

WERNER Ingenieure GmbH
Dr.-Ing. Daniel Werner • Dipl.-Ing. Günter Werner

Beratende Ingenieure BDB DWA vfdB
Mitglieder der Ingenieurkammer Bau NRW

Staatlich anerkannte Sachverständige
für die Prüfung des Brandschutzes
für Schallschutz und Wärmeschutz

Energieeffizienz-Experte für KfW-Programme

Isaac-Newton-Str. 1 59423 Unna
Tel.: 02303 / 98358-0 Fax: -24
E-Mail: info@ing-werner.de
www.werner-bauingenieure.de

Niederlassungen:

Konrad-Hagius Strasse 15
40593 Düsseldorf

Alter Steinweg 22-24
48143 Münster

Bericht zur thermischen Gebäudesimulation **nach DIN 4108-2:2013-02**

Bauvorhaben: Erweiterung St. Elisabeth Hospital (KB2)
Hochstraße 63

58638 Iserlohn

Berichtnummer: 21 0204-01

Auftraggeber: St. Elisabeth Hospital
Hochstraße 63

58638 Iserlohn

Unna, den 05.05.2023



Dipl.-Ing. G. Werner

(Rundstempel und Unterschrift der/des staatlich anerkannten Sachverständigen)

E. Mom B.Sc.

(Sachbearbeiter)

1. Aufgabenstellung

Für das St. Elisabeth Hospital in Iserlohn ist eine Erweiterung geplant. Für den geplanten Bau ist der sommerliche Wärmeschutz als Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 entsprechend den Vorgaben des GEG 2020 nachzuweisen. **In diesem Bericht wird das Bauteil KB2 („Bettenhaus“) berechnet.**

Für Fälle in denen der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nicht nach dem vereinfachten Kennwerteverfahren nach Abschnitt 8.3 der DIN 4108-2: 2013-02 geführt werden soll oder kann, besteht die Möglichkeit einer thermischen Gebäudesimulation nach Abschnitt 8.4 der DIN 4108-2: 2013-02 als Nachweisführung. Aufgrund der gewünschten Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz in Verbindung mit dem architektonischen Entwurf, kann der Nachweis nicht nach dem vereinfachten Kennwerteverfahren geführt werden. Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes erfolgt daher über eine thermische Gebäudesimulation.

Mit dem Verfahren der thermischen Gebäudesimulation wird die Temperaturentwicklung in einem Raum oder Gebäude unter Beachtung der äußeren Umstände im zeitlichen Verlauf simuliert. Eine Übertemperaturgradstunde entsteht, wenn die operative Raumtemperatur für die Dauer von einer Stunde genau 1°K über der höchstzulässigen Raumtemperatur liegt. Eine Temperaturüberschreitung von 2°K würde stündlich 2 Kh verursachen. Die akzeptierten Grenzwerte aus DIN 4108:2013 sind für Wohngebäude **1200 Kh/Jahr** und für Nichtwohngebäude **500 Kh/Jahr**. Die thermische Simulation muss also für ein ganzes Jahr erfolgen.

Die Grenzwerte für die operative Raumtemperatur sind in Abhängigkeit von der gewählten Klimaregion mit 25 °C, 26 °C oder 27 °C festgelegt (4108-2, Tab.9). Man berücksichtigt damit die Gewöhnung der Nutzer an unterschiedlich warme Regionen.

Die operative Raumtemperatur wird von EN ISO 13791 als geometrisches Mittel aus der Lufttemperatur und der Strahlungstemperatur der inneren Bauteiloberflächen definiert (gefühlte Temperatur). Die Lufttemperatur ändert sich infolge Konvektion an den Bauteiloberflächen, internen Wärmegewinnen (konvektiver Anteil) und direkter Solarstrahlung (Absorption der Einrichtungsgegenstände). Die Temperaturen der Bauteiloberflächen sind vom Wärmedurchgang durch die Bauteile von direkter oder reflektierter Solarstrahlung und von der langwelligen Wärmestrahlung im Raum bestimmt.

2. Vorschriften/Normen/Software

Bei der Erstellung dieses Berichtes wurden insbesondere folgende Vorschriften und Richtlinien berücksichtigt:

- DIN 4108-2:2013-02
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- DIN EN ISO 13791:2012-08
Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Sommerliche Raumtemperaturen bei Gebäuden ohne Anlagentechnik - Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren
- Software: EQUA Simulation AB IDA Indoor Climate and Energy Standard Edition Version 4.8

3. Randbedingungen

3.1 Simulationsrandbedingungen

Parameter	Varianten	gewählt
Nutzung/Nutzungszeiten	Wohngebäude; täglich 0:00 Uhr bis 24.00 Uhr	
	Nichtwohngebäude; Mo.-Fr. jeweils 7:00 Uhr bis 18:00 Uhr	X
Klimadaten	Klimaregion A: Normaljahr TRY-Zone 2	X
	Klimaregion B: Normaljahr TRY-Zone 4	
	Klimaregion C: Normaljahr TRY-Zone 12	
Interne Wärmeeinträge	Wohngebäude 100Wh/(m²d)	
	Nichtwohngebäude 144 Wh/(m²d)	X
Soll-Raumtemperatur für Heizzwecke	Wohngebäude $\theta_{h, \text{soll}} \geq 20^{\circ}\text{C}$	
	Nichtwohngebäude $\theta_{h, \text{soll}} \geq 21^{\circ}\text{C}$	X
Grundluftwechsel	Wohngebäude $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$	
	Nichtwohngebäude: Während der Nutzungszeit (7:00 Uhr bis 18:00 Uhr) $n = 4(A_G/V) [1/h]$ Außerhalb der Nutzungszeit (18:00 Uhr bis 7:00 Uhr) $n = 0,24 \text{ h}^{-1}$	X
<u>Erhöhter Tagluftwechsel</u> Wohngebäude 6:00 Uhr bis 23:00 Uhr Nichtwohngebäude 7:00 bis 18:00 Uhr	Luftwechsel $n = 3,0 \text{ h}^{-1}$ bei Raumlufttemperatur über 23°C und Innentemperatur höher als Außentemperatur in einer oder mehreren Zonen angesetzt	
	Luftwechsel $n = 3,0 \text{ h}^{-1}$ bei Raumlufttemperatur über 23°C und Innentemperatur höher als Außentemperatur nicht angesetzt	X
<u>Nachtluftwechsel</u> Wohngebäude 23:00 Uhr bis 6:00 Uhr Nichtwohngebäude 18:00 bis 07:00 Uhr	Keine Nachtlüftung (Nur Grundluftwechsel)	X
	erhöhte Nachtlüftung $n = 2,0 \text{ h}^{-1}$	
	hohe Nachtlüftung $n = 5,0 \text{ h}^{-1}$	
	Nachtlüftung über Lüftungsanlage $n = \text{___} \text{ h}^{-1}$	
<u>Steuerung Sonnenschutz</u>	automatisch	X
	Nicht automatisch	

