



Klimaschutzmanagement: Antrag Klimaschutzfonds - Altenholz / Kita

VO/2023/204	Beschlussvorlage öffentlich
öffentlich	Datum: 01.06.2023
<i>FD 5.1 Gebäudemanagement</i>	Ansprechpartner/in:
	Bearbeiter/in: Jörn Voß

Datum	Gremium (Zuständigkeit)	Ö / N
14.07.2023	Umwelt- und Bauausschuss (Beratung)	Ö
03.08.2023	Hauptausschuss (Entscheidung)	Ö

Begründung der Nichtöffentlichkeit

Beschlussvorschlag

1. Der Umwelt- und Bauausschuss empfiehlt dem Hauptausschuss, Mittel in Höhe von 300.000 Euro für die Gemeinde Altenholz zu gewähren.
2. Der Hauptausschuss beschließt, Mittel in Höhe von 300.000 Euro für die Gemeinde Altenholz zu gewähren.

Sachverhalt

Bei der Klimaschutzagentur ist ein Antrag der Gemeinde Altenholz eingegangen.

Die Gemeinde Altenholz hat am 02.03.2023 über den Sanierungsträger BIG Bau einen Antrag auf Förderung aus dem Klimaschutzfonds des Kreises gestellt und im Rahmen der Antragsprüfung weitere Unterlagen beigebracht. Bei dem Projekt handelt es sich um den Neubau der Kindertagesstätte Friedrichruher Weg. Der Neubau erfolgt im Rahmen der Städtebauförderung bzgl. des Sanierungsgebiets „Ortskern Stift“. Wesentlicher Teil des Neubaus ist ein hohes Maß an energetischen Standards, die über das gesetzlich vorgeschriebene Maß deutlich hinaus gehen. Neben einem hohen Dämmgrad werden Luft-Wasser-Wärmepumpen vorgesehen und eine raumluftechnische Anlage mit Wärmerückgewinnung. Der Energieverbrauch soll in hohem Maße durch eine PV-Anlage sichergestellt werden. Zudem ist eine Ladesäule für Elektrofahrzeuge vorgesehen. Ergänzend werden Dachflächen als Gründach vorgesehen. Die Standards nach KfW-40 bzw. die Anforderung gemäß Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Nichtwohngebäude werden erreicht, auch wenn das

Förderprogramm für Drittmittelgeber nicht aus diesen Programmen vorgesehen ist.

Das Vorhaben soll im Rahmen des Investitionspakts „Soziale Integration im Quartier“ gefördert werden. Als Förderung ist eine Fördersumme in Höhe von 1,755 Mio. € (rd. 36,6% der geschätzten Gesamtkosten in Höhe von 4,790 Mio. €) beim Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport des Landes Schleswig-Holstein beantragt. Die fachliche Prüfung läuft. Dieses Programm ist nicht ursprünglich für die Förderung von investiven Maßnahmen des Klimaschutzes vorgesehen.

Die Gemeinde Altenholz beantragt Mittel in Höhe von 300.000,00 Euro aus dem Kreis-Klimaschutzfonds. Dabei wurde berücksichtigt, dass nicht alle Maßnahmen des Projektes primär dem Klimaschutz dienen. Von den geschätzten Gesamtkosten in Höhe von 4,790 Mio. Euro entfallen rd. 1,370 Mio. Euro auf energetische Maßnahmen.

Relevanz für den Klimaschutz

Mit der Förderung von investiven Klimaschutzmaßnahmen wird ein Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasen geleistet.

Die Primärenergieeinsparungen durch die Maßnahme wird mit 9.558 kg/a angegeben.

Finanzielle Auswirkungen

Die Förderung des beantragten Zuschusses beträgt vorbehaltlich, wenn der Drittmittelgeber die Förderung bewilligt, insgesamt 300.000,00 Euro.

Für die Förderung von investiven Klimaschutzmaßnahmen stehen im Haushalt 2023 mit den übertragenen Resten aus den Vorjahren vorbehaltlich 4.000.000 € zur Verfügung.

Bisher sind von diesen Mitteln 1.765.644,81 Euro für insgesamt 17 Anträge zugesagt. Soweit der Hauptausschuss den Antrag der Gemeinde Altenholz bewilligt, stehen für weitere Förderungen noch 1.934.355,19 Euro im Jahr 2023 zur Verfügung.

Anlage/n:

1	230516_Vermerk_KSF_Altenholz_Kita
2	01_Anlage_Antrag_KSF_Altenholz



16. Mai 2023

Klimaschutzfonds

Vermerk zum Antrag der Gemeinde Altenholz „Neubau der Kindertagesstätte Friedrichsruher Weg“

1. Sachverhalt

Die Gemeinde Altenholz hat am 02.03.2023 über den Sanierungsträger BIG Bau einen Antrag auf Förderung aus dem Klimaschutzfonds des Kreises gestellt und im Rahmen der Antragsprüfung weitere Unterlagen beigebracht. Bei dem Projekt handelt es sich um den Neubau der Kindertagesstätte Friedrichsruher Weg. Der Neubau erfolgt im Rahmen der Städtebauförderung bzgl. des Sanierungsgebiets „Ortskern Stift“. Wesentlicher Teil des Neubaus ist ein hohes Maß an energetischen Standards, die über das gesetzlich vorgeschriebene Maß deutlich hinaus gehen. Neben einem hohen Dämmgrad werden Luft-Wasser-Wärmepumpen vorgesehen und eine raumlufttechnische Anlage mit Wärmerückgewinnung. Der Energieverbrauch soll in hohem Maße durch eine PV-Anlage sichergestellt werden. Zudem ist eine Ladesäule für Elektrofahrzeuge vorgesehen. Ergänzend werden Dachflächen als Gründach vorgesehen. Die Standards nach KfW-40 bzw. die Anforderung gemäß Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Nichtwohngebäude werden erreicht, auch wenn das Förderprogramm für Drittmittelgeber nicht aus diesen Programmen vorgesehen ist.

Das Vorhaben soll im Rahmen des Investitionspakts „Soziale Integration im Quartier“ gefördert werden. Als Förderung ist eine Fördersumme in Höhe von 1,755 Mio. € (rd. 36,6% der geschätzten Gesamtkosten in Höhe von 4,790 Mio. €) beim Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport des Landes Schleswig-Holstein beantragt. Die baufachliche Prüfung läuft. Dieses Programm ist nicht ursprünglich für die Förderung von investiven Maßnahmen des Klimaschutzes vorgesehen.

Die Gemeinde Altenholz beantragt Mittel in Höhe von 300.000,00 Euro aus dem Kreis-Klimaschutzfonds. Dabei wurde berücksichtigt, dass nicht alle Maßnahmen des Projektes primär dem Klimaschutz dienen. Von den geschätzten Gesamtkosten in Höhe von 4,790 Mio. Euro entfallen rd. 1,370 Mio. Euro auf energetische Maßnahmen (siehe Anlage).

Die Primärenergieeinsparungen durch die Maßnahme wird mit 9.558 kg/a angegeben.

2. Empfehlung zum Antrag der Gemeinde Altenholz

Bei dem Projekt handelt es sich um investive Maßnahmen, von denen große Teile dem Klimaschutz dienen und zu einer nachhaltigen Verringerung der CO_{2eq}-Emissionen gegenüber der bisherigen und einer herkömmlichen Bauweise führen wird. Das Vorhaben der Gemeinde Altenholz erfüllt in diesen Maßnahmen die in der Richtlinie geforderten Zuwendungsvoraussetzungen. Die Klimaschutzagentur gGmbH empfiehlt daher die Bewilligung der beantragten Summe vorbehaltlich der abschließenden Förderung durch den Drittmittelgeber.

Uz.

Sebastian Hetzel



Antrag auf Förderung

Gemäß der Richtlinie des Kreises Rendsburg-Eckernförde über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von investiven Maßnahmen im Klimaschutz

1. **Projekttitlel:**

2. **Antragsteller:**

Kommune / Einrichtung	Gemeinde Altenholz
Adresse:	Allensteiner Weg 2-4, 24161 Altenholz
Ansprechpartner (Fachbereich, Abteilung):	Roland Dürrbaum (Bauamt Fachbereichsleitung)

3. **Projektlaufzeit:**

4. **Projektkosten:**

Gesamtkosten:	ca. 4,8 Mio €
Drittmittel:	1,74 Mio € Investitionspakt Soz. Integration (Förderankündigung liegt vor) 1,54 Mio € Beantragt Förderung zum Ausbau von Betreuungspätzen in Kitas... Siehe 2023-02-13_Projektbeschreibung komplett
Beantragte Fördersumme:	300.000 €

5. **Projektbeschreibung:**

5.1. Kurzbeschreibung (detaillierte Beschreibung ist als Anlage beizufügen):

Neubau einer KiTa mit 5 Gruppen in mindestens KfW 40 Standard mit Gründach, Photovoltaikanlage und Luft-Wasser-Wärmepumpen.

5.2. Projektziele:

Nachhaltiges, nahezu klimaneutrales Gebäude herstellen. Durch erhöhte Dämmstärken und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung soll der Energiebedarf im Gebäude z.B. für die Heizung reduziert werden. Ein Großteil der benötigten Energie für die Wärmepumpen und die Warmwasser-Bereitung soll über eine PV-Anlage auf dem Dach selber produziert werden.

5.3. Zu erwartende CO₂-Reduktion:

Datum:

Unterschrift:

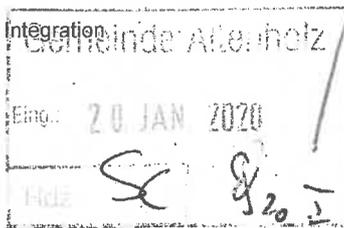
Bitte fügen Sie folgende Unterlagen bei:

- Detaillierte Projektbeschreibung inkl. Berechnung des CO₂-Einsparpotenzials wenn möglich sowie ggfs. Skizzen, Fotos, Baupläne etc.
- Kosten- und Finanzierungsplan
- Zeitplan/Arbeitsplan
- Zuwendungsbewilligung Hauptfinanzierung (kann nachgereicht werden)

(Anm.: Als Unterlagen werden auch Kopien der beantragten Drittmittel anerkannt, soweit diese die gemäß Richtlinie erforderlichen Informationen enthalten.)

Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration
Postfach 71 25 | 24171 Kiel

Herrn Bürgermeister
Carlo Ehrich
Gemeinde Altenholz
Allensteiner Weg 2-4
24161 Altenholz



Ihr Zeichen: /
Ihre Nachricht vom: /
Mein Zeichen: IV 511
Meine Nachricht vom: /

Vera Fischer
Vera.Fischer@im.landsh.de
Telefon: 0431 988 3234
Telefax: 0431 988 614 3234

16. Januar 2020

Investitionspakt „Soziale Integration im Quartier“ / Programmjahr 2019
Projekt: Kindertagesstätte Stift
Gemeinde Altenholz

Sehr geehrter Herr Ehrich,

mit Schreiben vom 04.03.2019 hatte ich den Investitionspakt „Soziale Integration im Quartier“ des Bundes und der Länder für das Programmjahr 2019 ausgeschrieben. 39 Städte und Gemeinden mit Fördergebieten der Bund-Länderprogramme der Städtebauförderung und hinreichend konkreter sowie beschlossener städtebaulicher Planung wurden gebeten, bis zum 17.05.2019 ihr gegebenenfalls bestehendes Interesse an einer Förderung im Programm für das Jahr 2019 zu melden und diesbezügliche Projektangaben vorzulegen.

Daraufhin haben 5 Städte und eine Gemeinde insgesamt 7 Projekte mit einem Investitionsvolumen in Höhe von rd. 57 Mio. € gemeldet. Diesem Antragsvolumen steht einschließlich der auf die Zuwendungen zu erbringenden gemeindlichen Eigenmittel ein Bewilligungsrahmen von 9.064.000 € gegenüber. Die Auswertung der Projektanträge hat ergeben, dass vier der gemeldeten Projekte grundsätzlich förderungsfähig und förderwürdig sind. Eine Interessensbekundung wurde zurückgezogen, bei zwei gemeldeten Projekten mit einem Volumen von rd. 36 Mio. € waren die Fördervoraussetzungen nicht erfüllt.

Sie haben sich mit dem Projekt **Kindertagesstätte Stift** um eine Förderung beworben.

Ich freue mich, Ihnen mitteilen zu können, dass das Projekt **Kindertagesstätte Stift** für eine Förderung in Betracht kommt. Nach Ihren Angaben rechnen Sie hierfür mit Gesamtausgaben in Höhe von 1.940.600,00 €. Unter Berücksichtigung einer Aufrundung und einer Förderquote von bis zu 90 % der zuwendungsfähigen Ausgaben habe ich für dieses Projekt zunächst einen Betrag **bis zu 1.950.000 €** vorgesehen. Dieser Betrag setzt sich zusammen aus Bundesmitteln in Höhe von 1.462.500,00 €, Landesmitteln in Höhe von 292.500,00 € und gemeindlichen Eigenmitteln in Höhe von 195.000,00 €.

Damit Sie die Möglichkeit haben, die von Ihnen aufzubringenden Eigenmittel einzuplanen und die Maßnahmendurchführung im Rahmen Ihrer Einflussmöglichkeiten entsprechend der

Mittelbereitstellung zu steuern, teile ich Ihnen hiermit die von mir vorgesehenen Fälligkeitsraten der Förderungsmittel mit.

	2019	2020	2021	2022	2023	Summe
Bundesmittel	225.000 €	270.000 €	270.000 €	405.000 €	292.500 €	1.462.500 €
Landesmittel	0 €	0 €	63.000 €	90.000 €	139.500 €	292.500 €
Eigenmittel	25.000 €	30.000 €	37.000 €	55.000 €	48.000 €	195.000 €
Summe	250.000 €	300.000 €	370.000 €	550.000 €	480.000 €	1.950.000 €

Die Bundesmittel des Jahres 2019 sind spätestens zum 31.12.2022 abzurufen.

Die tatsächliche Bewilligung der Bundes- und Landesmittel durch das Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration erfolgt nach Vorlage eines qualifizierten Antrags und dessen baufachlicher Prüfung. Verwaltungsgebühren entstehen Ihnen hierdurch nicht.

Mein Ziel ist es, das Bewilligungsverfahren zügig abzuschließen. Ich bitte Sie daher um Vorlage eines qualifizierten Antrags, den Sie bitte richten an:

Ministerium für Inneres,
ländliche Räume und Integration
des Landes Schleswig-Holstein
Referat IV 51
Düsternbrooker Weg 92
24105 Kiel

Es sind folgende Unterlagen jeweils in 3 Ausfertigungen beizufügen:

- Benennung der Trägerin/des Trägers der Gemeinbedarfs- und Folgeeinrichtung,
- Eigentumsnachweis über das Grundstück,
- bei Maßnahmen in Eigentum und/oder Trägerschaft eines Dritten der Entwurf des Vertrages über die Durchführung der Maßnahme,
- bei Maßnahmen im Eigentum und/oder in Trägerschaft eines Dritten die Bestätigung, dass die auf die Zuwendung zu erbringenden gemeindlichen Eigenmittel tatsächlich von der Gemeinde selbst aufgebracht werden,
- Nutzungskonzept,
- Übersichtsplan,
- Lageplan des Bauvorhabens (i. M. mindestens 1:500) mit Darstellung der Erschließungs- und Außenanlagen,
- Genehmigungsplanung, die Art und Umfang des Bauvorhabens prüfbar nachweist,
- bauaufsichtliche oder sonstige Genehmigungen, falls für die Maßnahme erforderlich,
- Erläuterungsbericht,
- Kostenberechnung nach DIN 276,
- bei Maßnahmen mit maßnahmenbedingten einmaligen oder laufenden Einnahmen Erläuterungen zu Art, Höhe und Berechnung der maßnahmenbedingten Einnahmen,
- Bestätigung, dass mit der Maßnahme noch nicht begonnen wurde und vor Erteilung des Zuwendungsbescheides durch das Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration nicht begonnen wird. Die Beauftragung von Leistungen für Planungen, planungsbezogene Bodenuntersuchungen, Grunderwerb und Herrichten des Grundstücks gelten nicht als Maßnahmenbeginn.

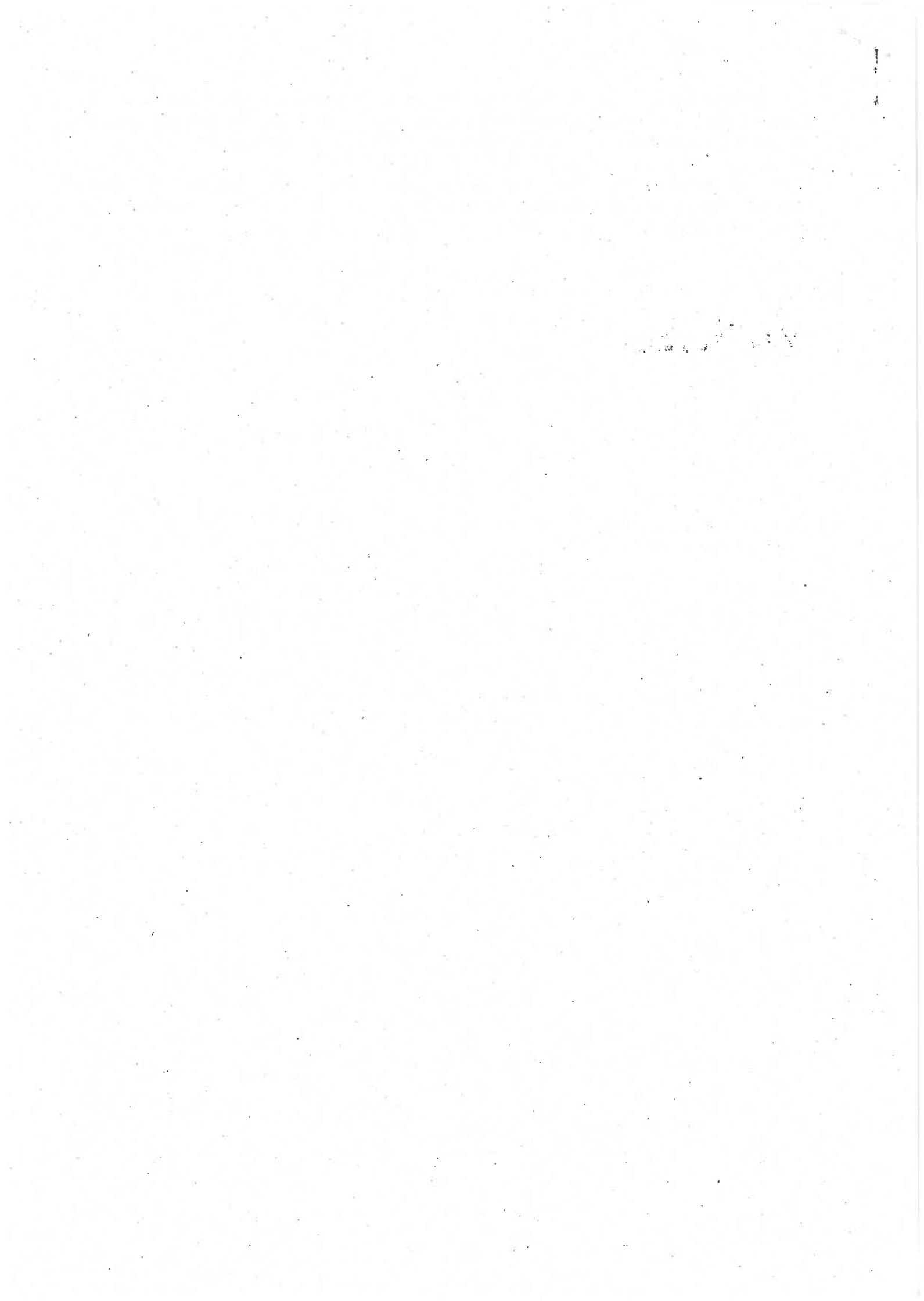
Das Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration und die für die baufachliche Prüfung zuständige Stelle behalten sich im Einzelfall die Anforderung weiterer Unterlagen vor.

