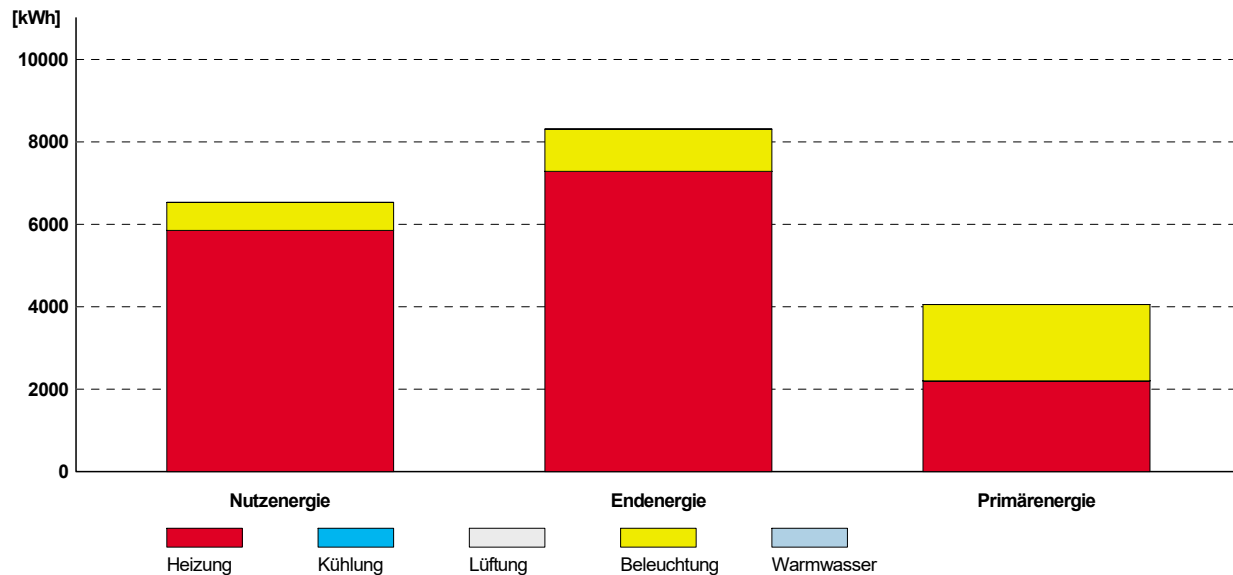


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,96	20,01	20,15	20,39	20,64	20,78	20,90	20,88	20,65	20,40	20,12	19,96
Nicht-Nutzungszeit	17,67	17,82	18,29	19,04	19,85	20,29	20,67	20,60	19,89	19,09	18,19	17,66

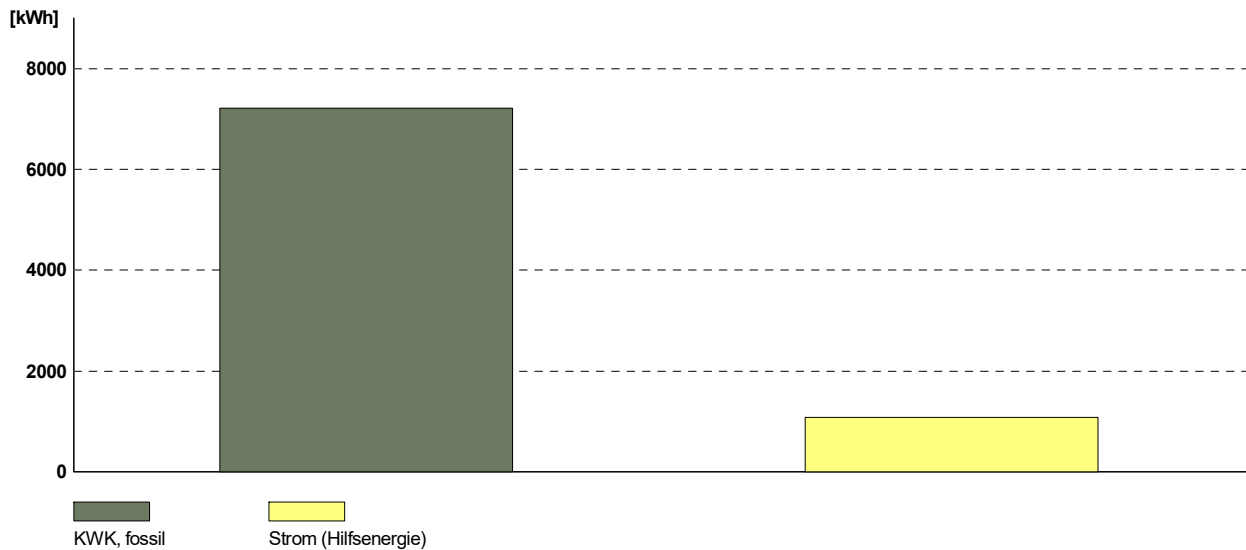
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	6535	5851	0	0	683	0
	160,69	143,89	0	0	16,80	0
Endenergie	8299	7274	0	0	1025	0
	204,07	178,87	0	0	25,21	0
Primärenergie	4038	2193	0	0	1845	0
	99,30	53,92	0	0	45,37	0



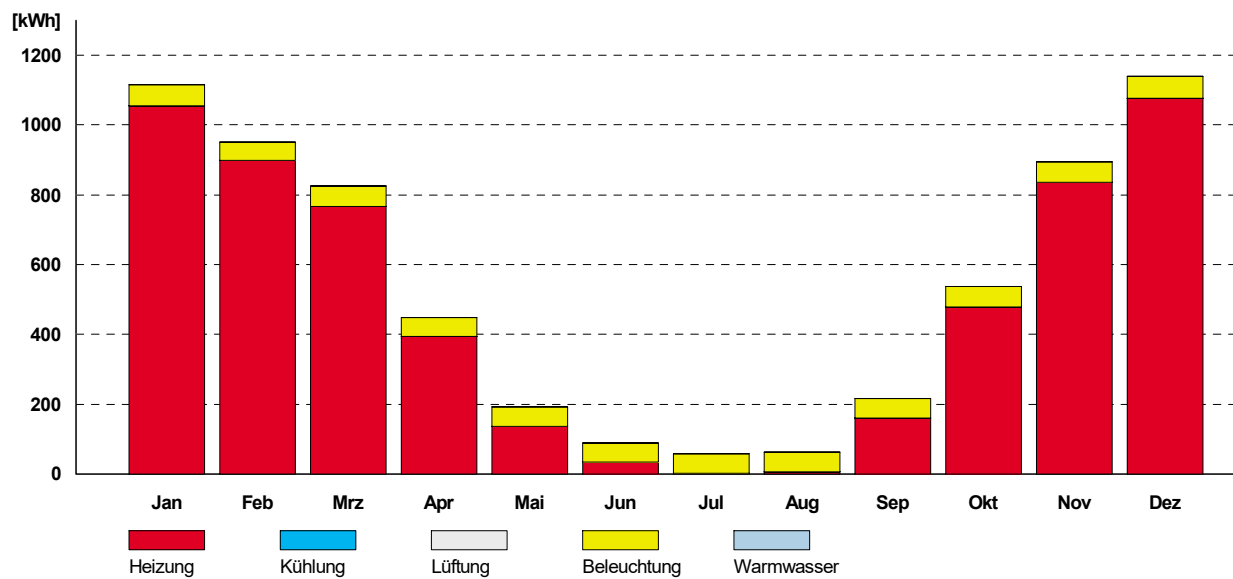
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	7218	7218	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1080	55	0	0	1025	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5851	1056	899	768	394	137	35	3	7	160	480	837	1076
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	683	60	53	57	55	56	54	56	57	56	59	58	62
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	6535	1116	952	825	449	193	90	59	64	215	539	895	1138



Zone Einzelbüro

Bezeichnung der Zone:	Einzelbüro
Nutzungsprofil:	* 1 - Einzelbüro kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	N002, N003, N004, N005

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	332,07 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	265,66 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	79,78 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	154,65 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	N002	Bürraum 01	19,94	3,33	66,41	Einzelbüro	
2	N003	Bürraum 02	19,94	3,33	66,41	Einzelbüro	
3	N004	Bürraum 03	19,94	3,33	66,41	Einzelbüro	
4	N005	Bürraum 04	19,94	3,33	66,41	Einzelbüro	
Σ			79,76	Σ	265,64		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	15,5 W/K
Nutzungsprofil:		* 1 - Einzelbüro

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	265,66 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,20 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	319,10 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,71 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,67 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,74 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 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

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3043 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1457 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/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	43 Wh/m²d

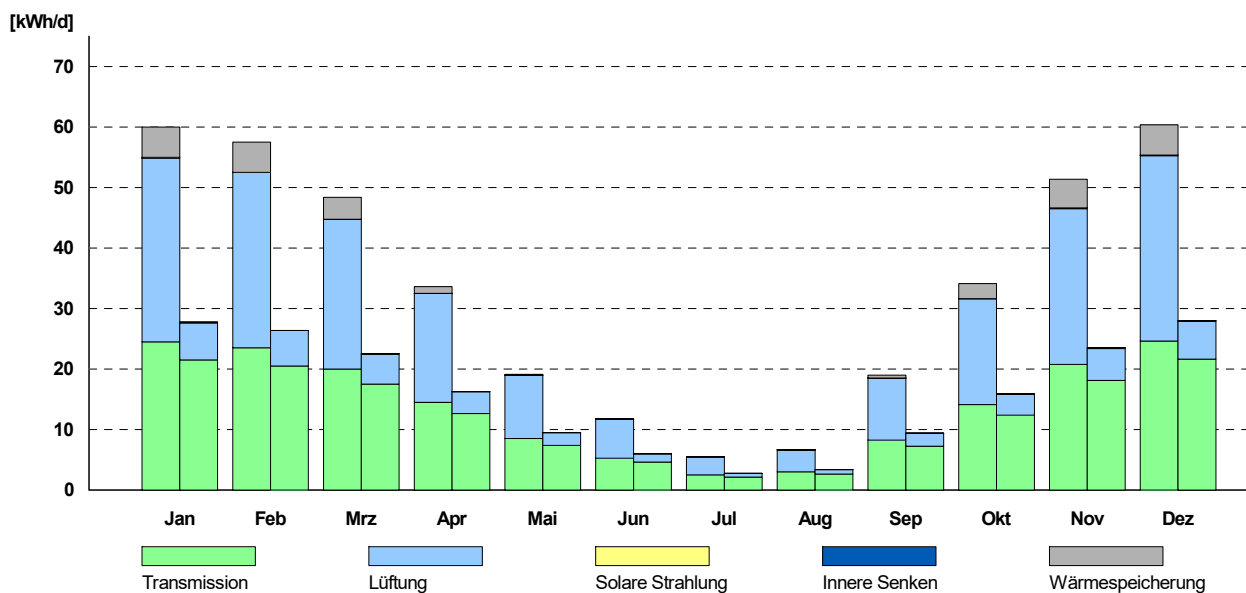
Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	24,56	23,45	20,01	14,49	8,47	5,28	2,46	2,95	8,23	14,12	20,75	24,68
Lüftung	30,42	29,05	24,79	17,95	10,50	6,54	3,04	3,65	10,19	17,49	25,71	30,57
Solare Strahlung	0,08	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	4,99	4,99	3,63	1,08	0,09	0	0,00	0,00	0,52	2,44	4,73	4,99
Gesamt	60,05	57,56	48,44	33,52	19,06	11,82	5,50	6,60	18,94	34,06	51,30	60,40

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	21,47	20,50	17,50	12,67	7,41	4,62	2,15	2,58	7,19	12,35	18,14	21,58
Lüftung	6,17	5,89	5,03	3,64	2,13	1,33	0,62	0,74	2,07	3,55	5,21	6,20
Solare Strahlung	0,08	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	27,72	26,46	22,52	16,31	9,54	5,94	2,76	3,32	9,26	15,89	23,47	27,93



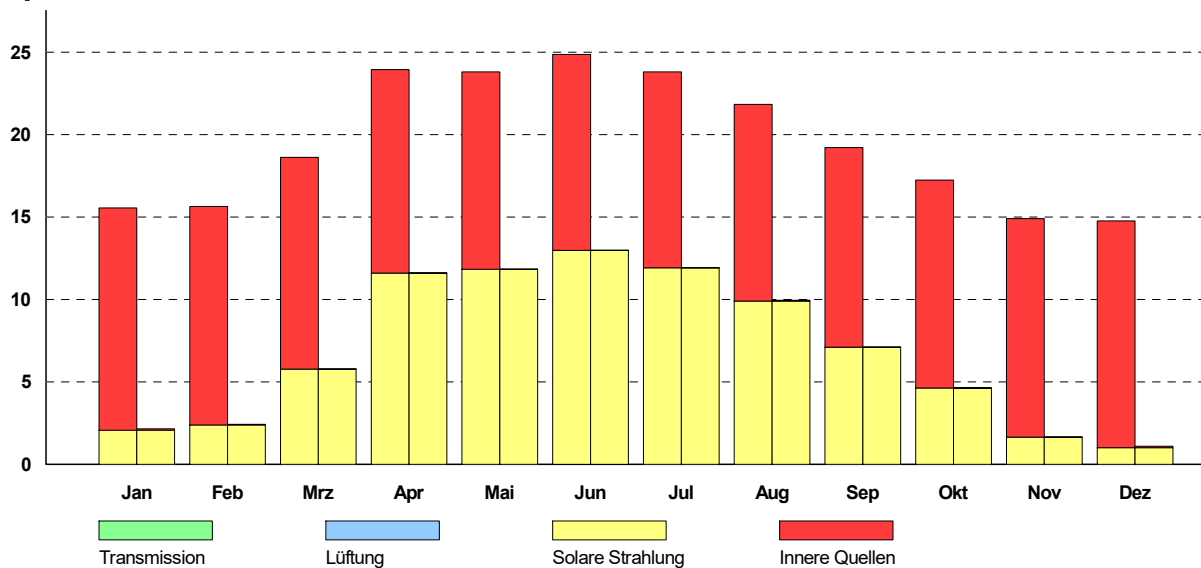
Quellen Nutzungszeit:

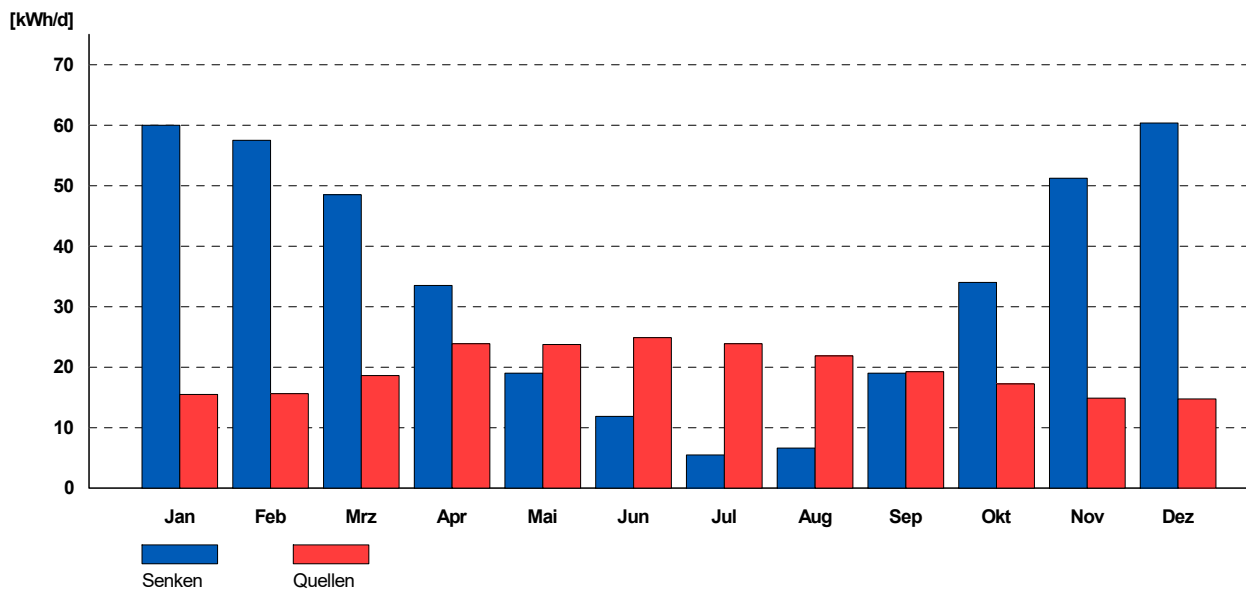
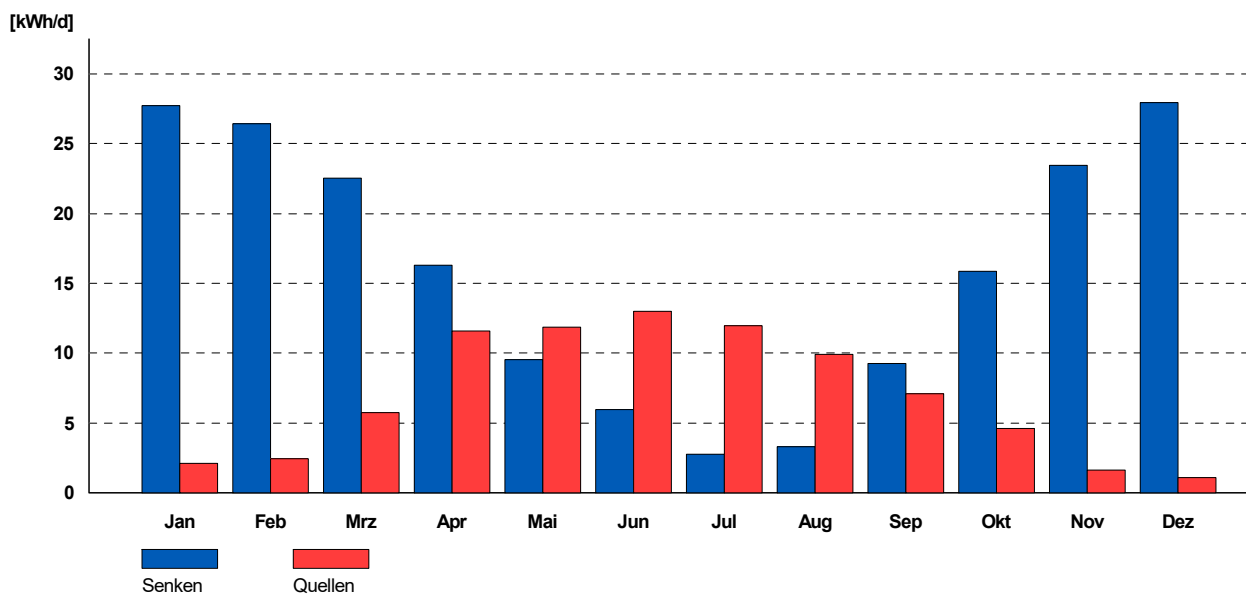
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,06	2,39	5,77	11,58	11,84	12,99	11,93	9,91	7,09	4,62	1,65	0,99
Innere Quellen	13,47	13,26	12,85	12,31	11,95	11,88	11,89	11,93	12,12	12,61	13,27	13,73
Gesamt	15,54	15,65	18,62	23,89	23,79	24,87	23,82	21,84	19,21	17,24	14,92	14,72

