Projekt-Dokumentation

Projekt	**Energieausweis: Sporthalle von - Galen - Schule**
Gebäude	Sporthalle von - Galen - Schule von Ketteler Str. 38 48231 Warendorf
Aussteller	Dipl. - Ing. Jochen Wiening Wiening Ingenieure Am Holzbach 22 48231 Warendorf
Auftraggeber	Stadt Warendorf Der Bürgermeister Hochbauamt Freckenhorster Str. 43 48231 Warendorf
Erstellungsdatum	23.09.2025

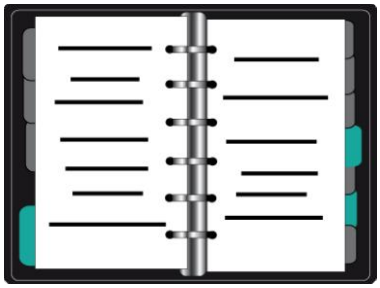
Inhaltsverzeichnis

Allgemein 3
- Projektdaten 3
- Nachweisergebnisse 5
- Gebäudedaten 6

Gebäudeergebnisse 7
- Gebäude 7
- Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87 10
- Gebäudeergebnisse (grafisch) 11

Bautechnik 15
- Übersicht der verwendeten Konstruktionen 15
- Fenstertypen 16
- Türen 17
- Zone: Sporthalle & Umkleidetrakt 18
- Nutzungsprofile 28

Anlagentechnik 29
- Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung 29
- Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser 31
- Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung 33
- Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser 35



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Energieausweis: Sporthalle von - Galen - Schule
Erstellungsdatum	23.09.2025
Programmversion	ZUB Helena v7.152 Ultra

Aussteller

Name	Dipl. - Ing. Jochen Wiening
Firma	Wiening Ingenieure
Berufsbezeichnung	Ausstellungsberechtigter lt. § 12 EnEV
Straße, Hausnr.	Am Holzbach 22
PLZ / Ort	48231 Warendorf
Telefon	02581 - 2698
Fax	02581 - 62367
E-Mail	info@wiening-ingenieure.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Stadt Warendorf Der Bürgermeister Hochbauamt
Straße, Nr.	Freckenhorster Str. 43
PLZ, Ort	48231 Warendorf

Gebäude

Name/Bezeichnung	Sporthalle von - Galen - Schule
Gebäudeteil	beheiztes Volumen
Straße, Hausnr.	von Ketteler Str. 38
PLZ, Ort	48231 Warendorf
Gemarkung	Warendorf
Baujahr	1977
Baujahr des Wärmeerzeugers	2000
Baujahr der Klimaanlage	

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Energieausweis (im Gebäudebestand)
Berechnung gemäß	GEG 2024
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	nein
Art des Gebäudes	Bestandsgebäude

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (GEG Referenzklima)

Nachweisergebnisse

Projekt: Energieausweis: Sporthalle von - Galen - Schule, von Ketteler Str. 38, 48231 Warendorf

Berechnung: Nichtwohngebäude nach GEG 2024, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Energieausweis im Bestand

Gebäudedaten

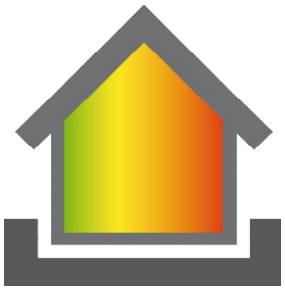
Geometrie

Nettovolumen V	12.297,4 m³
Nettogrundfläche A_{NGF}	1.582,9 m²
Thermische Hüllfläche	4.685,4 m²
Geschosshöhe [m]	3,00
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 4)	
charakteristische Breite	24,62 m
charakteristische Länge	60,05 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 4)	
charakteristische Breite	18,06 m
charakteristische Länge	82,07 m

Anmerkung: Flächen- und Volumenangaben beziehen sich lediglich auf thermisch konditionierte Zonen.

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenbeschaffenheit	Sand oder Kies
Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)]	2,0 (Standardwert)
Wärmekapazität ϱ_c [J/m^3·K]	2.000.000 (Standardwert)
mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]	3,0
Lage Windabschirmung	mittel
Windabschirmfaktor f_w [-]	0,05 (Standardwert)
Einfluss von fließendem Grundwasser berücksichtigen	nein



Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	198,35	313.953,69
Trinkwarmwasser	7,50	11.871,41
Beleuchtung	17,69	27.996,76
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**223,53**	**353.821,84**

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	278,41	440.683,44
Trinkwarmwasser	12,96	20.513,29
Beleuchtung	30,07	47.594,50
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**321,44**	**508.791,22**

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	251,03	397.350,44
Trinkwarmwasser	11,68	18.486,74
Beleuchtung	30,07	47.594,50
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**292,78**	**463.431,69**

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	289,17	457.718,7
Strom-Mix	32,27	51.072,5
Gesamt	**321,44**	**508.791,2**

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	260,52	412.359,2
Strom-Mix	32,27	51.072,5
Gesamt	**292,78**	**463.431,7**

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	277,65	439.475,56
Trinkwarmwasser	12,88	20.379,94
Beleuchtung	54,12	85.670,09
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**344,65**	**545.525,63**

GEG-Werte	Ist-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	344,65

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,65	0,28	232,1 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	4,3	1,5	286,7 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	4,7	2,5	188,0 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO_2-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen: 80,6 kg/(m²a).

Monatswerte

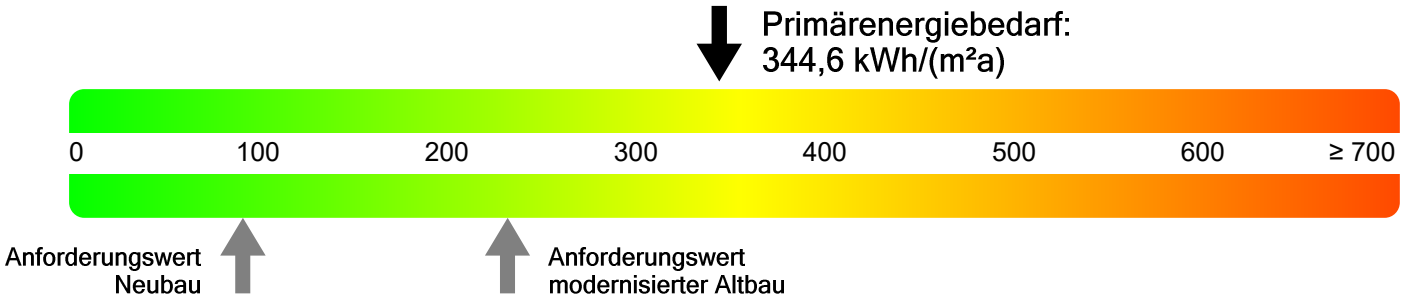
	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	65.710,98	90.094,02	92.998,14
Februar	55.314,39	76.362,41	79.010,73
März	44.651,72	63.356,38	66.415,54
April	20.252,44	31.344,71	34.472,05
Mai	5.801,01	10.757,29	14.015,76
Juni	3.355,74	5.948,33	9.062,15
Juli	3.379,92	5.886,35	9.099,46
August	3.381,59	5.890,02	9.105,40
September	7.072,40	13.462,34	16.646,38
Oktober	26.422,58	41.186,57	44.389,54
November	50.863,84	71.798,70	74.707,77
Dezember	67.615,24	92.704,09	95.602,69