- Bezüglich der Definition Steuerung des Sonnenschutzes noch folgende Erläuterung:

- Regelung „Automatisch“
Verschattung wird geschlossen, wenn die totale Solarstrahlung (Summe aus Direkt- und Diffusstrahlung) an der Außenseite des Fensters folgende Werte überschreitet:

	NW, N und NO orientierte Fenster	Alle anderen Fenster
Wohngebäude	200 W/m²	300 W/m²
Nicht-Wohngebäude	150 W/m²	200 W/m²

- Regelung „Nicht automatisch“
Verschattung wird während der Nutzungszeit geschlossen, wenn die totale Solarstrahlung (Summe aus Direkt- und Diffusstrahlung) an der Außenseite des Fensters folgende Werte überschreitet:

	NW, N und NO orientierte Fenster	Alle anderen Fenster
Wohngebäude	200 W/m ²	300 W/m ²
Nicht-Wohngebäude	150 W/m ²	200 W/m ²

Außerhalb der Nutzungszeiten ist bei Nicht-Wohngebäuden, sofern nicht anders abgestimmt (wochentags 18:00 – 7:00 h und am Wochenende über den gesamten Tag), die Verschattung nicht geschlossen.

- Wärmeübergangswiderstände werden konstant nach Tabelle 1 DIN EN ISO 6946:2008-04 angesetzt.
- Eine bauliche Verschattung durch andere Gebäude o.ä. wird nicht berücksichtigt.
- Eine passive Kühlung wird **nicht** berücksichtigt.
- Als Sonnenschutzanlage wurde ein außenliegender Sonnenschutz mit einem Fc-Faktor von 0,25 berücksichtigt.
- Eine freie Lüftung über Fenster wird auf Grund der Nutzung (Krankenhauszimmer) nicht berücksichtigt.
- Die internen Wärmeeinträge für die Bettenzimmer wurden auf **220 W/m²d** erhöht, um eine realistischere Abbildung der Situation zu schaffen.
- **Für die Bettenzimmer wird die Nutzungszeit abweichend der Randbedingungen für ein Nichtwohngebäude auf 24 Stunden Nutzung geändert.**

3.2 Zonenzuordnung im Grundriss

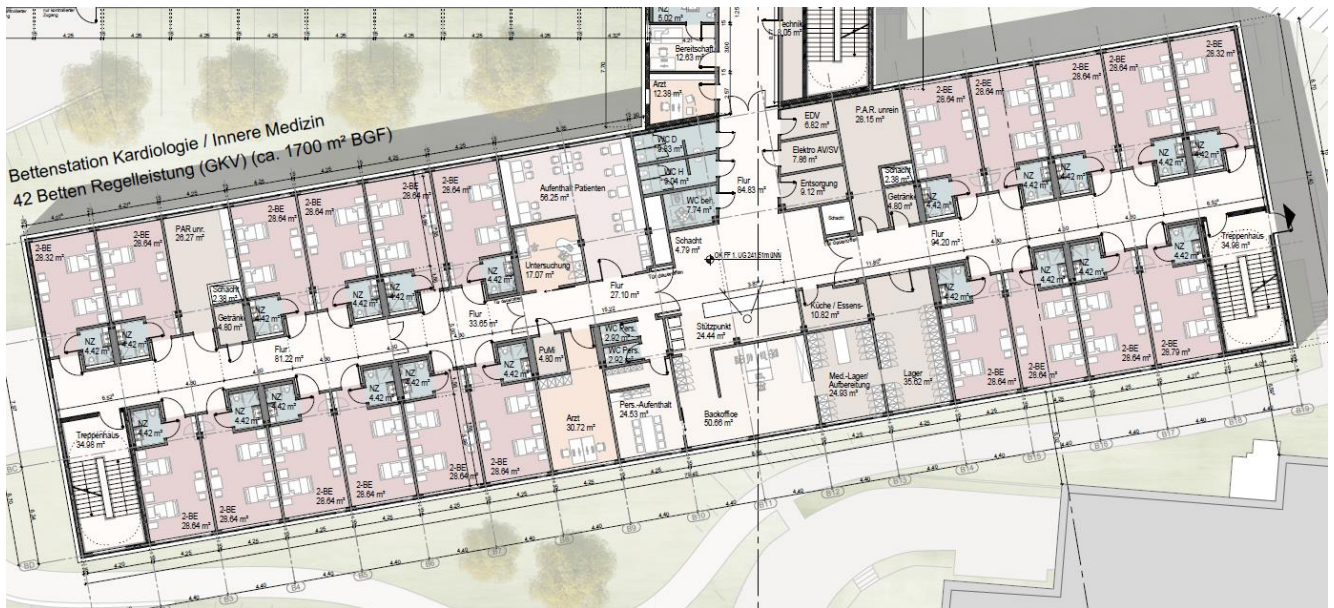
Die Zonenbezeichnungen in der thermischen Simulation sind gemäß den Bezeichnungen in den Architektenplänen und können dementsprechend abgeglichen werden. Die Räume, die eine besonders hohe Belastung hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes haben sind im folgendem markiert.

Die Grundrisse haben sich im Verlauf der Entwurfsplanung geändert. Es wurde jedoch der alte Planungsstand verwendet, da die Änderungen im Grundriss keinen Einfluss auf die Ergebnisse im Hinblick auf den sommerlichen Wärmeschutz haben.

