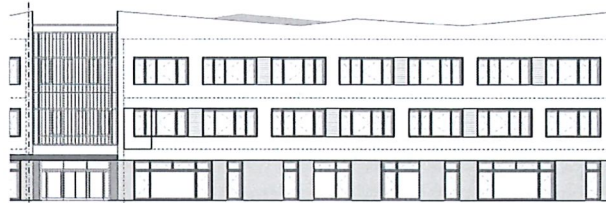


# - GEG-Bemessung LP4 -

## Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599



Objekt: **AGP 2.BA – Ausbildungszentrum Gesundheit + Pflege**  
NWG Erweiterung  
Dreifelderweg 19  
14641 Nauen

Auftraggeber (AG)/  
Bauherr: **Ausbildungszentrum Gesundheit und Pflege Havelland GmbH**  
Ketziner Str. 19  
14641 Nauen

Auftragnehmer (AN): **MONTRA GmbH Bauplanung**  
Charles-Darwin-Ring 2  
18059 Rostock

22.08.2024  
Datum

  
**MONTRA**  
BAUPLANUNG  
TELEFON: +49 | 381 | 405 38 50  
TELEFAX: +49 | 381 | 405 38 55  
CHARLES-DARWIN-RING 2  
D-18059 ROSTOCK

Ersteller im Auftrag  
Von AN: **EnBauMV - Helene Luft**  
Lübsche Str. 15  
23966 Wismar

22.08.2024  
Datum

  
**ENBAU MV**  
**HELENE LUFT, M.ENG**  
LÜBSCHER STR. 15 23966 WISMAR  
INFO@ENBAU-MV.DE  
TEL. 03841/2494542

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Angaben .....	3
Zonen .....	4
Gebäudehüllflächen .....	6
U-Wert-Berechnung .....	7
Zonenrandbedingungen .....	9
Nutzung .....	9
Geometrie .....	9
Bauweise .....	9
Beleuchtung .....	9
Heizung .....	10
Trinkwarmwasser .....	10
Anlagentechnik .....	11
Heizungsanlage .....	12
Wärmeerzeuger .....	12
Heizregister RLT .....	13
Trinkwarmwasseranlage .....	15
Lüftungsanlage .....	17
Photovoltaikanlage .....	18
Energiebilanz .....	19
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger .....	20
GEG-Nachweis .....	21
EE-Nachweis .....	22
SWS-Nachweis .....	23
ANHANG .....	26
Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen .....	26
Brennstoffdaten .....	27
Raumliste .....	29
Raumnachweis - SWS .....	30
1. Nachweis für Raum "125 Lehrer " .....	30
2. Nachweis für Raum "137 Klassenzimmer" .....	31
3. Nachweis für Raum "141 Lehrküche" .....	32
4. Nachweis für Raum "142 Cafeteria" .....	33
5. Nachweis für Raum "224 Kleingruppe" .....	34
6. Nachweis für Raum "228 Kleingruppe" .....	35
7. Nachweis für Raum "317 Pause" .....	36
8. Nachweis für Raum "327 Skillslab" .....	37
9. Nachweis für Raum "326 Klassenzimmer" .....	38

## Allgemeine Angaben

Objekt: Ausbildungszentrum Gesundheit + Pflege  
NWG Erweiterung (2.BA)  
Dreifelderweg 19  
14641 Nauen

### Beschreibung:

Baujahr Gebäude: 2025  
Baujahr Wärmeerzeuger: 2025  
Baujahr Lüftungsanlage: 2025

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude  
Gebäudetyp: Neubau

### Geometrie:

Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	1629 m <sup>2</sup>
Nutzfläche(0,32 $V_e$ )	$A_N$ :	2546 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A$ :	4981 m <sup>2</sup>
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen)	$V_e$ :	7002 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V$ :	5601 m <sup>3</sup>

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

Vollgeschosse	$n_G$ :	3
Geschosshöhe	$h_G$ :	3,80 m
Charakteristische Breite	$B$ :	15,80 m
Charakteristische Länge	$L$ :	41,60 m

### Referenzklima:

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

### Zonen

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	Büro	111,50	6,85	218,57	Heizung + Beleuchtung
2	Klassenzimmer	632,40	38,83	906,34	Heizung + Beleuchtung
3	Küche/Kantine	123,00	7,55	227,69	Heizung + Beleuchtung + TWW
4	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	55,26	3,39	80,02	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG+...)	60,30	3,70	119,66	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
6	sonstige Aufenthalt	98,20	6,03	152,87	Heizung + Beleuchtung
7	Verkehrsfläche >= 19°C	160,50	9,86	300,54	Heizung + Beleuchtung
8	Verkehrsfläche < 19°C	264,20	16,22	344,69	Heizung + Beleuchtung
9	Lager/Technik < 19°C	123,20	7,56	195,39	Heizung + Beleuchtung
Σ		1628,56		Σ 2545,77	

### Erdgeschoss



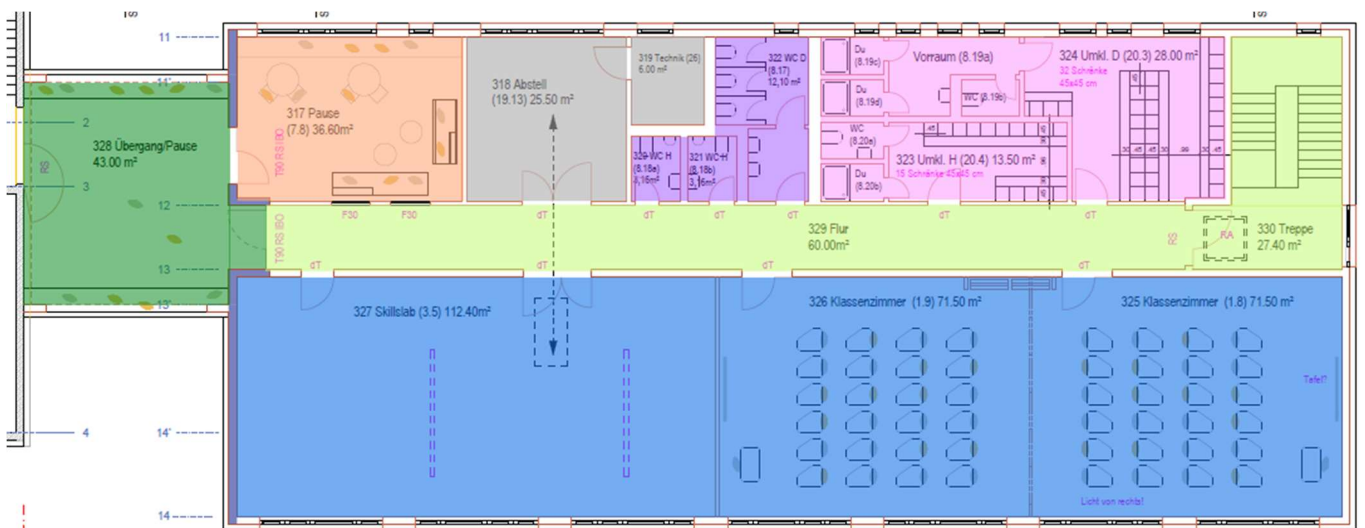
### Legende

Zone 1	Büro	111,50 m²
Zone 2	Klassenzimmer	632,40 m²
Zone 3	Küche/Kantine (TWW)	123,00 m²
Zone 4	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	55,26 m²
Zone 5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG + TWW)	60,30 m²
Zone 6	sonstiger Aufenthalt	98,20 m²
Zone 7	Verkehrsfläche >= 19°C	160,50 m²
Zone 8	Verkehrsfläche < 19°C	264,20 m²
Zone 9	Lager/Technik < 19°C	123,20 m²