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Erdgas H						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	85.501,0	83.823,8	1.677,2	0,0	0,0	0,0
Februar	72.238,5	70.723,6	1.514,9	0,0	0,0	0,0
März	58.869,5	57.192,3	1.677,2	0,0	0,0	0,0
April	27.130,0	25.492,3	1.637,8	0,0	0,0	0,0
Mai	6.609,8	4.822,2	1.787,6	0,0	0,0	0,0
Juni	2.033,2	241,6	1.791,5	0,0	0,0	0,0

Erdgas H						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Juli	1.849,1	0,0	1.849,1	0,0	0,0	0,0
August	1.850,0	0,0	1.850,0	0,0	0,0	0,0
September	9.376,7	7.689,7	1.687,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	36.768,8	35.091,6	1.677,2	0,0	0,0	0,0
November	67.403,3	65.780,3	1.623,1	0,0	0,0	0,0
Dezember	88.088,8	86.411,6	1.677,2	0,0	0,0	0,0

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	4.593,0	534,4	5,4	4.053,2	0,0	0,0
Februar	4.123,9	465,8	4,9	3.653,2	0,0	0,0
März	4.486,9	443,2	5,4	4.038,2	0,0	0,0
April	4.214,7	305,6	5,2	3.903,8	0,0	0,0
Mai	4.147,5	111,0	5,4	4.031,1	0,0	0,0
Juni	3.915,2	9,6	5,2	3.900,4	0,0	0,0
Juli	4.037,2	0,0	5,4	4.031,8	0,0	0,0
August	4.040,1	0,0	5,4	4.034,7	0,0	0,0
September	4.085,6	171,1	5,2	3.909,3	0,0	0,0
Oktober	4.417,8	365,6	5,4	4.046,8	0,0	0,0
November	4.395,4	464,9	5,2	3.925,2	0,0	0,0
Dezember	4.615,2	543,1	5,4	4.066,7	0,0	0,0

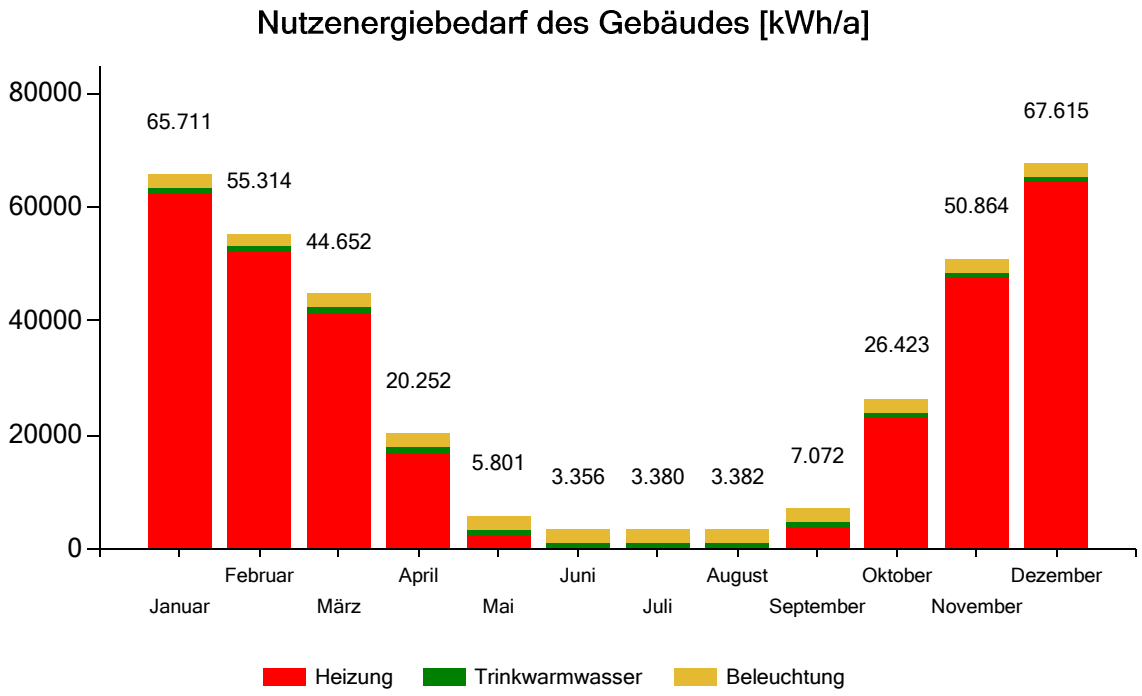


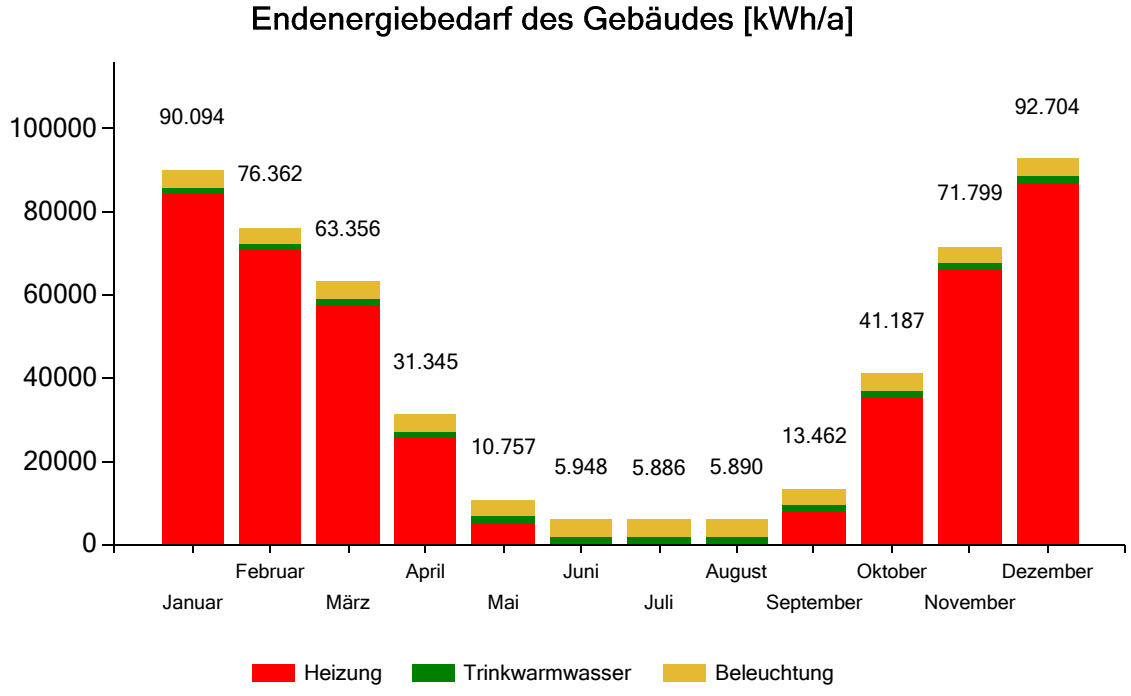
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2a. Endenergiebedarf Wärme (heizwertbezogen)	260,5 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	32,3 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Erdgas H