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	2,06	2,39	5,77	11,58	11,84	12,99	11,93	9,91	7,09	4,62	1,65	0,99
Innere Quellen	0,07	0,03	0	0	0	0	0,01	0,02	0	0	0	0,11
Gesamt	2,13	2,42	5,77	11,58	11,84	12,99	11,95	9,93	7,09	4,62	1,65	1,10

[kWh/d]

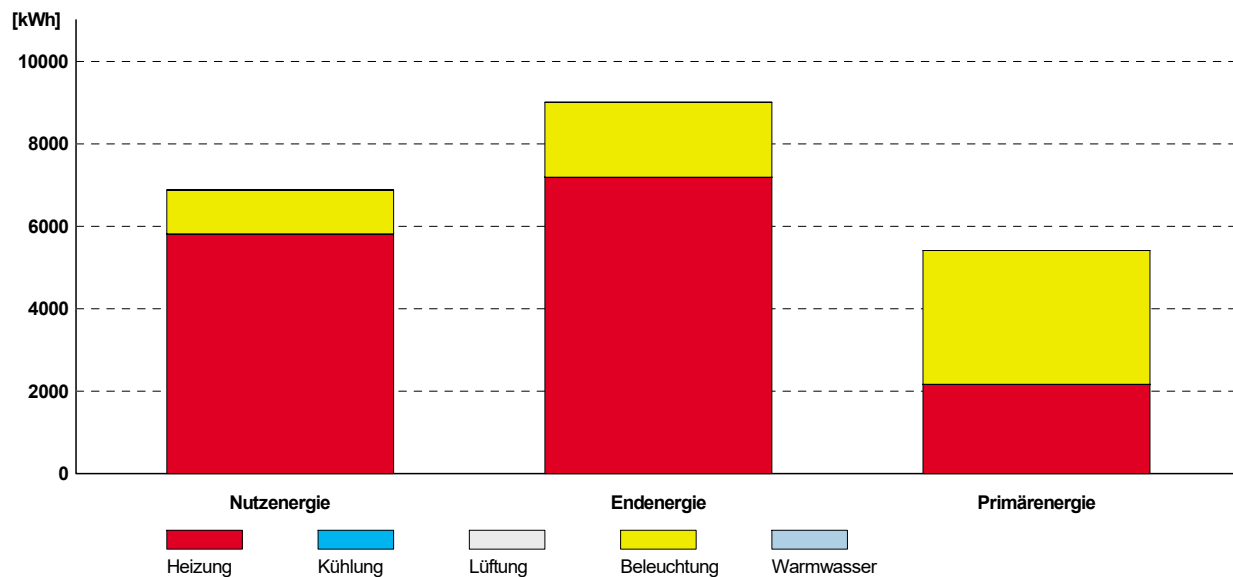


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,06	20,10	20,24	20,45	20,68	20,80	20,91	20,89	20,69	20,46	20,21	20,06
Nicht-Nutzungszeit	17,66	17,82	18,28	19,03	19,85	20,28	20,67	20,60	19,88	19,08	18,18	17,65

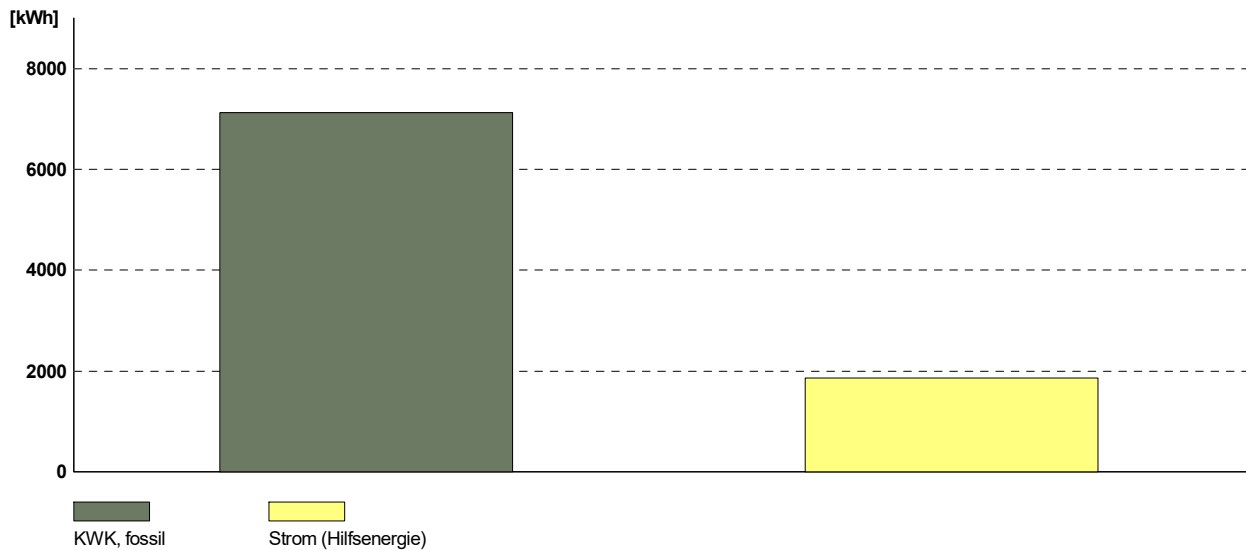
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	6873	5810	0	0	1063	0
	86,16	72,83	0	0	13,33	0
Endenergie	8987	7179	0	0	1808	0
	112,65	89,99	0	0	22,66	0
Primärenergie	5418	2164	0	0	3254	0
	67,92	27,13	0	0	40,79	0



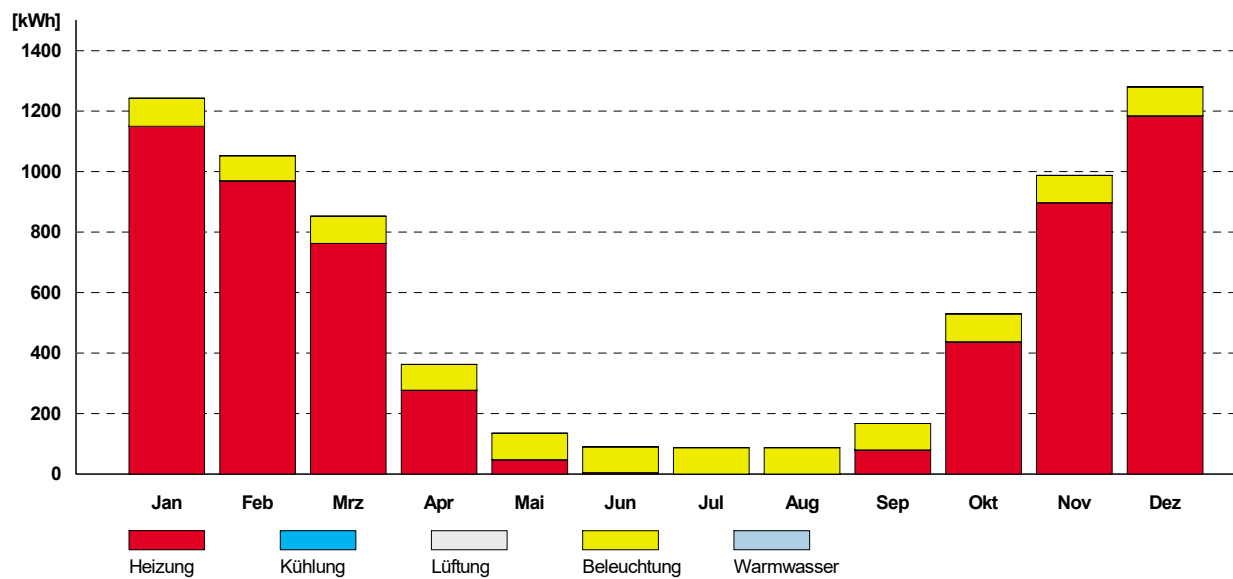
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	7125	7125	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1862	54	0	0	1808	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5810	1149	970	763	277	47	5	0	0	79	437	898	1185
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	1063	93	82	89	85	88	85	88	88	87	91	91	96
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	6873	1242	1052	852	363	135	89	88	88	166	529	988	1281



Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C ohne RLT

Bezeichnung der Zone:	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C ohne RLT
Nutzungsprofil:	* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	T001, V001 - Aufzug, V006 a, V006 b

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	560,10 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	448,08 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	109,49 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	197,67 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	T001	Hausanschlussraum	14,75	3,33	49,13	Nebenflächen ohne ...	
2	V006 a	Flur	43,24	3,33	143,99	Nebenflächen ohne ...	
3	V006 b	Flur	39,76	3,33	132,42	Nebenflächen ohne ...	
4	V001 - Aufzug	Aufzug	11,73	10,45	122,54	Nebenflächen ohne ...	
Σ			109,48	Σ	448,08		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	19,8 W/K
Nutzungsprofil:		* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	448,08 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	16,42 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,71 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	15 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	3043 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	1457 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/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$	0 Wh/m²d

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

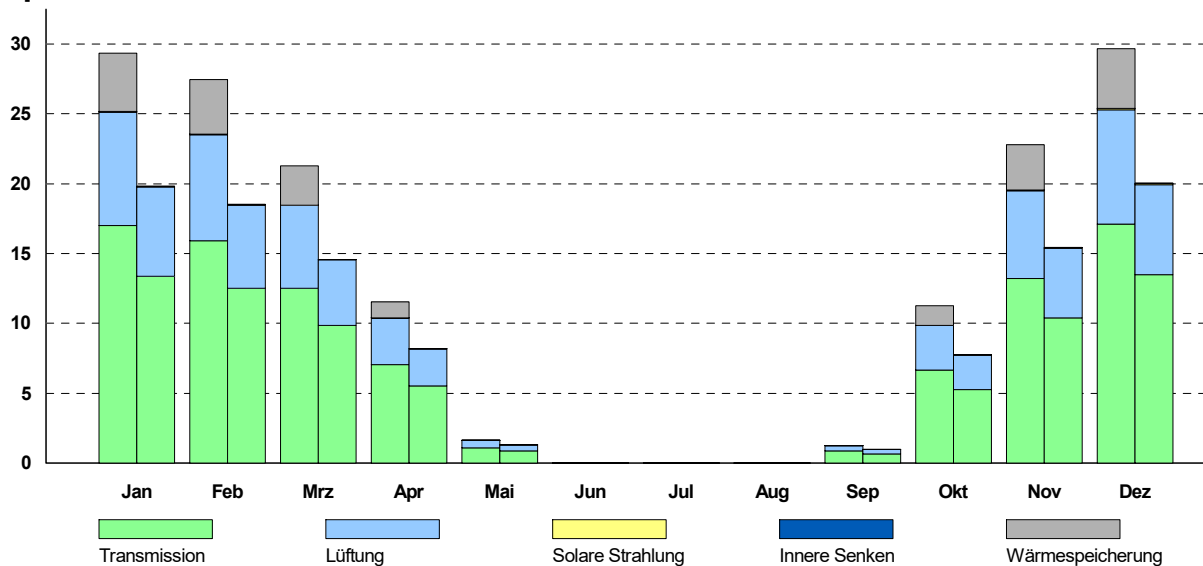
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	17,00	15,90	12,50	7,04	1,09	0	0	0	0,85	6,68	13,23	17,12
Lüftung	8,10	7,58	5,96	3,36	0,52	0	0	0	0,41	3,18	6,31	8,16
Solare Strahlung	0,07	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,07	0,10
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	4,18	3,88	2,83	1,12	0,00	0	0	0	0	1,43	3,26	4,28
Gesamt	29,35	27,42	21,29	11,51	1,61	0	0	0	1,25	11,29	22,87	29,65

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	13,37	12,51	9,84	5,54	0,86	0	0	0	0,67	5,25	10,41	13,47
Lüftung	6,37	5,96	4,69	2,64	0,41	0	0	0	0,32	2,50	4,96	6,42
Solare Strahlung	0,07	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,07	0,10
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	19,82	18,53	14,53	8,18	1,27	0	0	0	0,99	7,76	15,44	19,98

[kWh/d]

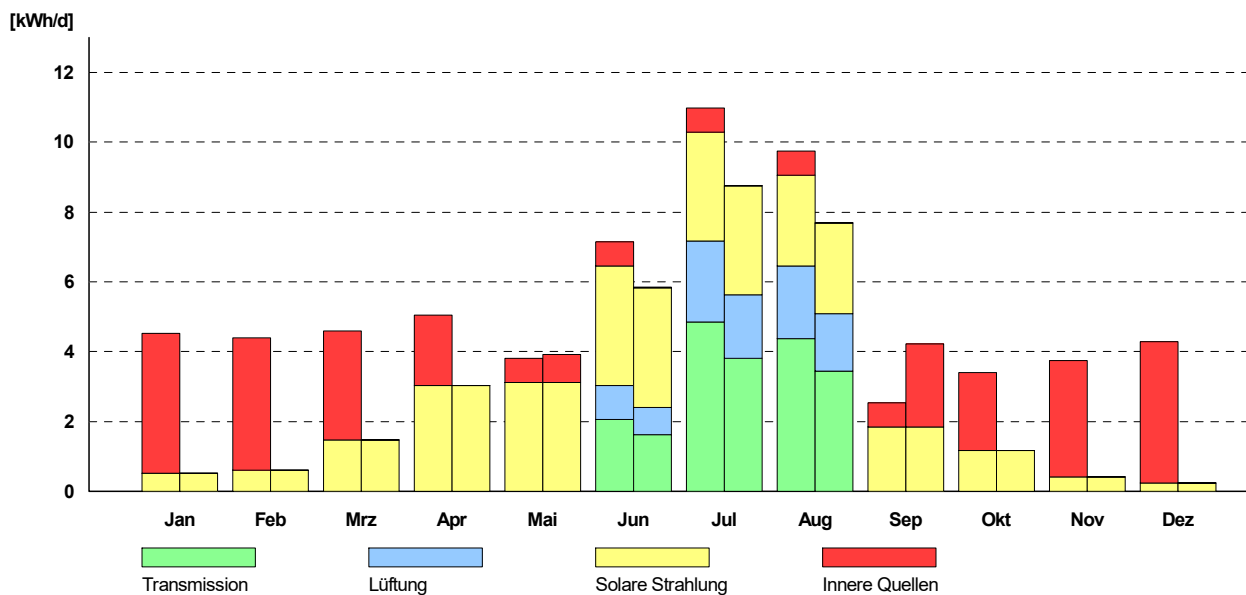


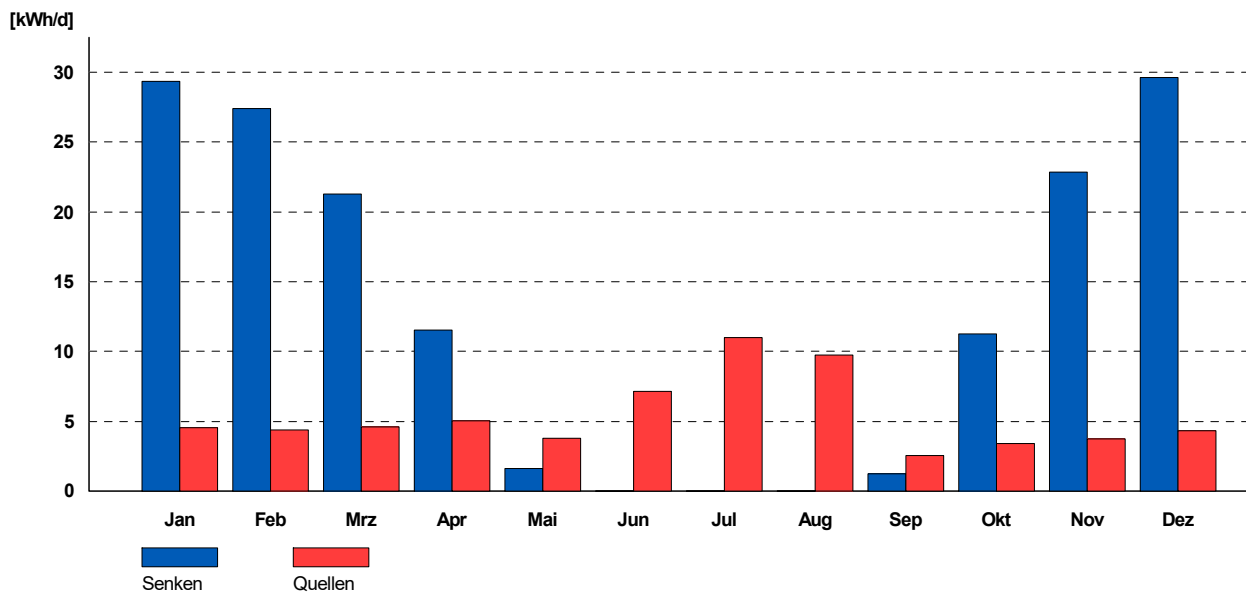
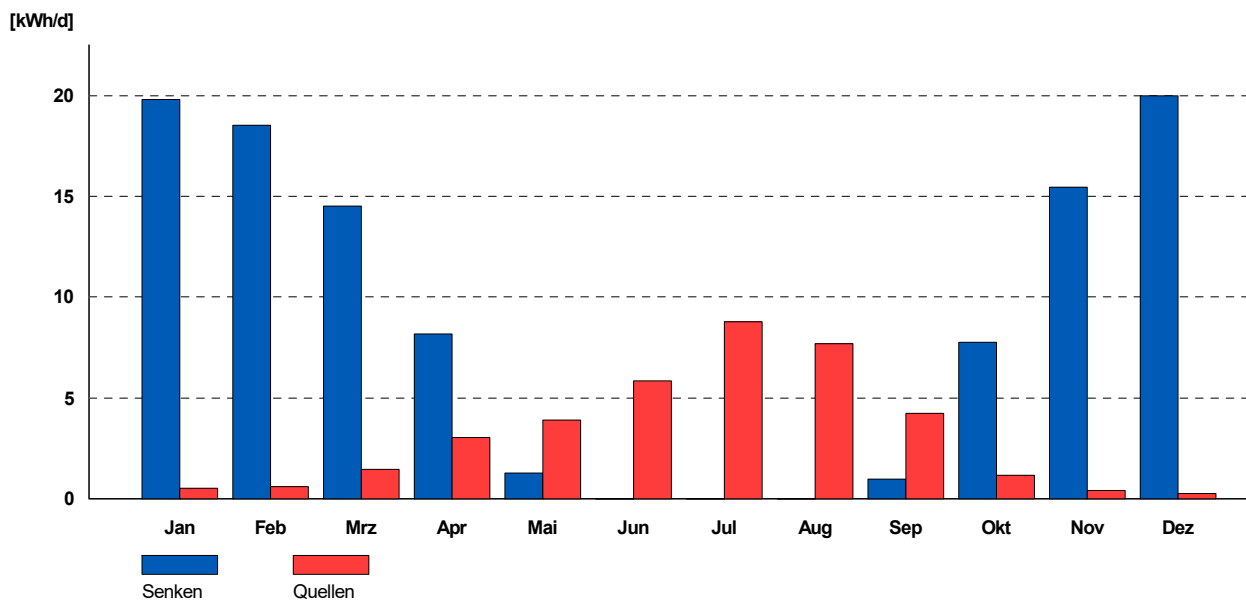
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	2,06	4,86	4,37	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,98	2,31	2,08	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,52	0,60	1,47	3,02	3,12	3,42	3,12	2,59	1,84	1,16	0,41	0,25
Innere Quellen	4,01	3,79	3,11	2,02	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	2,22	3,35	4,06
Gesamt	4,52	4,39	4,58	5,04	3,80	7,15	10,97	9,73	2,53	3,39	3,76	4,31