Zur Klärung offener Fragen bezüglich des Antragsverfahrens sowie der sonstigen Anforderungen stehe ich Ihnen gerne telefonisch oder per Email zur Verfügung. Einzelheiten können bei Bedarf auch gerne in einem persönlichen Gespräch erörtert werden.

Sollten Sie inzwischen kein Interesse mehr an der Förderung des Projekts aus Mitteln des Investitionspakts „Soziale Integration im Quartier“ haben, bitte ich Sie, mich hierüber unverzüglich zu informieren.

Mit freundlichen Grüßen


Vera Fischer



KGR	Tabellarische Auflistung der Kostengruppen (brutto)	Erhöhte Baukosten Klimaschutzmaßnahmen (brutto)	Mehraufwand Klimaschutz in %	Kommentar
100				
200	19.950,00			
300	1.923.000,00	290.000,00		siehe Auflistung der Architekten Anlage 2023.03.27 Mehrkosten höherer energetischer Standard zuzüglich Mehrkosten für nachhaltige Baustoffe , sommerlicher Wärmeschutz.
410-430	546.501,55	387.339,00		Wärmeversorgungsanlagen, niedertemperaturfähige Wärmeverteilung ,Lüftungsanlagen
440-480	418.812,37	78.800,00		PV-Anlage + Ladeinfrastruktur, sommerlicher Wärmeschutz
500	484.230,04	325.900,00		Grünanlagen, Regenrückhalteanlagen (Starkregenereignisse)
600				Die Ausstattung wird vom Träger übernommen. Keine 600er Kosten für die Gemeinde.
Summe KG 200-600	3.392.493,96	1.082.039,00	31,90%	31.9 % der Baukosten
700	902.210,33	287.760,80		Mehrkosten Planer 31,9% der Planerkosten
Summe	4.294.704,29	1.369.799,80		

Kita Altenholz, Stegeltor
Proj.-Nr. 221 14 061

i.A. R. Graue
11.05.2023

Böller · Bahnemann Architekten Part mbB, Schlesw. Ch. 22, 24768 Rendsburg

BIG Städtebau GmbH
Frau Rienelt Graue
Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen

Lukas Böller Rüdiger Bahnemann
 Dipl.-Ing. Architekten
 Schleswiger Chaussee 22
 24768 Rendsburg
 Tel 04331 7091 – 60
 Fax 04331 7091 – 70
 info@bb-rd.de www.bb-rd.de

Rendsburg, 27.03.2023
Ba.

Kita Friedrichsruher Weg
Mehrkosten höherer energetischer Standard

Sehr geehrte Frau Graue,

die Mehrkosten für die Ausführung der Kita im Standard KfW 40 schätze ich überschlägig wie folgt ein:

1.	Fundamentdämmung Aufzugunterfahrt 20 m ² x 15.-- =	€	300,00
2.	Dämmung der Bodenplatte, Mehrstärke PS-Dämmung 430 m ² x 8.--	€	3.440,00
3.	Fenster und Türen, Mehrkosten Verglasung bessere Dämmung Ca. 15 % der berechneten Kosten 155.277.-- x 15 % =	€	23.291,55
4.	Mehrstärke Dämmung Außenwände 590 m ² x 8,00 €/m ² =	€	4.720,00
5.	Längere Mauerwerksanker 25 statt 20 cm Ca. 3.500 Stück x 0,06 €/Stk. =	€	210,00
6.	Mehrmasse Verblendmauerwerk 7,85 m x 0,10 x 4 x 280.-- € =	€	879,20
7.	Mehrmasse Verblendmauerwerk an tieferen Leibungen 112 m x 0,05 m = 5,6 m ² x 280.-- €/m ² =	€	1.568,00
8.	Mehrkosten Fassadenbekleidung, Dämmung und Unterkonstruktion 20 m ² x € 15,00 =	€	300,00
9.	Lichtkuppeln mit höherer Wärmedämmung 3 Stück x € 250.-- =	€	750,00
10.	Dachdämmung 480 m ² x € 20,00 =	€	9.600,00
11.	Höhere Attika wg. Höherer Dämmung und Gründach 100 lfdm x 25.-- € =	€	2.500,00
12.	Dachbegrünung 480 m ² x 90,00 € =	€	43.200,00
13.	Unterkonstruktion PV-Anlage 20 KWp x € 500.-- =	€	10.000,00
14.	Mehrkosten Stahlbetondecke wg. Mehrlast Gründach und PV 480 m ² x 20.-- € =	€	<u>9.600,00</u>
	Mehrkosten Herstellkosten gesamt brutto	€	110.358,75

Die Kosten sind grob geschätzt, anteilige Nebenkosten sind nicht enthalten.

Mit freundlichem Gruß
Bahnmann

Bauvorhaben: **Neubau der Kindertagesstätte Friedrichruher Weg
Friedrichruher Weg 19
24161 Altenholz**

Bauherr: **Gemeinde Altenholz
Der Bürgermeister
Allensteiner Weg 2-4
24161 Altenholz**

Planung: **Böller · Bahnemann Architekten Part mbB
Schleswiger Chaussee 22
24768 Rendsburg**

Projektbeschreibung



Rendsburg, den 09.11.2022

Gliederung

1 Projektbeschreibung

- 1.1 Veranlassung und Zweck
- Betriebsbeschreibung vom Träger
- 1.2 Baugrundstück
- 1.3 Baubeschreibung
 - KG 200 Vorbereitende Maßnahmen
 - KG 300 Bauwerk – Baukonstruktionen
 - KG 400 Bauwerk – Technische Anlagen
 - KG 500 Außenanlagen und Freiflächen
- 1.4 Kosten
- 1.5 Terminplanung und Baumittelbedarf
- 1.6 Abwicklung der Baumaßnahme
- 1.7 Vermögensvorteile

1.1 Veranlassung und Zweck

Die Gemeinde Altenholz wurde im Jahr 2014 mit dem Sanierungsgebiet „Ortskern Stift“ in das Städtebauförderungsprogramm Aktive Stadt- und Ortsteilzentren aufgenommen.

Aus den vorbereitenden Untersuchungen (2016) ergeben sich die stadtplanerischen und konzeptionellen Grundlagen für die städtebauliche Gesamtmaßnahme „Ortskern Stift“.

Als wesentliche Missstände und Konflikte wurden die ungeordnete städtebauliche Situation in der Ortsmitte, überdimensionierte Straßenräume bei gleichzeitigem Auftreten von Verkehrskonflikten, funktional nicht eingebundene und unattraktive Grünanlagen und insgesamt eine fehlende Aufenthaltsqualität festgestellt. Hinzu kommt bei der Hälfte der Gebäude ein mittlerer oder hoher Instandsetzungs- und Modernisierungsbedarf sowie Schwächen bei der Nutzung und Einbindung der ortsbildprägenden Gutshofanlage in den Ortskern.

Bei der Untersuchung zur vorschulischen Betreuung in Form von Kindertagesstätten wird festgestellt:

„Das geringe Betreuungsplatzangebot für die unter 3-jährige stellt nicht nur im Untersuchungsraum, sondern im gesamten Gemeindegebiet von Altenholz-Stift ein besonderes Defizit dar [...] Ein Mangel der sowohl den Zuzug von jungen Familien hemmt als auch deren wirtschaftliche Situation begrenzt. Entsprechend sind Erweiterungsmöglichkeiten zu prüfen“.

Folgendes Leitbild wurde im integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzept für den Ortskern Stift erarbeitet:

Schaffung einer städtebaulichen und gesellschaftlichen Mitte für Alle und Entwicklung eines vitalen Wohn- und Lebensortes für Jung und Alt.

Im Maßnahmenkonzept wurde der Neubau oder die Erweiterung einer bestehenden Kita (Maßnahme Nr. 28) als Gemeinbedarfseinrichtung vorgeschlagen, insbesondere um die Betreuungssituation der Kinder unter 3 Jahren zu verbessern und für junge Familien oder Haushalte in der Familiengründungsphase als Wohnort attraktiver zu werden.

Der kommunale Kindertagesstättenbedarfsplan von biregio (Fortschreibung 2017/18 bis 2022/23 mit einem Ausblick bis zum Jahr 2036) ist die wesentliche Grundlage für die Bedarfsermittlung und -planung von Kindertagesstätten in der Gemeinde Altenholz.

In der Bedarfsplanung wird vorausberechnet, dass sich die mittleren Jahrgangsstärken bei den unter 3-Jährigen von derzeit 94 Kinder pro Jahrgang auf 116 Kinder im Jahr 2025 bzw. 136 Kinder im Jahr 2037 steigern werden. Bei den 3 bis unter 6-Jährigen werden die Jahrgangsbreiten von 91 (2019) auf 103 (2025) bzw. 135 (2037) steigen. Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass für die unter 3-Jährigen der Betreuungsbedarf von derzeit 45 Prozent auf 50 Prozent im Jahr 2025 und bis zum Jahr 2037 auf 56 Prozent ansteigen wird. Für die 3 bis 6-Jährigen wird von einer Abdeckung von 98 Prozent ausgegangen, die bis zum Jahr 2037 auf 100 Prozent steigen soll.

Die steigenden Jahrgangsbreiten und die zunehmende Nachfrage nach Betreuungsplätzen bei den unter 3-Jährigen wird dazu führen, dass bis zum Jahr 2025 für unter 3-Jährige 57 Betreuungsplätze und

45 Plätze für 3 bis unter 6-Jährige fehlen werden (102 Plätze insgesamt). Bis zum Jahr 2037 wird von einer Unterversorgung von insg. 254 Plätzen ausgegangen, sofern keine neuen Betreuungskapazitäten geschaffen werden. Auch wenn von einer Versorgung von 10 Prozent der zu betreuenden Kinder durch Tagesmütter und -väter ausgegangen wird, ergibt sich somit ein Defizit von 85 (2025) bzw. 231 Plätzen (2037) für die Gemeinde Altenholz.