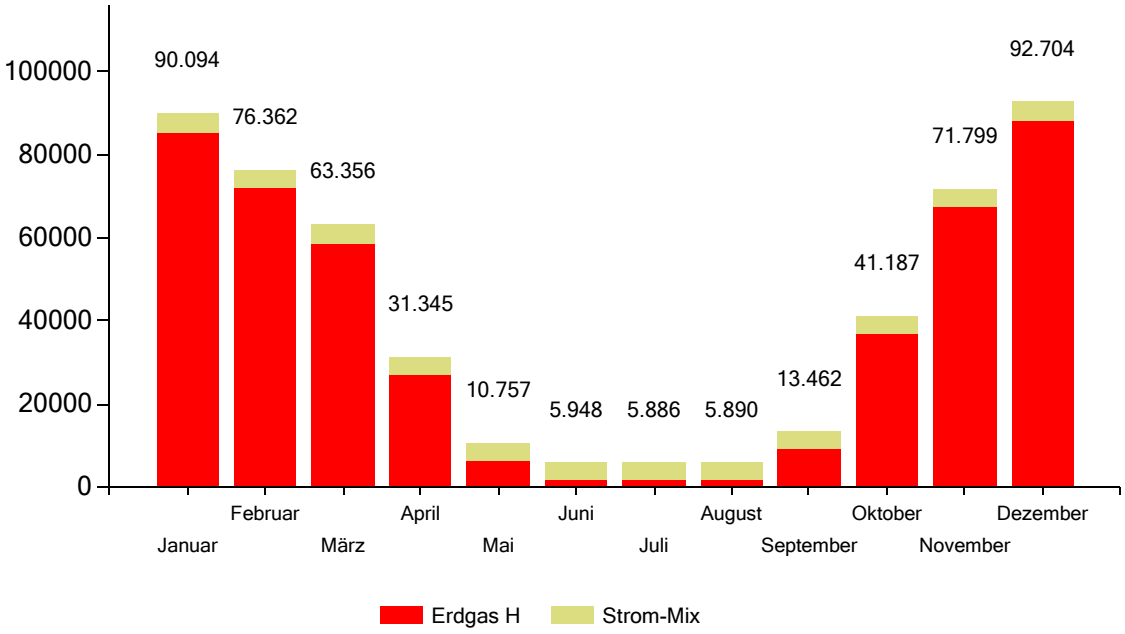
Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "Ausgangsfall".

Gebäudeergebnisse (grafisch)

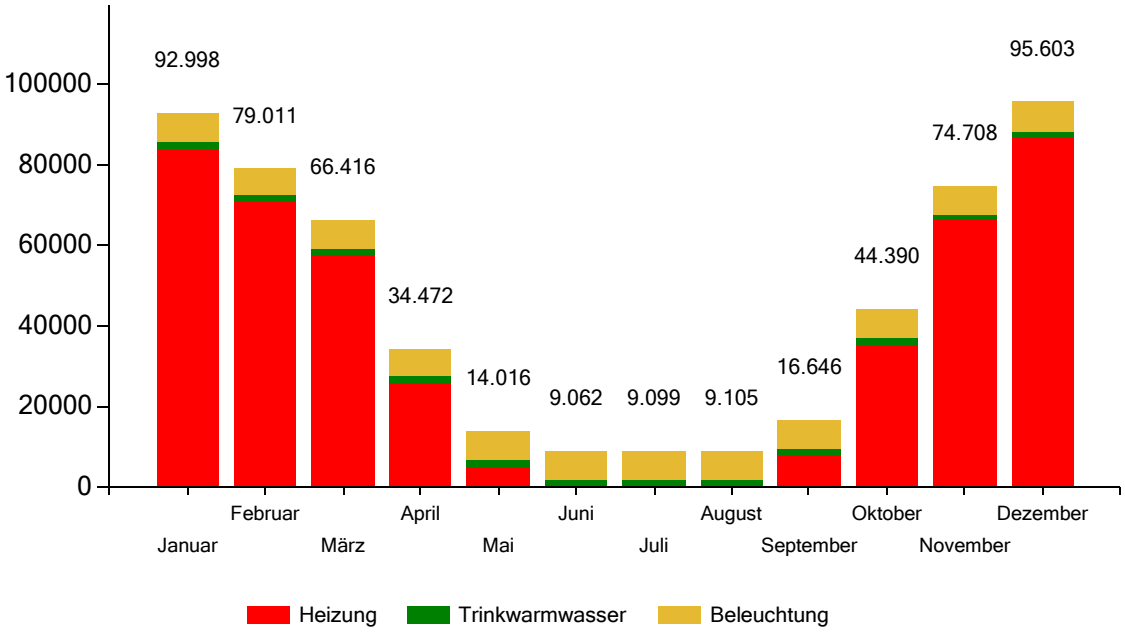




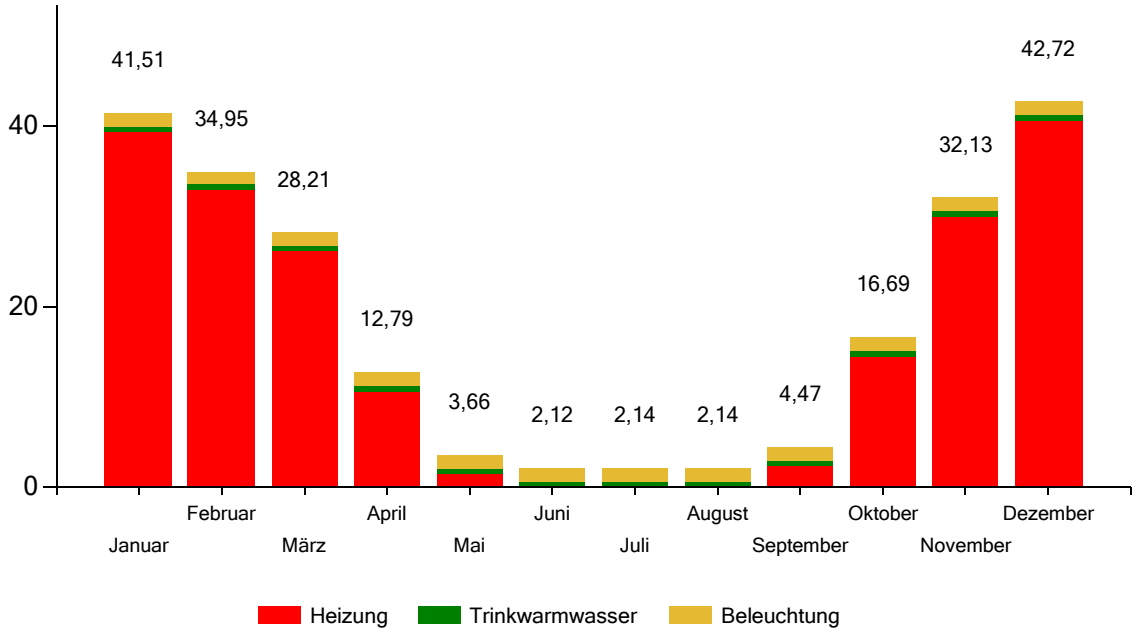
Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]