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	1,62	3,82	3,44	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,77	1,82	1,64	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,52	0,60	1,47	3,02	3,12	3,42	3,12	2,59	1,84	1,16	0,41	0,25
Innere Quellen	0	0	0	0	0,80	0,02	0,00	0,01	2,38	0	0	0
Gesamt	0,52	0,60	1,47	3,02	3,92	5,84	8,76	7,68	4,22	1,16	0,41	0,25

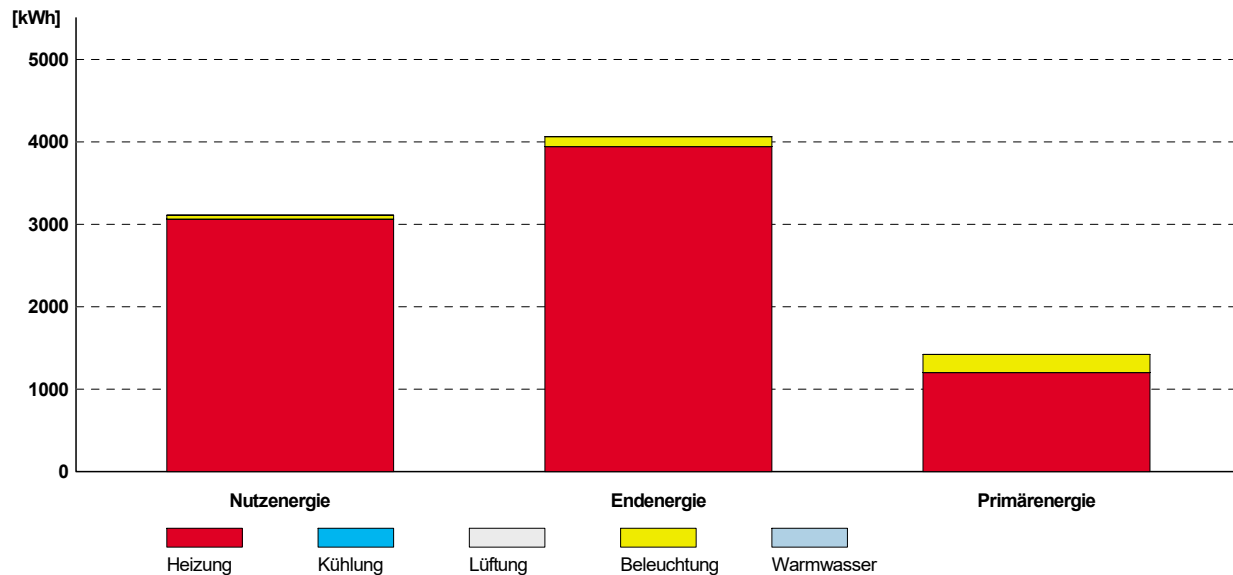


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	13,98	14,04	14,25	14,58	14,93	15,12	15,29	15,26	14,95	14,60	14,20	13,97
Nicht-Nutzungszeit	11,21	11,45	12,21	13,43	14,76	15,46	16,08	15,97	14,81	13,51	12,05	11,18

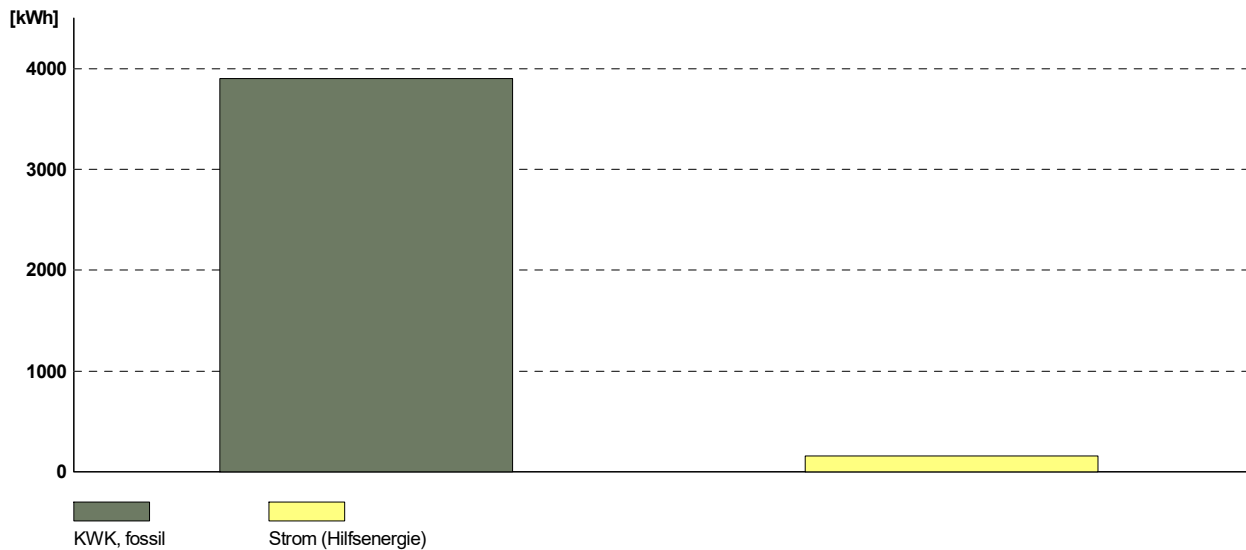
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

	in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie		3108	3066	0	0	41	0
		28,38	28,00	0	0	0,38	0
Endenergie		4060	3940	0	0	120	0
		37,09	35,99	0	0	1,10	0
Primärenergie		1418	1201	0	0	217	0
		12,95	10,97	0	0	1,98	0



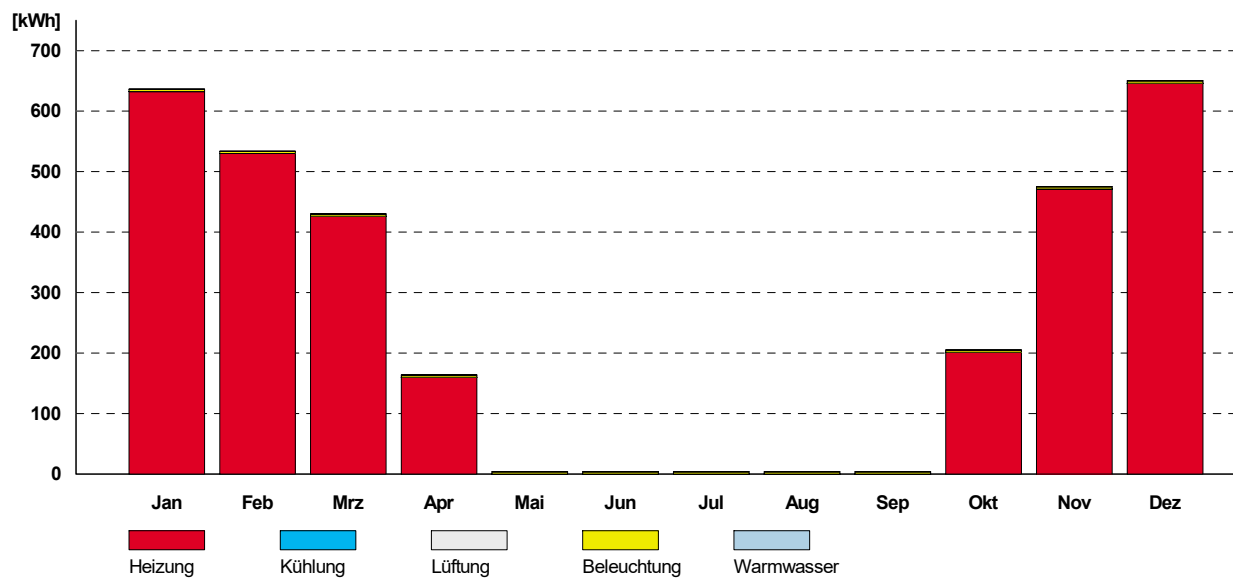
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	3901	3901	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	159	39	0	0	120	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3066	633	530	426	160	0	0	0	0	0	201	471	646
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	41	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3108	636	533	429	163	3	3	3	4	3	205	475	649



Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C mit RLT

Bezeichnung der Zone:	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume 12°C bis < 19°C mit RLT
Nutzungsprofil:	* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	N011, N012/N013, N034, T002, T003, T004, T005/N033

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	912,92 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	730,34 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	224,72 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	354,92 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	N011	Rennradlager/Lager...	59,28	3,25	192,67	Nebenflächen ohne ...	
2	N012/N013	Werkstatt/Materiall...	88,45	3,25	287,46	Nebenflächen ohne ...	
3	N034	Ausstellraum	30,81	3,25	100,14	Nebenflächen ohne ...	
4	T002	ELT	12,25	3,25	39,80	Nebenflächen ohne ...	
5	T003	EDV	9,50	3,25	30,86	Nebenflächen ohne ...	
6	T004	SIBE	8,23	3,25	26,75	Nebenflächen ohne ...	
7	T005/N033	Putzmittel/Geräte	16,21	3,25	52,67	Nebenflächen ohne ...	
Σ			224,73	Σ	730,35		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	35,5 W/K
Nutzungsprofil:		* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	730,34 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	33,71 m³/h
Art der Lüftung:		keine Fenster, nur Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,47 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	0,00 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,05 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	0,00 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,05 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	15 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$:	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	0 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3043 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1457 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/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Ja
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	81,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	6480,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	6480,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{\text{ZUL,Jan}}$	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{\text{ZUL,Jul}}$	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall	$\vartheta_{\text{ZUL,Wi}}$	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{\text{ZUL,So}}$	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	830,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{\text{ac}} = V_{\text{ac}} / V_{\text{Luft}}$	1,14 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp}	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac}	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst}	384,00 Pa

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

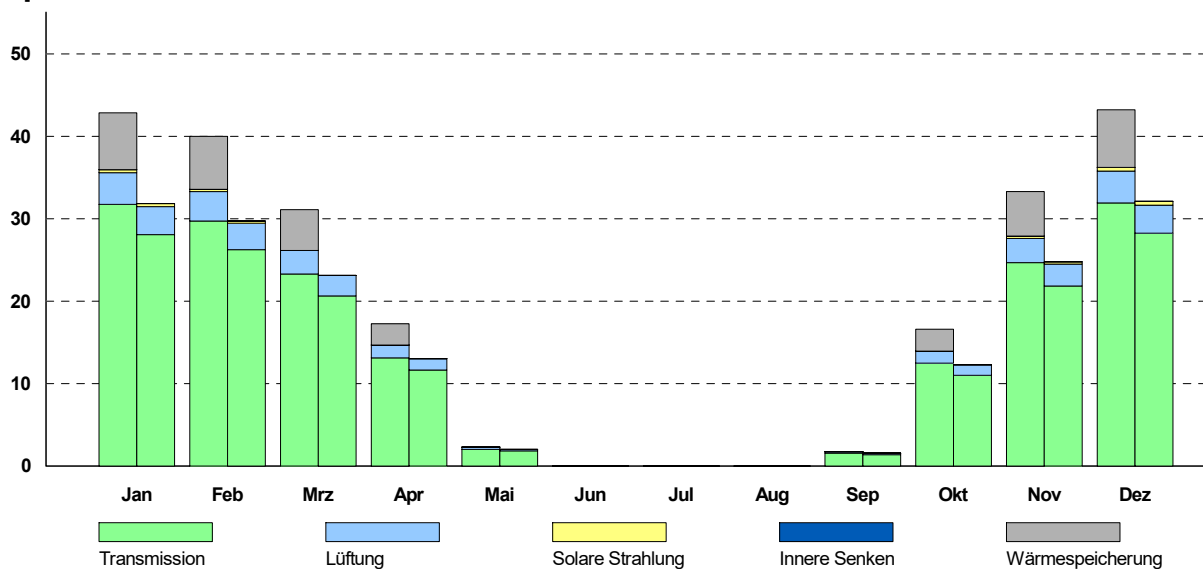
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	31,69	29,66	23,32	13,13	2,04	0	0	0	1,58	12,45	24,68	31,92
Lüftung	3,82	3,58	2,81	1,58	0,25	0	0	0	0,19	1,50	2,98	3,85
Solare Strahlung	0,33	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0,42
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	6,88	6,42	4,95	2,59	0	0	0	0	0	2,65	5,36	6,95
Gesamt	42,72	39,88	31,08	17,30	2,28	0	0	0	1,78	16,61	33,32	43,13

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	28,03	26,23	20,63	11,61	1,80	0	0	0	1,40	11,01	21,83	28,23
Lüftung	3,38	3,16	2,49	1,40	0,22	0	0	0	0,17	1,33	2,63	3,41
Solare Strahlung	0,33	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0,42
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	31,75	29,63	23,11	13,02	2,02	0	0	0	1,57	12,34	24,76	32,06

[kWh/d]