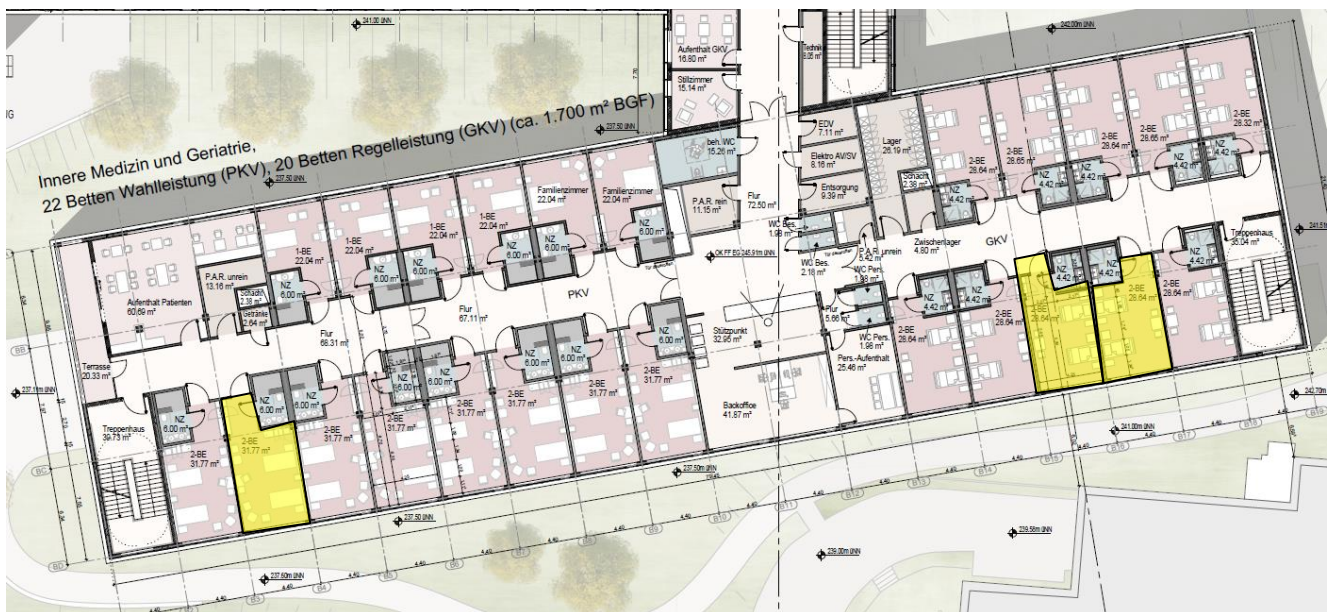
2.Untergeschoss



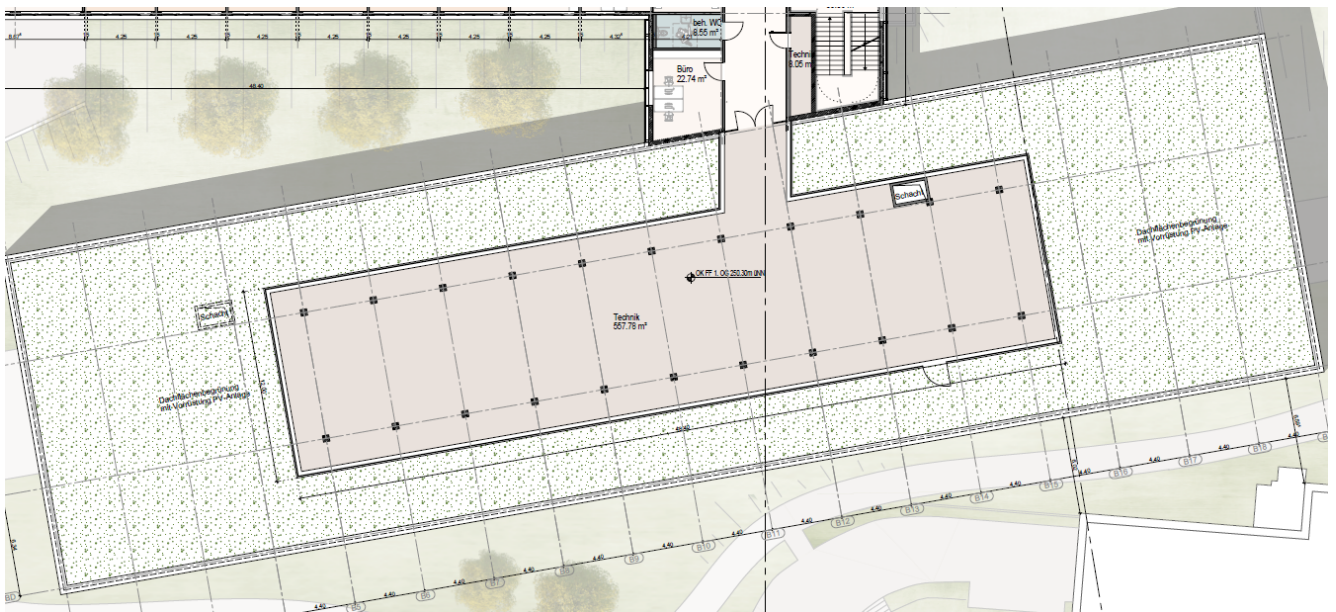
1.Untergeschoss



Erdgeschoss



1. Obergeschoss



3.3 Verwendete Bauteile

Folgende Bauteile wurden in der Simulation berücksichtigt:

Bauteil	Stärke	Material (von innen nach außen)
Außenwände Klinker	25,0 cm 16,0 cm	Kalkzement- oder Gipsputz Stahlbeton (gem. Statik) Wärmedämmung ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$) z.B. Mineralfaser MW 035 Klinkervorsatzschale
Außenwände hinterlüftete Fassade	25,0 cm 16,0 cm	Kalkzement- oder Gipsputz Stahlbeton (gem. Statik) Wärmedämmung ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$) z.B. Mineralfaser MW 035 hinterlüftete Fassade Für mechanische Befestigungselemente der vorgehängten Fassade wurde, im Zuge der Vordimensionierung, eine Abminderung von $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ berücksichtigt. Eine Bestätigung durch das ausführende Unternehmen ist notwendig.
Außenwände Technikbereiche		Sandwichelemente $U \leq 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ gem. Herstellernachweis z.B. Hoesch Isorock 150 mm
Wand zur Liegendkrankenfahrt	25,0 cm 7,5 cm	Kalkzement- oder Gipsputz Stahlbeton (gem. Statik) Wärmedämmung Tektalan (Deckschicht $\lambda = 0,1 \text{ W/(mK)}$; Dämmkern $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$)
Wände gegen Erdreich	30,0 cm 10,0 cm	Stahlbeton (gem. Statik) Abdichtung Perimeterdämmung z.B. Styrodur XPS 035 PW ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$)
Fensterflächen (Dreischeibenverglasung)		Energiedurchlassgrad: $g = 50 \%$ (DIN EN 410) Fenster gesamt: $U_w = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (DIN EN ISO 10077)
Bodenplatte	2,0 cm 6,0 cm $\geq 25,0 \text{ cm}$	Belag Zementestrich (schwimmend verlegt) Dämmstoffabdeckung Trittschalldämmung z.B. Styropor EPS 045 DES 20-2 ($\lambda_r = 0,045 \text{ W/(mK)}$) Wärmedämmung z.B. Styropor EPS 035 DEO ($\lambda_r = 0,035 \text{ W/(mK)}$) Abdichtung Stahlbeton (gem. Statik)

Decke über Außenluft	2,0 cm $\geq 4,0$ cm 25,0 cm 10,0 cm	Belag Zementestrich (schwimmend verlegt) Dämmstoffabdeckung Trittschalldämmung z.B. Styropor EPS 045 DES 20-2 ($\lambda_r = 0,045 \text{ W/(mK)}$) Wärmedämmung z.B. Styropor EPS 035 DEO ($\lambda_r = 0,035 \text{ W/(mK)}$) Stahlbeton gem. Statik Wärmedämmung z.B. Mineralfaser MW 040 ($\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$) Putz/Verkleidung
Flachdächer	$\geq 20,0$ cm 20,0 cm im Mittel	Stahlbeton (gem. Statik) Abdichtung Gefälledämmung ($\lambda_r = 0,040 \text{ W/(mK)}$), z.B. Mineralfaser MW 040 DAA Mindeststärke 14,0 cm Abdichtung Begrünung
Dächer Technikbereiche		Sandwichelemente $U \leq 0,27 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ gem. Herstellernachweis z.B. Hoesch Isorock 150 mm
Innere Bauteile		Massivbau bzw. Trockenbau gem. Entwurfsplanung