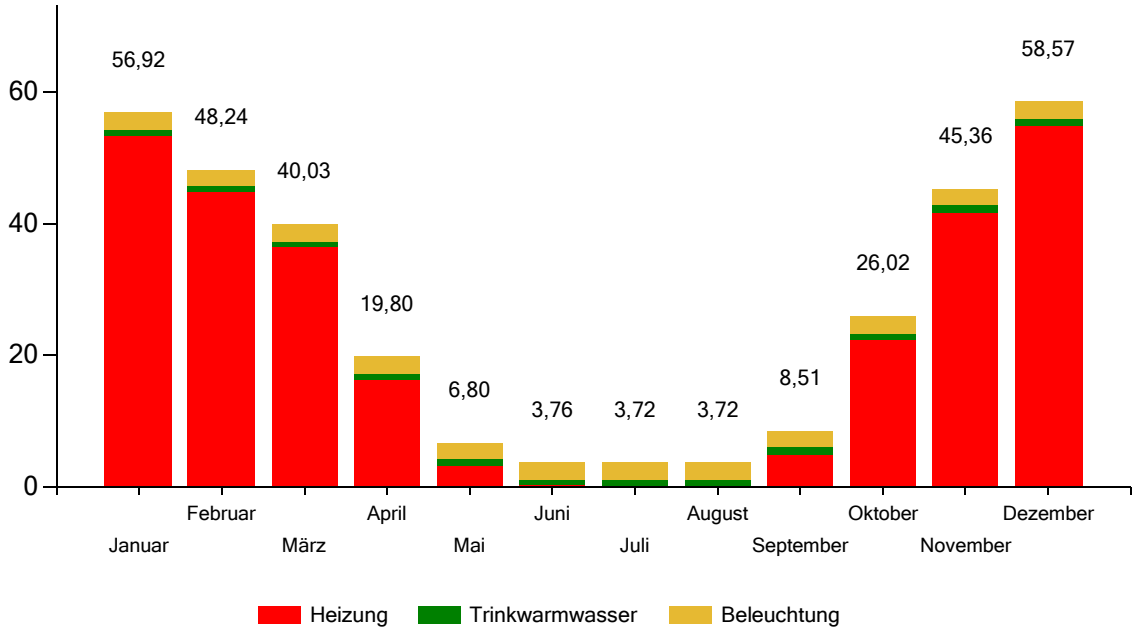
Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



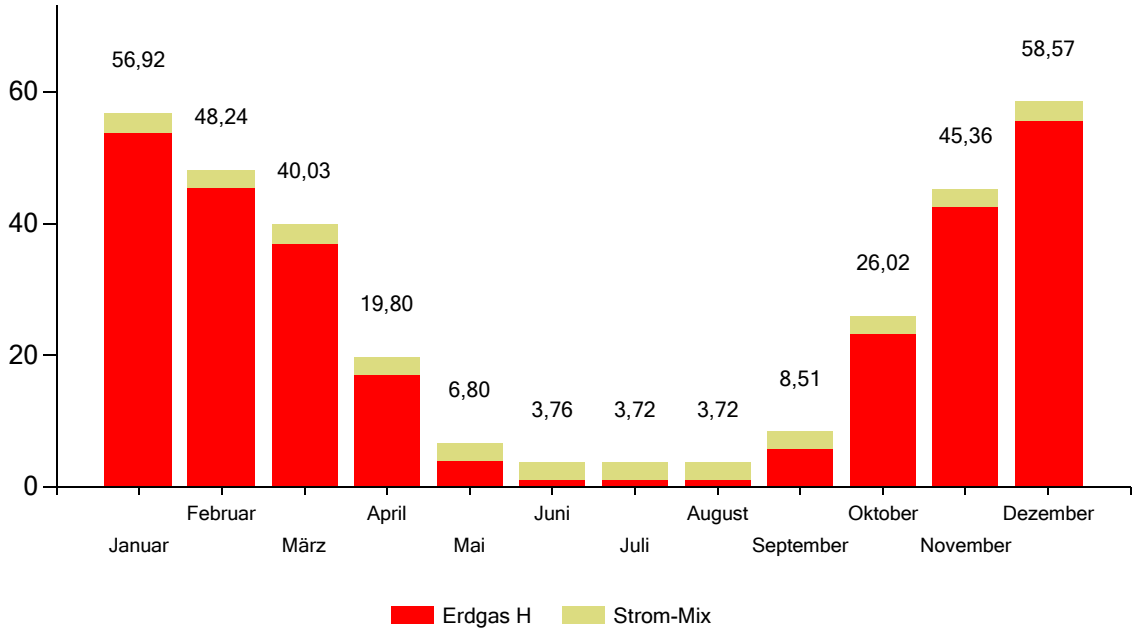
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



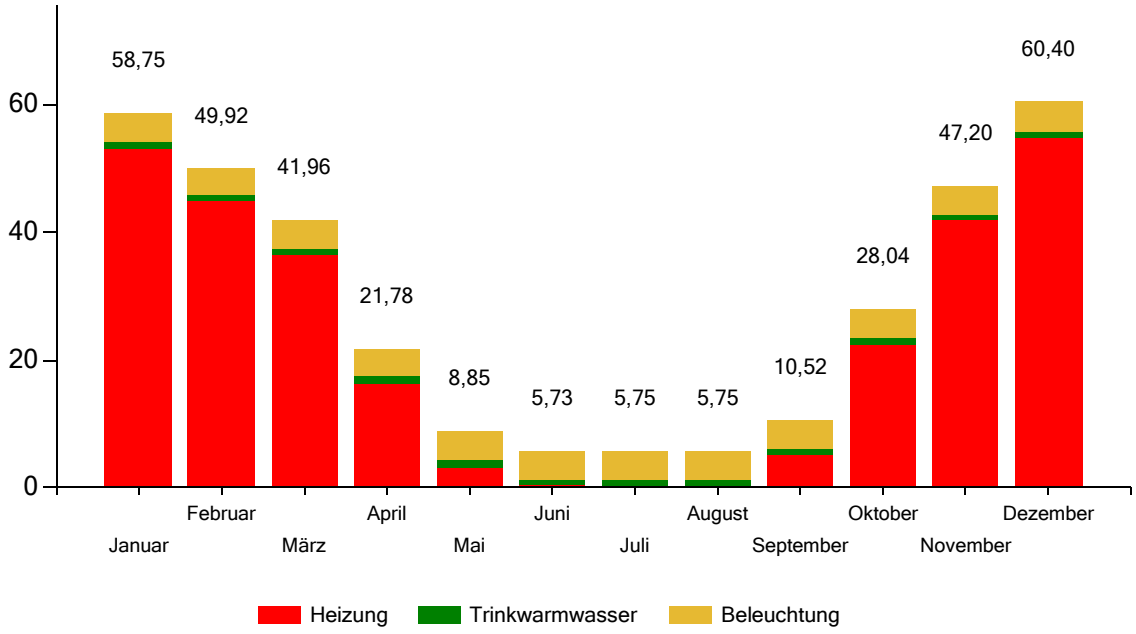
Spezifischer Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]

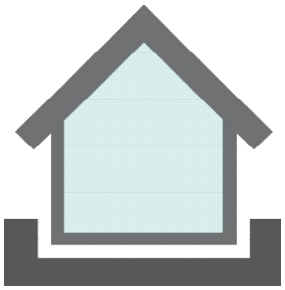


Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]





Bautechnik

Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Es sind keine Konstruktionen vorhanden.

Fenstertypen

Fenster Sporthalle

U_W-Wert [W/(m²K)]	4,3
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,82
U-Verglasung [W/(m²K)]	3,20
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster - 1	4,1 m²
Fenster - 2	35,7 m²
Fenster - 1	4,1 m²
Fenster - 2	35,7 m²
Fenster - 1	3,9 m²
Fenster - 2	19,1 m²
Fenster - 1	19,1 m²
Fenster - 2	3,9 m²

Fenster Umkleide

U_W-Wert [W/(m²K)]	4,3
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,82
U-Verglasung [W/(m²K)]	3,20
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster - 1	3,3 m²
Fenster - 2	29,0 m²
Fenster	5,0 m²
Fenster - 1	2,5 m²
Fenster - 2	4,8 m²
Fenster	3,8 m²
Fenster - 1	32,3 m²

Türen

Tür

U-Wert [W/(m²K)]	4,3
Gesamtfläche [m²]	22,4

Verwendung

Bauteil	Fläche
Tür	9,4 m²
Tür (EG)	4,6 m²
Tür (OG)	4,5 m²
Tür	3,8 m²

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Sporthalle & Umkleidetrakt	31. Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)	1.582,85 m²	beheizt (statisch)