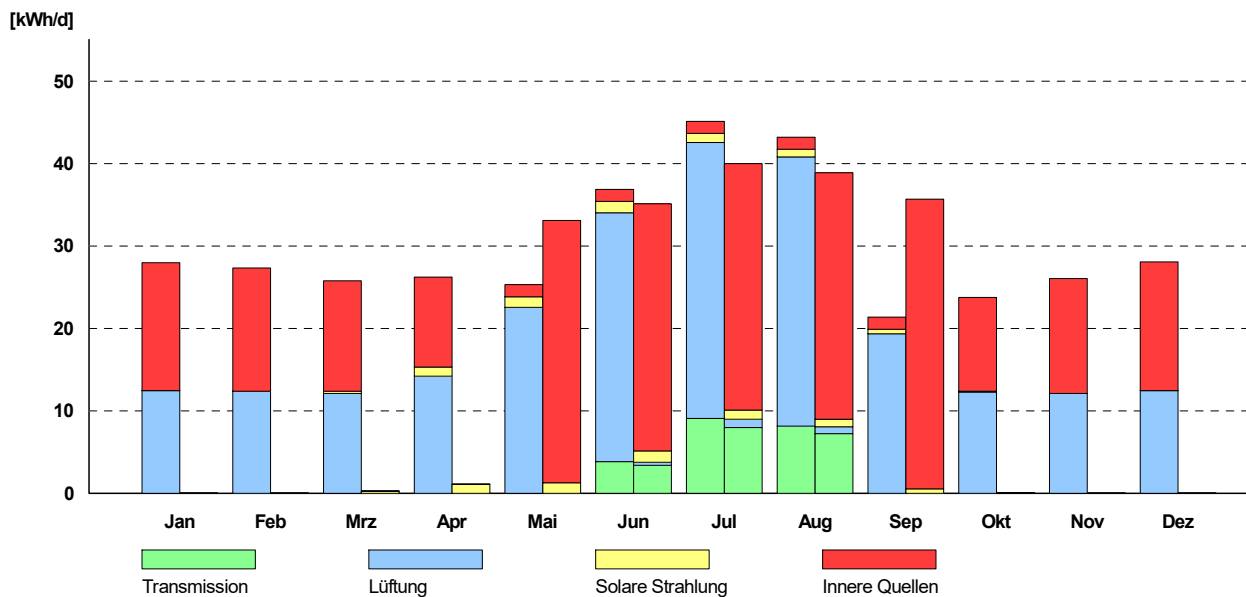


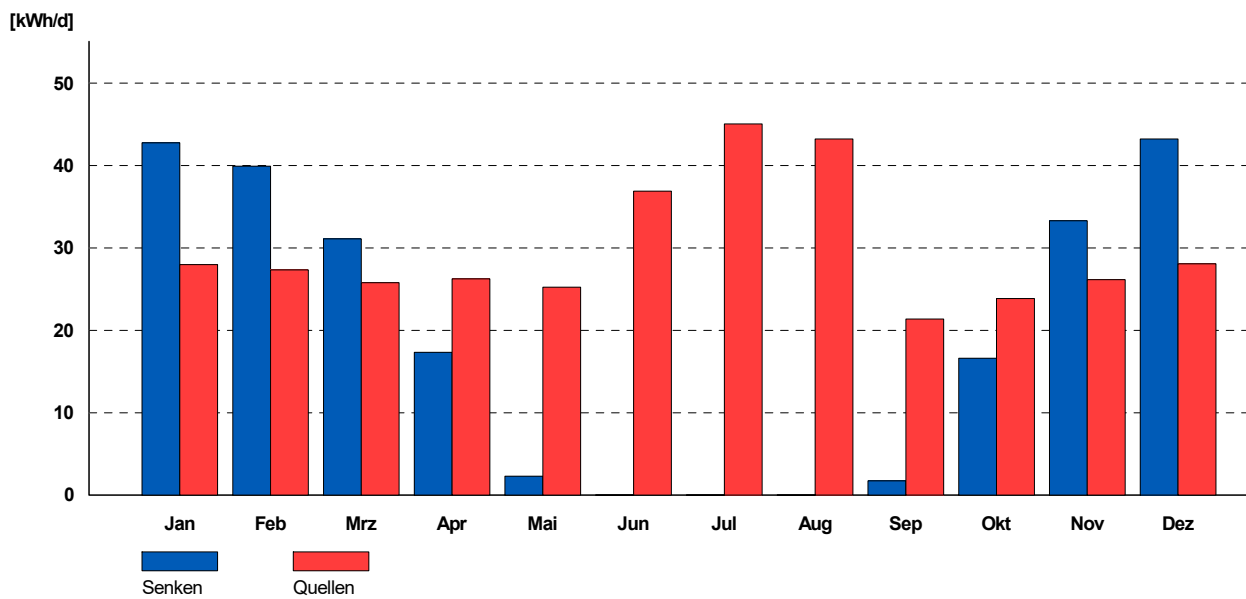
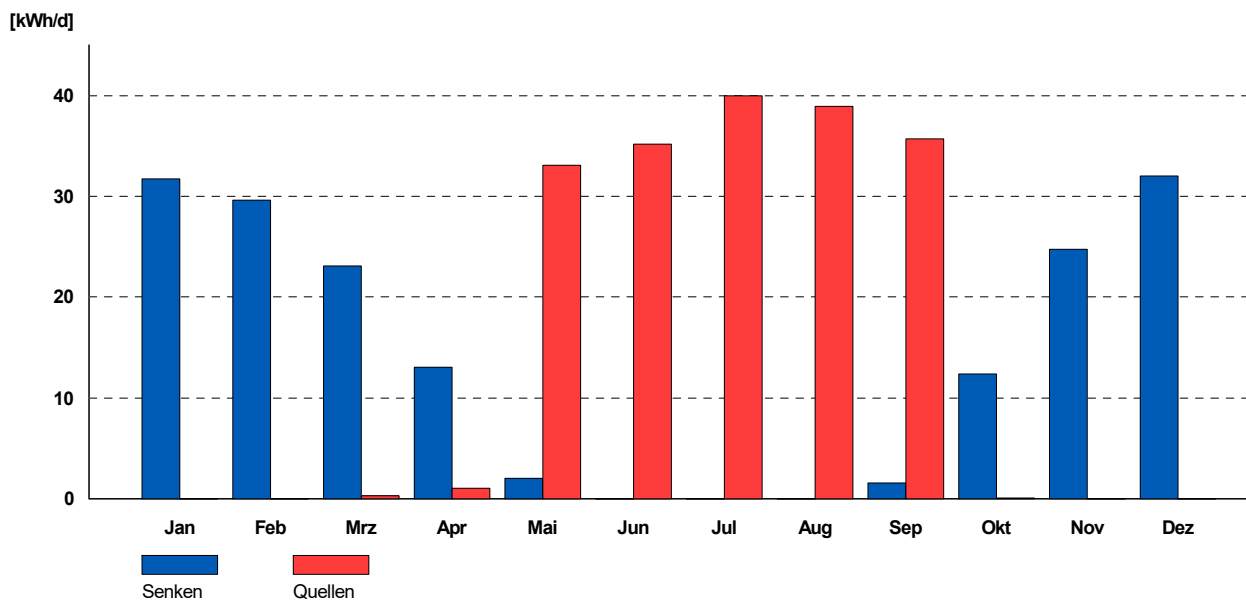
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	3,85	9,06	8,15	0	0	0	0
Lüftung	12,46	12,37	12,08	14,22	22,54	30,19	33,45	32,68	19,31	12,31	12,14	12,47
Solare Strahlung	0	0	0,29	1,06	1,25	1,38	1,10	0,93	0,56	0,10	0	0
Innere Quellen	15,45	14,97	13,41	10,92	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	11,39	13,96	15,57
Gesamt	27,91	27,33	25,78	26,20	25,23	36,86	45,05	43,21	21,32	23,79	26,10	28,04

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	3,40	8,01	7,21	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,41	0,97	0,87	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,29	1,06	1,25	1,38	1,10	0,93	0,56	0,10	0	0
Innere Quellen	0	0	0	0	31,80	29,99	29,90	29,91	35,12	0	0	0
Gesamt	0	0	0,29	1,06	33,05	35,18	39,97	38,92	35,67	0,10	0	0

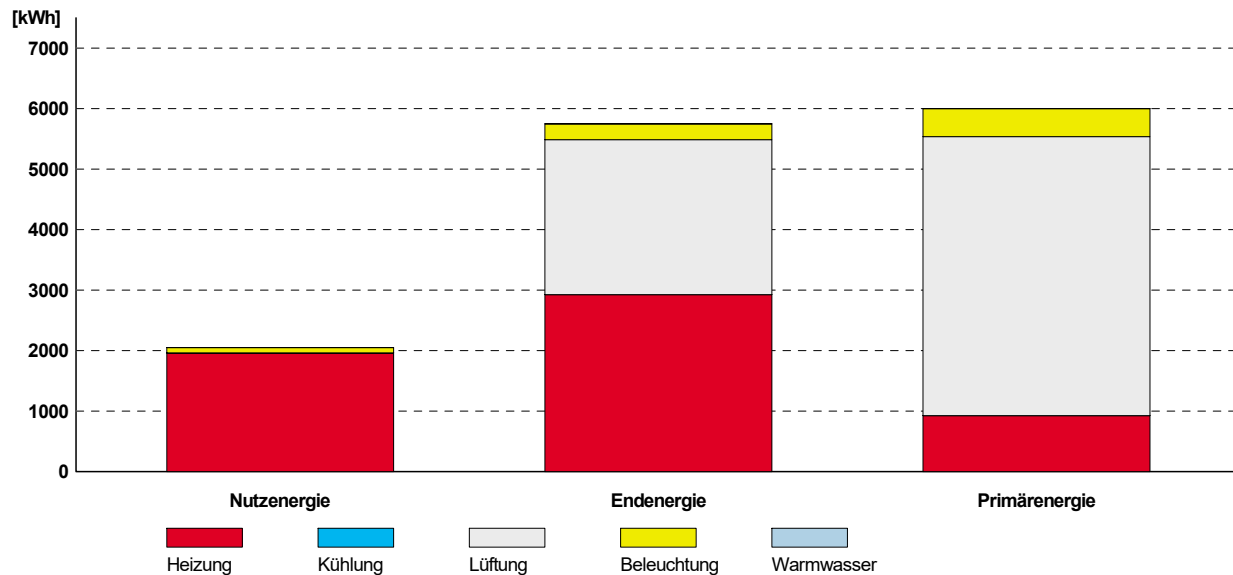


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	14,60	14,63	14,71	14,84	14,97	15,05	15,11	15,10	14,98	14,84	14,69	14,60
Nicht-Nutzungszeit	13,03	13,16	13,55	14,19	14,87	15,24	15,56	15,51	14,90	14,23	13,47	13,02

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	2049	1960	0	0	89	0
	9,12	8,72	0	0	0,40	0
Endenergie	5748	2927	0	2563	259	0
	25,58	13,03	0	11,40	1,15	0
Primärenergie	6008	929	0	4613	466	0
	26,73	4,14	0	20,53	2,07	0



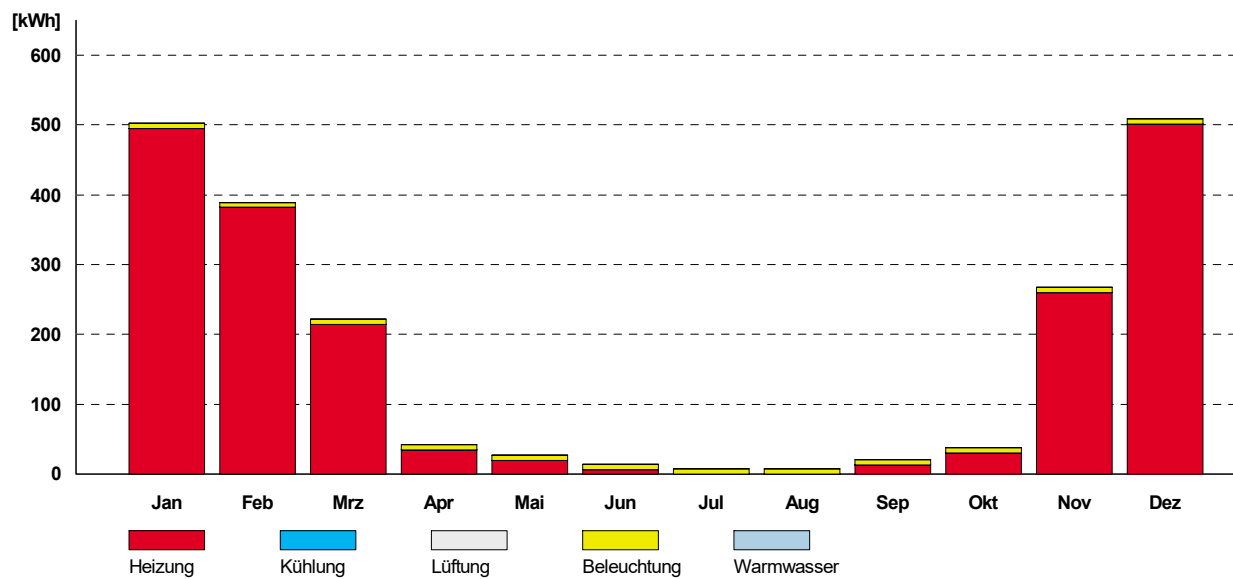
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	2874	2874	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	2875	53	0	2563	259	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1960	496	382	215	35	19	7	0	0	13	31	260	502
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	89	8	7	8	7	8	7	8	8	7	8	7	8
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2049	503	389	222	42	27	14	8	8	21	38	267	510



Zone Fitnessraum

Bezeichnung der Zone:	Fitnessraum
Nutzungsprofil:	* 35 - Fitnessraum kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	N009, N010

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	351,50 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	281,20 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	84,44 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	160,46 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	N009	Rollenraum	23,70	3,33	78,92	Fitnessraum	
2	N010	Kraftraum	60,74	3,33	202,28	Fitnessraum	
Σ			84,44	Σ	281,20		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	16,0 W/K
Nutzungsprofil:		* 35 - Fitnessraum

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	281,20 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	3,60 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1013,33 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,47 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,15 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,15 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	20 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	18 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche V_a : 12 m³/(h m²)
 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} :	3011 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1489 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,00 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,00
Raumindex	k :	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:
 Tägliche Wärmeabgabe Personen $q_{l,p}$: 264 Wh/m²d
 Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen $q_{l,fac}$: 24 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Ja
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad :	81,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	17,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	6480,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	6480,00 m ³ /h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{\text{ZUL,Jan}}$	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{\text{ZUL,Jul}}$	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall	$\vartheta_{\text{ZUL,Wi}}$	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{\text{ZUL,So}}$	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	2000,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{\text{ac}} = V_{\text{ac}} / V_{\text{Luft}}$	7,11 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp}	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac}	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst}	384,00 Pa

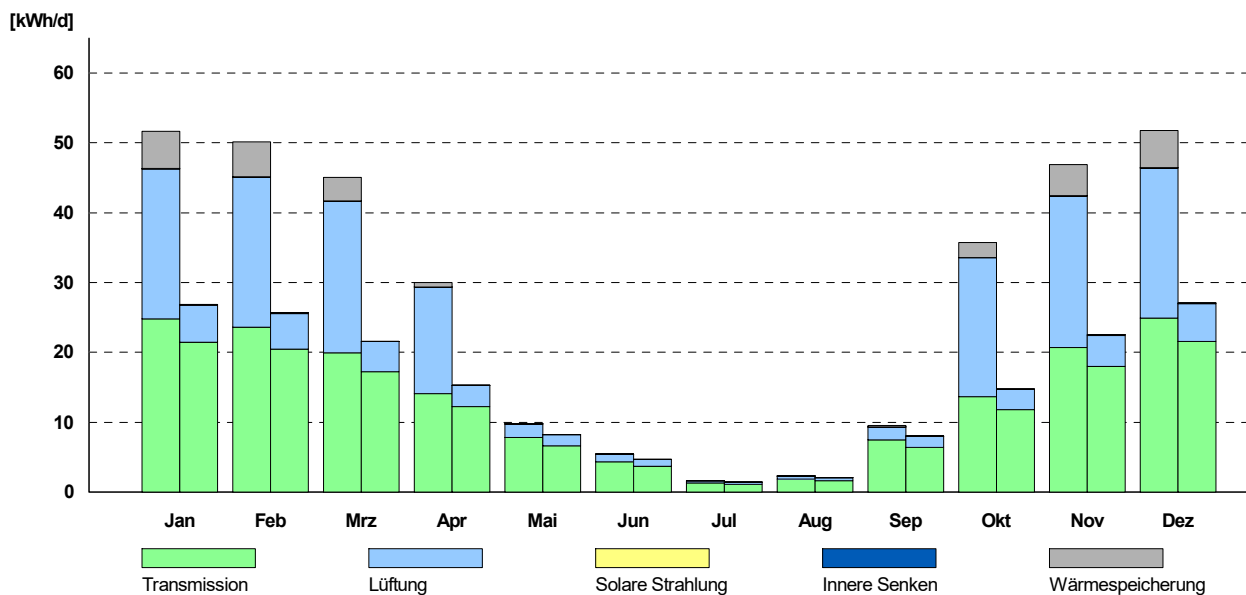
Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	24,78	23,61	19,96	14,09	7,79	4,35	1,32	1,85	7,44	13,70	20,74	24,91
Lüftung	21,42	21,50	21,75	15,23	1,94	1,09	0,33	0,46	1,86	19,89	21,70	21,41
Solare Strahlung	0,09	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	5,28	4,98	3,31	0,70	0,02	0,00	0,00	0	0,23	2,11	4,49	5,28
Gesamt	51,58	50,15	45,02	30,02	9,75	5,44	1,65	2,31	9,52	35,71	47,05	51,77

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	21,45	20,44	17,27	12,19	6,66	3,73	1,13	1,58	6,44	11,86	17,95	21,57
Lüftung	5,35	5,10	4,31	3,04	1,66	0,93	0,28	0,39	1,61	2,96	4,48	5,38
Solare Strahlung	0,09	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	26,89	25,60	21,59	15,24	8,32	4,66	1,41	1,98	8,04	14,81	22,55	27,11

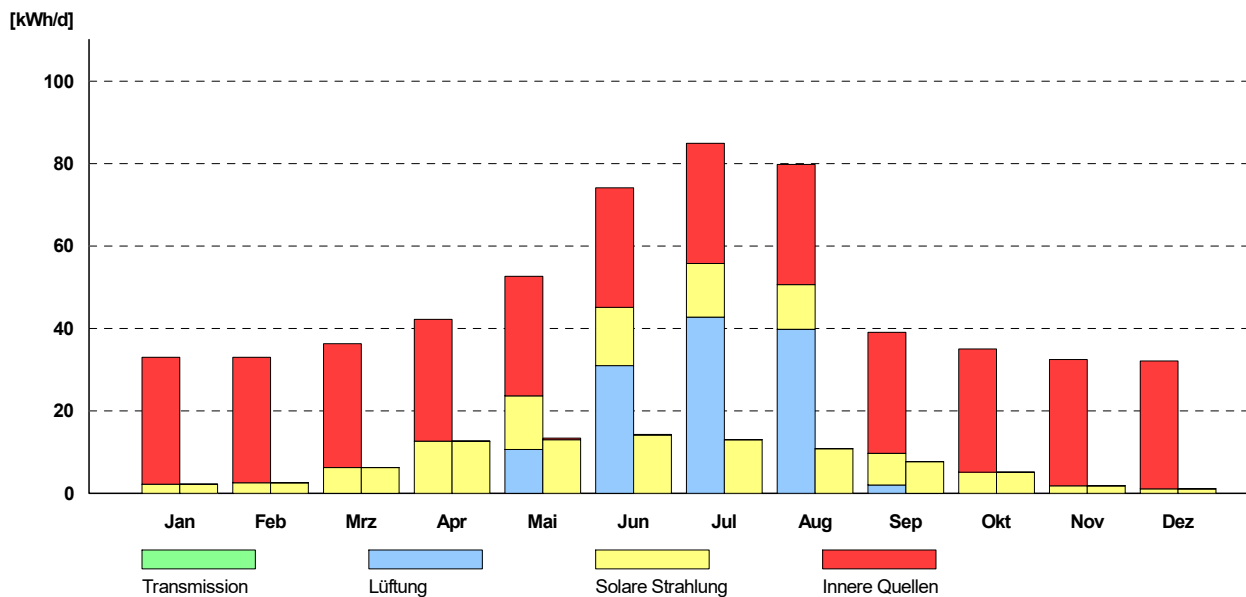


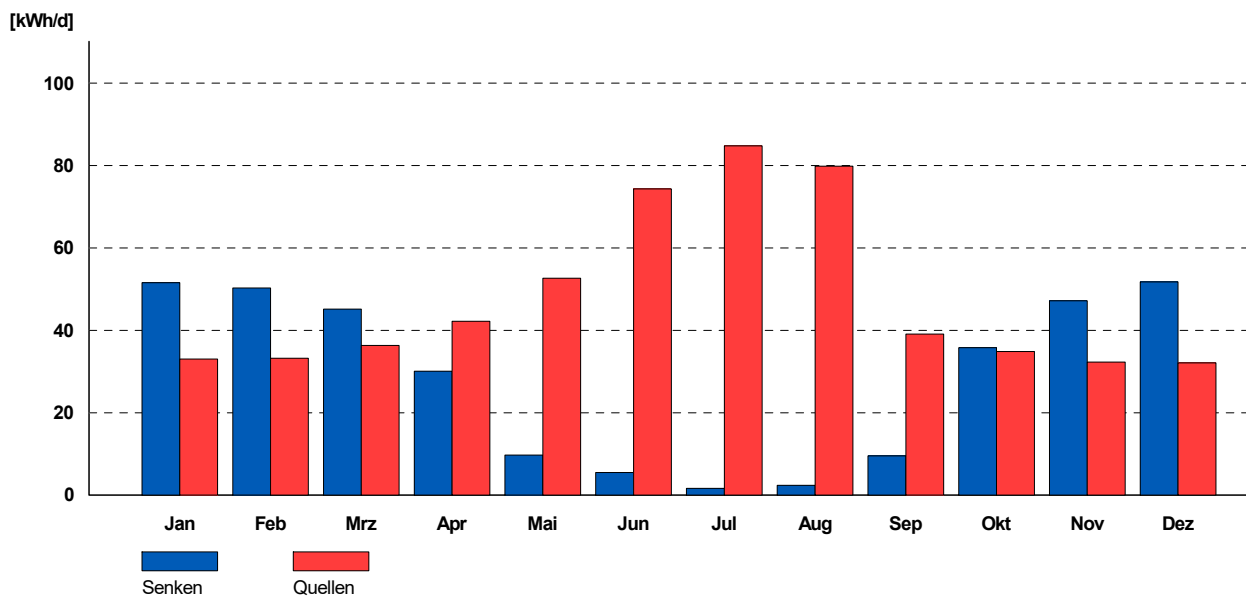
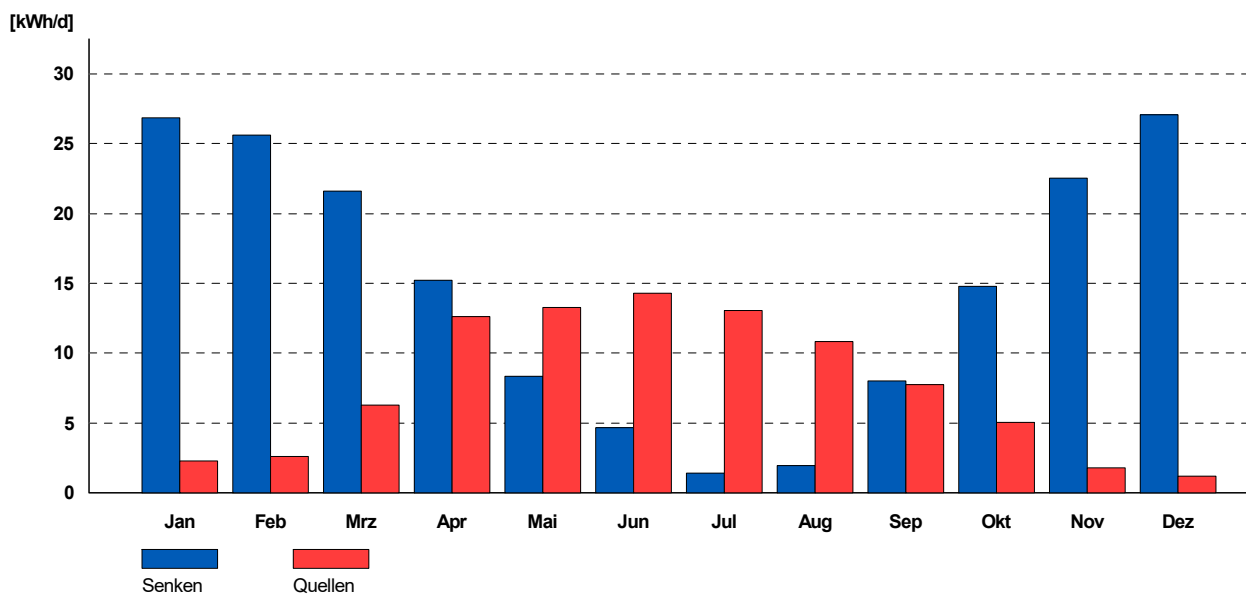
Quellen Nutzungszeit:

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	10,59	31,07	42,67	39,74	2,01	0	0	0
Solare Strahlung	2,26	2,62	6,31	12,65	12,94	14,18	13,03	10,82	7,75	5,06	1,81	1,08
Innere Quellen	30,76	30,52	30,08	29,51	29,05	29,04	29,06	29,11	29,31	29,84	30,53	31,04
Gesamt	33,02	33,14	36,39	42,16	52,57	74,28	84,76	79,67	39,07	34,89	32,34	32,12

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	2,26	2,62	6,31	12,65	12,94	14,18	13,03	10,82	7,75	5,06	1,81	1,08
Innere Quellen	0,01	0	0	0	0,35	0,10	0,01	0,03	0	0	0	0,08
Gesamt	2,27	2,62	6,31	12,65	13,29	14,28	13,05	10,85	7,75	5,06	1,81	1,16

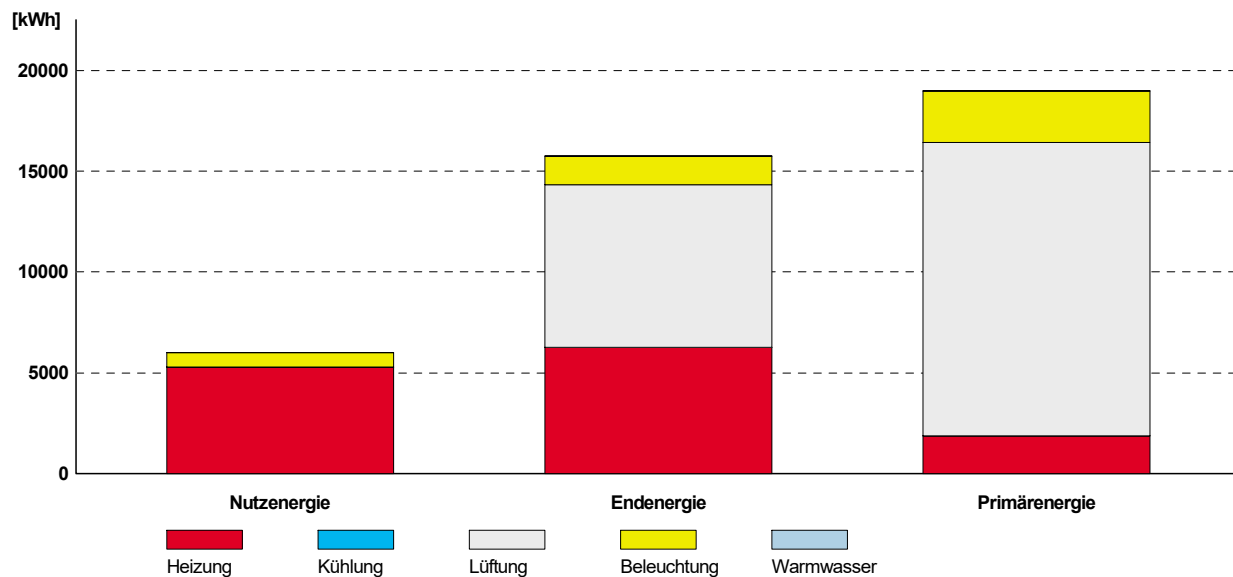


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,32	19,35	19,45	19,61	19,85	19,92	19,98	19,97	19,80	19,62	19,43	19,31
Nicht-Nutzungszeit	16,86	17,00	17,47	18,21	19,02	19,45	19,83	19,77	19,06	18,26	17,37	16,84

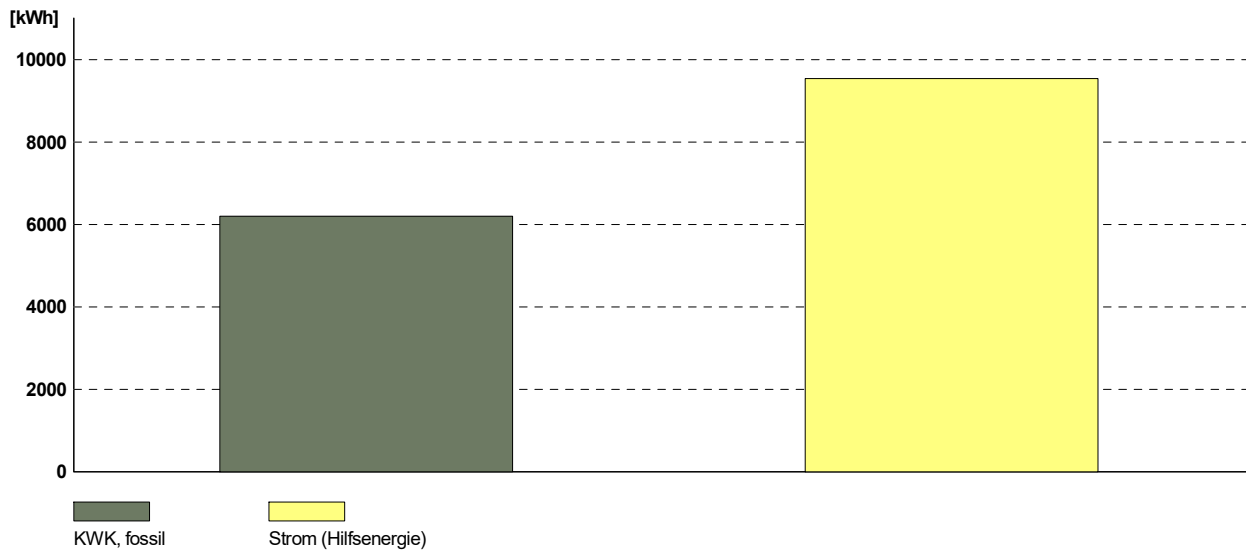
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	5993	5287	0	0	706	0
	70,96	62,61	0	0	8,36	0
Endenergie	15731	6245	0	8075	1411	0
	186,29	73,96	0	95,63	16,71	0
Primärenergie	18951	1876	0	14535	2540	0
	224,42	22,21	0	172,13	30,08	0



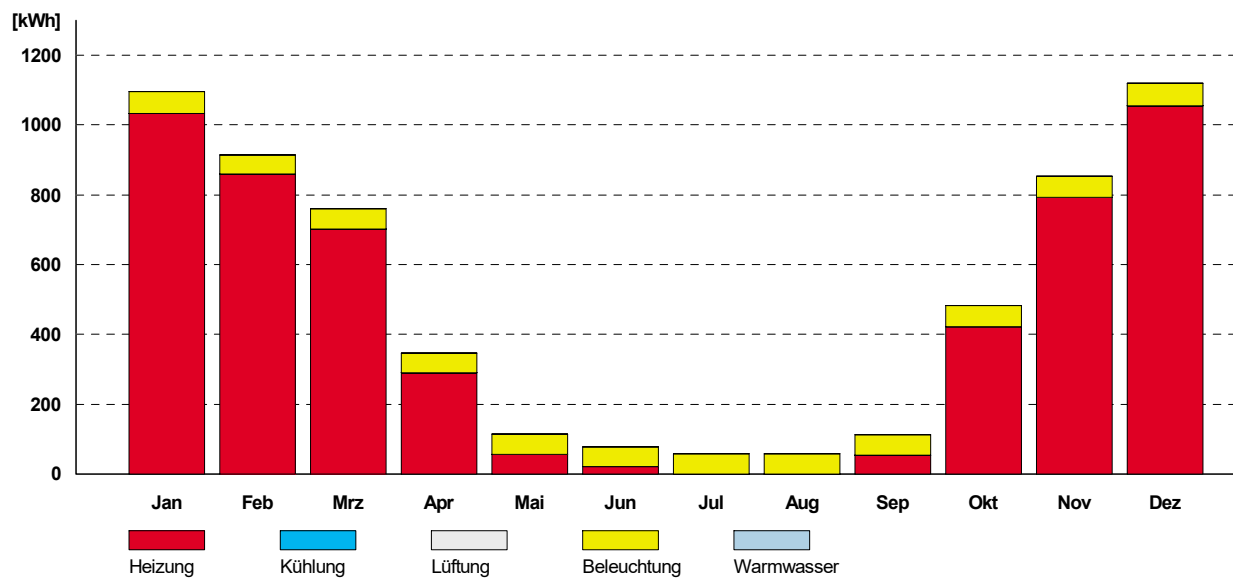
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	6202	6202	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	9529	43	0	8075	1411	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5287	1033	859	702	291	56	21	0	0	53	423	793	1055
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	706	62	55	59	56	57	55	58	58	57	61	61	65
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	5993	1096	914	761	347	114	76	58	58	111	484	854	1120



Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R2, N023/N014, N024/N015, N025/N017/N016, N026/N019/N018, N027, N029, N030, N031, N032

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	970,01 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	776,01 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	310,40 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	451,76 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R2	Umkleide Lehrer	10,91	2,50	27,28	WC und Sanitärräu...	
2	N023/N014	Dusche/WC/Umklei...	39,77	2,50	99,44	WC und Sanitärräu...	
3	N024/N015	Dusche/WC/Umklei...	39,77	2,50	99,43	WC und Sanitärräu...	
4	N025/N0...	Dusche/WC/Umklei...	81,03	2,50	202,58	WC und Sanitärräu...	
5	N026/N0...	Dusche/WC/Umklei...	81,46	2,50	203,65	WC und Sanitärräu...	
6	N027	Umkleide Lehrer 1 ...	11,02	2,50	27,55	WC und Sanitärräu...	
7	N029	Umkleide barrierefrei	11,67	2,50	29,17	WC und Sanitärräu...	
8	N030	Umkleide Trainer	9,84	2,50	24,61	WC und Sanitärräu...	
9	N031	WC H	10,81	2,50	27,03	WC und Sanitärräu...	
10	N032	WC D	14,11	2,50	35,27	WC und Sanitärräu...	
Σ			310,39	Σ	776,01		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	45,2 W/K
Nutzungsprofil:		* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	776,01 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	6,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	4656,07 m³/h
Art der Lüftung:		keine Fenster, nur Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,47 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,02 1/h
Fenster	n_{win} :	0,00 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,02 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	0,00 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,05 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$	15 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

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	15 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	3043 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	1457 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	$q_{\text{l,p}}$	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{\text{l,fac}}$	0 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage	
Mit Heizung:	Ja	
Mit Kühlung:	Nein	
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt	
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung	
Wärmerückgewinnungsgrad :	81,00 %	
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung	
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein	
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant	
Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{v,mech}}$	13,00 h/d

Zuluft:

Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	6480,00 m³/h

Abluft:

Volumenstrom	V_{ABL} :	6480,00 m³/h
--------------	--------------------	--------------

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar $\vartheta_{\text{ZUL,Jan}}$: 18,00 °C

Zulufttemperatur - Sollwert im Juli $\vartheta_{\text{ZUL,Jul}}$: 18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall $\vartheta_{\text{ZUL,Wi}}$: 18,00 °C

Sommer - Kühlfall $\vartheta_{\text{ZUL,So}}$: 18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	3650,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{\text{ac}} = V_{\text{ac}} / V_{\text{Luft}}$:	4,70 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

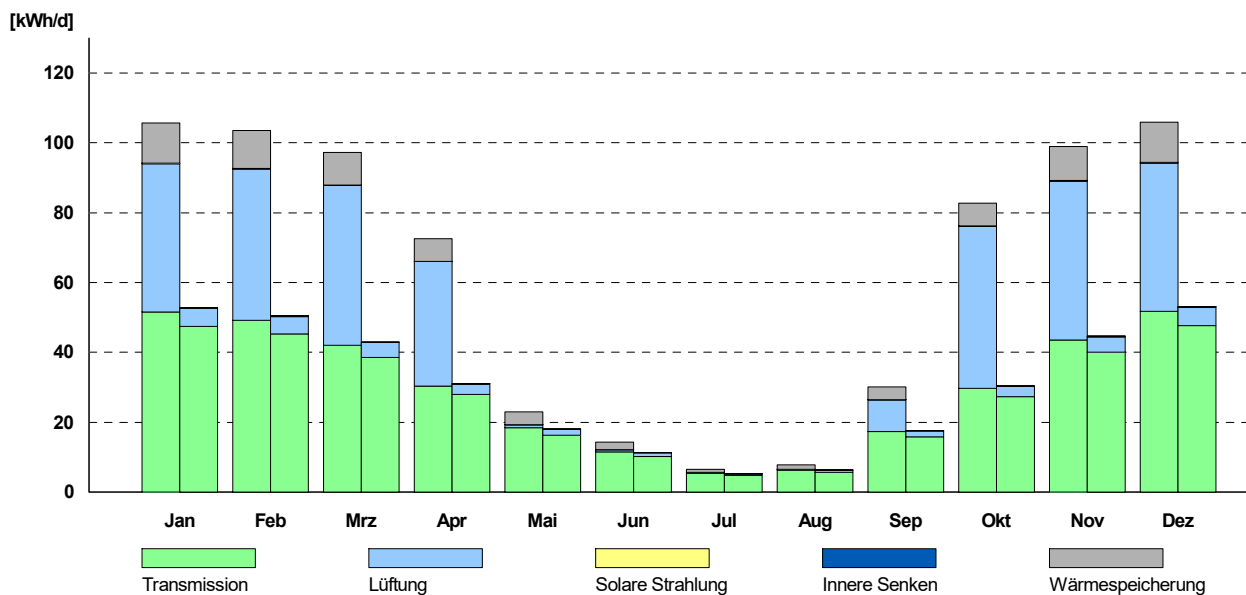
Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	51,49	49,17	41,97	30,38	18,32	11,42	5,31	6,37	17,25	29,61	43,51	51,75
Lüftung	42,46	43,33	46,03	35,71	0,92	0,58	0,27	0,32	9,09	46,55	45,45	42,37
Solare Strahlung	0,24	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22	0,31
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	11,44	10,92	9,24	6,55	3,73	2,22	0,96	1,21	3,73	6,53	9,67	11,51
Gesamt	105,64	103,59	97,23	72,64	22,98	14,21	6,54	7,91	30,07	82,69	98,86	105,94

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	47,37	45,24	38,61	27,95	16,34	10,18	4,74	5,68	15,87	27,24	40,03	47,61
Lüftung	5,20	4,97	4,24	3,07	1,79	1,12	0,52	0,62	1,74	2,99	4,40	5,23
Solare Strahlung	0,24	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22	0,31
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	52,82	50,38	42,85	31,02	18,14	11,30	5,26	6,31	17,61	30,23	44,65	53,14



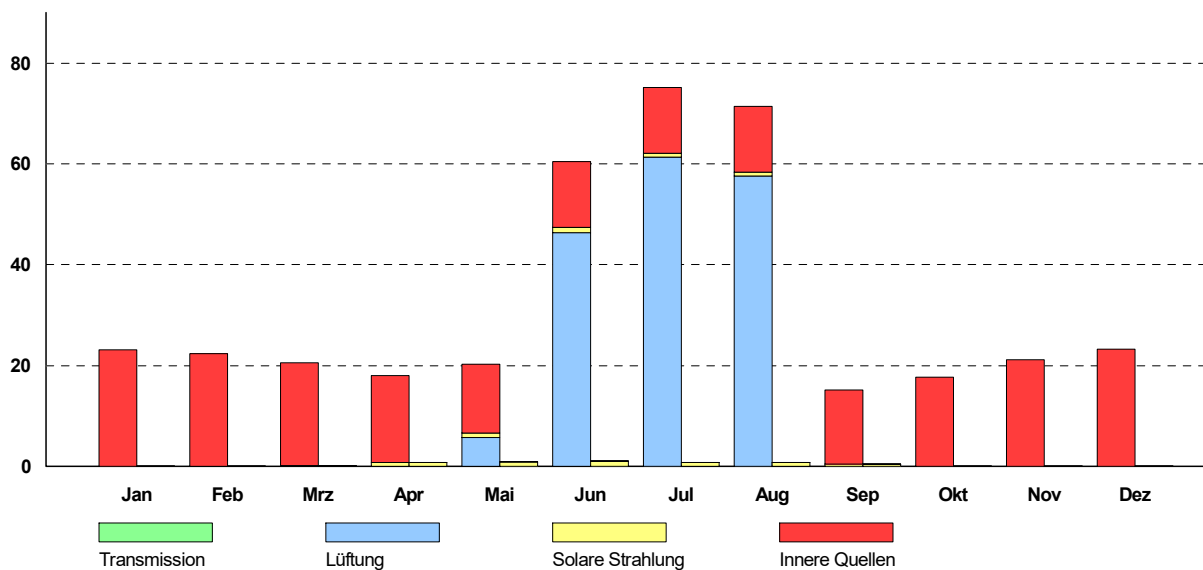
Quellen Nutzungszeit:

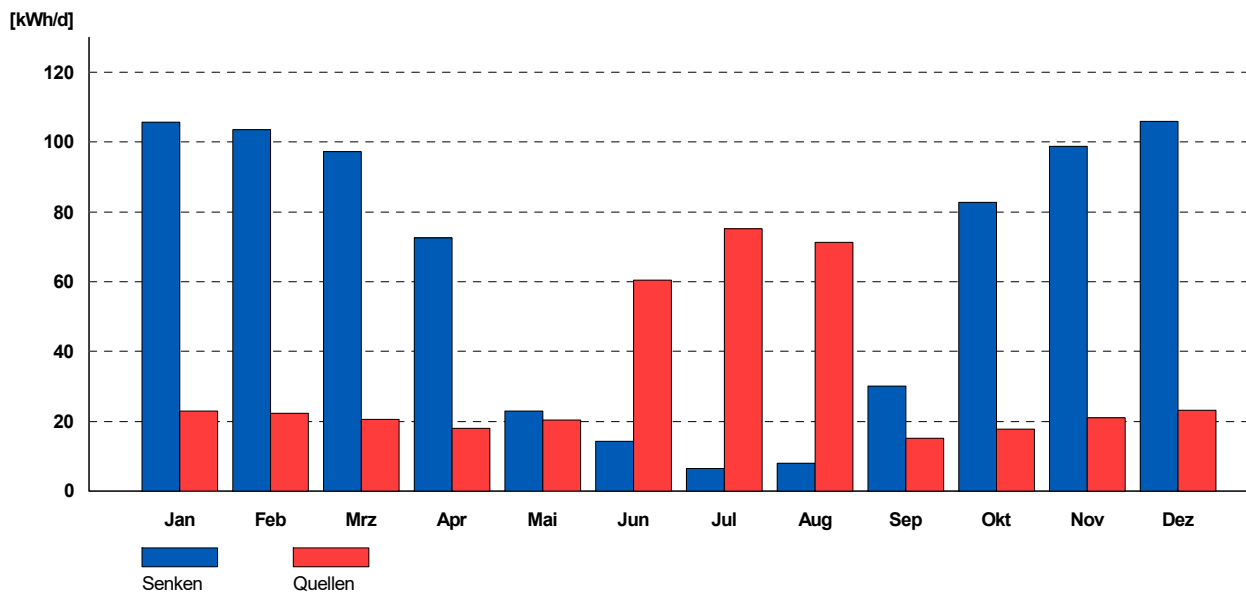
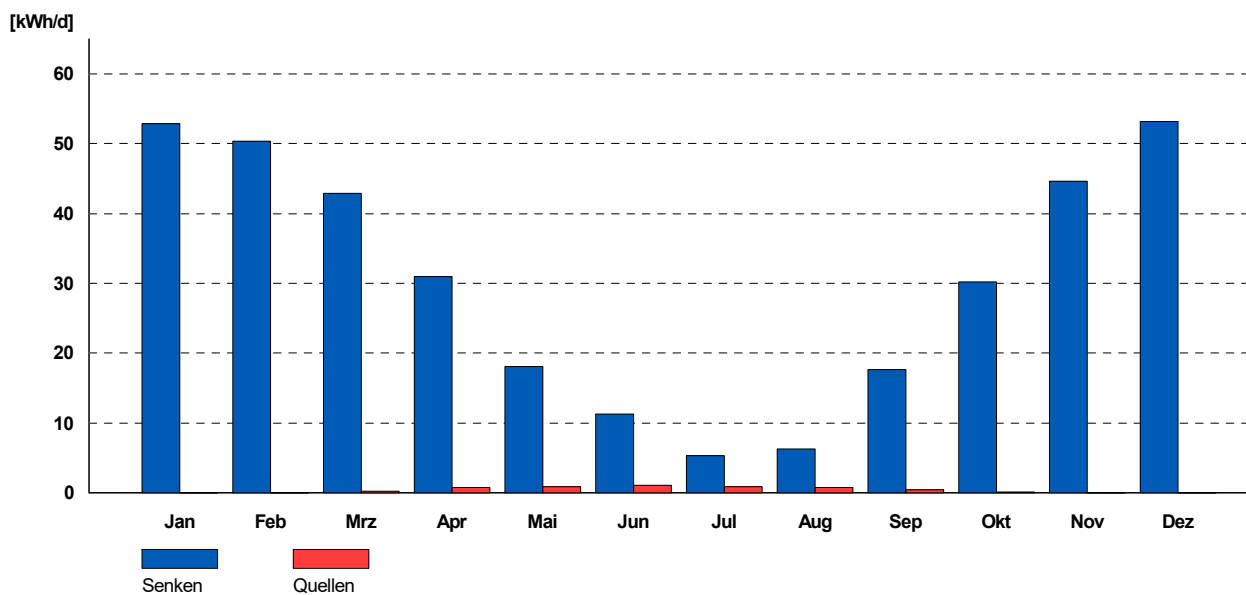
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	5,73	46,33	61,33	57,57	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,21	0,78	0,92	1,01	0,81	0,69	0,41	0,07	0	0
Innere Quellen	23,05	22,42	20,41	17,18	13,63	13,11	13,08	13,08	14,71	17,74	21,08	23,19
Gesamt	23,05	22,42	20,62	17,96	20,28	60,45	75,22	71,34	15,12	17,82	21,08	23,19

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	0	0,21	0,78	0,92	1,01	0,81	0,69	0,41	0,07	0	0
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0,07	0,01	0,02	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0,21	0,78	0,92	1,08	0,82	0,71	0,41	0,07	0	0

[kWh/d]

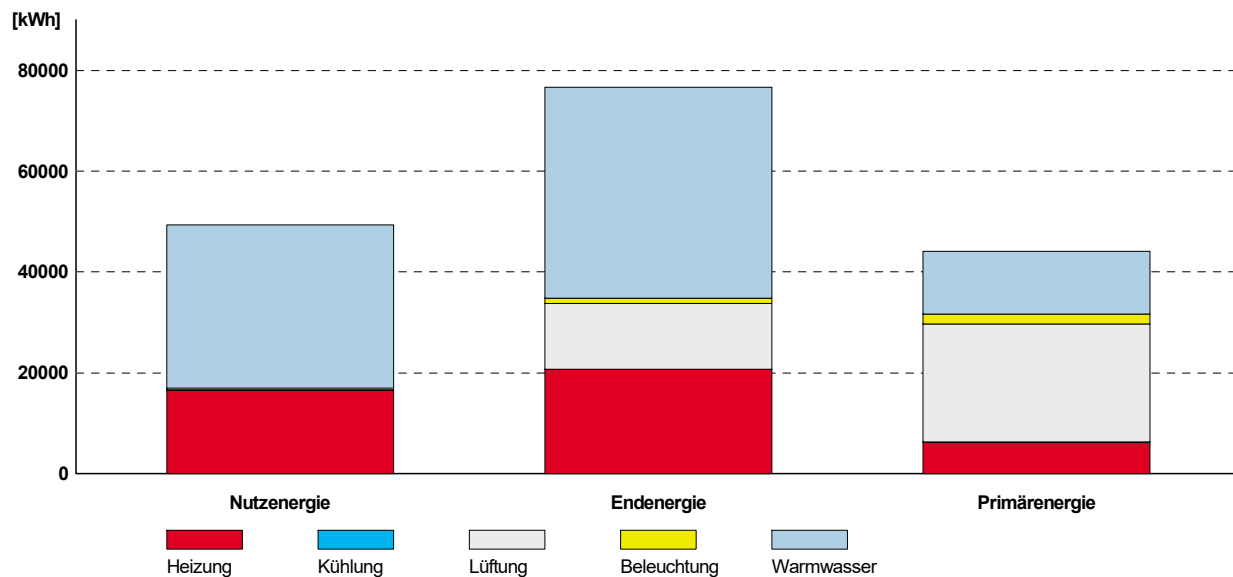


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,94	19,99	20,13	20,37	20,84	20,90	20,95	20,94	20,64	20,39	20,10	19,93
Nicht-Nutzungszeit	18,42	18,54	18,90	19,48	20,11	20,45	20,74	20,69	20,14	19,52	18,82	18,41

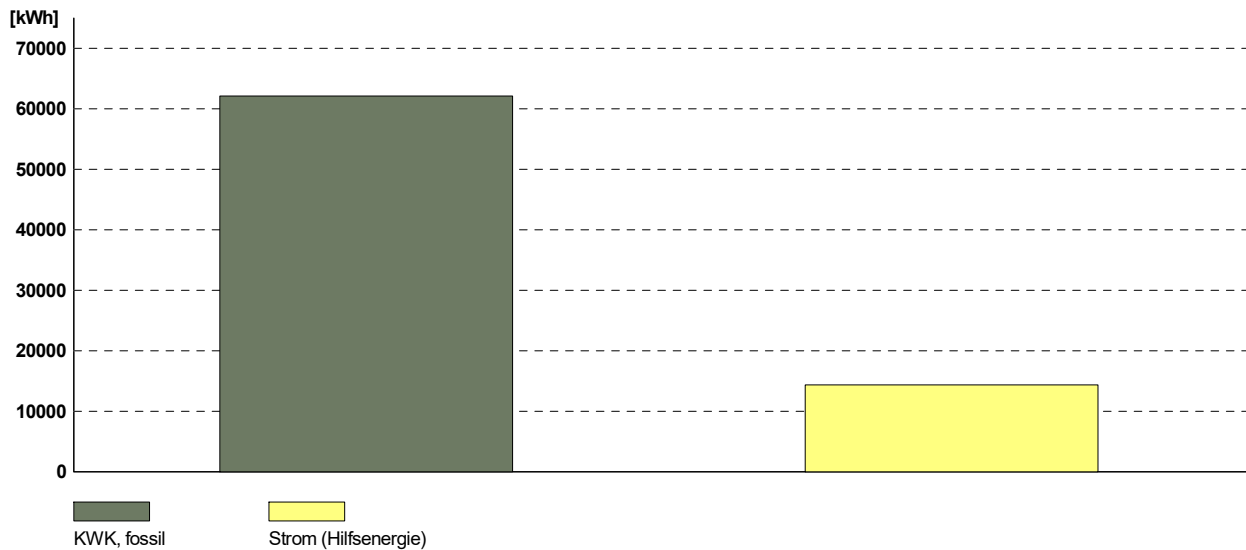
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	49451	16688	0	0	363	32400
	159,31	53,76	0	0	1,17	104,38
Endenergie	76512	20638	0	13013	1052	41809
	246,49	66,49	0	41,92	3,39	134,69
Primärenergie	43936	6227	0	23424	1894	12392
	141,54	20,06	0	75,46	6,10	39,92



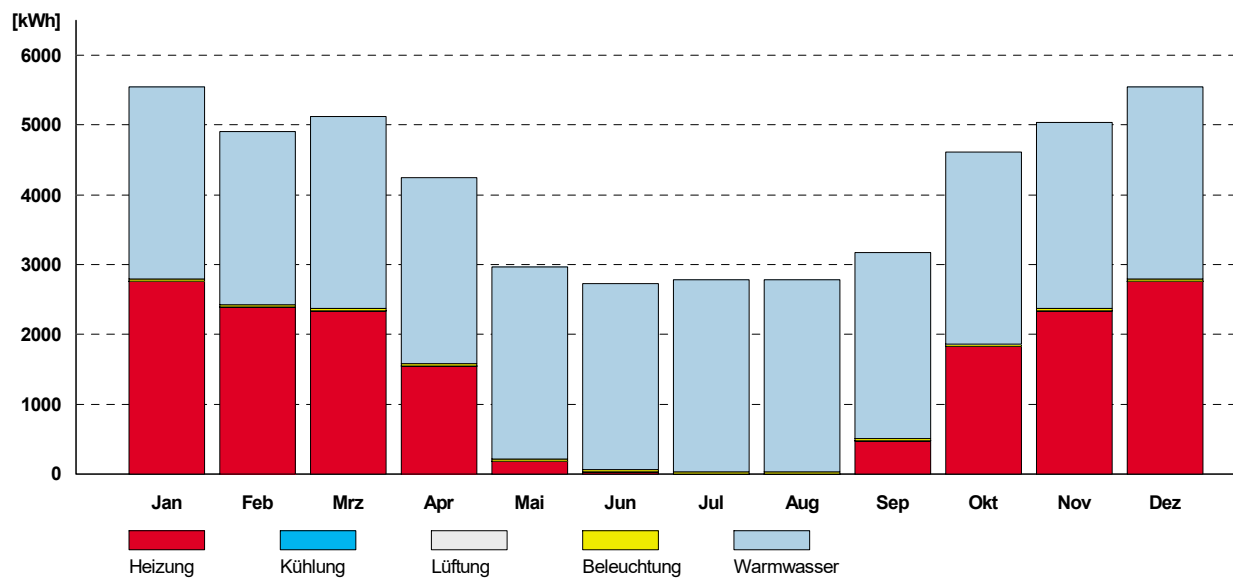
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	62110	20477	0	0	0	41632
Strom (Hilfsenergie)	14402	160	0	13013	1052	177



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	16688	2768	2389	2341	1551	186	37	0	0	474	1830	2345	2767
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	363	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Warmwasser	32400	2752	2485	2752	2663	2752	2663	2752	2752	2663	2752	2663	2752
Gesamt	49451	5550	4903	5124	4244	2968	2730	2783	2783	3166	4612	5038	5550



Zone Sporthalle

Bezeichnung der Zone:	Sporthalle
Nutzungsprofil:	* 31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	V103b, V001 - Flur, V003, V103a

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	82148,17 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	65718,54 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	6127,69 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	14646,52 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	V103b	Mehrzwecksportfeld	116,57	11,03	1285,80	Sporthalle	
2	V001 - Flur	Flur	30,30	3,33	100,89	Sporthalle	
3	V003	Flur	30,24	3,33	100,70	Sporthalle	
4	V103a	Mehrzwecksportfeld	5950,58	10,86	64231,10	Sporthalle	
Σ			6127,69	Σ	65718,50		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	1464,7 W/K
Nutzungsprofil:		* 31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	65718,54 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,28 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	18383,06 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,47 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,01 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,11 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,15 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	18 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$:	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	3 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3011 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1489 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	1,00 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30
Raumindex	k :	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	63 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/m ² d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:	Warmwasser - Sportanlage mit Dusche	
Warmwasser-Nutzung:	Sportanlage mit Dusche	
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$:	1,800 kWh/d je Person
		60 Personen
Bedarf wird gedeckt in:		WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	n_{sp} :	1 Spitzenzapfungen am Tag
Tagesbedarf:		ca. 38,7 Liter je Person

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage	
Mit Heizung:	Nein	
Mit Kühlung:	Nein	
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt	
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung	
Wärmerückgewinnungsgrad :	84,00 %	
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung	
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein	
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant	
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	17,00 h/d

Zuluft:

Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	3400,00 m³/h

Abluft:

Volumenstrom	V_{ABL} :	3400,00 m³/h
--------------	--------------------	--------------

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar $\vartheta_{\text{ZUL,Jan}}$: 18,00 °C

Zulufttemperatur - Sollwert im Juli $\vartheta_{\text{ZUL,Jul}}$: 18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall $\vartheta_{\text{ZUL,Wi}}$: 18,00 °C

Sommer - Kühlfall $\vartheta_{\text{ZUL,So}}$: 18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	3400,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{\text{ac}} = V_{\text{ac}} / V_{\text{Luft}}$:	0,05 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

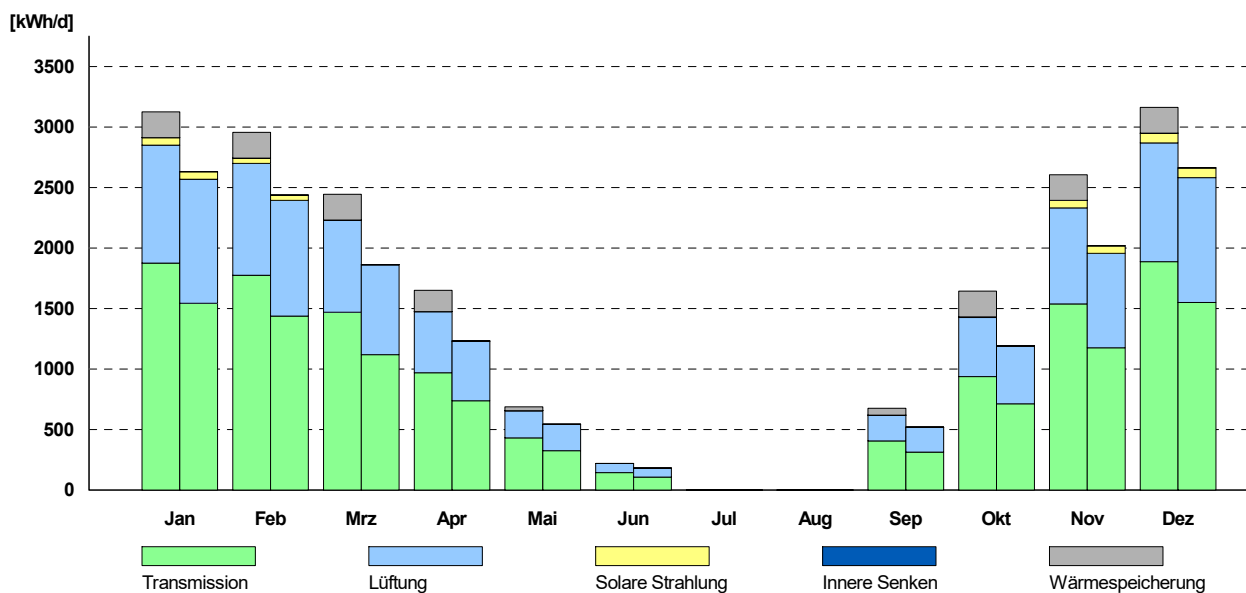
Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	1877,41	1778,02	1468,80	971,84	430,70	143,57	0	0	408,61	938,70	1535,06	1888,87
Lüftung	973,93	922,37	761,96	504,15	223,43	74,48	0	0	211,97	486,97	796,33	979,88
Solare Strahlung	63,48	45,01	0,39	0	0	0	0	0	0	4,61	61,79	80,41
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	213,01	213,01	213,01	173,63	29,19	0,57	0	0	58,45	213,01	213,01	213,01
Gesamt	3127,83	2958,41	2444,16	1649,62	683,32	218,62	0	0	679,04	1643,29	2606,19	3162,16