4. Berechnungsergebnisse

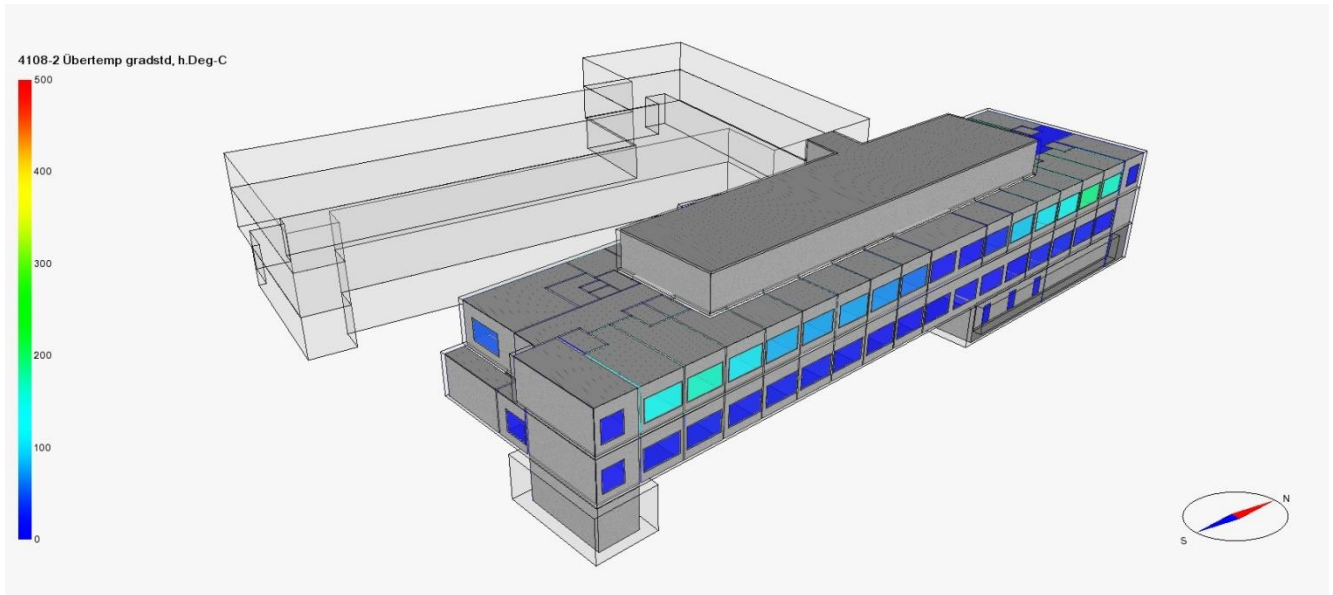


Abbildung 1 Übersicht Übertemperaturgradstunden

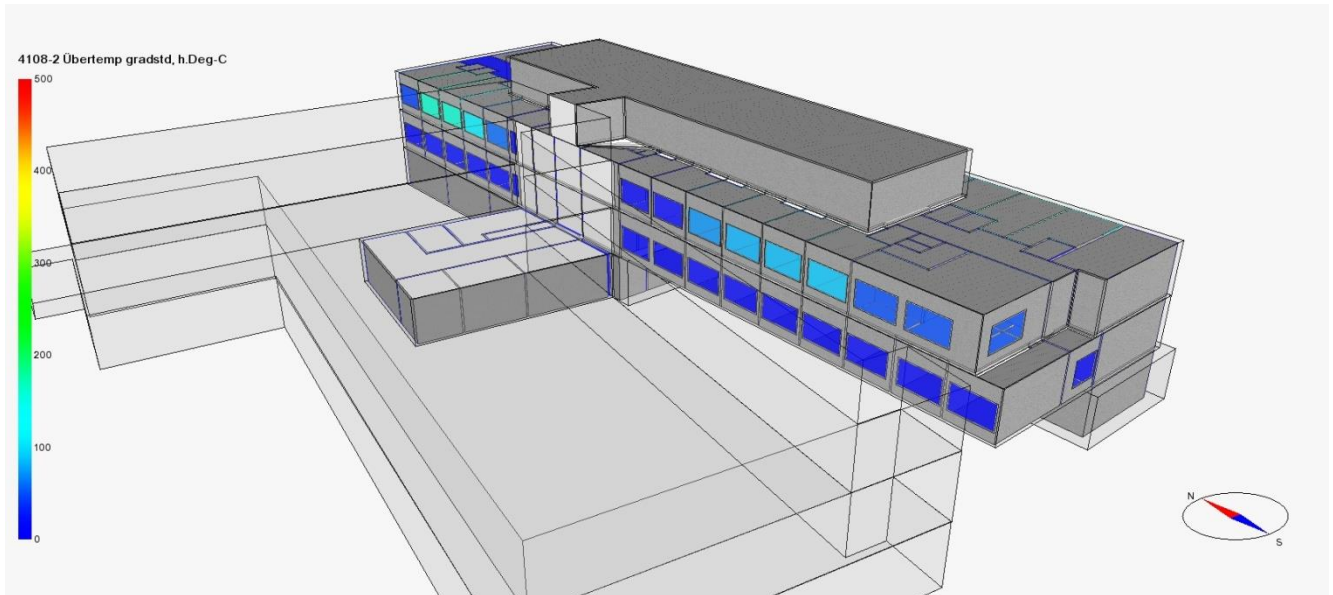


Abbildung 2 Übersicht Übertemperaturgradstunden

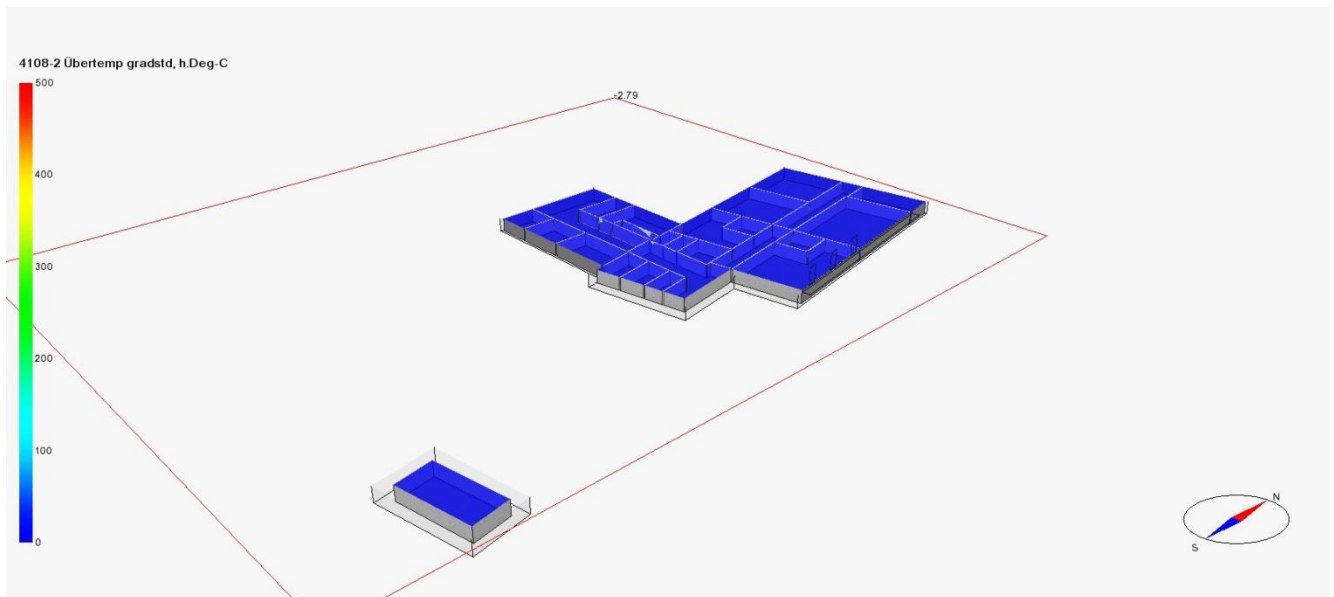


Abbildung 3 Übertemperaturgradstunden 2UG

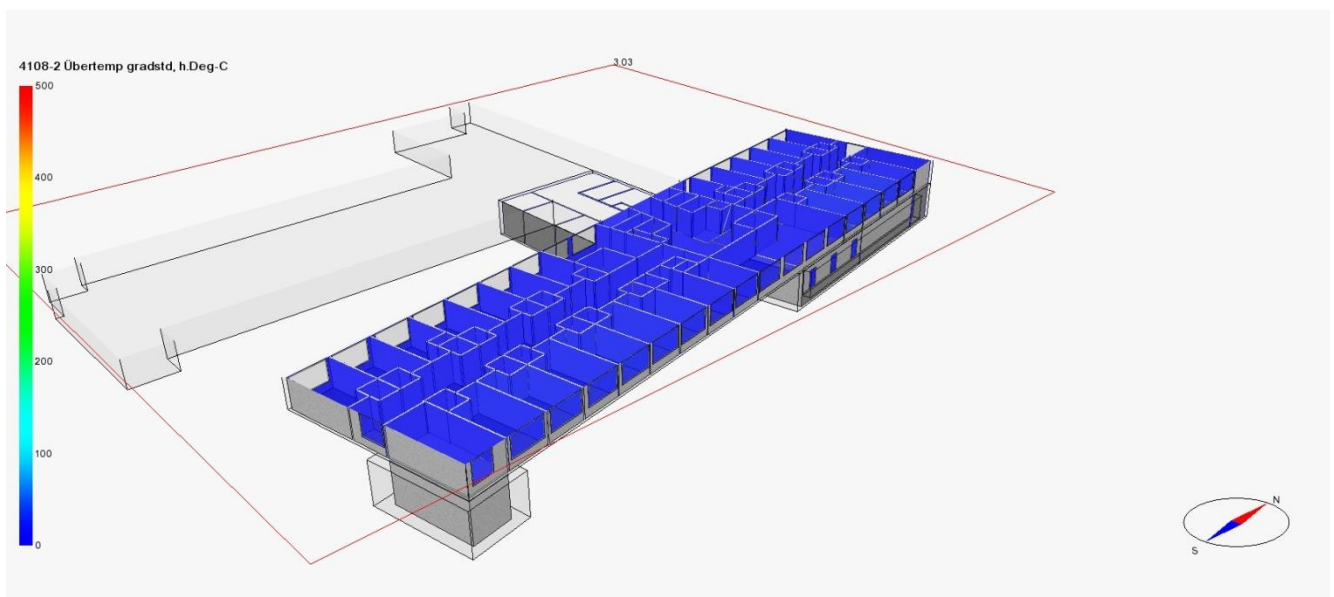


Abbildung 4 Übertemperaturgradstunden UG

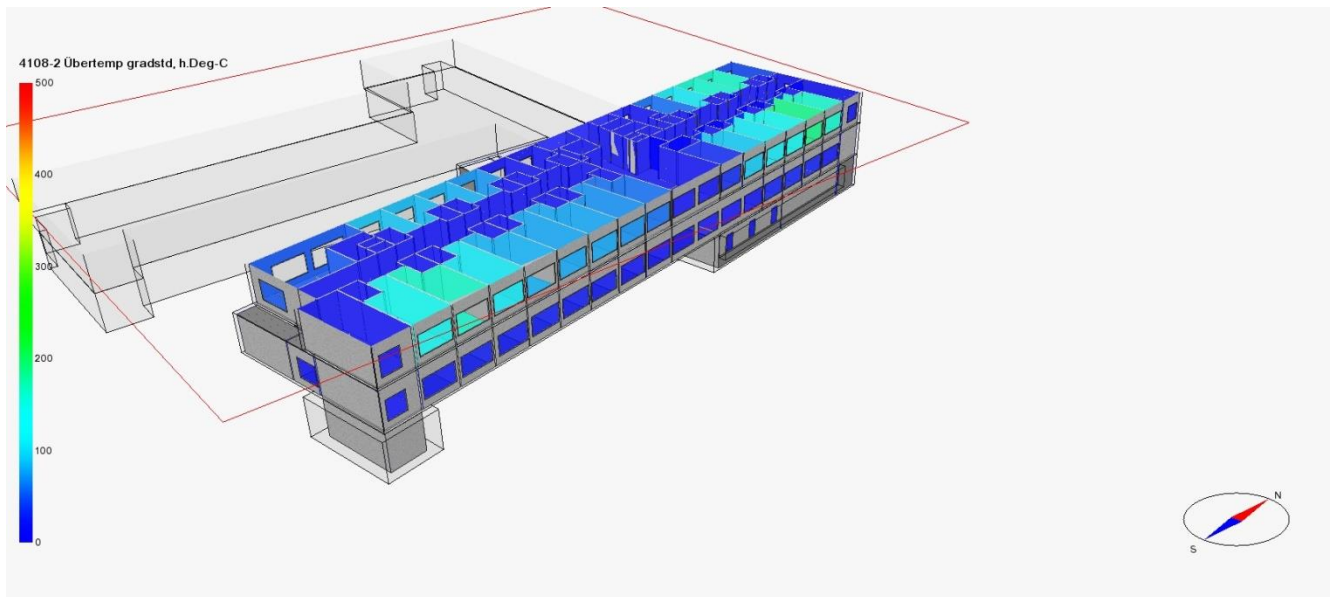


Abbildung 5 Übertemperaturgradstunden EG

Zonen

Zone	4108-2 Übertemp gradstd, h.Deg-C				
	Min Temp, °C	Max Temp, °C	davon mit T _{op} >25, h	davon mit T _{op} >27, h	h.Deg-C
Bettenraum 12 EG	19,69	28,74	167,5	22,6	186,8
Bettenraum 2 EG	19,69	28,54	153,1	18	163,3
Bettenraum 23 EG	19,68	28,58	158,8	19,4	162,7