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Sporthalle & Umkleidetrakt	15	250	17

Zone: Sporthalle & Umkleidetrakt

Nutzungsprofil

31: Turnhalle (ohne Zuschauerbereich) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	12.297,42 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	1.582,85

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	45,52*26,37*8,66	Sporthalle	10.395,14
2	45,52*10,50*3,98	Umkleidetrakt	1.902,28

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	44,60*25,45	Sporthalle	1.135,07
2	44,60*10,04	Umkleidetrakt	447,78

Geschosshöhe [m]	6,32
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,32

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	schwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]	130
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Warmwasserbedarf vorhanden	ja
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Abschaltung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,29
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	255,82
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m^2·d)	30,0
Fläche [m^2]	1.582,85 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	47,5

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	1.582,85 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	1.582,85
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	6,12 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,206
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	1,00 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2509,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	1241,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,3 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	2,0 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	2,0 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Lichtkuppel – Flachdach (Sporthalle) (21mal)
Lichtkuppel – Flachdach (Umkleidetrakt) (4mal)
Fenster - 1 – Außenwand - N (Sporthalle) (2mal)
Fenster - 2 – Außenwand - N (Sporthalle) (8mal)
Fenster - 1 – Außenwand - S (Sporthalle) (2mal)
Fenster - 2 – Außenwand - S (Sporthalle) (8mal)
Fenster – Außenwand - S (Klinker - Umkleidetrakt)
Fenster - 1 – Außenwand - S (Beton - Umkleidetrakt) (2mal)
Fenster - 2 – Außenwand - S (Beton - Umkleidetrakt) (8mal)
Fenster - 1 – Außenwand - O (Sporthalle)
Fenster - 2 – Außenwand - O (Sporthalle) (4mal)
Fenster – Außenwand - O (Klinker - Umkleidetrakt)
Fenster - 1 – Außenwand - O (Beton - Umkleidetrakt) (2mal)
Fenster - 2 – Außenwand - O (Beton - Umkleidetrakt)
Fenster - 1 – Außenwand - W (Sporthalle) (4mal)
Fenster - 2 – Außenwand - W (Sporthalle)
Fenster - 1 – Außenwand - W (Beton - Umkleidetrakt)

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Flachdach (Sporthalle)	1.200,36	1.140,07	horizontal	0,77	(1,00)
Lichtkuppel		60,30		4,7	--
Flachdach (Umkleidetrakt)	477,96	466,48	horizontal	0,77	(1,00)
Lichtkuppel		11,48		4,7	--
Außenwand - N (Sporthalle)	394,20	354,40	Nord	0,96	(1,00)
Fenster - 1		4,09		4,3	--
Fenster - 2		35,72		4,3	--
Außenwand - S (Sporthalle)	213,03	173,23	Süd	0,96	(1,00)
Fenster - 1		4,09		4,3	--
Fenster - 2		35,72		4,3	--
Außenwand - S (Klinker - Umkleidetrakt)	105,15	90,78	Süd	0,96	(1,00)
Fenster		4,97		4,3	--
Tür		9,40		4,3	--
Außenwand - S (Beton - Umkleidetrakt)	76,02	43,76	Süd	0,96	(1,00)
Fenster - 1		3,31		4,3	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Fenster - 2		28,95		4,3	--
Außenwand - O (Sporthalle)	228,36	196,16	Ost	0,96	(1,00)
Fenster - 1		3,94		4,3	--
Fenster - 2		19,10		4,3	--
Tür (EG)		4,64		4,3	--
Tür (OG)		4,52		4,3	--
Außenwand - O (Klinker - Umkleidetrakt)	24,26	16,63	Ost	0,96	(1,00)
Fenster		3,81		4,3	--
Tür		3,81		4,3	--
Außenwand - O (Beton - Umkleidetrakt)	17,54	10,22	Süd	0,96	(1,00)
Fenster - 1		2,54		4,3	--
Fenster - 2		4,77		4,3	--
Außenwand - W (Sporthalle)	228,36	205,33	West	0,96	(1,00)
Fenster - 1		19,10		4,3	--
Fenster - 2		3,94		4,3	--
Außenwand - W (Beton - Umkleidetrakt)	41,79	9,45	West	0,96	(1,00)
Fenster - 1		32,34		4,3	--
Sohle (Sporthalle)	1.200,36	1.200,36	horizontal	0,57	--
Sohle (Umkleidetrakt)	477,96	477,96	horizontal	0,57	--
Thermische Hüllfläche		**4.685,36**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	Flachdach (Sporthalle)	8.726	61.680
2	Lichtkuppel	19.775	19.912
3	Flachdach (Umkleidetrakt)	3.571	25.237
4	Lichtkuppel	3.767	3.793
5	Außenwand - N (Sporthalle)	300	23.905
6	Fenster - 1	457	1.234
7	Fenster - 2	3.995	10.792
8	Außenwand - S (Sporthalle)	2.031	11.685
9	Fenster - 1	1.047	1.234
10	Fenster - 2	9.158	10.792
11	Außenwand - S (Klinker - Umkleidetrakt)	1.064	6.124
12	Fenster	1.273	1.501
13	Tür	494	2.841
14	Außenwand - S (Beton - Umkleidetrakt)	513	2.951
15	Fenster - 1	849	1.000
16	Fenster - 2	7.423	8.747
17	Außenwand - O (Sporthalle)	1.712	13.232
18	Fenster - 1	854	1.191
19	Fenster - 2	4.135	5.769
20	Tür (EG)	182	1.403

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
21	Tür (OG)	177	1.366
22	Außenwand - O (Klinker - Umkleidetrakt)	145	1.122
23	Fenster	825	1.152
24	Tür	149	1.152
25	Außenwand - O (Beton - Umkleidetrakt)	120	689
26	Fenster - 1	651	768
27	Fenster - 2	1.224	1.442
28	Außenwand - W (Sporthalle)	1.411	13.850
29	Fenster - 1	3.664	5.769
30	Fenster - 2	757	1.191
31	Außenwand - W (Beton - Umkleidetrakt)	65	637
32	Fenster - 1	6.206	9.771
33	Sohle (Sporthalle)	0	19.007
34	Sohle (Umkleidetrakt)	0	7.568
	Wärmebrücken		21.128

Zonenergebnisse: Sporthalle & Umkleidetrakt

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	313.953,7	198,35
Warmwasser	11.871,4	7,50
Beleuchtung	27.996,8	17,69
Gesamt	353.821,9	223,53

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	457.718,7	289,17
Strom-Mix	51.072,5	32,27
Gesamt	508.791,2	321,44

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	440.683,4	278,41
Warmwasser	20.513,3	12,96
Beleuchtung	47.594,5	30,07
Gesamt	508.791,2	321,44

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	439.475,6	277,65
Warmwasser	20.379,9	12,88
Beleuchtung	85.670,1	54,12
Gesamt	545.525,6	344,65

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	313.953,70
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	170,07
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	170,07