### 1. Obergeschoss



### 2. Obergeschoss



### Legende

Zone 1 Büro	111,50 m²
Zone 2 Klassenzimmer	632,40 m²
Zone 3 Küche/Kantine (TWW)	123,00 m²
Zone 4 WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	55,26 m²
Zone 5 WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG + TWW)	60,30 m²
Zone 6 sonstiger Aufenthalt	98,20 m²
Zone 7 Verkehrsfläche >= 19°C	160,50 m²
Zone 8 Verkehrsfläche < 19°C	264,20 m²
Zone 9 Lager/Technik < 19°C	123,20 m²

**Gebäudehüllflächen**

Nr.	Ausrichtung	Bauteilbezeichnung	Nettofläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/m <sup>2</sup> K
1	W	Flachdach	558,36	0,130
2	W	- Lichtkuppel	1,82	1,300
3	W	Außenwand West EG-2.OG	305,49	0,183
4	W	- AT AW West Technik	3,51	1,300
5	W	- FE AW West EG	28,88	1,300
6	W	- FE AW West 1.OG	41,92	1,300
7	W	- FE AW West 2.OG	36,26	1,300
8	O	Außenwand Ost EG-2.OG	265,17	0,183
9	O	- FE AW Ost EG	64,86	1,300
10	O	- FE AW Ost 1.OG	54,17	1,300
11	O	- FE AW Ost 2.OG	54,17	1,300
12	N	Außenwand Nord EG-2.OG	166,87	0,183
13	N	- AT AW Nord EG	3,70	1,300
14	N	- FE AW Nord EG	6,68	1,300
15	N	- FE AW Nord 1.OG	7,13	1,300
16	N	- FE AW Nord 2.OG	6,57	1,300
17	S	Außenwand Süd EG-2.OG	79,47	0,183
18		Bodenplatte	560,19	0,270
		----- Verbinder -----		
19	W	Flachdach Verbinder 2.OG	48,10	0,170
20	W	Flachdach Verbinder EG	25,48	0,170
21	W	Außenwand Verbinder West EG-2.OG	13,29	0,183
22	W	- Vorhangfassade SSV West	47,94	1,300
23	W	- Eingangstür West	15,46	1,300
24	O	Außenwand Verbinder EG-2.OG	13,29	0,183
25	O	- Vorhangfassade SSV Ost	47,94	1,300
26	O	- Eingangstür Ost	15,46	1,300
27		Bodenplatte Verbinder	73,58	0,270

AW = Außenwand

FE = Fenster (Uw-Werte)

AT = Außentür

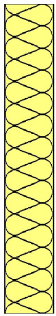
SSV = Sonnenschutzverglasung

### U-Wert-Berechnung

<b>Bauteilbezeichnung :</b> Flachdach		<b>Fläche / Ausrichtung :</b> 558,36 m <sup>2</sup> W				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Innenputz	1,00	0,700	1400,0	0,01
	2	Stahlbeton	24,00	2,300	2300,0	0,10
	3	Dampfbremse	0,025	0,330	960,0	0,00
	4	Wärmedämmung WLG 035	26,00	0,035	30,0	7,43
	5	Abdichtung	0,50	0,170	1200,0	0,03
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R = 7,58</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,04
558,36 m <sup>2</sup>	21,9 %	580,0 kg/m <sup>2</sup>	72,35 W/K	INF %	10cm-Regel : 34277 Wh/K cm-Regel : 9306 Wh/K	<b>U-Wert = 0,13 W/(m<sup>2</sup>K)</b>

<b>Bauteilbezeichnung :</b> Außenwand West EG-2.OG Außenwand Ost EG-2.OG Außenwand Nord EG-2.OG Außenwand Süd EG-2.OG Außenwand Verbinder West EG-2.OG Außenwand Verbinder EG-2.OG		<b>Fläche / Ausrichtung :</b> 305,49 m <sup>2</sup> W 265,17 m <sup>2</sup> O 166,87 m <sup>2</sup> N 79,47 m <sup>2</sup> S 13,29 m <sup>2</sup> W 13,29 m <sup>2</sup> O					
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
	1	Innenputz	1,00	0,700	1400,0	0,01	
	2	Stahlbeton	24,00	2,300	2300,0	0,10	
	3	Wärmedämmung WLG 035	18,00	0,035	20,0	5,14	
	4	Außenputz	1,00	0,380	1000,0	0,03	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R = 5,29</b>	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04
843,59 m <sup>2</sup>	33,1 %	579,6 kg/m <sup>2</sup>	154,57 W/K	INF %	10cm-Regel : 51787 Wh/K cm-Regel : 14060 Wh/K	<b>U-Wert = 0,18 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	

<b>Bauteilbezeichnung :</b> Bodenplatte Bodenplatte Verbinder		<b>Fläche / Ausrichtung :</b> 560,19 m <sup>2</sup> 73,58 m <sup>2</sup>				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Zement-Estrich	6,50	1,400	2000,0	0,05
	2	Trennfolie	0,015	0,330	960,0	0,00
	3	Trittschalldämmung WLG 035	1,50	0,035	25,0	0,43
	4	Fußbodendämmung WLG 035	10,00	0,035	30,0	2,86
	5	Abdichtung	1,00	0,170	1200,0	0,06
	6	Stahlbeton	20,00	2,300	2300,0	0,09
	7	Magerbeton	8,00	1,650	2200,0	0,05
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>		<b>R = 3,53</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00
633,76 m <sup>2</sup>	24,9 %	781,5 kg/m <sup>2</sup>	171,43 W/K	INF %	10cm-Regel : 22924 Wh/K cm-Regel : 10563 Wh/K	<b>U-Wert = 0,27 W/(m<sup>2</sup>K)</b>

<b>Bauteilbezeichnung :</b>		<b>Flachdach Verbinder 2.OG</b>				<b>Fläche / Ausrichtung :</b>		<b>48,10 m<sup>2</sup> W</b>
		<b>Flachdach Verbinder EG</b>						<b>25,48 m<sup>2</sup> W</b>
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
	1	Dampfbremse	0,025	0,330	960,0	0,00		
	2	Wärmedämmung WLG 035	20,00	0,035	30,0	5,71		
	3	Abdichtung	0,50	0,170	1200,0	0,03		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>zul.</sub> = 1,75</b>			<b>R = 5,74</b>	
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,04		
73,58 m <sup>2</sup>	2,9 %	12,2 kg/m <sup>2</sup>	12,50 W/K	INF %	10cm-Regel : 7 Wh/K cm-Regel : 7 Wh/K	<b>U-Wert = 0,17 W/(m<sup>2</sup>K)</b>		

<b>Bauteilbezeichnung :</b>		<b>AT AW West Technik</b>				<b>Fläche / Ausrichtung :</b>		<b>3,51 m<sup>2</sup> W</b>
		<b>AT AW Nord EG</b>						<b>3,70 m<sup>2</sup> N</b>
		<b>Eingangstür West</b>						<b>15,46 m<sup>2</sup> W</b>
		<b>Eingangstür Ost</b>						<b>15,46 m<sup>2</sup> O</b>
							<b>U-Wert</b> <b>U<sub>w</sub> = 1,30 W/m<sup>2</sup> K</b>	

<b>Bauteilbezeichnung :</b>		<b>Lichtkuppel</b>				<b>Fläche / Ausrichtung :</b>		<b>1,82 m<sup>2</sup> W</b>
							<b>U-Wert</b> <b>U<sub>w</sub> = 1,30 W/m<sup>2</sup> K</b>	