Bettenraum 22 EG	19,67	28,56	158	19,1	160,9
Bettenraum 13 EG	19,69	28,49	153,7	17,6	160,4
Bettenraum 11 EG	19,68	28,32	145,7	13,1	141
Bettenraum 1 EG	19,68	28,35	142,1	15,3	140,4
Bettenraum 3 EG	19,7	28,05	126,8	9,8	109,1
Bettenraum 21 EG	19,69	28,02	126,7	9,8	108,7
Bettenraum 10 EG	19,69	28,04	127,8	9,4	108,1
Bettenraum 9 EG	19,71	27,83	119	6,1	90,1
Bettenraum 14 EG	19,71	27,79	113,7	6	88,9
Bettenraum 15 EG	19,71	27,88	111,3	5,7	85,4
Bettenraum 16 EG	19,7	27,8	108,4	5,2	81,2
Bettenraum 4 EG	19,71	27,76	115,8	3,5	81
Bettenraum 6 EG	19,71	27,72	114,5	3,3	77,8
Bettenraum 5 EG	19,71	27,72	114,3	3,3	77,3
Bettenraum 17 EG	19,69	27,78	101	5	72,1
Bettenraum 7 EG	19,71	27,64	110,3	2,7	69,5
Bettenraum 8 EG	19,7	27,48	101,3	0	57,4
Bettenraum 20 EG	19,7	27,62	90,7	1,1	57,2