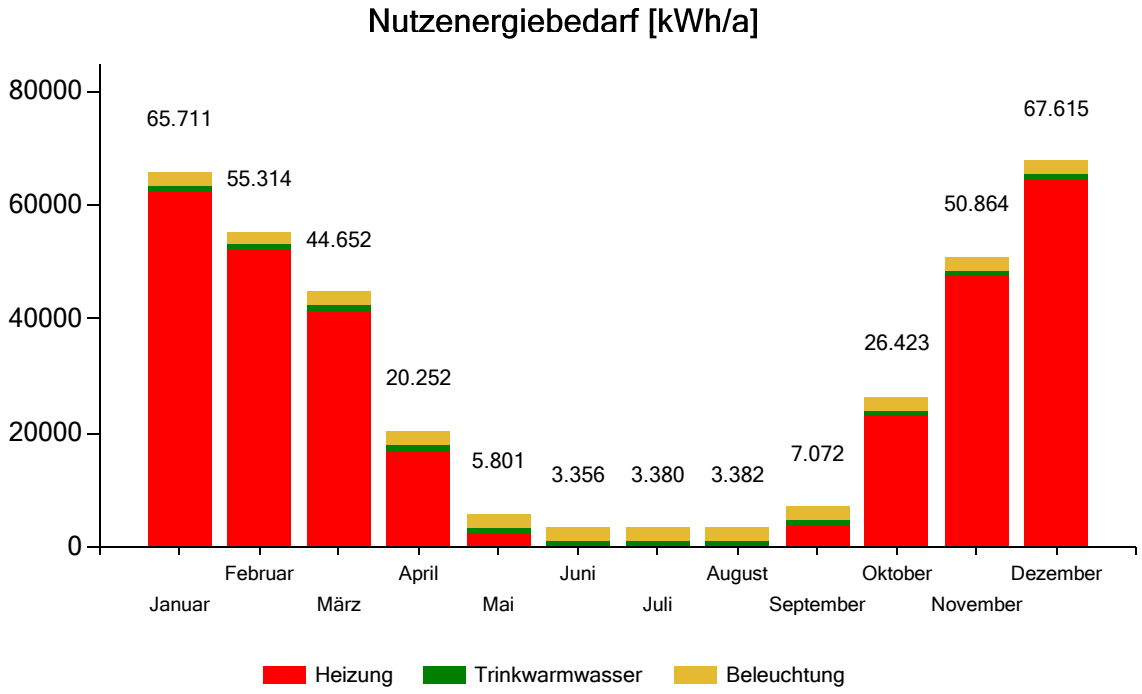
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	27.996,76

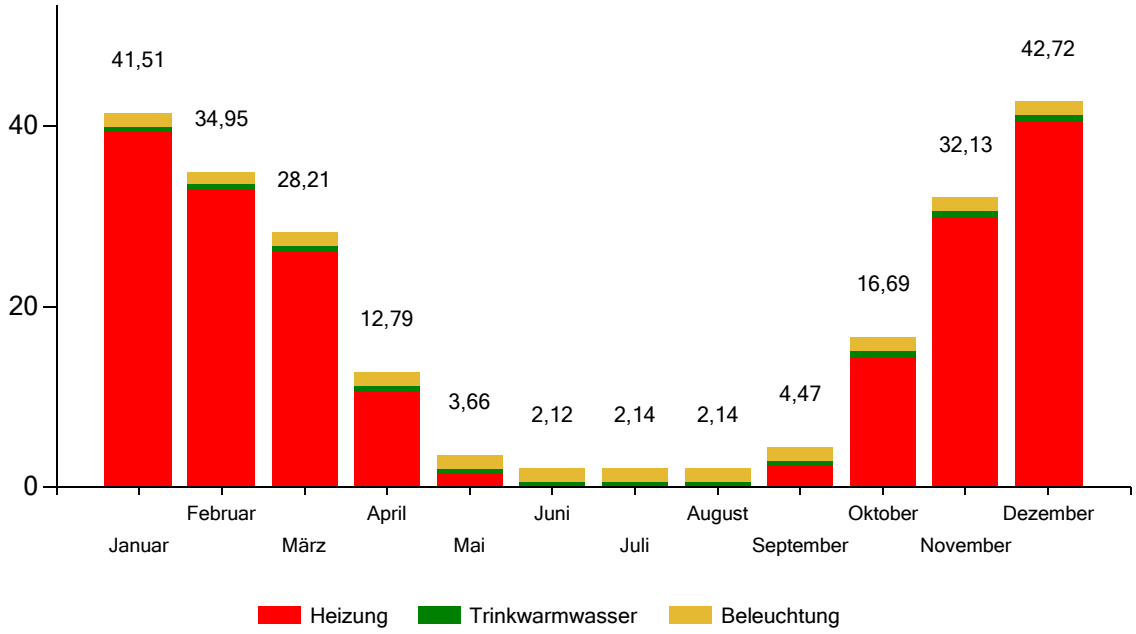
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00

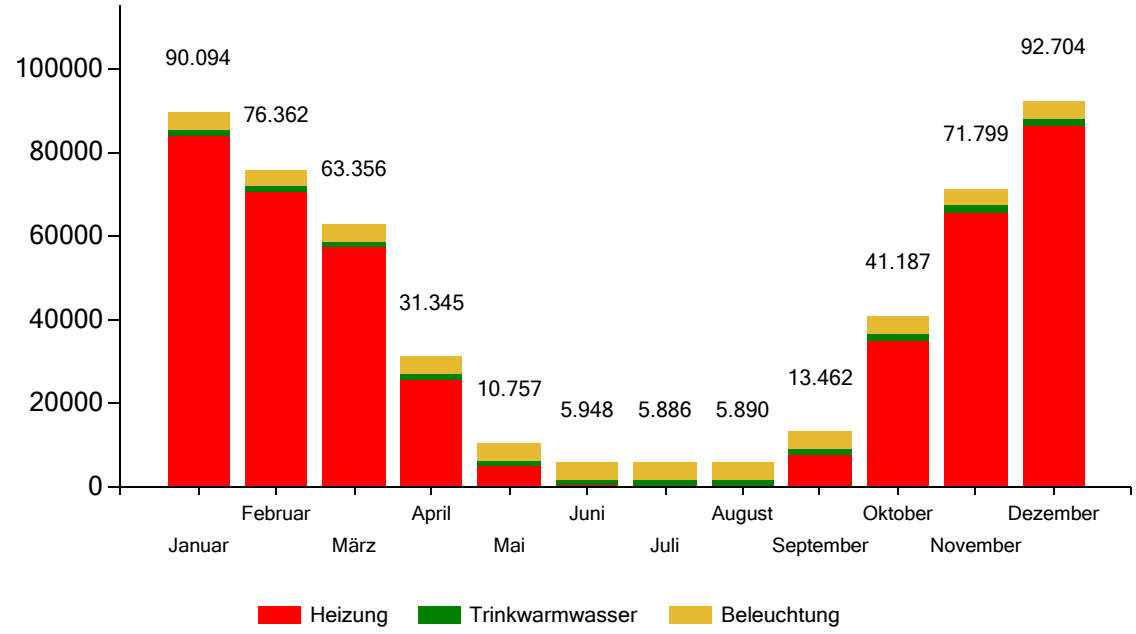
Zonenergebnisse (grafisch): Sporthalle & Umkleidetrakt