<b>Bauteilbezeichnung :</b>		<b>FE AW West EG</b>				<b>Fläche / Ausrichtung :</b>		<b>28,88 m<sup>2</sup> W</b>
		<b>FE AW West 1.OG</b>						<b>41,92 m<sup>2</sup> W</b>
		<b>FE AW West 2.OG</b>						<b>36,26 m<sup>2</sup> W</b>
		<b>FE AW Ost EG</b>						<b>64,86 m<sup>2</sup> O</b>
		<b>FE AW Ost 1.OG</b>						<b>54,17 m<sup>2</sup> O</b>
		<b>FE AW Ost 2.OG</b>						<b>54,17 m<sup>2</sup> O</b>
		<b>FE AW Nord EG</b>						<b>6,68 m<sup>2</sup> N</b>
		<b>FE AW Nord 1.OG</b>						<b>7,13 m<sup>2</sup> N</b>
		<b>FE AW Nord 2.OG</b>						<b>6,57 m<sup>2</sup> N</b>
		<b>Vorhangsfassade SSV West</b>						<b>47,94 m<sup>2</sup> W</b>
		<b>Vorhangsfassade SSV Ost</b>						<b>47,94 m<sup>2</sup> O</b>
							<b>U-Wert</b> <b>U<sub>w</sub> = 1,30 W/m<sup>2</sup> K</b>	

# Zonenrandbedingungen

## Nutzung

Nr	Zone	A_NGF	Nutzung	Tage	Nutzungsstunden
1	Büro	112	2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)	250	11 (10/1)
2	Klassenzimmer	632	* 8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum	250	7 (7/0)
3	Küche/Kantine	123	12 - Kantine	250	7 (7/0)
4	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	55	* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuc	250	11 (10/1)
5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG+TWW)	60	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäude	250	11 (10/1)
6	sonstige Aufenthalt	98	17 - Sonstige Aufenthaltsräume	250	11 (10/1)
7	Verkehrsfläche >= 19°C	161	19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone	250	11 (10/1)
8	Verkehrsfläche < 19°C	264	* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone	250	11 (10/1)
9	Lager/Technik < 19°C	123	* 20 - Lager, Technik, Archiv	250	11 (10/1)

## Geometrie

Nr	Zone	A_NGF	h_Raum	V_Luft	V_e	V/V_e	A_Huell
1	Büro	112	3,26	363	454	0,800	219
2	Klassenzimmer	632	3,55	2.245	2.806	0,800	906
3	Küche/Kantine	123	3,26	401	501	0,800	228
4	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	55	3,39	187	234	0,800	80
5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG+TWW)	60	3,64	219	274	0,800	120
6	sonstige Aufenthalt	98	3,40	334	417	0,800	153
7	Verkehrsfläche >= 19°C	161	3,39	544	680	0,800	301
8	Verkehrsfläche < 19°C	264	3,38	893	1.116	0,800	345
9	Lager/Technik < 19°C	123	3,36	414	517	0,800	195

## Bauweise

Nr	Zone	Luftdichtheit	n_50	Lage im Wind	Wärmebrücken	C_wirk
1	Büro	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
2	Klassenzimmer	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
3	Küche/Kantine	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
4	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG+TWW)	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
6	sonstige Aufenthalt	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
7	Verkehrsfläche >= 19°C	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
8	Verkehrsfläche < 19°C	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00
9	Lager/Technik < 19°C	Kategorie II	2,73	halbfreie Lage	pauschal - 0,10 W/m²K	90,00

## Beleuchtung

Nr	Zone	A	A_w	A_TL	E_m	Lampe	P_el	Licht	Q_l_b
1	Büro	112	23,60	500	500	LEDs in LED-Leuchten	6,5	508	
2	Klassenzimmer	632	150,92	300	300	LEDs in LED-Leuchten	3,6	1.077	
3	Küche/Kantine	123	32,50	200	200	LEDs in LED-Leuchten	3,0	194	
4	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	55	3,57	200	200	LEDs in LED-Leuchten	5,2	395	
5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG+TWW)	60	12,07	200	200	LEDs in LED-Leuchten	5,2	285	
6	sonstige Aufenthalt	98	30,76	300	300	LEDs in LED-Leuchten	5,3	406	
7	Verkehrsfläche >= 19°C	161	95,88	100	100	LEDs in LED-Leuchten	2,6	296	
8	Verkehrsfläche < 19°C	264	19,09	100	100	LEDs in LED-Leuchten	2,6	943	
9	Lager/Technik < 19°C	123	29,96	100	100	LEDs in LED-Leuchten	2,6	28	

### Heizung

Nr	Zone	T_i_h	Nachtbetrieb	t_h_op_d	Wochenendbetrieb	Gebäudeautomation	Heizung	Q_h_b
1	Büro	21,0	Absenkbetrieb	13,0	Absenkbetrieb	Klasse B		8.533
2	Klassenzimmer	21,0	Absenkbetrieb	9,0	Absenkbetrieb	Klasse B		51.352
3	Küche/Kantine	21,0	Absenkbetrieb	9,0	Absenkbetrieb	Klasse B		15.365
4	WC/Sanitär < 19°C (Abluf)	17,0	Absenkbetrieb	13,0	Absenkbetrieb	Klasse B		1.975
5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab)	21,0	Absenkbetrieb	13,0	Absenkbetrieb	Klasse B		5.415
6	sonstige Aufenthalt	21,0	Absenkbetrieb	13,0	Absenkbetrieb	Klasse B		8.639
7	Verkehrsfläche >= 19°C	21,0	Absenkbetrieb	13,0	Absenkbetrieb	Klasse B		16.369
8	Verkehrsfläche < 19°C	17,0	Absenkbetrieb	13,0	Absenkbetrieb	Klasse B		9.923
9	Lager/Technik < 19°C	17,0	Absenkbetrieb	13,0	Absenkbetrieb	Klasse B		2.146

**BEACHT:** GEG 2024 - § 71a Gebäudeautomation:

[...]

(3) Neben der Anforderung nach Absatz 2 muss ein zu errichtendes Nichtwohngebäude

- mit einem System für die Gebäudeautomatisierung entsprechend dem Automatisierungsgrad B nach der DIN V 18599-11: 2018-09\*oder besser ausgestattet sein und
- ein technisches Inbetriebnahme-Management einschließlich der Einregelung der gebäudetechnischen Anlagen durchlaufen, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten.

[...]

### Trinkwarmwasser

Nr	Zone	Warmwasserbedarf	Wasser	Q_w_b
1	Büro			
2	Klassenzimmer			
3	Küche/Kantine	Gewerbeküche, Kantine		2.500
4	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)			
5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG+TWW)	Warmwasser - Schule - mit Duschen		9.375
6	sonstige Aufenthalt			
7	Verkehrsfläche >= 19°C			
8	Verkehrsfläche < 19°C			
9	Lager/Technik < 19°C			

**BEACHT:** GEG 2024 - § 71 Heizung:

[...]

(5) Sofern die Warmwasserbereitung dezentral und unabhängig von der Erzeugung von Raumwärme erfolgt, gelten die Anforderungen des Absatzes 1 für die Anlage der Warmwasserbereitung auch als erfüllt, wenn die dezentrale Warmwasserbereitung elektrisch erfolgt. Im Fall einer dezentralen Warmwasserbereitung mit elektrischen Durchlauferhitzern müssen diese zur Erfüllung der Pflicht nach Absatz 1 elektronisch geregelt sein.