Aufenthalt Patienten EG	19,74	27,4	68,6	0,4	48,2
Bettenraum 24 EG	19,71	27,17	85	0	44,8
Pers.Aufenthalt EG	19,74	26,87	66,4	0	30,7
Bettenraum 8 UG	19,69	26,94	62,8	0	25,4
Bettenraum 9 UG	19,69	26,93	61,1	0	24,8
Bettenraum 7 UG	19,69	26,9	60,3	0	24,1
Bettenraum 2 UG	19,71	26,89	55,3	0	22,5
Bettenraum 4 UG	19,71	26,86	53,8	0	21,7
Bettenraum 3 UG	19,71	26,86	52,2	0	21,2
Bettenraum 5 UG	19,72	26,84	50,1	0	20,4
Bettenraum 6 UG	19,71	26,78	42,1	0	18,3
Bettenraum 1 UG	19,71	26,77	39,9	0	17,9
Bettenraum 20 UG	19,68	26,6	39	0	16,9
Bettenraum 19 UG	19,7	26,58	38,7	0	16,1
Bettenraum 18 UG	19,69	26,73	33	0	14,9
Bettenraum 10 UG	19,69	26,66	34,1	0	14,2
Familienzimmer 1 EG	19,76	26,39	24,2	0	11,1
Bettenraum 17 UG	19,71	26,33	21,5	0	8,1
Familienzimmer 2 EG	19,73	26,09	14	0	6,9
Bettenraum 11 UG	19,72	26,11	13,6	0	4,8
Bettenraum 14 UG	19,73	26,05	13,2	0	4,4
Bettenraum 13 UG	19,74	26,01	12,8	0	4,1
Bettenraum 12 UG	19,72	26,04	12,7	0	3,9
Bettenraum 15 UG	19,73	25,99	12,7	0	3,7
Personal-Aufenthalt UG Bettenhaus	19,75	25,87	12,7	0	3,3
Backoffice UG Bettenhaus	19,77	25,94	11,2	0	2,3
Bettenraum 21 UG	19,73	25,85	9,9	0	1,8
Bettenraum 16 UG	19,74	25,83	10,6	0	1,5
Arzt Bettenhaus UG	19,79	25,49	4,5	0	0,4
P.A.R. unrein EG	19,77	25,29	1,5	0	0,1
NZ 12 EG	19,79	25,24	1,3	0	0,1
NZ 13 EG	19,78	25,21	0,7	0	0
NZ 11 EG	19,78	25,2	0,7	0	0
NZ 1 EG	19,77	25,19	0,3	0	0
Treppenhaus links Bettenstation UG	19,81	24,38	0	0	0
Nebenzimmer 1 UG	19,83	23,92	0	0	0
Nebenzimmer 3 UG	19,84	23,7	0	0	0
Nebenzimmer 2 UG	19,83	23,7	0	0	0
Nebenzimmer 4 UG	19,83	23,66	0	0	0
Nebenzimmer 5 UG	19,84	23,65	0	0	0
Nebenzimmer 6 UG	19,84	23,64	0	0	0
PuMi Bettenhaus UG	19,85	23,57	0	0	0
WC Personal 1 UG Bettenhaus	19,85	23,73	0	0	0
WC Personal 2 UG Bettenhaus	19,89	23,34	0	0	0

Küche/ Essensvorbereitung UG					
Bettenhaus	19,82	23,72	0	0	0
Nebenzimmer 7 UG	19,79	24,2	0	0	0
Nebenzimmer 8 UG	19,82	23,94	0	0	0
Nebenzimmer 9 UG	19,82	23,94	0	0	0
Nebenzimmer 10 UG	19,83	23,72	0	0	0
Treppenhaus rechts Bettenstation UG	19,83	23,04	0	0	0
Nebenzimmer 11 UG	19,88	23,53	0	0	0
Nebenzimmer 12 UG	19,87	23,5	0	0	0
PAR unr. UG	19,8	24,94	0	0	0
Schacht Bettenhaus	19,86	23,47	0	0	0
Getränke UG Bettenhaus	19,86	23,06	0	0	0
Nebenzimmer 13 UG	19,87	23,36	0	0	0
Nebenzimmer 14 UG	19,87	23,41	0	0	0
Nebenzimmer 16 UG	19,87	23,3	0	0	0
Nebenzimmer 15 UG	19,87	23,4	0	0	0
Aufenthalt Patienten UG Bettenhaus	19,84	24,45	0	0	0
Untersuchung UG	19,84	23,29	0	0	0
Schacht 2 Bettenhaus	19,85	23,01	0	0	0
WC D UG Bettenhaus	19,85	22,84	0	0	0
WC H UG Bettenhaus	19,86	22,93	0	0	0
WC beh UG Bettenhaus	19,86	22,92	0	0	0
EDV UG Bettenhaus	19,87	22,86	0	0	0
Elektro AV/SV UG Bettenhaus	19,86	22,88	0	0	0
Entsorgung UG Bettenhaus	19,86	22,92	0	0	0
PAR unrein EG Bettenhaus	19,8	23,64	0	0	0
Schacht 3 Bettenhaus	19,86	22,85	0	0	0
Schacht 4 Bettenhaus	19,87	23,2	0	0	0
Getränke 2 EG Bettenhaus	19,84	23,12	0	0	0
Nebenzimmer 17 UG	19,84	23,64	0	0	0
Nebenzimmer 19 UG	19,83	23,84	0	0	0
Nebenzimmer 18 UG	19,83	23,84	0	0	0
Nebenzimmer 20 UG	19,83	23,81	0	0	0
Nebenzimmer 21 UG	19,84	23,71	0	0	0
Flur links UG Bettenhaus	19,79	23,8	0	0	0
Flur Mitte UG Bettenhaus	19,82	23,58	0	0	0
Flur rechts UG Bettenhaus	19,81	24,03	0	0	0
Treppenhaus links Bettenstation EG	19,76	25,29	0	0	0
NZ 3 EG	19,78	25,12	0	0	0
NZ 5 EG	19,82	24,12	0	0	0
NZ 7 EG	19,82	24,1	0	0	0
NZ 2 EG	19,77	25,18	0	0	0
NZ 4 EG	19,82	24,12	0	0	0
NZ 6 EG	19,82	24,11	0	0	0