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	1541,12	1434,43	1117,77	739,58	327,77	109,26	0	0	310,96	714,37	1173,63	1552,98
Lüftung	1025,88	954,86	744,07	492,32	218,19	72,73	0	0	207,00	475,53	781,25	1033,77
Solare Strahlung	63,48	45,01	0,39	0	0	0	0	0	0	4,61	61,79	80,41
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2630,49	2434,30	1862,23	1231,90	545,95	181,98	0	0	517,96	1194,51	2016,66	2667,16



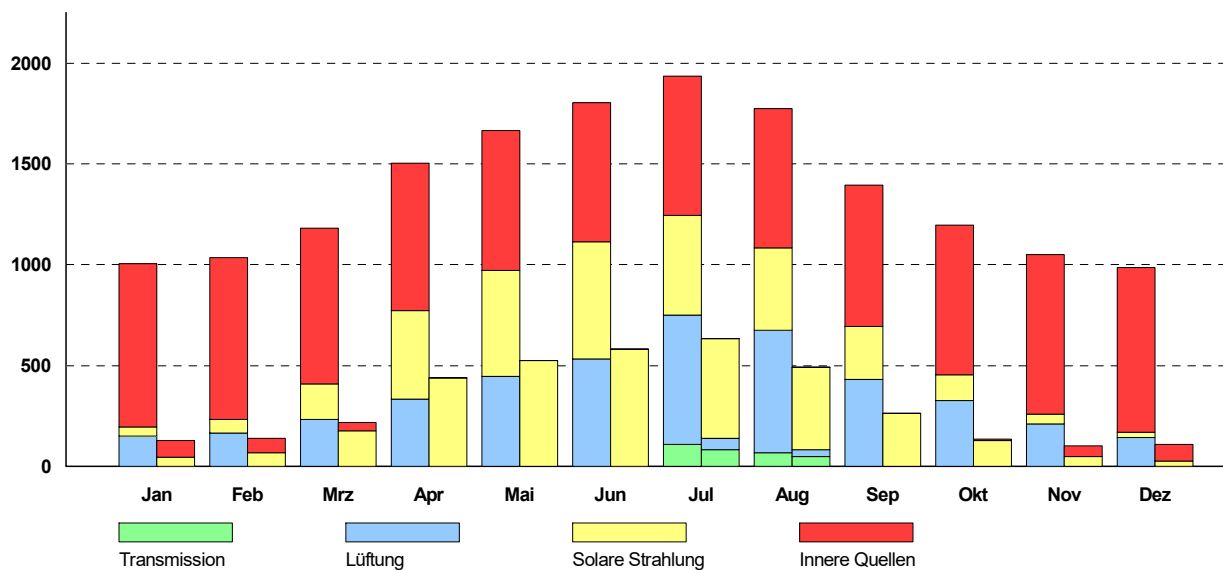
Quellen Nutzungszeit:

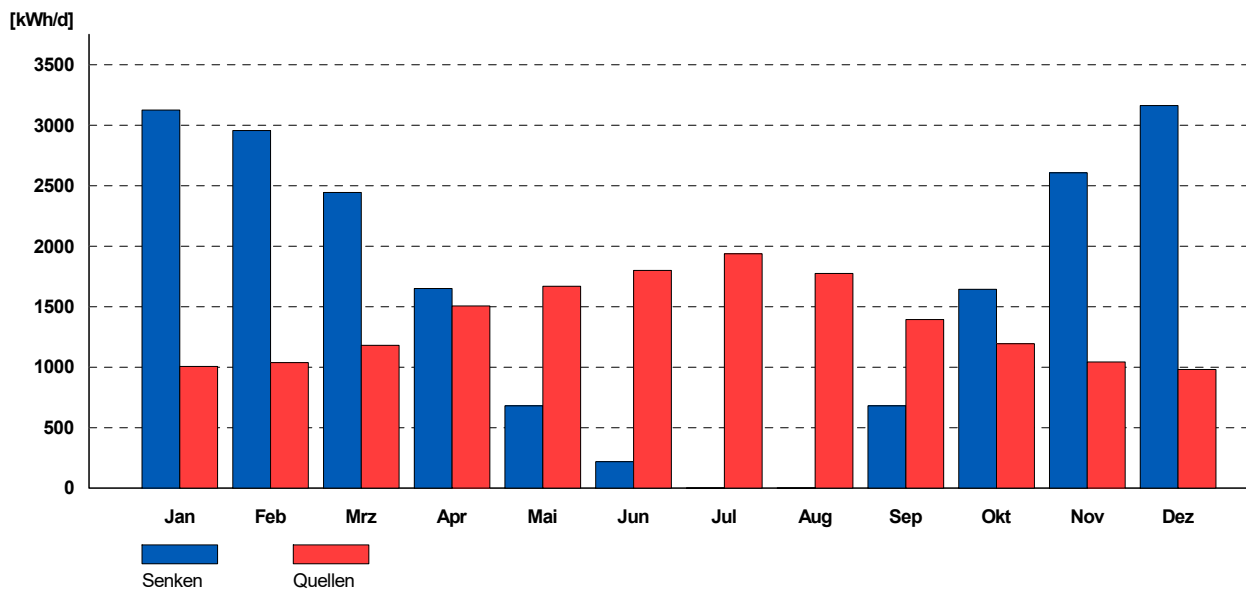
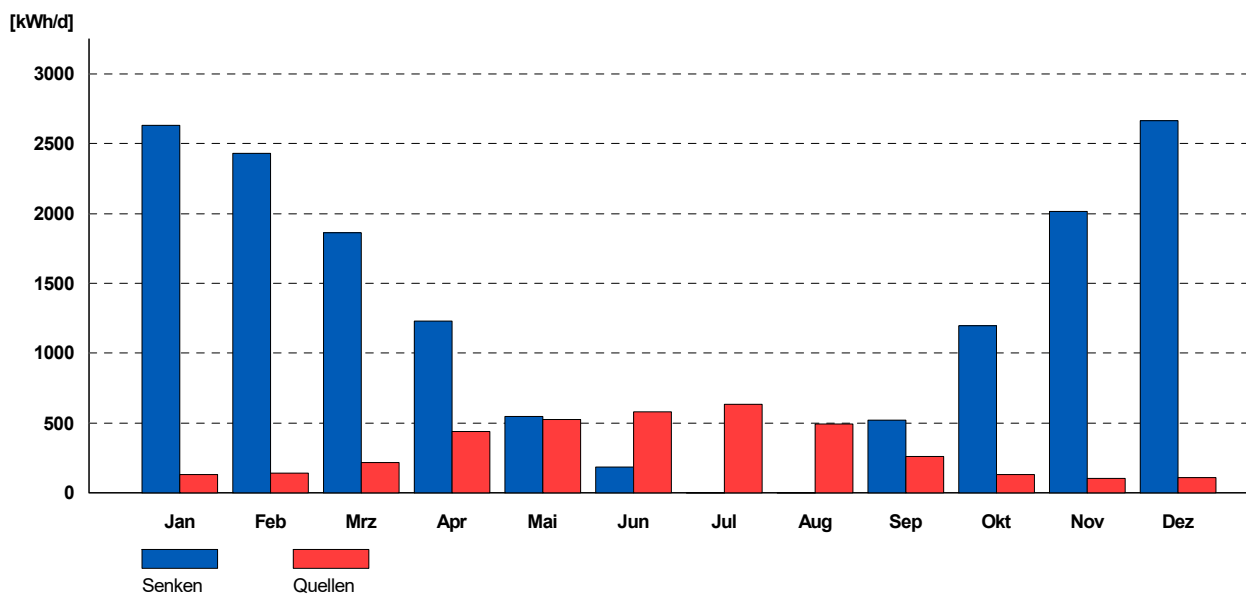
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	110,44	66,26	0	0	0	0
Lüftung	151,05	165,76	232,18	334,93	448,06	532,75	641,50	606,44	429,78	324,78	209,09	140,79
Solare Strahlung	46,60	67,79	177,22	439,84	524,42	579,46	493,88	409,90	262,40	126,04	47,74	26,47
Innere Quellen	811,05	801,21	773,56	729,42	694,55	689,99	690,35	691,07	699,61	741,61	789,48	816,94
Gesamt	1008,70	1034,76	1182,95	1504,19	1667,02	1802,21	1936,17	1773,68	1391,78	1192,43	1046,31	984,20

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	84,04	50,43	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	55,94	33,57	0	0	0	0
Solare Strahlung	46,60	67,79	177,22	439,84	524,42	579,46	493,88	409,90	262,40	126,04	47,74	26,47
Innere Quellen	81,27	71,72	39,72	0	0	1,30	0,20	0,37	0	5,75	53,51	83,81
Gesamt	127,87	139,51	216,94	439,84	524,42	580,76	634,06	494,26	262,40	131,79	101,25	110,29

[kWh/d]

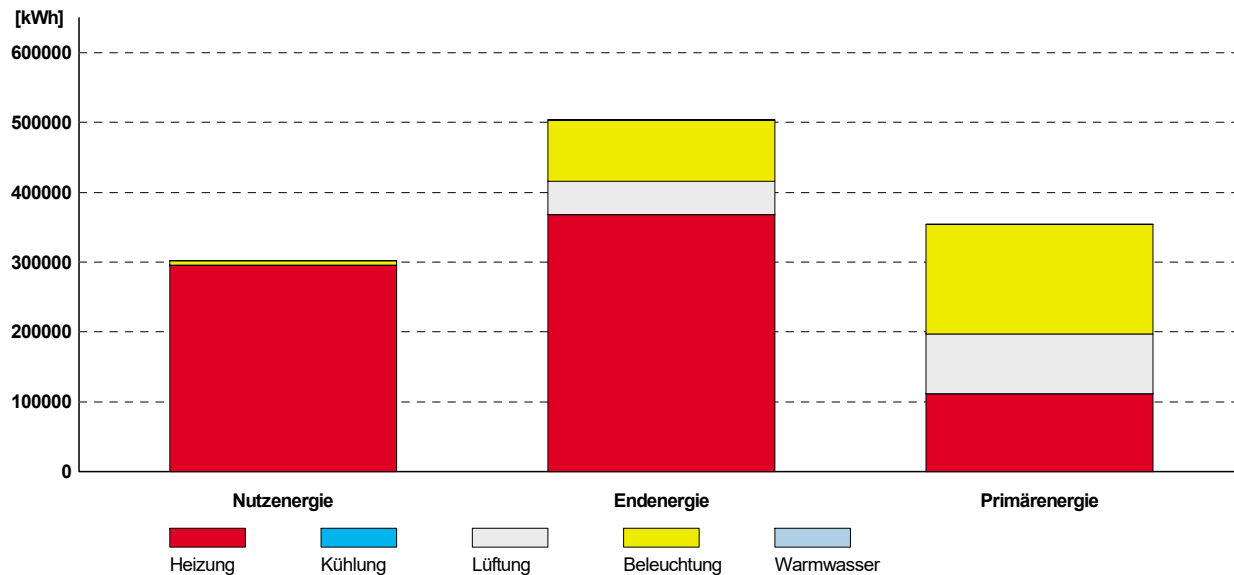


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	16,84	16,90	17,09	17,40	17,73	17,91	18,07	18,04	17,75	17,42	17,05	16,83
Nicht-Nutzungszeit	14,00	14,00	14,13	15,44	16,86	17,62	18,29	18,17	16,92	15,53	14,00	14,00

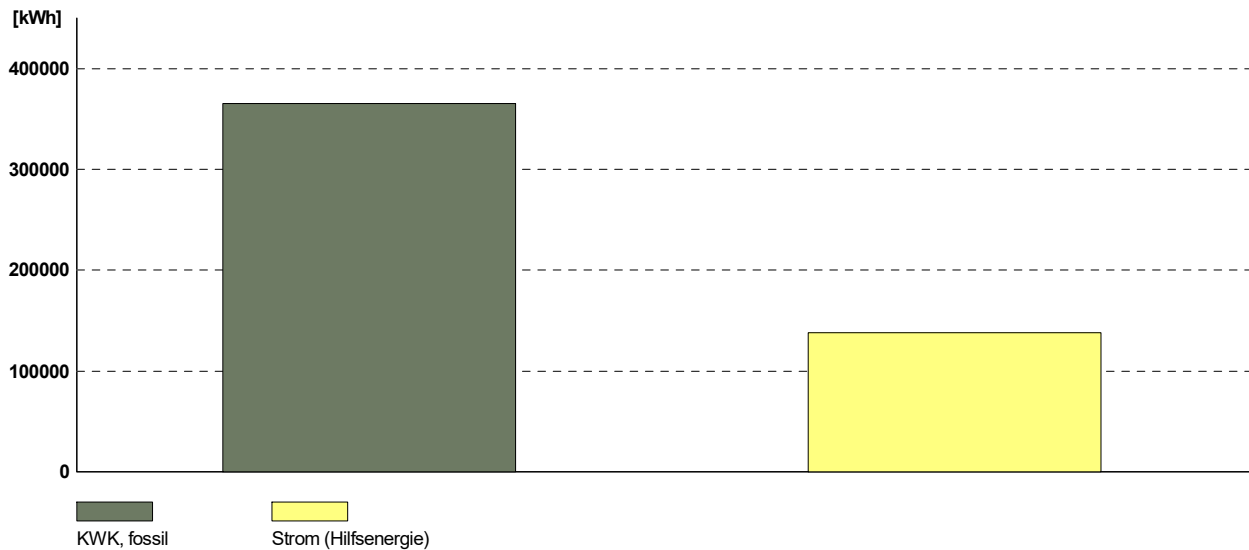
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	301879	295773	0	0	6106	0
	49,26	48,27	0	0	1,00	0
Endenergie	503359	368361	0	47689	87309	0
	82,15	60,11	0	7,78	14,25	0
Primärenergie	354449	111453	0	85840	157156	0
	57,84	18,19	0	14,01	25,65	0



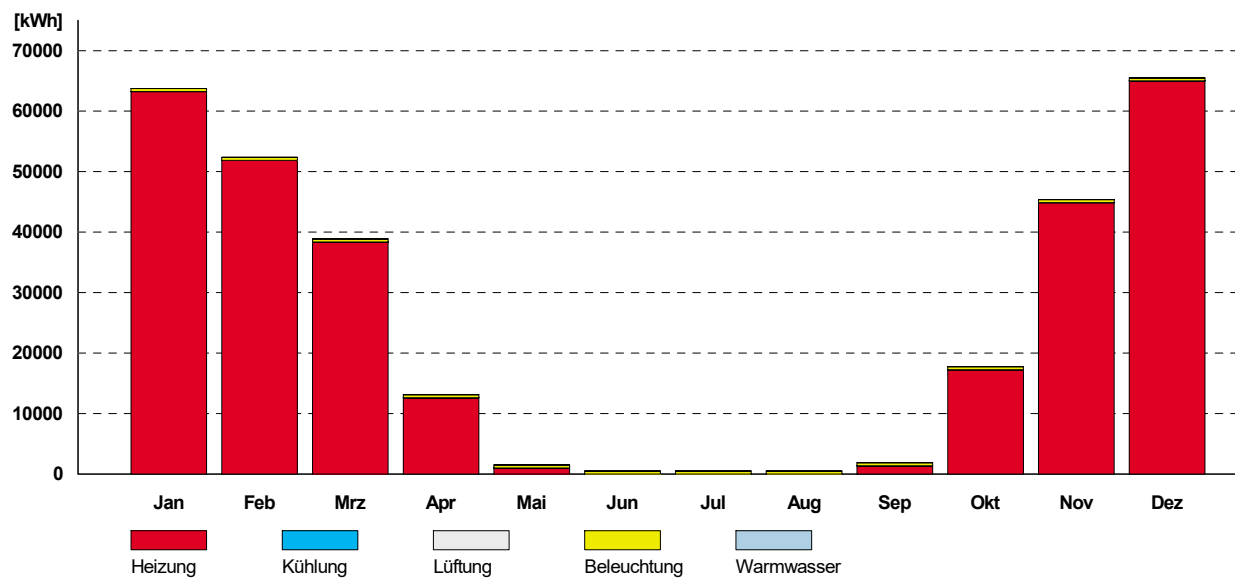
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	365297	365297	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	138063	3065	0	47689	87309	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	295773	63311	51837	38325	12670	1048	0	0	0	1429	17202	44932	65019
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	6106	523	469	517	498	514	497	514	515	501	521	508	530
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	301879	63835	52306	38841	13168	1562	497	514	515	1930	17723	45439	65549



Zone Untersuchungsraum, Behandlungsraum

Bezeichnung der Zone:	Untersuchungsraum, Behandlungsraum
Nutzungsprofil:	* 37 - Untersuchungsraum, Behandlungsraum kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	N006, N007, N008

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	265,20 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	212,16 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	63,71 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	123,22 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	N006	Doping-Raum	19,94	3,33	66,41	Untersuchungsraum...	
2	N007	Infrarot-Raum	19,94	3,33	66,41	Untersuchungsraum...	
3	N008	Physiotherapie-Raum	23,82	3,33	79,33	Untersuchungsraum...	
Σ			63,70	Σ	212,15		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	12,3 W/K
Nutzungsprofil:		* 37 - Untersuchungsraum, Behandlungsraum

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	212,16 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	3,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	637,12 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	0,71 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	1,45 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	1,52 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	22 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$:	0 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3043 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1457 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	500 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,00
Raumindex	k :	1,20
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	82 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	35 Wh/m²d