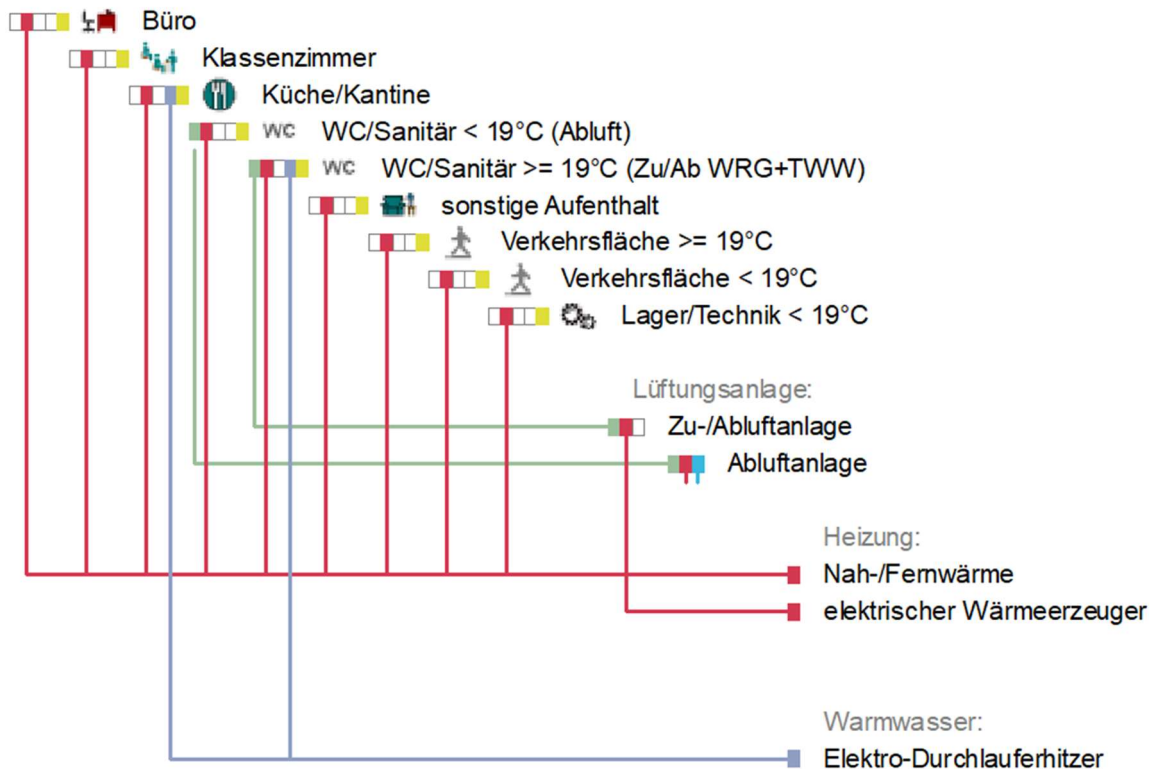
[...]

# 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.



## Heizungsanlage

### Wärmeerzeuger

Erzeuger 1:		Fernwärme (qp=0,46)
Typ:		Nah-/Fernwärme Anschluss an 1.BA
Nennleistung	Q <sub>N</sub> :	110,56 kW
Baujahr:		2025
Brennstoff:		Kraft-Wärme-Kopplung, fossil
Erzeugernutzwärmeabgabe	Q <sub>outg</sub> :	141026,52 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:		Nein

### Heizkreis: Verteilung

### Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Büro, Klassenzimmer, Küche/Kantine, W...	81,43	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Büro, Klassenzimmer, Küche/Kantine, W...	23,62	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Lager/Technik < 19°C	600,00	0,200

### Pumpen

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	139,64	75,40

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung  
 Auslegungstemperatur: 70/40°C

### Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Büro	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 2	Klassenzimmer	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	
Übergabe 3	Küche/Kantine	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	
Übergabe 4	WC/Sanitär < 19°C (Abl...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	
Übergabe 5	WC/Sanitär >= 19°C (Zu...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	
Übergabe 6	sonstige Aufenthalt	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	
Übergabe 7	Verkehrsfläche >= 19°C...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	
Übergabe 8	Verkehrsfläche < 19°C	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	
Übergabe 9	Lager/Technik < 19°C	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	

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

### Heizregister RLT

Erzeuger 2:	elektrischer Wärmeerzeuger
Wärmeerzeugung:	dezentral
Baujahr:	2025
Brennstoff:	Strom-Mix
Erzeugernutzwärmeabgabe	Q <sub>outg</sub> : 692,23 kWh
Vorlauftemperatur	ϑ <sub>VA</sub> : 70,00 °C
Rücklauftemperatur	ϑ <sub>RA</sub> : 55,00 °C

### Rohrleitungen

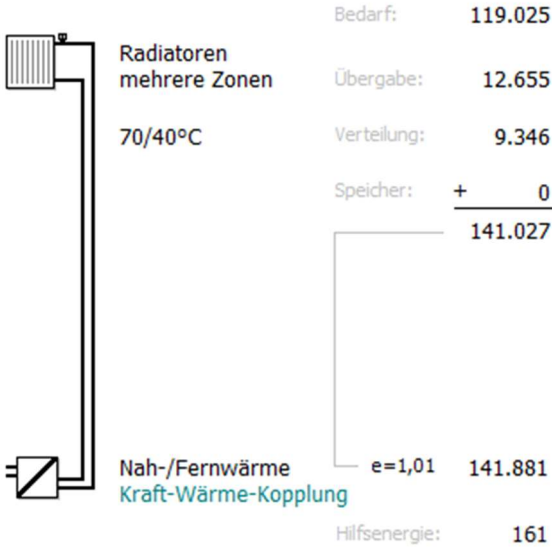
Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]

### Übergaben

Übergabe	Versorgter Lüftungskreis	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Zu-/Abluftanlage	100,00	-	-

\* Prozentualer Anteil, mit der o. g. Warmwasserkreis für RLT der den Lüftungskreis versorgt.

	Büro	8.533
	Klassenzimmer	51.352
	Küche/Kantine	15.365
	WC/Sanitär < 19°C (Abluft)	1.975
	WC/Sanitär >= 19°C (Zu/Ab WRG+1)	5.415
	sonstige Aufenthalt	8.639
	Verkehrsfläche >= 19°C	16.369
	Verkehrsfläche < 19°C	9.923
	Lager/Technik < 19°C	2.146



**Heizungsanlage**

Endenergie:	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: red;"></div> 142.042
-------------	---

Zonen:

<input checked="" type="checkbox"/>	Zu-/Abluftanlage	692
-------------------------------------	------------------	-----



**Heizungsanlage**

Endenergie:	<div style="width: 0%; height: 10px; background-color: gray;"></div> 692
-------------	--

## Trinkwarmwasseranlage

### TWW-Erzeuger

Erzeuger: TWW  
 Typ: Elektro-Durchlauferhitzer  
 Baujahr: 2025  
 Brennstoff: Strom-Mix  
 Erzeugernutzwärmeabgabe  $Q_{outg}$ : 11906,16 kWh

### TWW-Speicher

Trinkwarmwasserspeicher: Speicher 1  
 Baujahr: 2024  
 Bereitschafts - Wärmeverlust  $q_{B,S}$ : 1,31 kWh/d  
 Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)  $V_s$ : 66,34 l  
 Art des Trinkwasserspeichers: indirekt beheizter Speicher  
 Umgebungstemperatur: in Zone  
 aus Zone: Zone 7 Lager / Technik <19°C + RLT (Profil 20)

### TWW-Kreis: DHWKreis

#### Rohrleitungen





Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Küche/Kantine, WC/Sanitär >= 19°C (Zu...	3,00	0,255

Art der Verteilung: dezentral / wohnungszentral  
 Art der Zirkulation: ohne Zirkulation  
 Gebäudeart: Gruppe 3d

#### Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Küche/Kantine	100,00	-	-
Übergabe 2	WC/Sanitär >= 19°C (Zu...	100,00	-	-

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

<b>Zonen:</b>			
	<b>Küche/Kantine</b>		2.500
	<b>WC/Sanitär &gt;= 19°C (Zu/Ab WRG+1)</b>		9.375
		Bedarf:	11.875
		Übergabe:	0
	dezentral	Verteilung:	31
		Speicher: +	0
			<hr/> 11.906
	el. Durchlauf Strom-Mix	e=1,00	11.906
		Hilfsenergie:	0
	<b>Warmwasser</b>	Endenergie:	11.906

## Lüftungsanlage

---

### Versorgungsbereich 1:

Zuluftvolumenstrom

V<sub>ZUL</sub>: 904,00 m<sup>3</sup>/h

Abluftvolumenstrom

V<sub>ABL</sub>: 904,00 m<sup>3</sup>/h

Warmluft:

Ja

Kaltluft:

Nein

Be- und Entfeuchtung der Zuluft:

Nein

Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:

Ja

Kreislaufverbundsystem:

Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad

73 %

Regelung:

KVS drehzahlgeregelte Pumpen

Vorlauftemperatur

ϑ<sub>VL</sub>: 16,00 °C

Rücklauftemperatur

ϑ<sub>RL</sub>: 18,00 °C

### Lüftungsanlage (WC/Sanitär)

### Versorgungsbereich 2:

Abluftvolumenstrom

V<sub>ABL</sub>: 829,00 m<sup>3</sup>/h

Warmluft:

Nein

Kaltluft:

Nein

Be- und Entfeuchtung der Zuluft:

Nein

Kreislaufverbundsystem:

Nein

### Abluftanlage (WC/Sanitär)

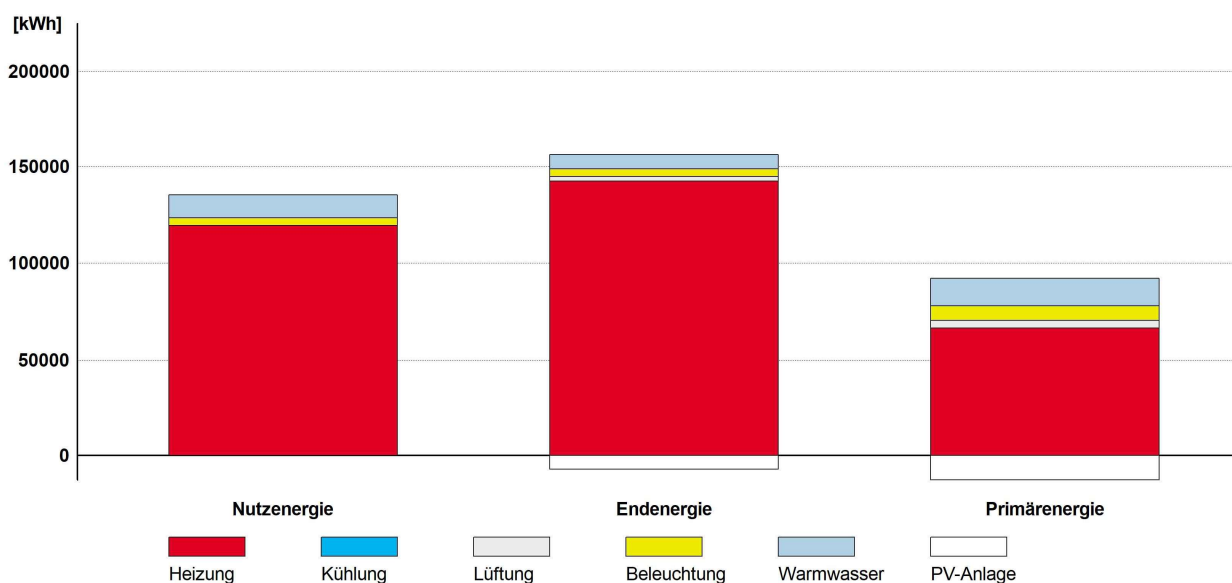
## Photovoltaikanlage

Name: PV-Anlage  
 Modul-Ausrichtung: Süd  
 Neigung: 15 °  
 Zelltyp: Monokristallines Silizium  
 Technologie: kristallin  
 Stärke der Belüftung: Mäßig belüftete Module  
 Gesamtfläche A: 50,00 m<sup>2</sup>  
 Systemleistungsfaktor f<sub>perf</sub>: 0,7500  
 Peakleistung der Anlage P<sub>pk</sub>: 9,10 kW  
 Batterie vorhanden: Nein  
 PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG Q<sub>p,PV</sub>: 12620,00 kWh

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag	7011	181	204	498	898	1031	1066	955	866	628	427	159	98

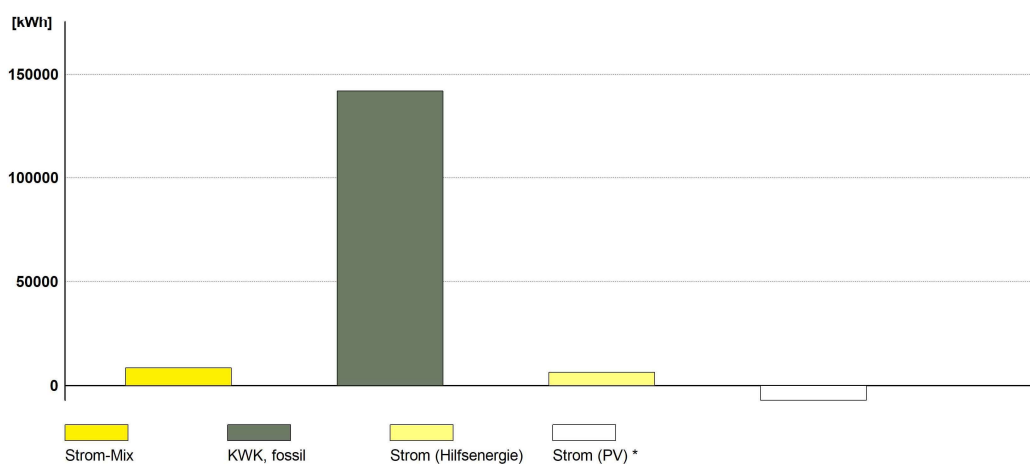
### Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	135725 83,34	119717 73,51	0 0,00	0 0,00	4133 2,54	11875 7,29
Endenergie	156911 96,35	142589 87,55	0 0,00	2193 1,35	4127 2,53	8003 4,91
Primärenergie	92320 56,69	66539 40,86	0 0,00	3947 2,42	7429 4,56	14405 8,85



### Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]	PV-Anlage [kWh]
Strom-Mix	8575	573	0	0	0	8003	0
Kraft-Wärme...	141881	141881	0	0	0	0	0
Strom (Hilfs...	6455	135	0	2193	4127	0	0
Strom (PV) *	-7011	0	0	0	0	0	-7011



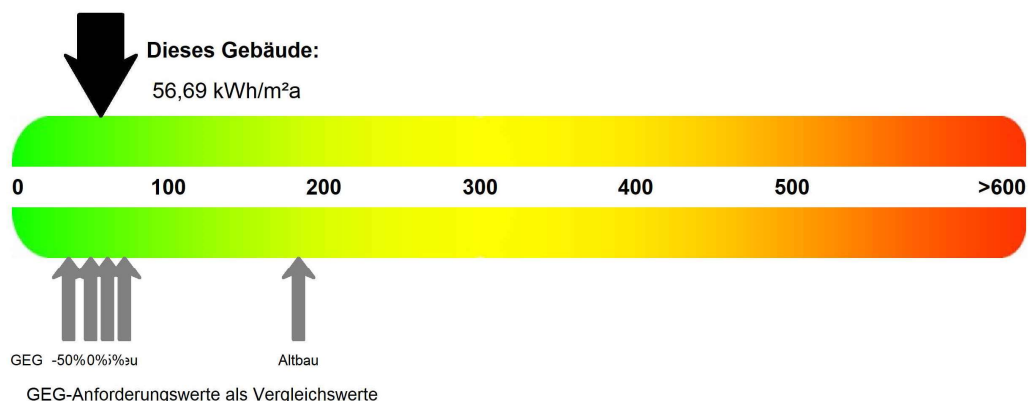
## GEG-Nachweis

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche 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.