NZ 8 EG	19,82	24,19	0	0	0
WC Personal EG	19,82	24,23	0	0	0
NZ 9 EG	19,79	24,35	0	0	0
NZ 10 EG	19,8	24,32	0	0	0
NZ 14 EG	19,79	25,02	0	0	0
NZ 15 EG	19,83	24,2	0	0	0
NZ 16 EG	19,84	24,19	0	0	0
NZ 17 EG	19,83	24,1	0	0	0
NZ 18 EG	19,84	23,86	0	0	0
NZ 19 EG	19,83	23,78	0	0	0
Schacht EG	19,85	24,39	0	0	0
Getränke EG	19,86	24,31	0	0	0
Flur links EG	19,79	24,36	0	0	0
Schacht 2 EG	19,85	23,66	0	0	0
P.A.R. rein EG	19,86	24	0	0	0
beh. WC EG	19,84	24,61	0	0	0
Flur Mitte EG	19,78	25,16	0	0	0
EDV EG	19,85	24,38	0	0	0
Elektro AV/SV EG	19,84	24,27	0	0	0
Entsorgung EG	19,86	23,49	0	0	0
WC Bes.1 EG	19,89	23,11	0	0	0
WC Bes.2 EG	19,87	23,38	0	0	0
P.A.R unrein EG	19,84	23,38	0	0	0
Lager EG	19,81	24,72	0	0	0
Schacht 3 EG	19,86	23,73	0	0	0
Zwischenlager EG	19,84	23,53	0	0	0
NZ 20 EG	19,82	24,06	0	0	0
NZ 21 EG	19,79	25,07	0	0	0
NZ 22 EG	19,8	25,13	0	0	0
NZ 23 EG	19,8	25,11	0	0	0
NZ 24 EG	19,78	24,97	0	0	0
Treppenraum rechts EG	19,8	25,16	0	0	0
Flur rechts EG	19,8	24,96	0	0	0
Technik 1OG	19,81	25	0	0	0
Treppenhaus rechts 2UG	19,87	21,65	0	0	0
Treppenhaus links 2UG	19,85	22,83	0	0	0
Technik 1 2UG	19,82	23,07	0	0	0
Umkleide D 2UG	19,82	23,55	0	0	0
WC Dusche D 2UG	19,84	22,94	0	0	0
Flur Technik 2UG	19,86	22,44	0	0	0
Technik 2 2UG	19,84	22,35	0	0	0
Technik 3 2UG	19,84	22,72	0	0	0
Umkleide H 2UG	19,85	22,51	0	0	0
WC Dusche H 2UG	19,83	22,66	0	0	0

Flur Umkleide 2UG	19,83	22,72	0	0	0
Flur 1 2UG	19,85	22,57	0	0	0
WC beh. 2UG	19,88	22,28	0	0	0
Lager 1 2UG	19,84	22,55	0	0	0
Elektro AV/SV 2UG	19,86	22,25	0	0	0
EDV 2UG	19,87	22,15	0	0	0
WC D 2UG	19,86	22,37	0	0	0
WC H 2UG	19,86	22,19	0	0	0
Lager/technik 2UG	19,88	21,8	0	0	0
Lager 2 2UG	19,89	21,71	0	0	0
Lager 3 2UG	19,93	21,16	0	0	0
Flur 2UG	19,87	22,14	0	0	0
Bettenaufzug 2UG	19,89	21,85	0	0	0
Treppenhaus Mitte 2UG	19,88	21,93	0	0	0
Technik 4 2UG	19,89	21,98	0	0	0

5. Bewertung der Ergebnisse

Nach DIN 4108-2:2013-02 liegt für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes in einem Nichtwohngebäude der Anforderungswert bei maximal 500 Kh/a Übertemperaturgradstunden.

In allen Zonen des Gebäudes liegt die erreichte Zahl an Übertemperaturgradstunden unter dem Anforderungswert (siehe Tabellen ab Seite 13).

Gemäß Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV vom 24.08.04, Anhang 3.5) muss in Arbeitsräumen während der Betriebszeiten unter der Berücksichtigung der Arbeitsverfahren, der körperlichen Beanspruchung der Beschäftigten und des spezifischen Nutzungszwecks des Raumes eine gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur bestehen. Fenster und Glaswände müssen je nach Art der Arbeit und der Arbeitsstätte eine Abschirmung der Arbeitsstätten gegen übermäßige Sonneneinstrahlung ermöglichen. Ergänzend fordern die technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR A3.5 vom Juni 2010), dass die Lufttemperatur in Arbeitsräumen 26 °C nicht überschreiten soll. Bei darüber liegender Außentemperatur darf in Ausnahmefällen die Lufttemperatur höher sein. In der Rechtsprechung wurden diese Richtlinien bislang z.T. dahingehend ausgelegt, dass bei einer Außentemperatur von 32 °C eine Raumtemperatur von 26 °C nicht überschritten werden darf. Bei Außentemperaturen ≥ 32 °C muss die Innentemperatur jeweils um 6 °C geringer sein. Im vorliegenden baurechtlichen Nachweis wird der sommerliche Wärmeschutz gemäß GEG 2020 in Verbindung mit der DIN 4108-2 (Februar 2013) nachgewiesen. Die zulässigen Übertemperaturgradstunden dürfen bei diesem Nachweisverfahren nicht überschritten werden.

In der Simulation wird für die Sommerklimaregion A das Testreferenzjahr 2010 für Rostock (TRY) angesetzt. Eine Abweichung der simulierten Ergebnisse in der gebauten Realität durch extreme Wettersituationen kann dabei nicht ausgeschlossen werden.

Für den maßgeblichen Aufenthaltsraum (Hier **Bettenraum 12**), ist aus den Simulationsergebnissen zu entnehmen, dass die operative Raumtemperatur an ca. 190 Stunden im Jahr während der definierten Nutzungszeit über 25 °C liegt. Dem Bauherrn muss damit bewusst sein, dass sich im Sommer dementsprechend hohe Raumtemperaturen einstellen werden.

Eine Begrenzung der Innentemperatur bei bestimmten Außentemperaturen kann durch dieses Nachweisverfahren **nicht** garantiert werden.

Eine Klimatisierung der Räume wird im Rahmen dieses Nachweises nicht weiter berücksichtigt.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 bzw. Vorgabe des GEG 2020 sind erfüllt.