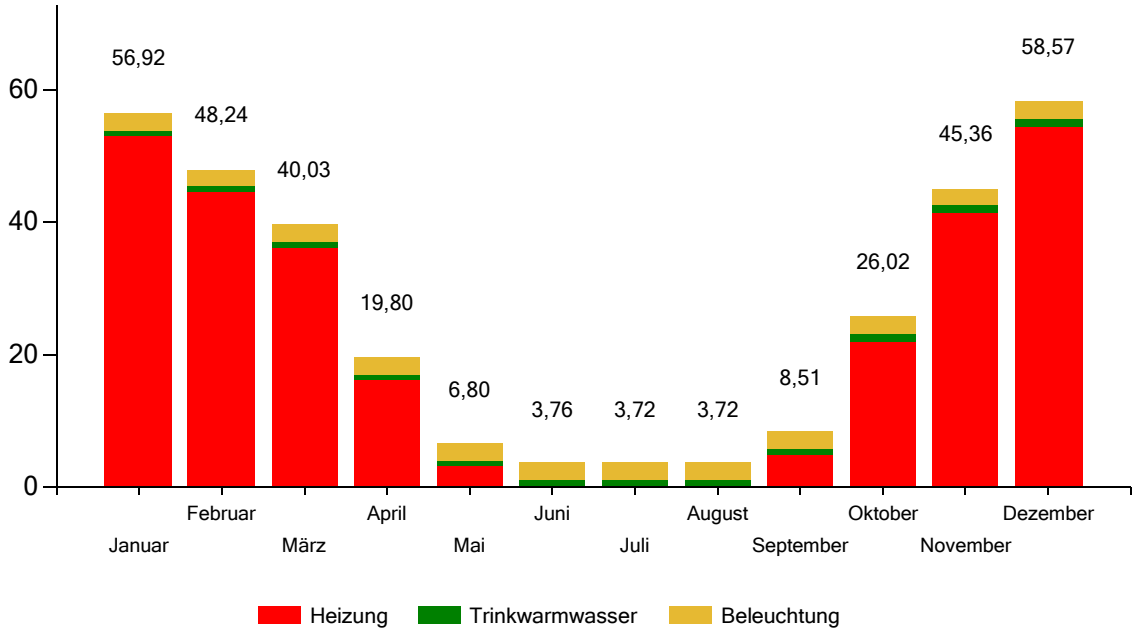
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



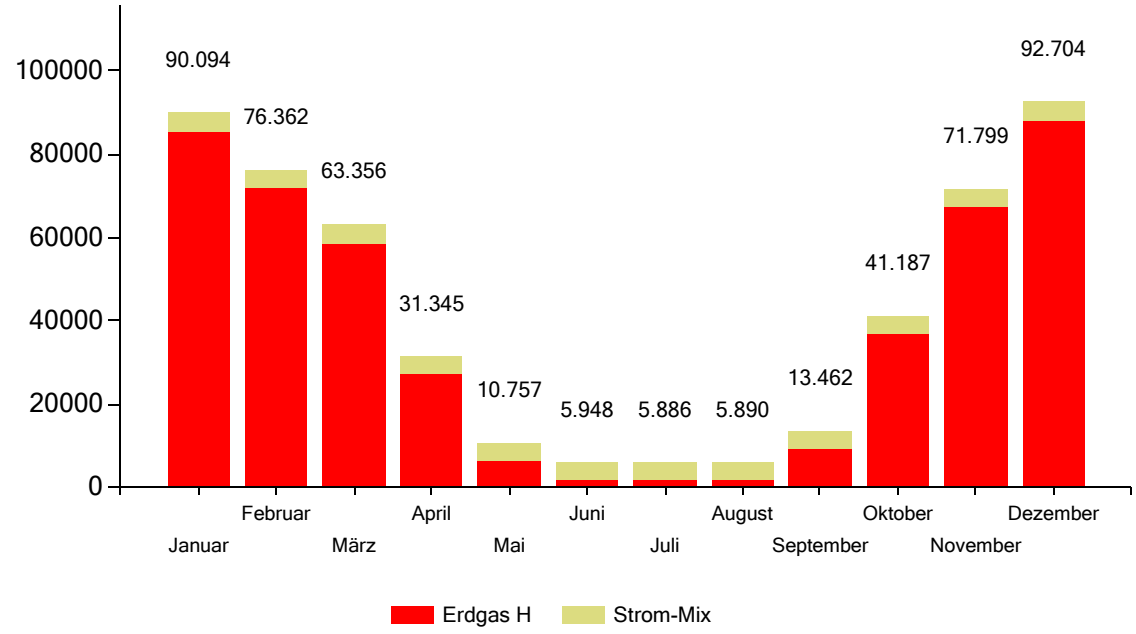
Endenergiebedarf [kWh/a]



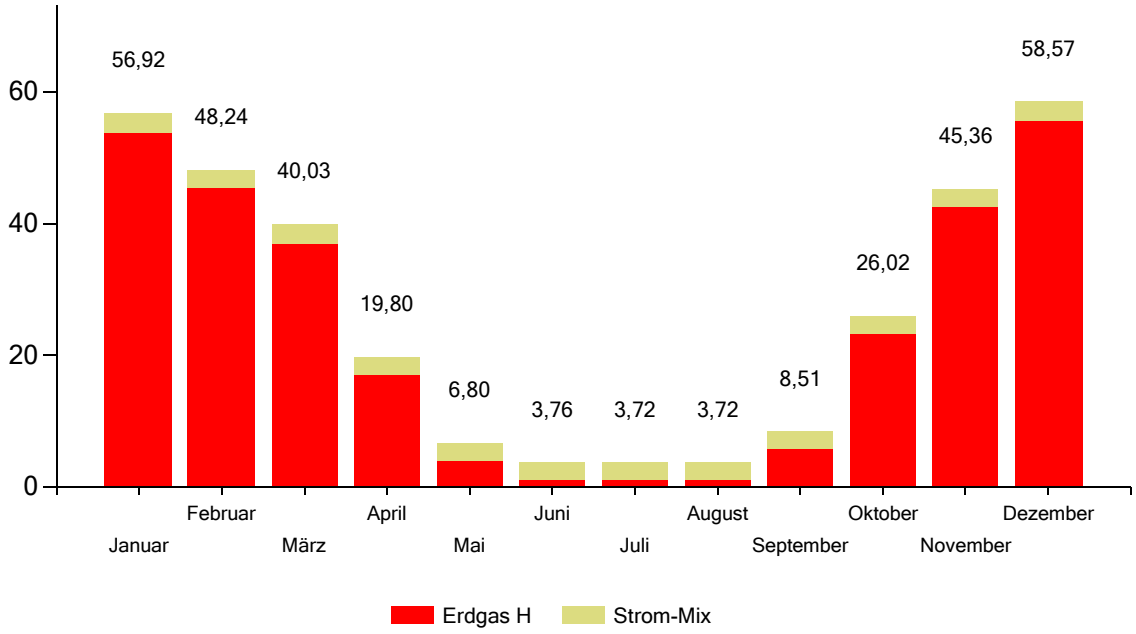
Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



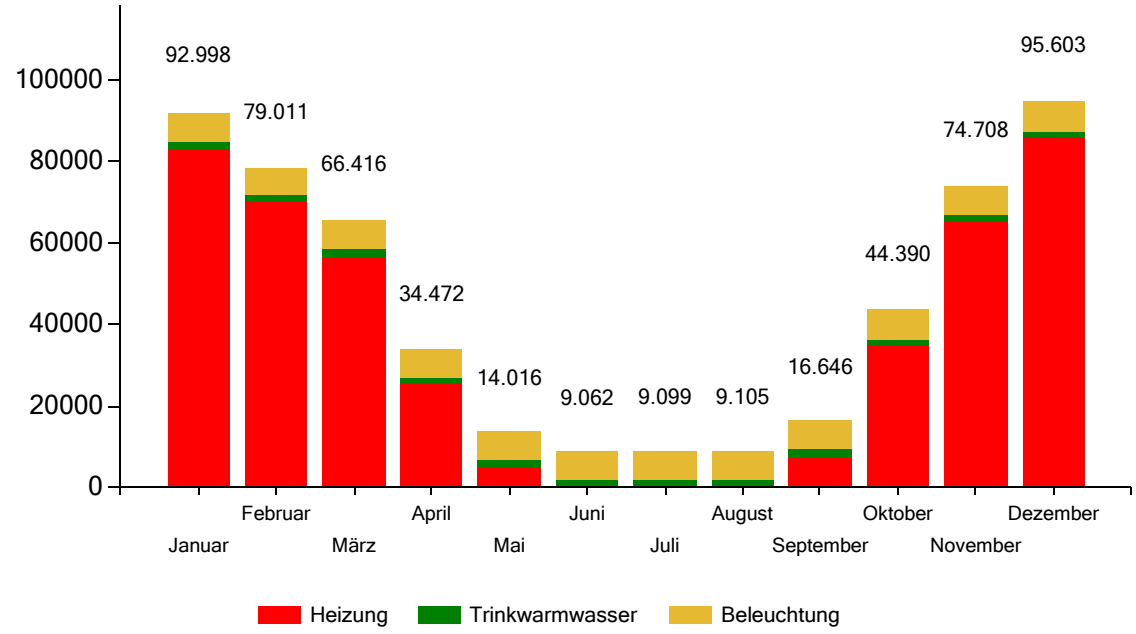
Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]