### Primärenergiebedarf (GEG)



Gebäudeart:	Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:	Neubau
Nettogrundfläche	A <sub>NGF</sub> : 1629 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	A: 2546 m <sup>2</sup>
Volumen	V <sub>e</sub> : 7002 m <sup>3</sup>

	Ist-Wert	GEG-Neubau
Jahres-Primärenergiebedarf q <sub>p</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	56,69	72,17
Mittlere U-Werte [W/m <sup>2</sup> K]		
- Opake Außenbauteile	0,180	0,280
- Transparente Außenbauteile	1,300	1,500
- Vorhangfassade	1,300	1,500
Zonen mit Temperatur unter 19°C :		
- Opake Außenbauteile	0,170	0,500
- Transparente Außenbauteile	1,300	2,800
- Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	1,300	3,100

## EE-Nachweis

Wärmeenergiebedarf (Erzeugernutzwärmeabgaben)		
	jährl. Bedarf	
Wärmeenergiebedarf für Heizung	141.719 kWh	
Wärmeenergiebedarf für Trinkwarmwasser	11.906 kWh	
Gesamtwärmeenergiebedarf	153.625 kWh	
Erneuerbare Energie		
	jährl. Beitrag	Anteil
Energieertrag thermische Solaranlage	-	-
Wärmeabgabe elektrische Wärmepumpen	-	-
Umweltwärme gasbetriebene Wärmepumpe	-	-
Wärmeabgabe Stromdirektheizung	692 kWh	0,5 %
Wärmeabgabe aus Wärmenetz	141.027 kWh	91,8 %
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:	92,2 %

### 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.

# SWS-Nachweis

Vereinfachtes Berechnungsverfahren nach DIN 4108-2 Abschnitt 8.3

## Raumübersicht      Nachweis erbracht?

125 Lehrer	✓
137 Klassenzimmer	✓
141 Lehrküche	✓
142 Cafeteria	✓
224 Kleingruppe	✓
228 Kleingruppe	✓
317 Pause	✓
327 Skillslab	✓
326 Klassenzimmer	✓

(Verbindungsgang ist kein Aufenthaltsraum, erhält jedoch ebenfalls SVV und eine außenliegende Verschattung)

### gesetzte Randbedingungen für Aufenthaltsräume:

mittlere Bauart

gemäßigte Klimaregion B

ohne Nachtlüftung

g-Wert der SSV-Verglasung  $\leq 0,40$  (Sonnenschutzverglasung)

g-Wert übrige (normale) Verglasung  $\leq 0,50$

Sonnenschutz über außenliegende Verschattungselemente (Raffstore) mit  $F_c = 0,25$

Himmelsrichtung berücksichtigt

keine bauliche Verschattung

keine erhöhte Nachtlüftung über RLТ

➔ raumweise Nachweisberechnung siehe ANHANG!

### Legende

(Sonnenschutzglas)

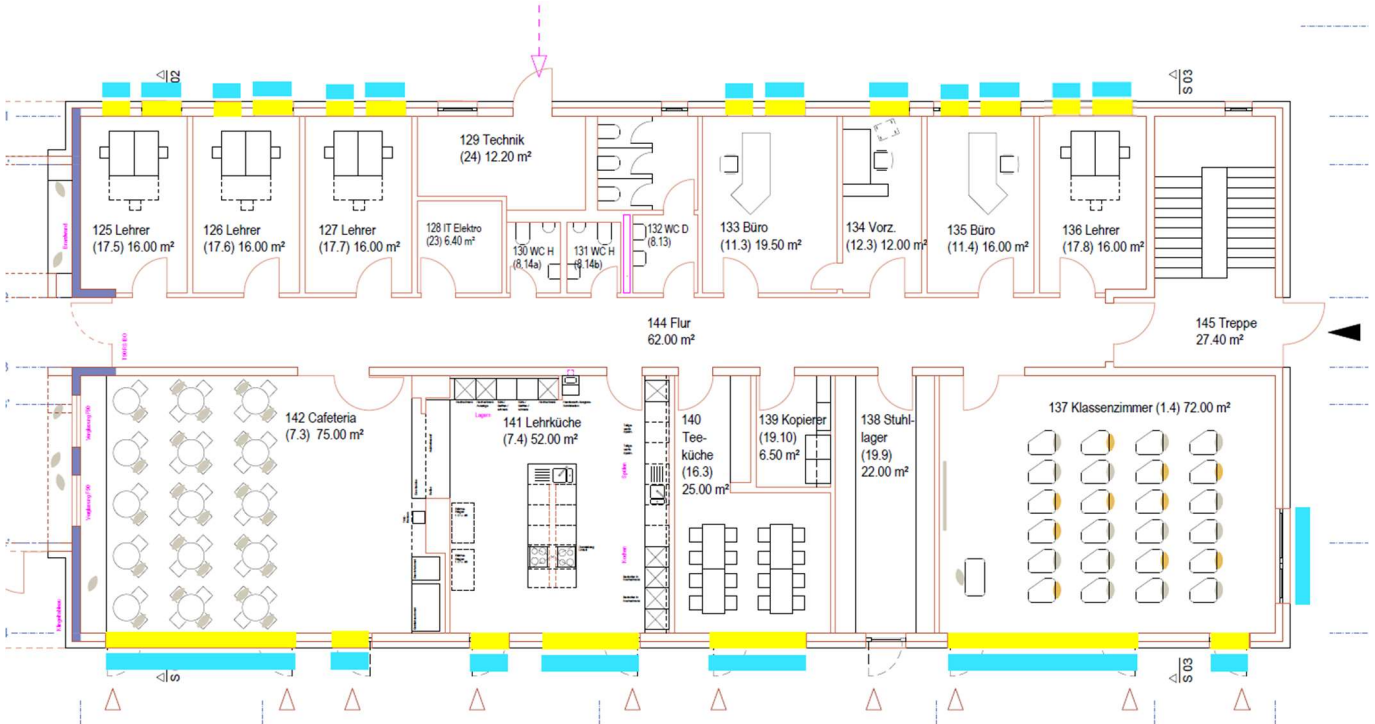
= Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
$F_c$ Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringe Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe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