Am 10. Juni 2020 fasst die Gemeindevertretung von Altenholz den Beschluss für die Planung und Errichtung eines Neubaus einer Kindertagesstätte mit 5 Gruppen.

Raumbedarf lt. Raumprogramm

	Anzahl	m ² /Raum	m ² gesamt
Gruppen- und Funktionsräume			
Gruppenraum/Nebenraum	5	70	350
Sanitärbereich	5	15	75
Garderobe inkl. Eltern- Wartebereich	5	15	75
WC Besucher	1	8	8
Materiallager	5	5	25
Gruppen- u. Funktionsräume gesamt			533
Kita-Leitung und Personal			
Kita-Leitung	1	15	15
Aufenthaltsraum für Pädagogische Mitarbeiter	1	30	30
Besprechungsraum	1	15	15
WC-Anlagen für pädag. Personal	1	20	20
Materiallager	1	10	10
Kita-Leitung, Personal gesamt			90
Wirtschafts- und Lagerräume			
Putzmittelraum	1	6	6
Wäschelager/Wäsche	1	10	10
Haustechnik	1	15	15
Räume, die auch im Außenbereich sein können und mit 50 % ange- setzt wurden:			
Hausmeister-/Geräteraum	1	14	7
Kinderwagen-Abstellraum	1	20	10
Außenlager	1	10	5
Wirtschafts-, Lagerräume gesamt			53
Küchenbereich für Zulieferung / Vorbereitung / Ausgabe			
Zuliefererküche	1	20	20
Küchenbereich gesamt			20
Nutzfläche gesamt			696,00
ohne Verkehrsflächen, Flure, Treppenhäuser, Windfang			

Es handelt sich um eine Betreuungseinrichtung für Kinder von 0 Monaten/Jahren bis zum Schuleintritt.

Es werden max. 80 Kinder in 5 Gruppen betreut.

Die Öffnungszeiten sind Mo-Fr: 7:00-17:00 Uhr. Bei Bedarf ist die Ausdehnung der Öffnungszeiten auf Früh- und Spätangebote möglich.

Die Kinder werden von 18 qualifizierten Fachkräften betreut werden. Die Gemeinde Altenholz wird Eigentümerin der Kindertagesstätte sein. Pädiko e.V. erhielt den Zuschlag als zukünftiger Träger der neuen Kindertagesstätte.

1.1 Nutzung

Betriebsbeschreibung der Kindertagesstätte

Siehe Betriebsbeschreibung Pädiko

Betriebsbeschreibung: Neubau Kita Altenholz

Betreuungseinrichtung für:

Kinder von 0 Monaten Jahren bis zum Schuleintritt

Anzahl der gleichzeitig betreuten Kinder:

max. 80

Anzahl der Gruppen:

5

Mitarbeiterinnen in der Einrichtung:

18 qualifizierte Fachkräfte, Hausmeister, Reinigungskraft

Öffnungszeiten:

Mo. - Fr. 07.00 - 17.00 Uhr

Sonstige Öffnungszeiten:

nach Bedarf Ausdehnung auf Früh- und Spätangebote sowie von Pädiko e.V. außerhalb der Betreuungszeiten, **z.B.** für Wartungs-/Reinigungsarbeiten und Elternabende

In der geplanten Kita Altenholz werden von Montag bis Freitag voraussichtlich von 07.00 - 17.00Uhr max. 80 Kinder im Alter von 3 Monaten bis zum Schuleintritt betreut.

Es handelt sich um eine fünfgruppige Einrichtung, bestehend aus einer altersgemischten Gruppe mit 15-20 Kindern (je nach Altersstruktur möglich: 5U3/10Ü3, 4U3/12Ü3, 3U3/14Ü3, 2U3/16Ü3/ 1U3/18Ü3 und 0U3/20 Ü3-Kinder), zwei Krippengruppen (jeweils 10 Kinder U3) und zwei Elementargruppen (jeweils 20 Kinder Ü3).

In allen Gruppen sind durchgehend mind. ein/e Erzieher/in und eine sozialpädagogische Zweitkraft anwesend.

Für die Krippengruppen stehen jeweils ein Gruppenraum, ein separater Schlafraum und ein eigenes Badezimmer zur Verfügung.

Für die altersgemischte Gruppe stehen jeweils ein Gruppenraum, ein separater Schlafraum, ein Atelier und ein eigenes Badezimmer zur Verfügung.

Für die Elementargruppen stehen jeweils ebenfalls ein Gruppenraum, ein gemeinsam genutztes Atelier und ein eigenes Badezimmer zur Verfügung.

Jede Gruppe kann die Multifunktionsbereiche in den Hallen EG/OG nutzen.

Des Weiteren verfügt die Einrichtung über einen Büro-, einen Besprechungs- und einen Pausenraum, Mitarbeiter- und Behinderten-WCs, einen Restaurantbereich, Ausgabeküche, Wirtschaftsräume (Putzmittel-/ Waschmaschinenraum Lager und Hausanschlussraum) und einen Aufzug. Die Garderoben befinden sich im Flur.

Der Außenbereich/die Freifläche wird von allen Gruppen gemeinsam genutzt.

Das Mittagessen wird durch Pädiko e.V. geliefert und vor Ort portioniert, es handelt sich somit um eine Ausgabeküche.

Kiel, 06.04.2022



Monika Clausing

PÄDIKO
ZUKUNFT GESTALTEN

PÄDIKO e.V.
Knooper Weg 75
24116 Kiel
Tel. +49 (0) 431 – 9 82 63 90
Fax +49 (0) 431 – 9 82 63 99
www.paediko.de

1.2 Baugrundstück

Das Baugrundstück der Kita befindet sich im Ortsteil Stift am Friedrichsruher Weg. Das Grundstück ist zur Zeit mit einem Getränkemarkt und Stellplatzflächen bebaut und wird vom Verkäufer des Grundstücks vor Übergabe an die Gemeinde Altenholz durch Rückbau des Gebäudes und der Pflasterungen beräumt übergeben. Die Fläche des Kita-Grundstücks beträgt 2.255 Quadratmeter.

Eine weitere Fläche zwischen Friedrichsruher Weg und dem Zubringer zur Dänischenhagener Straße mit 360 Quadratmeter Fläche wird von der Stadt Kiel erworben. Dieses Grundstück besteht aus mineralischem Schotteruntergrund mit flankierendem Buschbewuchs.

Entlang der nördlichen Grundstücksgrenze ist vertraglich ein Wege-recht für Fußgänger und Fahrradfahrer zwischen den Straßen Stegeltor und Friedrichsruher Weg vorgesehen, um eine bessere fußläufige Erreichbarkeit der Kindertagesstätte vom Stegeltor zu erzielen. In diesem Bereich, entlang der nördlichen Grundstücksgrenze, wird zur Sicherstellung der Erschließung ein gegenseitiges Leitungsrecht der benachbarten Grundstücke festgelegt.

1.3 Baubeschreibung

KG 200 Vorbereitende Maßnahmen
KG 300 Bauwerk – Baukonstruktionen

Die Kindertagesstätte ist als Fünf-Gruppen-Kindertagesstätte mit 2 U3-Krippengruppen und einer altersgemischten Gruppe im Erdgeschoss, sowie 2 Ü3-Regelgruppen im Obergeschoss geplant. Um den Flächenverbrauch, Materialverbrauch sowie den Energieverbrauch des Gebäudes in der Nutzung zu reduzieren wurde das Gebäude zweigeschossig konzipiert. Die kompakte Bauweise verringert die Energieverluste über die Gebäudehülle, zudem werden Baustoffe eingespart.

Die Erschließung erfolgt vom Friedrichsruher Weg aus fußläufig über einen Vorplatz direkt zum ostseitigen Haupteingang. Im Vorplatzbereich befinden sich PKW-Stellplätze mit separater Zufahrt, Fahrradständer sowie ein Holzschuppen für die Unterbringung von Turtlebussen u.ä.

Über den Haupteingang erreichen die Besucher die zentrale Eingangshalle, von der die südlich orientierten U3-Gruppen über vorgelagerte Garderobennischen erschlossen werden. Im rückwärtigen Bereich der Eingangshalle befindet sich der Speiseraum mit vorgelagerter Außenterrasse. Nördlich der Eingangshalle ist die altersgemischte Gruppe, das Büro der Kita-Leitung mit Blick auf den Eingangsbereich, die rückwärtige Küche mit separatem Eingang und ein barrierefrei nutzbares WC angeordnet. Die Nutzung von einer weiteren U3-Krippengruppe ist in den Räumlichkeiten der altersgemischten Gruppe bei Bedarf möglich.

Die Erschließung des Obergeschosses erfolgt über eine zentrale zweiläufige Treppe sowie über einen barrierefrei nutzbaren Personenaufzug.

Im Obergeschoss werden die zwei Ü3-Gruppen, sowie das Atelier direkt von der zentralen Halle aus erreicht. Den Gruppenräumen Ü3 sind Sanitärräume direkt zugeordnet.

Zwischen den Ü3-Gruppenräumen ist ein Atelier für die Nutzung als Bastel- und Malraum geplant. Des Weiteren befinden sich im Obergeschoss die Sozialräume für pädagogische Mitarbeiter, ein zweites barrierefreies WC, eine Schmutzschleuse mit Zugang zum Balkon sowie ein Technikraum.

Die zentralen Hallen des Erd- und Obergeschosses sind als Bewegungs- und Spielflächen konzipiert. RWA-Lichtkuppeln im Treppenbereich bewirken neben der Be- und Entlüftung über das Treppenloch einen Tageslichteinfall bis in das Erdgeschoss.

Der Freibereich wird vom Obergeschoss aus über die westseitige Außentreppe erschlossen, die U3-Gruppenräume weisen einen direkten Zugang zum Spiel-Freibereich auf.