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

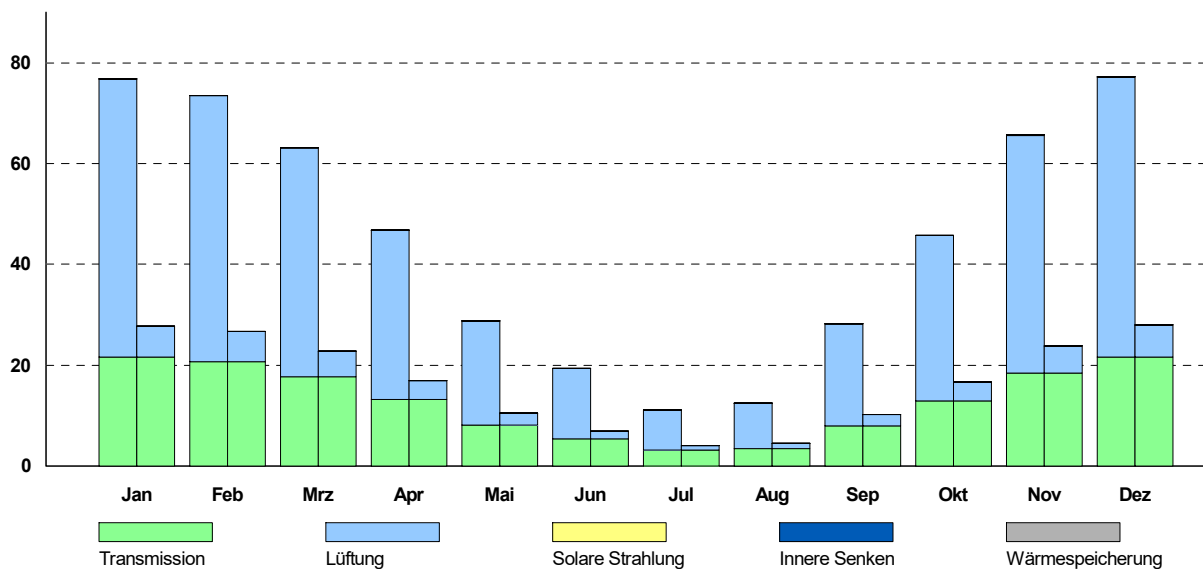
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	21,56	20,64	17,76	13,14	8,11	5,44	3,08	3,49	7,91	12,84	18,38	21,67
Lüftung	55,21	52,84	45,48	33,65	20,77	13,93	7,89	8,94	20,24	32,86	47,06	55,47
Solare Strahlung	0,07	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0,12
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	76,84	73,53	63,25	46,80	28,88	19,38	10,97	12,43	28,15	45,70	65,53	77,26

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	21,56	20,64	17,76	13,14	8,11	5,44	3,08	3,49	7,91	12,84	18,38	21,67
Lüftung	6,21	5,94	5,11	3,78	2,34	1,57	0,89	1,00	2,28	3,69	5,29	6,24
Solare Strahlung	0,07	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0,12
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	27,84	26,63	22,88	16,93	10,45	7,01	3,97	4,50	10,18	16,53	23,76	28,03

[kWh/d]

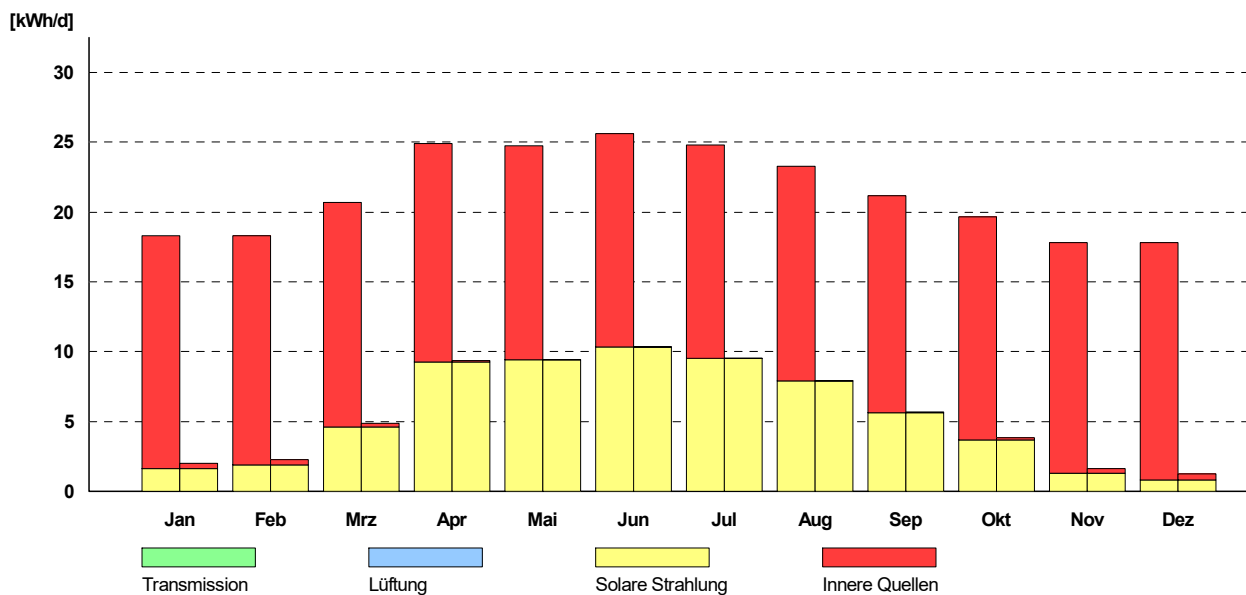


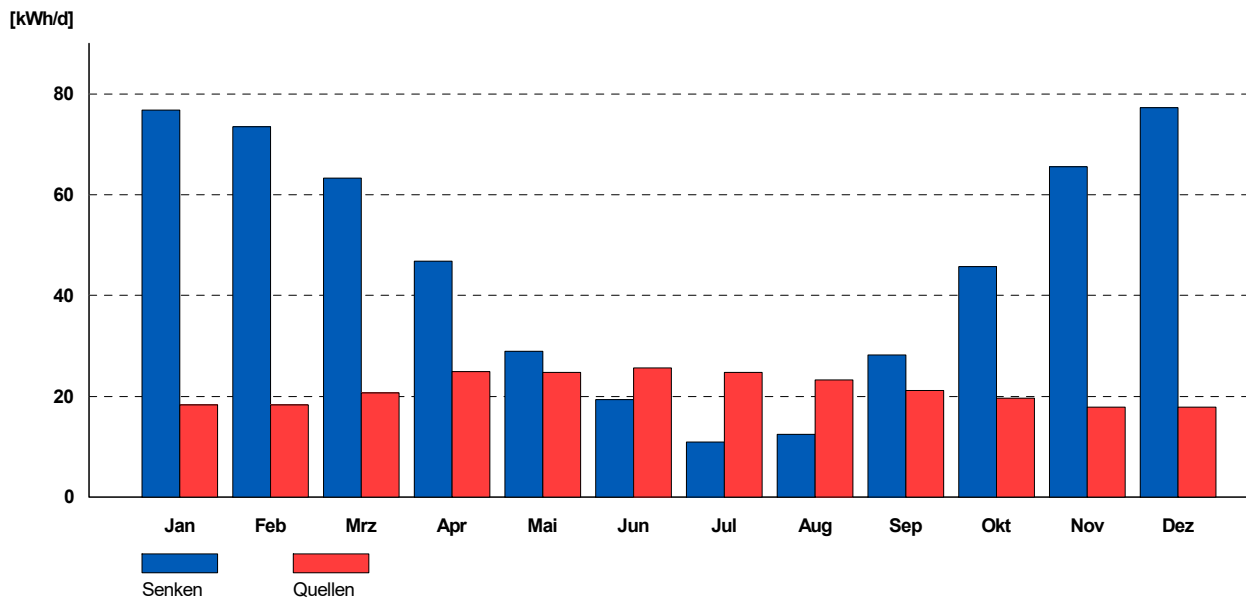
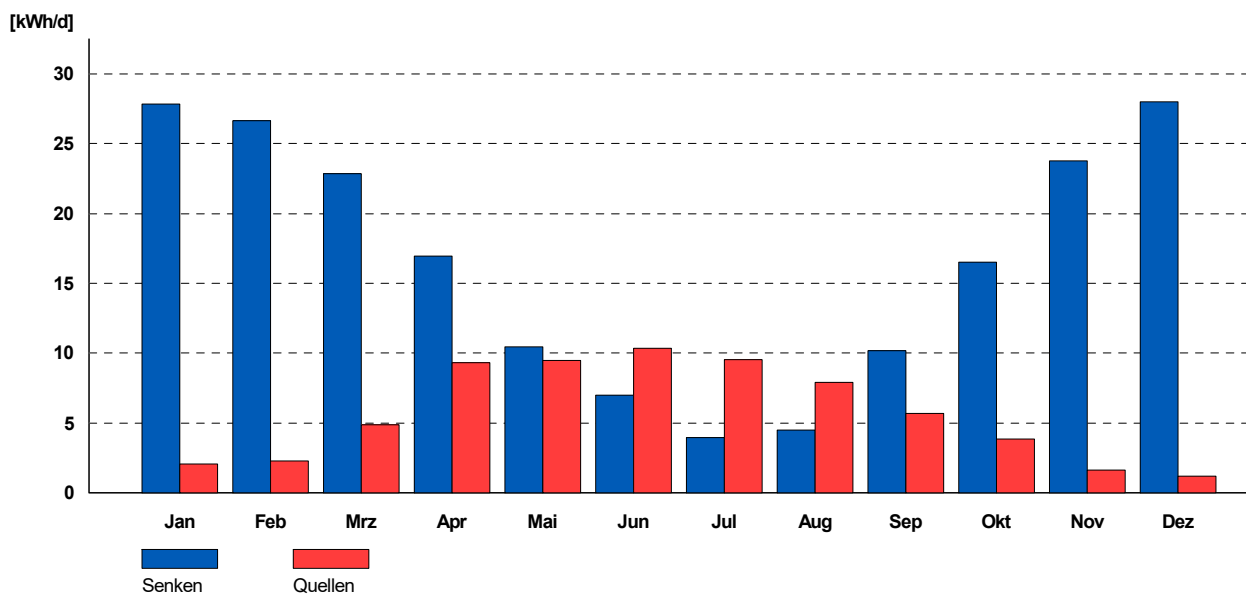
Quellen Nutzungszeit:

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	1,65	1,91	4,60	9,24	9,45	10,36	9,52	7,90	5,66	3,69	1,32	0,79
Innere Quellen	16,67	16,42	16,06	15,63	15,34	15,28	15,30	15,36	15,54	15,97	16,53	16,99
Gesamt	18,31	18,33	20,66	24,87	24,79	25,65	24,82	23,27	21,20	19,65	17,85	17,78

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	1,65	1,91	4,60	9,24	9,45	10,36	9,52	7,90	5,66	3,69	1,32	0,79
Innere Quellen	0,40	0,37	0,26	0,09	0,01	0,00	0	0	0,04	0,17	0,33	0,43
Gesamt	2,05	2,28	4,86	9,33	9,46	10,36	9,52	7,90	5,69	3,85	1,65	1,22

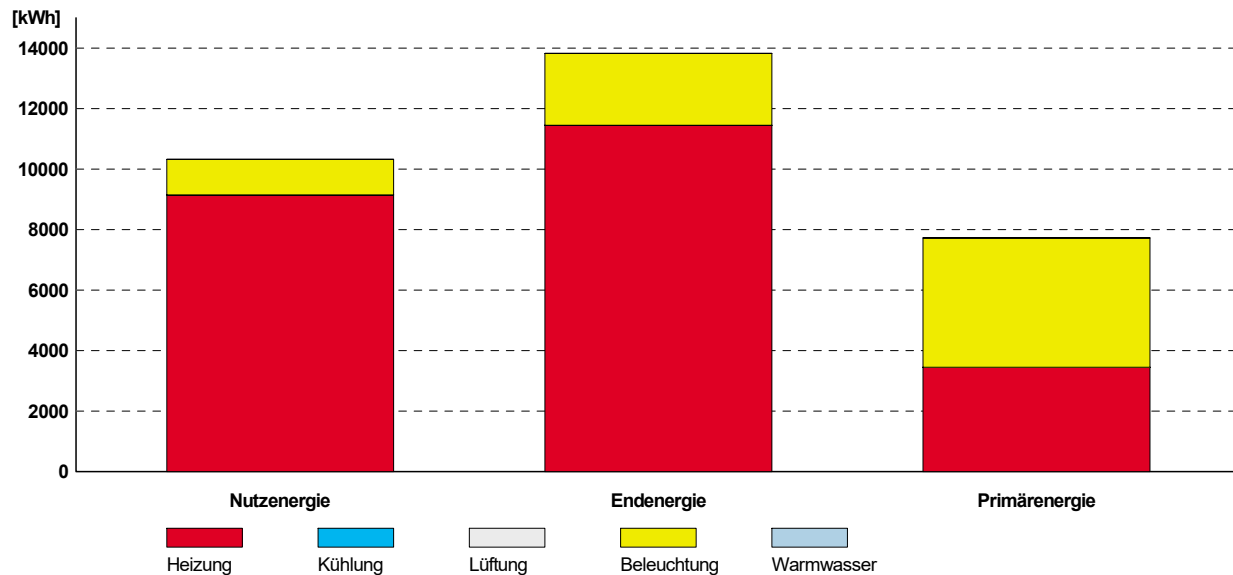


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

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

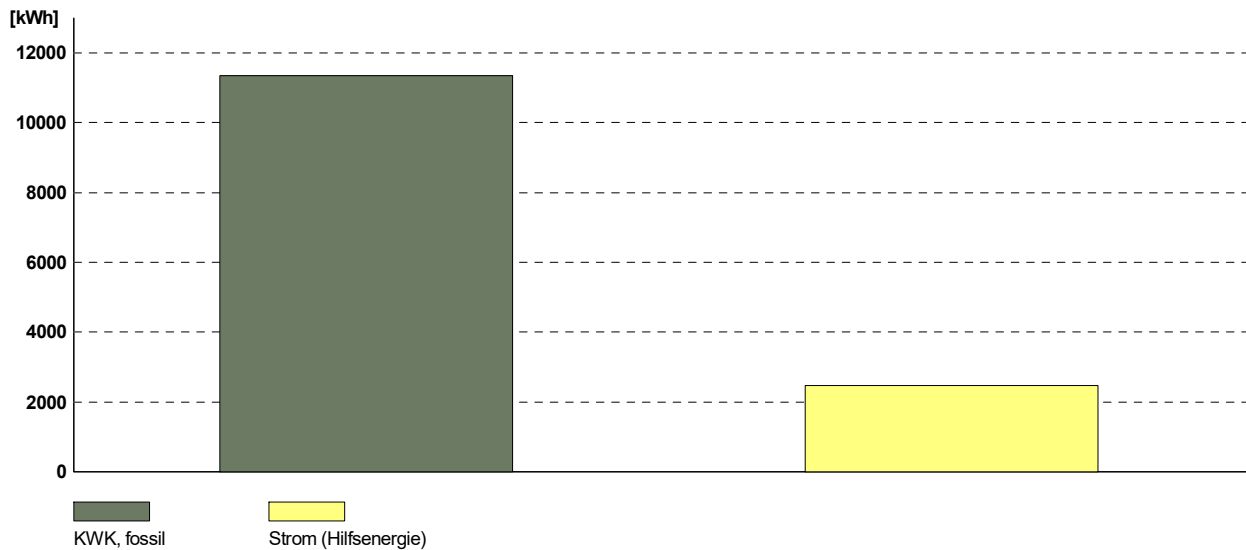
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	10328	9143	0	0	1185	0
	162,10	143,50	0	0	18,60	0
Endenergie	13815	11445	0	0	2370	0
	216,83	179,63	0	0	37,20	0
Primärenergie	7726	3461	0	0	4266	0
	121,27	54,32	0	0	66,96	0



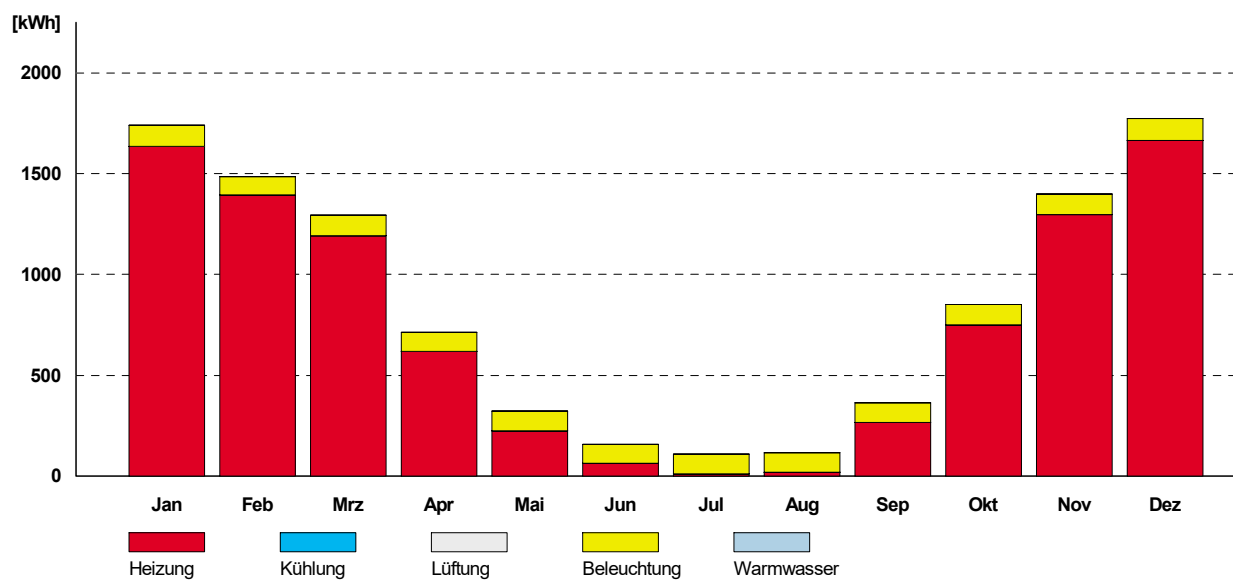
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	11351	11351	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	2464	94	0	0	2370	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	9143	1637	1395	1193	618	224	65	10	19	266	751	1298	1666
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	1185	104	91	100	95	98	94	98	99	97	102	101	107
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10328	1740	1486	1292	714	322	160	108	118	363	853	1399	1774



Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung
	Gebäudeenergiegesetz GEG
DIN 277 Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
DIN EN 832	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
DIN 4108 Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108 Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
DIN V 4108 Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108 Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN ISO 6946	- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN 12524	- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
DIN EN ISO 13370	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
DIN V 18599 Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
DIN V 18599 Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
DIN V 18599 Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
DIN V 18599 Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
DIN V 18599 Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
DIN V 18599 Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
DIN V 18599 Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
DIN V 18599 Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
DIN V 18599 Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
DIN V 18599 Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert H_i kWh/Einheit	Brennwert H_s kWh/Einheit	Verhältnis H_s/H_i *
Strom	kWh	1,00		
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	kWh	1,00		

* Bitte beachten: In der GEG-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.

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

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Strom	1,80	560	1,111	0,583
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	0,29	0	-0,134	0,357