# Übersicht erforderlicher Mindestmaßnahmen

SSV mit  $g \leq 0,40$

außenliegende Verschattungselemente mit  $F_c \leq 0,25$

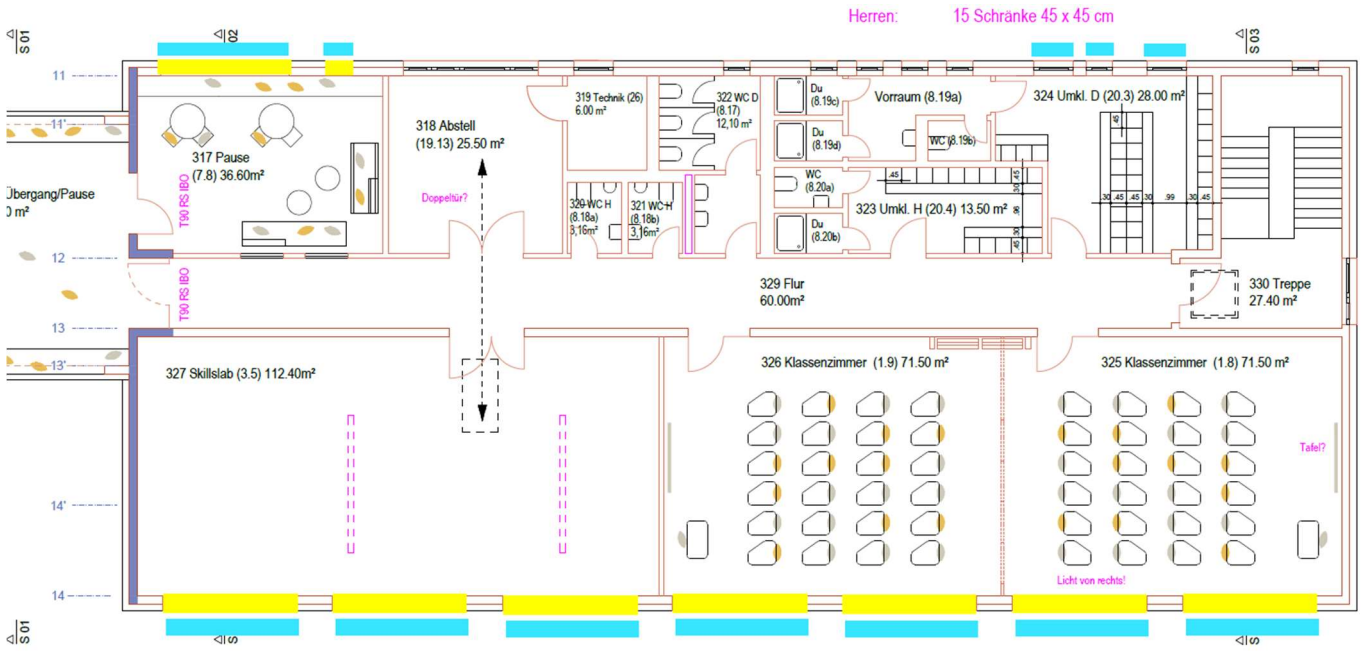
EG



1.OG



2.OG



# ANHANG

## Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

### Gebäudeenergiegesetz GEG 2024

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

### Berechnungsrundlage

Gebäude: Plansatz vom 24.06.2024 (Entwurfsplanung) – Architekt: GKK & PARTNER, Berlin  
TGA-Zuarbeit 04.07.202 – CSZ Ingenieurconsult TA GmbH & Co. KG. Berlin  
GEG-Nachweisersteller – EnBauMV, Wismar

### Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert Hi kWh/Einheit	Brennwert Hs kWh/Einheit	Verhältnis Hs/Hi *
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 Hs/Hi 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

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

	Primär- energie- faktor	CO2- Emissionen g/kWh	SO2- Emissionen g/kWh	NOx- Emissionen g/kWh
Strom	1,8	560	1,111	0,583
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	0,46	180	-0,134	0,357



Danpower Energie Service GmbH

im Auftrag der

Agro Biogas Projektentwicklungs- und Betriebsführungs GmbH  
Brandenburger Chaussee 19  
14641 Nauen

# BESCHEINIGUNG

über die energetische Bewertung von Fernwärme nach FW 309-1 (Stand: Mai 2014) des

## **Versorgungsgebietes Wohngebiet Ketziner Straße**

in 14641 Nauen

Agro Biogas Projektentwicklungs- und Betriebsführungs GmbH

Primärenergiefaktor

$$f_{P,FW} = \mathbf{0,46}$$

Diese Bescheinigung ist gültig bis

08.11.2024

### Raumliste

Ebene	Raum-Nr.	Raumbezeichnung	beh. Raumfläche in m <sup>2</sup>	lichte Raumhöhe h <sub>R</sub>	beh. V in m <sup>3</sup>	Zone
EG	125	Lehrer	16,00	3,260	52,16	02 Gruppenbüro
EG	126	Lehrer	16,00	3,260	52,16	02 Gruppenbüro
EG	127	Lehrer	16,00	3,260	52,16	02 Gruppenbüro
EG	128	IT Elektro	12,20	3,260	39,77	20 Lager, Technik, Archiv
EG	129	Technik	6,40	3,260	20,86	20 Lager, Technik, Archiv
EG	130	WC H	3,16	3,260	10,30	16 WC und Sanitärräume
EG	131	WC H Personal	3,16	3,260	10,30	16 WC und Sanitärräume
EG	132	WC D	12,10	3,260	39,45	16 WC und Sanitärräume
EG	133	Büro	19,50	3,260	63,57	02 Gruppenbüro
EG	134	Vorzimmer Büro	12,00	3,260	39,12	02 Gruppenbüro
EG	135	Büro	16,00	3,260	52,16	02 Gruppenbüro
EG	136	Lehrer	16,00	3,260	52,16	02 Gruppenbüro
EG	137	Klassenzimmer	72,00	3,260	234,72	08 Klassenzimmer
EG	138	Stuhllager	22,00	3,260	71,72	20 Lager, Technik, Archiv
EG	139	Kopierer	6,50	3,260	21,19	20 Lager, Technik, Archiv
EG	140	Teeküche	25,00	3,260	81,50	17 Sonstige Aufenthaltsräume
EG	141	Lehrküche	48,00	3,260	156,48	14 Küchen
EG	142	Cafeteria	75,00	3,260	244,50	14 Küchen
EG	143	Eingang/ Foyer	74,50	3,260	242,87	19 Verkehrsfläche
EG	144	Flur	62,00	3,260	202,12	19 Verkehrsfläche
EG	145	TH	27,40	3,260	89,32	19 Verkehrsfläche
1.OG	216	Pause	36,60	3,260	119,32	17 Sonstige Aufenthaltsräume
1.OG	217	Material	23,80	3,260	77,59	20 Lager, Technik, Archiv
1.OG	218	IT Raum	7,80	3,260	25,43	20 Lager, Technik, Archiv
1.OG	219	WC H	3,16	3,260	10,30	16 WC und Sanitärräume
1.OG	220	WC H Personal	3,16	3,260	10,30	16 WC und Sanitärräume
1.OG	221	WC D	12,10	3,260	39,45	16 WC und Sanitärräume
1.OG	222	Material	13,00	3,260	42,38	20 Lager, Technik, Archiv
1.OG	223	Kleingruppe	25,50	3,260	83,13	08 Klassenzimmer
1.OG	224	Kleingruppe	25,50	3,260	83,13	08 Klassenzimmer
1.OG	225	Klassenzimmer	71,50	3,260	233,09	08 Klassenzimmer
1.OG	226	Klassenzimmer	71,50	3,260	233,09	08 Klassenzimmer
1.OG	227	Klassenzimmer	71,50	3,260	233,09	08 Klassenzimmer
1.OG	228	Kleingruppe	39,50	3,260	128,77	08 Klassenzimmer
1.OG	229	Übergang/ Pause	43,00	3,260	140,18	19 Verkehrsfläche
1.OG	230	Flur	60,00	3,260	195,60	19 Verkehrsfläche
1.OG	231	TH	27,40	3,260	89,32	19 Verkehrsfläche
2.OG	317	Pause	36,60	3,640	133,22	17 Sonstige Aufenthaltsräume
2.OG	318	Abstell	25,50	3,640	92,82	20 Lager, Technik, Archiv
2.OG	319	Technik	6,00	3,640	21,84	20 Lager, Technik, Archiv
2.OG	320	WC H	3,16	3,640	11,50	16 WC und Sanitärräume
2.OG	321	WC H Personal	3,16	3,640	11,50	16 WC und Sanitärräume
2.OG	322	WC D	12,10	3,640	44,04	16 WC und Sanitärräume
2.OG	323	WC-Räume	18,30	3,640	66,61	16 WC und Sanitärräume
2.OG	324	WC-Räume	42,00	3,640	152,88	16 WC und Sanitärräume
2.OG	325	Klassenzimmer	71,50	3,980	284,57	08 Klassenzimmer
2.OG	326	Klassenzimmer	71,50	3,980	284,57	08 Klassenzimmer
2.OG	327	Skillslab	112,40	3,980	447,35	08 Klassenzimmer
2.OG	328	Übergang/ Pause	43,00	3,730	160,39	19 Verkehrsfläche
2.OG	329	Flur	60,00	3,780	226,80	19 Verkehrsfläche
2.OG	330	TH	27,40	3,260	89,32	19 Verkehrsfläche