Das Gebäude ist als kompakter Baukörper mit Stahlbetongründung, Stahlbetondecken, **extensiv begrüntem Flachdach**, heller Verblendmauerwerksfassade und farblich kontrastierenden Fenster- und Türelementen konzipiert. Die Ausstattung orientiert sich mit Akustikdecken, wischfesten Wandbeschichtungen und pflegeleichten fugenarmen Bodenbelägen an den akustischen und hygienischen Anforderungen an Kindertagesstätten.

Die Außenhülle des Gebäudes wird deutlich besser gedämmt als von dem Gesetz vorgeschrieben und liegt in der Summe über den KFW-40 Standard.

Insbesondere die Bauteile, welche in Zukunft nicht einfach nachgerüstet werden können (wie z.B. die Außenwände) erhalten einen deutlich erhöhten Wärmeschutz.

Abgerundet wird das Konzept über die Anlagentechnik.

Die Beheizung der Kita erfolgt über eine Fußbodenheizung (niedertemperaturfähig) in Verbindung mit auf dem Flachdach installierten Luftwasserwärmepumpen mit Pufferspeicherung. Zusätzlich sorgen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung in den Gruppen-, Ruhe-, Sanitärräume sowie in der Küche für hygienische Luftverhältnisse und reduzieren die Lüftungswärmeverluste.

Die Warmwassererzeugung erfolgt über dezentrale Durchlauf-erhitzer. Schmutzwasser wird über PP-Rohrleitungen mit Anbindung an das öffentliche Schmutzwassernetz entsorgt. Das anfallende Regenwasser wird über Kunststoffrohrleitungen mit zwischengeschalteten **Rigolen zur RW-Rückhaltung** in das öffentliche Netz abgeführt.

Eine auf dem Flachdach angeordnete Photovoltaikanlage versorgt die Kita zu großen Teilen mit elektrischer Energie. Das Gebäude geht in der Bewirtschaftung deutlich in Richtung Klimaneutralität.

Zur Rückhaltung des Regenwassers und Kühlung der Photovoltaikanlage wird das Dach extensiv begrünt.

Die Beleuchtungsanlagen sind in energiesparender LED-technik vorgesehen.

Das Gebäude wird mit einer geerdeten Blitzschutzanlage auf dem Flachdach ausgestattet.

Die Kompaktheit des Gebäudes bewirkt ein günstiges A/V-Verhältnis und stellt somit die bauliche Grundlage für eine wirtschaftliche Erstellung und Unterhaltung der Kita sicher. Die Gebäudehülle weist dem Standard KfW Effizienzhaus 40 entsprechend dimensionierte Dämmstoffe und Dämmstoffstärken an Fassaden, Dach und Sohle auf. Die energieeffizienten Wärmepumpen, Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung und die Photovoltaikanlage bewirken zudem niedrige Betriebskosten für Beheizung, Lüftung und Stromversorgung.

Die Zweigeschossigkeit des Gebäudes minimiert nachhaltig den erforderlichen Flächenverbrauch. Die verwendeten Baustoffe Beton-, Kalksandstein und Ziegelmauerwerk sind schadstofffrei und weisen neben bauphysikalisch günstigen Eigenschaften (Wärme-, Schall-, Brandschutz) eine im Sinne der Nachhaltigkeit hohe Lebensdauer mit geringem Unterhaltungsaufwand und sind im Falle eines Rückbaus als Recyclingmaterial weiter verwendbar. Die Fenster- und Türelemente aus Kunststoff bzw. Aluminium weisen ebenfalls eine hohe Lebensdauer auf und sind durch die mehrfache Wiederverwendbarkeit der recycelten Rohmaterialien nachhaltig und im Unterhalt günstiger als deutlich pflegebedürftigere Holzelemente. Die vorgesehenen Linoleum- oder Kautschukbodenbeläge sowie die Akustikdecken aus gelochten Gipskartonplatten bestehen aus natürlichen Rohstoffen, sind schadstofffrei, recyclefähig und somit ebenfalls nachhaltig.

1.3 Baubeschreibung

KG 400 Bauwerk – Technische Anlagen

Siehe Erläuterungsbericht San_Hzg_Lü

Siehe Erläuterungsbericht ElekrtSHT_Index-A

Erläuterungsbericht

Neubau einer Kindertageseinrichtung „Kita Friedrichruher Weg“ Friedrichruher Weg 19, 24161 Altenholz 21E031-GAH

Gewerke: Sanitär / Heizung / Lüftung

Bauherr: Gemeinde Altenholz, Der
Bürgermeister
Allensteiner Weg 2-4
24161 Altenholz

Architekt: Böller – Bahnemann Architekten Part mbB
Schleswiger Chaussee 22
24768 Rendsburg

Haustechnikplaner: Rücken & Partner GmbH
Moltkestraße 36-38
24837 Schleswig

Schleswig, 24.10.2022

Inhaltsverzeichnis Erläuterung

I. Beschreibung

400	Bauwerk – technische Anlagen
	Allgemein
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
411	Abwasseranlagen
412	Wasseranlagen
420	Wärmeversorgungsanlagen
421	Wärmeerzeugungsanlagen
422	Wärmeverteilstnetze
423	Raumheizflächen
430	Lufttechnische Anlagen
431	Lüftungsanlagen
500	Bauwerk – technische Anlagen in
Außenanlagen	
541	Abwasseranlagen

II. Kostenberechnung

400	Bauwerk – technische Anlagen
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
411	Abwasseranlagen
412	Wasseranlagen
420	Wärmeversorgungsanlagen
421	Wärmeerzeugungsanlagen
422	Wärmeverteilstnetze
423	Raumheizflächen
430	Lufttechnische Anlagen
431	Lüftungsanlagen
500	Bauwerk – technische Anlagen in
Außenanlagen	
541	Abwasseranlagen

III. Kostenzusammenstellung (Nettokosten)

I. Beschreibung

400 Bauwerk – technische Anlagen

Allgemein

Das vorgesehene Bauvorhaben besteht aus einem Baukörper. Das Gebäude wird als ein quaderförmiger Baukörper mit einem Flachdach geplant.

Im Erdgeschoss befinden sich zwei Krippenräume für Kinder im Alter von 1 bis 3 Jahren sowie einem gemischtem Gruppenraum, möglich für Kinder von 1 bis 3 Jahren oder 3 bis 6 Jahren. Zu jedem Gruppenraum ist jeweils ein Schlaf- bzw. Ruheraum sowie ein eigener Waschraum zugeordnet.

Des Weiteren sind im EG eine Ausgabeküche mit angrenzendem Lagerraum, eine Waschküche mit Trocknerplatz und ein Hausanschlussraum verortet.

Eine behindertengerechte Sanitäreinheit und der Putzmittelraum sind über den Speiseraum- Sitzbereich erreichbar. Die Kita-Leitung hat Ihr Büro direkt am Eingang.

Über eine offene Treppe, oder den Fahrstuhl kommt man in das Obergeschoss.

Hier befinden sich zwei Gruppenräume für Kinder von 3 bis 6 Jahren, verbunden über einen Material- und Bastelraum. Angrenzend an die Gruppenräume jeweils ein Waschraum.

Eine behindertengerechte Sanitäreinheit und die Schleuse zum Gartenbereich sind aus der Halle erreichbar. Die Halle wird als Mehrzweck- und Therapieraum genutzt.

Des Weiteren befinden sich ein separater Therapieraum, der Personalaufenthaltsraum, ein Besprechungsraum sowie die Personal WC's in dem Geschoß.

Ein Putzmittel-, ein Material-, ein Abstell- und der Technikraum sind über einen separaten Flur erreichbar.

Die Waschräume der Gruppenräume sind mit Wickeltisch, Handwaschbecken, zwei Baby- oder Kinder WC's sowie einer Waschrinne mit vier Waschelegenheiten und einer Dusche ausgestattet. Zusätzlich befinden sich in den vorgelagerten Fluren je eine Garderobe.

Die Gruppenräume, Ruheräume, Waschräume, die Ausgabeküche, der Wäscheraum, Materialräume, innenliegende Abstell- und Materialräume, Putzmittelräume sowie die Behinderten und Personal WC's werden über Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung belüftet.

410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

411 Abwasseranlagen

Die Schmutz- und Regenwasser-Entsorgung des Gebäudes wird nach DIN 1986 / DIN EN 12056 in der gültigen Fassung sowie den Vorschriften der örtlichen Behörden geplant.

Die zugehörigen Berechnungen und Entwässerungspläne wurden beim Amt Altenholz für den Entwässerungsantrag eingereicht.

Regenwasser

Das Niederschlagswasser der Dachflächen wird über senkrechte Dachabläufe in innenliegende Falleleitungen geleitet.

Die einzelnen Falleleitungen sind unterirdisch an die Regenwassergrundleitung angeschlossen.

Als Rohrmaterial innerhalb des Gebäudes wird hochschallgedämmtes Silent Pro von Geberit verwendet, schwitzwassergedämmt.

Die Regenwassergrundleitungen aus KG-2000-Rohr (Material: PP) werden in Rohrgräben verlegt.

Der Netzbetreiber sieht eine Einleitbegrenzung vor.

Diese wird über einen Rigolenkörper zur Rückhaltung und eine Drosseleinheit eingehalten.

Schmutzwasser

Die Planung und Ausführung der gesamten Entwässerungsanlage im Gebäude erfolgt nach der DIN EN 12056, Teil 1 - 5, und der DIN 1986 Teil 100. Außerhalb des Gebäudes gilt zusätzlich die DIN EN 752.

Als Rohrmaterial innerhalb des Gebäudes wird hochschallgedämmtes Silent Pro von Geberit verwendet.

Die Schmutzwassergrundleitungen aus KG-2000-Rohr (Material: PP) werden in Rohrgräben verlegt.

Zum Spülen der Grundleitung unterhalb des Gebäudes werden Revisionsschächte außerhalb des Gebäudes vorgesehen.

Die Ausgabeküche wird separat von der Schmutzwasserleitung aus dem Gebäude und über einen Fettabscheider mit Hebeanlage geführt.

In dem Hausanschlussraum, der Ausgabeküche und unter den Waschrinnen in den Waschräumen sind Bodenabläufe vorgesehen.