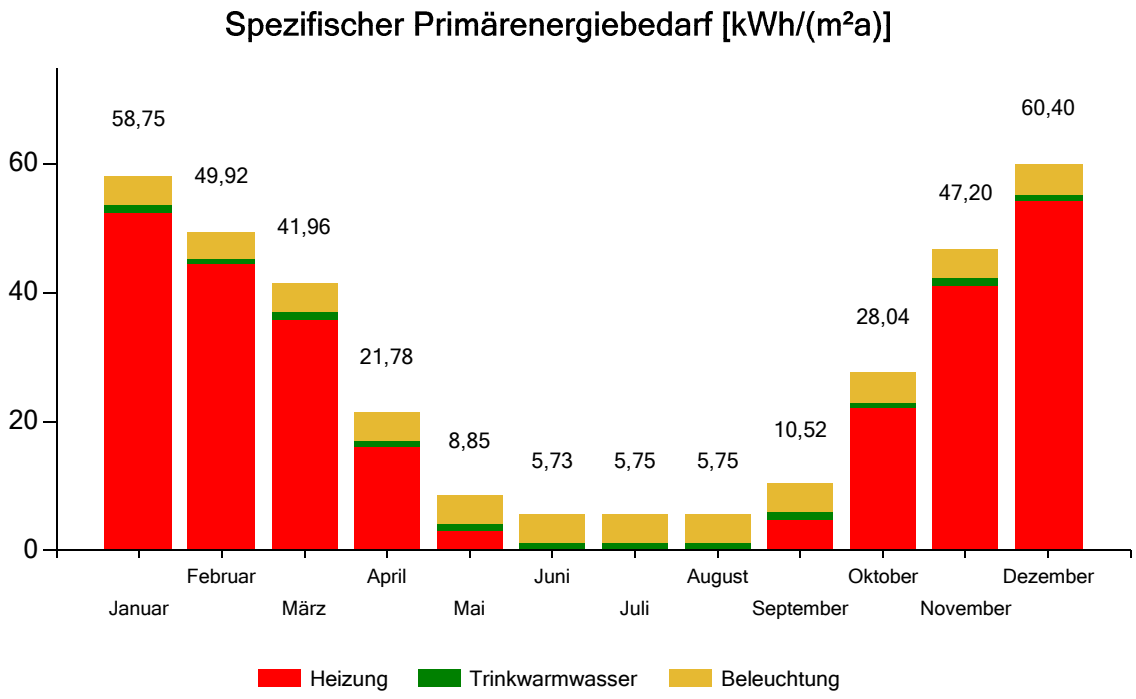


Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Primärenergiebedarf [kWh/a]

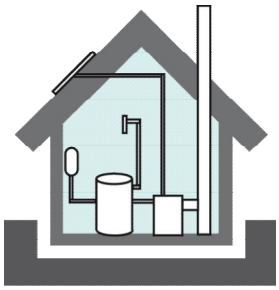



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]
60
40
20
0
58,75
49,92
41,96
21,78
8,85
5,73
5,75
5,75
10,52
28,04
47,20
60,40
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
Heizung
Trinkwarmwasser
Beleuchtung

Nutzungsprofile

Nr. 31: Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	23:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2509	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	1241	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	23:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	23:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	19	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	3	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	1	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,3	
Raumindex k	–	2	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	20	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	60	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	60	



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Anzahl Speicher	1
Art des Systems	indirekt
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Brennwertkessel 1

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	Brennwertkessel verbessert
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Sporthalle & Umkleidetrakt
Energieträger	Erdgas H
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Trinkwarmwassereinheit	Erzeugereinheit 1

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	kein integriertes Pumpenmanagement
elektrische Kesselregelung vorhanden	nein
Art des Brenners	Gebläsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	187,07 (Standardwert)
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,005 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,963 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,554 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlummerbetrieb [kW]	0,000 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,053 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,185 (Standardwert)

2. Speicher 1

Baujahr	2025
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Sporthalle & Umkleidetrakt
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	1.777,2 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	8,55 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	87,5 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	313.953,70	0,00	–	–
+ Verluste durch Speicherung	1.348,03	0,00	218,51	0,00
+ Verluste durch Verteilung	6.531,17	0,00	1.999,75	0,00
+ Verluste durch Übergabe	78.386,92	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	400.219,81	0,00	–	–
– regenerativer Anteil	0,01	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	37.049,26	0,00	1.196,11	0,00
= Endenergiebedarf	438.617,09	0,00	3.414,37	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Brennwertkessel 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: *SPF* = 0,91

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Anzahl Speicher	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Brennwertkessel 1

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	Brennwertkessel verbessert
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Sporthalle & Umkleidetrakt
Energieträger	Erdgas H
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Heizungserzeugereinheit (mit Erzeugerdetails)	Wärmeerzeugereinheit 1

2. Speicher 1

Baujahr	2025
Art des Trinkwarmwasserspeichers	indirekt beheizter Trinkwarmwasserspeicher
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Sporthalle & Umkleidetrakt
Speicher-Nenninhalt [l]	71,6 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	1,34 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	46,2 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	11.871,41	–
+ Verluste durch Speicherung	284,92	5,35
+ Verluste durch Verteilung	7.502,31	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	19.658,64	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	791,06	58,25
= Endenergiebedarf	20.449,69	63,60

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Brennwertkessel 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: *SPF* = 0,96

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	kein hydraulischer Abgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 4: Schwimmhalle, Turnhalle, Umkleiden, auch Umkleidegebäude von Produktionsstätten
Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	1.582,85

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	320,16 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Sporthalle & Umkleidetrakt

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	5,18 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	156,68 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	407,44 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	ungeregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	170,71 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkreisanordnung	Außenwand
Art der Regelung	ungeregelt mit zentraler Vorlauftemperaturregelung
nicht saniert (nur Einrohrheizungen)	nein
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	keine Einzelraumregelung
Belüftung	keine
intermittierende Betriebsweise	ja
Übergabe ist zertifiziertes Produkt	nein
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Sporthalle & Umkleidetrakt	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	6.531,17	1.999,75
Verluste durch Übergabe	78.386,92	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit 1	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Sporthalle & Umkleidetrakt	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	zentral
Art der Zirkulation	ohne Zirkulation
System Trinkwassererwärmer	Speicher
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 4: Schwimmhalle, Turnhalle, Umkleiden, auch Umkleidegebäude von Produktionsstätten
Netztyp	Typ I: Steigestrangtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	1.582,85

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	185,49 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	62,97 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	56,78 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	7.502,31	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)