## Raumnachweis - SWS

### 1. Nachweis für Raum "125 Lehrer "

#### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 125 Lehrer  
 Grundfläche  $A_g$ : 16,00 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	$F_c^*$	Sonnenschutz permanent	$F_s$	g	$g_{total}$	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster 1	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	3,86

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,024

#### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: 0,002
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,045

#### Ergebnis

**Anforderung erfüllt !**

**0,024 < 0,045**

\* Legende:

$F_c$  = Sonnenschutzfaktor  
 Ohne Sonnenschutzvorrichtung  
 Innenliegend oder zwischen den Scheiben  
 weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringe Transparenz  
 helle Farben oder geringe Transparenz  
 dunkle Farben oder höhere Transparenz  
 Außenliegend  
 Fensterläden, Rollläden  
 Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen  
 Fensterläden, Rollläden, geschlossen  
 Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen  
 Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung  
 Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung  
 Markisen, parallel zur Verglasung  
 Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen  
 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

(Sonnenschutz  
 zglas)  
 zweifach    dreifach    zweifach  
 $F_c = 1,00^a$      $F_c = 1,00^b$      $F_c = 1,00^c$   
 $F_c = 0,65^a$      $F_c = 0,70^b$      $F_c = 0,65^c$   
 $F_c = 0,75^a$      $F_c = 0,80^b$      $F_c = 0,75^c$   
 $F_c = 0,90^a$      $F_c = 0,90^b$      $F_c = 0,85^c$   
 $F_c = 0,35^a$      $F_c = 0,30^b$      $F_c = 0,30^c$   
 $F_c = 0,15^a$      $F_c = 0,10^b$      $F_c = 0,10^c$   
 $F_c = 0,30^a$      $F_c = 0,25^b$      $F_c = 0,25^c$   
 $F_c = 0,20^a$      $F_c = 0,15^b$      $F_c = 0,15^c$   
 $F_c = 0,30^a$      $F_c = 0,25^b$      $F_c = 0,25^c$   
 $F_c = 0,55^a$      $F_c = 0,50^b$      $F_c = 0,50^c$

## 2. Nachweis für Raum "137 Klassenzimmer"

### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 137 Klassenzimmer  
 Grundfläche A<sub>g</sub>: 72,00 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	F <sub>c</sub> *	Sonnenschutz permanent	F <sub>s</sub>	g	g <sub>total</sub>	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster Ost	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	20,48
2	Fenster Nord	N > 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,50	0,125	8,53

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,043

### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: -0,016
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,021
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,029
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,047

### Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,043 < 0,047
-----------------------	---------------

### 3. Nachweis für Raum "141 Lehrküche"

#### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 141 Lehrküche  
 Grundfläche  $A_g$ : 50,00 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	$F_c^*$	Sonnenschutz permanent	$F_s$	g	$g_{total}$	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster 1	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	12,01

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,024

#### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: 0,002
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,045

#### Ergebnis

<b>Anforderung erfüllt !</b>	<b>0,024 &lt; 0,045</b>
------------------------------	-------------------------

### 4. Nachweis für Raum "142 Cafeteria"

#### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 142 Cafeteria  
 Grundfläche A<sub>g</sub>: 74,50 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	F <sub>c</sub> *	Sonnenschutz permanent	F <sub>s</sub>	g	g <sub>total</sub>	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster 1	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	20,48

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,027

#### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: -0,002
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,041

#### Ergebnis

<b>Anforderung erfüllt !</b>	<b>0,027 &lt; 0,041</b>
------------------------------	-------------------------

### 5. Nachweis für Raum "224 Kleingruppe"

#### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 224 Kleingruppe  
 Grundfläche A<sub>g</sub>: 25,50 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	F <sub>c</sub> *	Sonnenschutz permanent	F <sub>s</sub>	g	g <sub>total</sub>	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster 1	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	7,74

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,030

#### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: -0,005
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,038

#### Ergebnis

<b>Anforderung erfüllt !</b>	<b>0,030 &lt; 0,038</b>
------------------------------	-------------------------

## 6. Nachweis für Raum "228 Kleingruppe"

### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 228 Kleingruppe  
 Grundfläche  $A_g$ : 39,50 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	$F_c^*$	Sonnenschutz permanent	$F_s$	g	$g_{total}$	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster 1	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	7,74

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,020

### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: 0,007
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,050

### Ergebnis

<b>Anforderung erfüllt !</b>	<b>0,020 &lt; 0,050</b>
------------------------------	-------------------------

## 7. Nachweis für Raum "317 Pause"

### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 317 Pause  
 Grundfläche  $A_g$ : 36,60 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	$F_c^*$	Sonnenschutz permanent	$F_s$	g	$g_{total}$	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster 1	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	11,13

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,030

### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: -0,005
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,038

### Ergebnis

<b>Anforderung erfüllt !</b>	<b>0,030 &lt; 0,038</b>
------------------------------	-------------------------

### **8. Nachweis für Raum "327 Skillslab"**

#### **Erfassungsdaten**

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 327 Skillslab  
 Grundfläche A<sub>g</sub>: 112,40 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	F <sub>c</sub> *	Sonnenschutz permanent	F <sub>s</sub>	g	g <sub>total</sub>	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	23,22

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,021

#### **Maximal zulässiger Sonneneintragswert**

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: 0,006
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,049

#### **Ergebnis**

<b>Anforderung erfüllt !</b>	<b>0,021 &lt; 0,049</b>
------------------------------	-------------------------

### 9. Nachweis für Raum "326 Klassenzimmer"

#### Erfassungsdaten

Zone: Einzelbüro  
 Raum: 326 Klassenzimmer  
 Grundfläche A<sub>g</sub>: 71,50 m<sup>2</sup>

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung g Neigung	dauerhaft verschattet	F <sub>c</sub> *	Sonnenschutz permanent	F <sub>s</sub>	g	g <sub>total</sub>	Fläche [m <sup>2</sup> ]
1	Fenster	> 60°	nein	0,25	nein	1,00	0,40	0,100	15,48

Berechneter Sonneneintragskennwert 0,022

#### Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion	( Klimazone B - gemäßigt )	
Gebäudebauart	( mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km <sup>2</sup> ) )	
Nachtlüftung	( ohne Nachtlüftung )	: 0,013
Fensterflächenanteil		: 0,005
Sonnenschutzverglasung	( Ja )	: 0,030
Fensterneigung		: 0,000
Orientierung		: 0,000
Einsatz passiver Kühlung	( Nein )	: 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,048

#### Ergebnis

<b>Anforderung erfüllt !</b>	<b>0,022 &lt; 0,048</b>
------------------------------	-------------------------