412 Wasseranlagen

Die Versorgung des Gebäudes mit Trinkwasser ist nach den Bestimmungen der Trinkwasserverordnung vom 06.01.2018, der DIN 1988, der DVGW und unter Berücksichtigung der Vorschriften der örtlichen Behörden und Versorger geplant.

Zum Schutz der Trinkwassergüte werden die in der DIN 1988 geforderten Sicherheitseinrichtungen berücksichtigt.

Die Trinkwasserleitungen im Gebäude werden vom Hausanschlussraum aus in der installationsebene der Decke und teilweise im Fussboden als Edelstahlrohr verlegt.

Alle Kaltwasserleitungen erhalten eine Dämmung gegen Schwitzwasserbildung und Erwärmung aus geschlossenzelligem Weichschaum, Warmwasserleitungen werden gem. GEG 100% isoliert.

Aus optischen Gründen und als Berührungsschutz erhält die Dämmung im sichtbaren Bereich einen zusätzlichen PVC-Mantel.

Die Warmwasserzeugung erfolgt dezentral über elektronisch geregelte Durchlauferhitzer.

Um das Erwärmen von kaltem Trinkwasser zu verhindern, werden Temperatursensoren zur Überwachung eingebaut.

Um Rohrleitungsstrecken mit stagnierendem Trinkwasser zu minimieren, werden die Sanitärobjekte sowie Außenzapfstellen so weit wie möglich „durchgeschliffen“.

Am Ende der Kreise werden automatische Spülstationen eingebaut.

Der Trinkwasserverbrauch wird durch einen Wasserzähler, der vom Versorger geliefert wird, erfasst.

Dieser befindet sich zentral im Hausanschlussraum im EG.

In den Putzmittelräumen sind Ausgussbecken mit Kalt- und Warmwasserarmatur vorgesehen.

Für den Außenbereich sind 3 abschließbare Außenzapfstellen vorgesehen.

Die sanitären Objekte sind auf die Bedürfnisse der Kinder der jeweiligen Altersgruppen ausgelegt worden.

420 Wärmeversorgungsanlagen

421 Wärmeerzeugungsanlagen

Die Wärmeerzeugung des Gebäudes erfolgt über Luft-Wasser Wärmepumpen. Die Wärmepumpen werden auf dem Flachdach oberhalb der Zentrale aufgestellt. Zur Abfangung von Lastspitzen sind Pufferspeicher nachgeschaltet.

422 Wärmeverteilnetze

Im Technikraum werden Druckausdehnungsgefäße, Sicherheitsventile sowie eine Nachfüllstation zur Aufstellung kommen.

Es wird drei Heizungsverteilstränge geben. Zwei von den Außeneinheiten der Wärmepumpen zu den Pufferspeichern, einen weiteren für die Zuleitung der Fussbodenheizungsverteiler.

Die Fußbodenheizungsverteiler werden über im Boden verlegte Kupfer-Heizungsleitungen mit Pressfittingen versorgt.

Von den einzelnen Verteilern aus gehen die entsprechenden Abgänge zu den Heizkreisen in den Räumen. Die Anbindeleitungen werden zur Minimierung der Raumüberheizung auf dem Rohfußboden oder in der Dämmebene verlegt.

Das Rohrleitungssystem in der Heizzentrale wird aus Kupferrohr hergestellt.

Die Fußbodenheizung wird für eine Systemtemperatur von 35 /28°C ausgelegt.

Ein hydraulischer Abgleich des Heizsystems ist vorgesehen.

Die Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen erfolgt nach DIN 18421 und der aktuellen Energieeinsparverordnung. Alle Rohre und Armaturen werden einzeln gedämmt.

Erforderliche Brandschutzschalen werden an den entsprechenden Decken- und Wanddurchführungen eingesetzt.

Die Befüllung des Heizungssystems erfolgt nach VDI 2035 mit vollentsalztem, enthärtetem Heizungswasser.

423 Raumheizflächen

Der gesamte Kindergarten, wird über eine Fußbodenheizung beheizt.

Auf Basis der Heizlastberechnung wird je nach Wärmebedarf der Räume die entsprechende Anzahl an Heizkreisen vorgesehen.

In den Aufenthaltsräumen der Kinder beträgt der Verlegeabstand 15-20 cm.
In den übrigen Räumen wird der Verlegeabstand auf 20-25 cm festgelegt.

Die maximale Oberflächentemperatur beträgt 29°C.

Die Berechnung der Heizlast und der daraus resultierenden Dimensionierung der Heizflächen erfolgt nach der DIN EN 12831 mit folgenden Grundlagen:

Außenluft: Altenholz, 8,3°C, windstarke Gegend

Raumtemperaturen:

Gruppenräume:	22°C
Waschräume:	24°C
Schlafräume:	20°C
Küche:	20°C
Therapie:	22°C
Hallebereiche/ Restaurant:	20°C
Büro/ Personalräume:	20°C
WC-Räume:	20°C
Nebenräume:	18°C

Systemtemperaturen FBH: 35 / 28°C

430 Lufttechnische Anlagen

431 Lüftungsanlagen

Die Gruppenräume, Ruheräume, Waschräume, die Ausgabeküche, der Wäscheraum, Materialräume, innenliegende Abstell- und Materialräume, Putzmittelräume sowie die Behinderten und Personal WC's werden über Geräte mit Wärmerückgewinnung belüftet.

Lüftungsrohrdurchführungen durch Decken und Wände mit einer Brandschutzanforderung werden mit zugelassenen Brandschutzklappen ausgeführt.

Innerhalb der Lüftungsleitungen werden Schalldämpfer eingebaut, um Schallübertragungen zu verhindern. Dazu werden die Luftmengen über Volumenstromregler hydraulischen einreguliert.

Die Gruppenräume erhalten großflächige Lüftungsgitter. Die übrigen Räume werden über Tellerventile belüftet.

Die Luftmengen der Gruppenräume wurden mit 25m³/h je Kind angenommen, dies resultiert aus den möglichen Förderprogrammen der KfW die parallel zur Auslegung angeboten wurden. Dies entspricht einem 4-fachem Luftwechsel.

Die Auslegung der restlichen Räume wurde nach DIN1946-6 der Nennlüftung und einem angepasstem 2-fachem Luftwechsel ausgelegt.

500 Bauwerk – technische Anlagen in Außenanlagen

541 Abwasseranlagen

Das Niederschlagswasser der Dachfläche wird durch Sammelleitungen unter dem Gebäude nach außen geführt. Die Entwässerungspunkte der Außenflächen werden über Sammelleitungen in einen Sedimentationsschacht zur Rückhaltung in einen Rigolenkörper geleitet. Zur Einhaltung der Einleitmenge wird ein Drosselorgan nach der Rigole montiert.

Zur Kontrolle und Reinigung der Grundleitungen werden Revisionsschächte außerhalb des Gebäudes vorgesehen.

Das Volumen der Rigole wird über den Standardregen und dem Überflutungsnachweis bemessen.

Die Ausgabeküche wird über separate Fettlabwasserleitungen in einen Fettabscheider mit einer intern angeschlossenen Hebeanlage abgeführt.

Die Druckleitung der Hebeanlage wird über einen außenliegenden Schrank mit Rückstauschleife in den Sammelschacht geleitet.

Dazu kommt das häusliche Abwasser der Wasch- und WC-Räume; dieses Schmutzwasser wird über Sammelleitungen in einen Übergabeschacht geführt.

Zur Reinigung bzw. Spülen der unterirdischen Leitungen sind Revisionsschächte vorgesehen.

Rücken & Partner

Finn Jöns

Kostenberechnung gem. DIN 276

Index A

Stand 25.04.2022

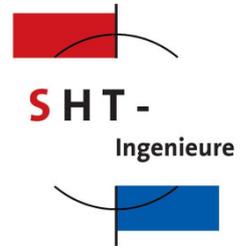
Projekt-Nr.: SHT 2135

Bauvorhaben: Kindertagesstätte Stegeltor, Neubau
Friedrichsruher Weg
24161 Altenholz

Gewerk: Elektrotechnik

Bauherr: Gemeinde Altenholz
Allensteiner Weg 2-4
24161 Altenholz

Projekt-Nr.: SHT 2135
Bauvorhaben: Kindertagesstätte Stegeltor, Neubau
Gewerk: Elektroinstallation



220 Öffentliche Erschließung

225 Stromversorgung

Es sind Kosten für einen Hausanschluss enthalten.

226 Telekommunikation

Für einen Hausanschluss Breitband sind die Kosten berücksichtigt.

440 Starkstromanlagen

442 Eigenstromversorgungsanlagen / Notbeleuchtungsanlage

Es wird derzeit davon ausgegangen, dass im Brandschutzwurf der Einsatz von Sicherheitsleuchten mit einer Nennbetriebsdauer von drei Stunden gefordert werden. Diese Kosten wurden berücksichtigt. Die Leuchten, Rettungszeichenleuchten und Bereitschaftsleuchten, werden als vernetzte Leuchten mit einer dezentralen Batterieversorgung (Gruppenbatterieanlagen) je Etage vorgesehen.

442 Eigenstromversorgungsanlagen / Photovoltaikanlage

Auf dem Dach wird eine Photovoltaikanlage geplant. Die Anlage hat eine aufgeständerte Ausrichtung nach Ost und West. Die Unterkonstruktion wird bauseits nach statischen Vorgaben des Anlagenerrichters gestellt. Der Modulwechselrichter wird an einem Edelstahlgestell auf dem Dach im Bereich der Wärmepumpen montiert. Die Leitungsführung der Niederspannungsleitung erfolgt durch eine bauseitige Dachdurchführung (Schwanenhals). Anschlusspunkt ist der Hausanschlussraum im Erdgeschoss.

Die Anlage wird durch die Blitzschutzanlage geschützt und nicht eingebunden.

Im Bereich des Windfangs wird ein Solardisplay geplant. Dort werden die Daten der Photovoltaikanlagen und nutzerspezifische Daten (beispielsweise Vertretungen oder Elternabende) angezeigt.

443 Niederspannungsschaltanlagen

Es wird eine Niederspannungshauptverteilung mit den integrierten Zählerplätzen für Allgemeinversorgung und Photovoltaik installiert. Es sind zwei Unterverteilungen vorgesehen, eine Unterverteilung für das Obergeschoss und eine Unterverteilung für den Lagerschuppen im Außenbereich.

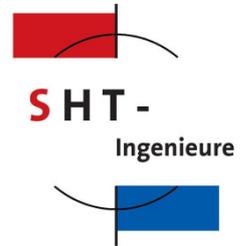
Im Bereich der Parkplätze wird eine Anschlusssäule für die Elektromobilität vorgesehen. Des Weiteren besteht hier die Anschlussmöglichkeit für beispielsweise einen Imbisswagen bei öffentlichen Veranstaltungen.

444 Niederspannungsinstallationsanlagen / Elektroinstallation

Die Elektroinstallation wird gemäß der gültigen Normen und der Anforderungen ausgeführt. Sämtliche Stromkreise sind durch Fehlerstromschutzschalter (RCD) abgesichert. Die Installation erfolgt oberhalb der abgehängten Decken bzw. unter dem Estrich. Es wurde eine Risikosicherheitsbewertung durchgeführt. Daraus ergibt sich, dass auf AFDD (Brandschutzschalter) verzichtet werden kann.

Es werden Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz (Kindersicherung) flächendeckend vorgesehen. Eine ausreichende Anzahl an Schaltern und Steckdosen im Bereich der Nebenräume wird eingeplant. Es werden geschaltete Steckdosen in Deckennähe der Gruppenräume installiert. Hier können Lichterketten oder Ähnliches angeschlossen und zentral an der Raumtür geschaltet werden.

Projekt-Nr.: SHT 2135
Bauvorhaben: Kindertagesstätte Stegeltor, Neubau
Gewerk: Elektroinstallation



Kosten für die Leitungsverlegung, Versorgung und Anschlüsse der Lüftung und KÜcheneinrichtungen werden berücksichtigt.

Es wurden elektrische Anschlüsse und Taster für Sonnenschutzrollos und für die Feststellanlagen der Flurtüren in den Kosten berücksichtigt.

445 Beleuchtungsanlagen

Die gesamte Beleuchtungsanlage ist gem. DIN 12464-2 ausgelegt. Die Schaltung der Beleuchtung erfolgt über Taster. Die Beleuchtungsregelung in den Nebenräumen (Ausnahme Technikräume) erfolgt über Präsenz-/Bewegungsmelder.

Die Beleuchtung der Nebenräume ist mit schlagfesten Abdeckungen bestückt. In den Technik- und Lagerräumen kommen Feuchtraumleuchten zum Einsatz.

In den Fluren, im Treppenhaus und im Restaurant kommen dekorative Leuchten zum Einsatz. In den Gruppen- und Schlafräumen wird eine dekorative Beleuchtung als Wandleuchten in den Kosten berücksichtigt. Die Beleuchtung der Gruppen- und Gruppennebenräume, Flure / Hallen sowie der Büro- und Besprechungsräume wird dimmbar ausgeführt.

446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

Gemäß Brandschutznachweis ist das Gebäude mit einer äußeren Blitzschutzanlage auszustatten. Die Blitzschutzanlage wird gem. DIN EN 62305-2 in der Schutzklasse II ausgeführt. Dies hat zwangsweise zur Folge, dass auch der innere Blitzschutz zu erfolgen hat und die Verteilungen mit einem entsprechenden Überspannungsschutz versehen werden.

Die Anlage wird sowohl über einen Potentialausgleichserder als auch über einen Ringerder über das Erdpotential angeschlossen. Im Bereich des Daches werden entsprechende Fangleitungen mit Auffangspitzen und Fangstangen für die Aufbauten sowie Ableiter hinter der Fassade vorgesehen.

Die Ausführung erfolgt DIN-gerecht in V4A Werkstoff Nr. 1.4571/1.4404.

449 Starkstromanlagen, sonstiges zur Kostengruppe 440

Mit jetzigem Kenntnisstand unterliegen die sicherheitsrelevanten technischen Anlagen wie Alarmierungsanlage (Hausalarm, Brandwarnanlage), Natürlicher-Rauch-/Wärmeabzug und Sicherheitsbeleuchtung nicht der Prüfverordnung. Die Erfahrung aus früheren Projekten hat jedoch gezeigt, dass die Anlagen gemäß Brandschutzkonzept gefordert werden. Dieses wird in der weiteren Folge dann im Rahmen der Baugenehmigung zur Bauauflage erhoben und unterliegt somit der Prüfverordnung. Eine entsprechende Sachverständigenabnahme wurde in den Kosten aufgeführt.

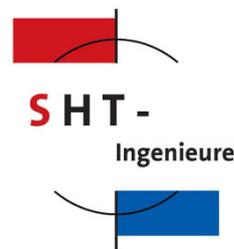
Weiter wurden hier Kosten für einen Baustromverteiler, Baubeleuchtung und Baunotbeleuchtung vorgesehen. Der Baustromzähleranschluss wird, im Rahmen der Baustelleneinrichtung, bauseits gestellt und sollte als vorgestreckter Hausanschluss bei dem örtlichen Energieversorgungsunternehmen beantragt werden.

450 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen

452 Such- und Signalanlagen

Für die Behinderten-WCs werden Lichtrufanlagen vorgesehen. Die Personenrufanlagen notstromgepuffert. Es werden zusätzliche Anzeigen im Hallenbereich (Erdgeschoss und Obergeschoss) vorgesehen.

Projekt-Nr.: SHT 2135
Bauvorhaben: Kindertagesstätte Stegeltor, Neubau
Gewerk: Elektroinstallation



Für den Eingangsbereich wird eine Außenstation der Klingelanlage mit Aufschaltungsmöglichkeit auf die Telefonanlage installiert. Im Bereich des Haupteinganges wird eine Innentürstation geplant.

456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

Gemäß Brandschutzkonzept wird eine Alarmierungsanlage (Hausalarm, Brandwarnanlage) gefordert. Diese wird über einen Brandmeldecomputer realisiert. Für den Funktionserhalt wird die Zentrale in einem Brandschutzgehäuse F30 montiert. An den Flucht- und Rettungswegen werden Handmelder montiert. Die Alarmierung erfolgt flächendeckend mit Ringbussirenen und optischen Rauchmeldern mit Sirene. In den Schlafräumen werden optische Rauchmelder mit Blitzleuchten vorgesehen.

457 Übertragungsnetze

Das Datennetz in der Kindertagesstätte wird gem. EN 50173 in strukturierter Verkabelung in Cat.7 ausgeführt.

Es sind Datendoppeldosen für WLAN-Hotspots mit Internetzugang in den Kosten eingerechnet.

Die Aufnahme der dafür erforderlichen Komponenten ist in einem Netzwerkschrank vorgesehen.

Im Bereich des Haupteinganges wird eine Anschlussmöglichkeit für einen „Check In“ vorgerüstet.

459 Starkstromanlagen, sonstiges zur Kostengruppe 450

Es wurden die Kosten für die Steuerung der Natürlichen-Rauch-/Wärmeabzugsanlage berücksichtigt. Die Zentrale wird so ausgelegt, dass die Oberlichter auch zu Lüftungszwecken geöffnet werden können.

Der Anschluss der bauseitigen Motoren der Oberlichter ist in den Kosten aufgeführt.

460 Förderanlagen

Es sind Kosten für eine barrierefreie und behindertengerechte Aufzugsanlage mit zwei Haltestellen enthalten. Die Aufzugsanlage wird in einem bauseitigen Schacht montiert. Die Ruftasten werden in den Aufzugseigenen Türseiten installiert.

480 Gebäudeautomation

Es sind Kosten für die Gebäudeautomation enthalten. Über die Gebäudeautomation sollen die Oberlichter und die Sonnenschutzanlagen gesteuert werden. Der Wettersensor für das wetterbedingte Einfahren des Sonnenschutzes beziehungsweise Verschluss der Oberlichter wird auf dem Dach montiert.

556 Technische Anlagen in Außenanlagen

Es ist die Installation von bauseitigen Mast- und Pollerleuchten inklusive Hauseinführung und Anschluss vorgesehen.

Im Unterschlag werden Einbauleuchten vorgesehen. Zusätzlich werden Wandanbauleuchten neben den Türen eingeplant. Die Wand- und Deckeneinbauleuchten werden teilweise mit einer Umschaltweiche für die Sicherheitsbeleuchtungsanlage ausgestattet.

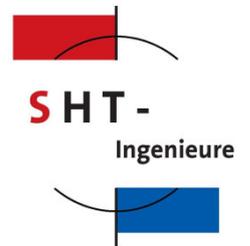
Es wird eine Mehrspartenhauseinführung für Hausanschluss Elektro und Breitband sowie für Wasser und Gas in den Kosten berücksichtigt.

Es wird die Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität sowie die Installation einer KFZ-Ladestation bis 22kW in den Kosten berücksichtigt.

Projekt-Nr.: SHT 2135

Bauvorhaben: Kindertagesstätte Stegeltor, Neubau

Gewerk: Elektroinstallation



Allgemein:

Folgende Komponenten sind nicht enthalten:

- Einbruchmeldeanlage
- Aktive EDV-Komponenten
- Ausstattung mit PCs
- Videoüberwachungsanlagen
- Beamer / Leinwände

Aufgestellt am 25.04.2022

SHT-Ingenieure, Sören Ollhoff

1.3 Baubeschreibung

KG 500 Außenanlagen und Freiflächen

Siehe Erläuterungsbericht Freianlagen Kita Altenholz

Neubau Kindertagesstätte Friedrichruher Weg Erläuterungstext Freianlagen

Nutzungs- und Erschließungskonzept

Die Freiflächen der Kita Altenholz gliedern sich in mehrere Funktionsbereiche:

1. Außenspielbereich der Kita südlich des Kitagebäudes: dieser wird durch eine umlaufende „Seeschlange“ gegliedert, und beinhaltet verschiedene Spiel- und Erlebniszonen. Die „Seeschlange“ ist ein geschwungener, in der Breite variierender Weg, der als farbige Kunststoff- oder Asphaltfläche angelegt wird. **Baumpflanzungen und Sonnensegel ermöglichen eine ausreichende Beschattung der Spielflächen.** Hochbeete in kindgerechter Höhe bieten eine Ergänzung zu den Pflanzflächen. Holzstege vor der Außentreppe und den U3- Gruppenräumen führen zu den Spielbereichen. Vor den Gruppenräumen U3 sind regalartige Schränke zur Untergliederung und Abschirmung vorgesehen. **Die außenliegenden Pflanzflächen sollen naturnah gestaltet werden.** In der Kitaaußenfläche werden zwei Schuppen geplant, einer dient zur Aufbewahrung von Gartenwerkzeugen/ Spielzubehör, der zweite Schuppen bietet Platz für die Turtlebusse.
2. Eingangsbereich zur Kita Der Eingangsbereich bildet die Adresse der Kita und bietet Platz für drei Pkw Stellplätze, 30 Fahrradstellplätze sowie den Müllplatz.
3. Die Wegeverbindung nördlich des Kitagebäudes ist Teil der kurzen, fußläufigen Verbindung von den neuen Wohngebieten zum Friedrichruher Weg dar. Aufgrund des Höhenunterschiedes wird der Weg in Teilen als barrierefreie Rampe mit max. 6% Gefälle ausgebildet.
4. Kiss- and Ride Parkplatz östlich des Friedrichruher Weges: dieser Parkplatz ist ein reiner Kurzparkplatz. Er dient nur zu Bring- und Holdiensten während der Kita Öffnungszeiten.

Befestigte Flächen

Alle befestigten Flächen werden in ungebundener Bauweise hergestellt. Die geplanten Erschließungsflächen erhalten eine Deckschicht aus Betonsteinen. Im Kronenbereich der Bestandseiche vor dem Kitagebäude wird ein versickerungsfähiges Betonpflaster (Drainpflaster) verlegt. Die Stellplätze werden, bis auf den barrierefreien Stellplatz, als Rasenfugenpflaster geplant. Die barrierefreie Rampe nördlich des Kitagebäudes erhält entsprechende Brüstungen und Handläufe. Die an die Gruppenräume angrenzende Terrasse wird als Holzterrasse ausgeführt.

Einfriedung

Der Kitaaußenspielbereich wird vollständig eingefriedet. Die Einfriedung besteht aus einem Stahlmattenzaun, der eine Mindesthöhe von 120cm aufweist, und in weiten Teilen von einer Hecke oder einer Pflanzung begleitet wird. Im südöstlichen Grundstücksbereich bildet die Nachbarbebauung die notwendige Abgrenzung. Entlang der westlichen Grundstücksgrenze muss aufgrund des Höhenunterschiedes eine Winkelstützwand gesetzt werden, die eine Ansichtshöhe von ca. 50 cm vom Nachbarn aus gesehen aufweist.

Beleuchtung

Die Erschließungsflächen im Eingangsbereich der Kita werden mittels Pollerleuchten beleuchtet. Die Stellplätze im Eingangsbereich, sowie die Stellplätze im Kiss and Ride Bereich erhalten eine Beleuchtung über Mastleuchten. Der Fußweg nördlich des Kitagebäudes entlang des Gehölzstreifens wird mit Pollerleuchten bestückt. Gemäß den Vorgaben aus dem Artenschutzgutachten wird die Beleuchtung insekten- und fledermausfreundlich ausgeführt. Dies bedeutet u.a. die Verwendung von Lichtfarben kleiner als 2.700K, eine Abschaltung der Beleuchtung nach Kitabetriebschluss in Kombination mit einer präsenzgesteuerten nächtlichen Wegebeleuchtung. Gleichzeitig kommen nach unten gerichtete Leuchten zum Einsatz, die möglichst wenig diffuse Abstrahlung verursachen.

Mobiliar / Einbauten

Im Kitaeingangsbereich werden 15 Fahrradbügel vorgesehen. An den Flachstahlbügeln können jeweils zwei Räder parken, so dass insgesamt 30 Fahrradstellplätze angeboten werden. Die Schuppen für Garten-Spielgeräte bzw. die Turtelbusse werden in Holzbauweise geplant.

Spielflächen

In enger Abstimmung mit dem Kitabetreiber werden Spielangebote gewählt, die zum pädagogischen Gesamtkonzept der Kita passen. Den Altersgruppen 0 bis 3 Jahre, und 3 bis 6 Jahre werden unterschiedliche Bereiche zugeordnet, die jedoch nicht baulich voneinander getrennt werden, so dass alle Spielangebote von allen Kindern, je nach individueller Fähigkeit, genutzt werden können.

Im Spielbereich der unter 3-Jährigen steht eine große Sandfläche mit Spielsand im Vordergrund. Zentral in der Spielfläche wird ein Angebot zum Sandspielen in Form einer sonnensegelüberspannten Sandbaustelle gemacht. Die farbige Seeschlange grenzt den Sandspielbereich von den Pflanzflächen ab, und dient gleichzeitig als Bobbycarstrecke, als Sandeinfassung und als schmale Wegeverbindung. Die seitlich gelagerten Grünflächen bieten verschiedene Angebote: ein kleiner Rasenhügel, Obststräucher und Hochbeete bieten gärtnerische Erfahrungen und Naturerlebnisse.

Der Spielbereich der 3 bis 6-Jährigen wird in unterschiedliche Zonen gegliedert, die verschiedene Spiele und Erlebnisse ermöglichen. Der zentrale Fallschutzsandbereich wird von der Seeschlange räumlich gefasst. Die Schlange ist gleichzeitig Bobbycar Rennstrecke sowie Erschließungszone der seitlichen Grün- und Gartenspielräume.

Thematisch bietet sich für die Spielgeräte ein maritimes Strandthema an: Im Sand könnte z.B. ein gestrandetes Schiff als Kletter- und Rutscheelement genutzt werden. Dieses Schiff/ Boot hat Ladung verloren (Kisten als Sitz- und kleine Kletterelemente, Fässer zum hineinkriechen o.ä.) und natürlich sollte eine Schaukel auch nicht fehlen.

Weitere Spiel- und Erlebnisangebote befinden sich im seitlich gelagerten Grünraum. Der Grünraum wird möglichst naturnah gestaltet, und bietet dabei Raum für kindgerechte, gärtnerische Erfahrungen. Dazu werden Flächen für Beete sowie für Hochbeete eingepflanzt. Ein kleiner Weidendom bietet zusätzlich eine Möglichkeit für Rückzug und Versteckspiele.

Vegetation

Die Pflanzenauswahl erfolgt nach mehreren Kriterien; die Pflanzung muss dabei entsprechend der geplanten Nutzung robust sein. In Teilbereichen steht der Aspekt eines Sichtschutzes im Vordergrund (z.B. an der westlichen Grenze), dort werden Hecken- oder Strauchpflanzungen vorgesehen. Im zentralen

Spielgelände werden insgesamt vier Obstbäume sowie mehrere Obststräucher gepflanzt. Im Eingangsbereich der Kita finden zwei Kleinbäume Platz, die zwischen den Stellplätzen und der Eingangszone gepflanzt werden. Der Müllstandplatz wird von einer Hecke eingefasst. Im Bereich des Kiss and Ride Parkplatzes werden drei großkronige Bäume eingeplant.

Gehölzstreifen

Der nördlich der Kita gelegene Gehölzstreifen muss in seiner Breitenausdehnung eingekürzt werden. Dies muss in enger Abstimmung mit dem nördlichen Nachbarn und in Einklang mit den Vorgaben zum Artenschutz erfolgen. Der Gehölzsaum soll und muss aus artenschutzrechtlichen Gründen erhalten werden. Deshalb wird die Verringerung der Breite, und weitere, notwendige Eingriffe so klein wie möglich gehalten.

Die nördliche Wegeverbindung befindet sich dabei vollständig im Bereich der momentan vorhandenen Asphaltdecke, so dass nach derzeitigem Wissensstand davon ausgegangen wird, dass der Eingriff in den Wurzelbereich durch den Bau der Wegefläche nur geringfügig sein wird.

Bestandsbäume – Erhalt und Baumfällung

Die Bestandseiche auf dem nördlichen Nachbargrundstück ragt mit ihrer Krone in das Grundstück der Kita hinein. Zum dauerhaften Erhalt dieser Eiche wird der gepflasterte Zufahrtsbereich ausschließlich auf Flächen geplant, die im Bestand auch befestigt waren. Zudem wird für diesen Bereich Dränpflaster gewählt, so dass der Wasserhaushalt der Eiche sogar noch verbessert werden könnte.

Im Bereich des Kiss and Ride Parkplatzes müssen zwei Bestandsbäume (StU 107/79cm) gefällt werden. Der Baumverlust wird durch die Neupflanzung von drei Bäumen im Kiss and Ride Parkplatzbereich ausgeglichen.

1.4 Gesamtkosten der Baumaßnahme

Die voraussichtlichen Gesamtkosten der Baumaßnahme belaufen sich auf ca. 4.800.000 Euro. Die beantragte Förderung aus dem Investitionspakt „soziale Integration im Quartier“ beläuft sich auf 1.950.000,00 € inklusive gemeindlicher Eigenmittel in der Höhe von 195.000,000 €.

Ausgaben	Betrag
KG 100	561.000 €
KG 200 (Kostenberechnung LPH 3)	20.000 €
KG 300-500 (Kostenberechnung LPH 3)	3.301.000 €
KG 700 (Basis Kostenberechnung LPH 3)	908.000 €
insgesamt	4.790.000 €

Einnahmen	Betrag
Eigenanteil des Zuwendungsempfängers I-Pakt	195.000 €
beantragte Förderung MIKWS	1.755.000 €
Eigenmittel des Zuwendungsempfängers	1.290.800 €
Beiträge/Finanzierungsanteile Dritter (Förderung)	0 €
Zuwendungen des Landes nach der Altlasten-Förderrichtlinie	9.800 €
sonstige öffentliche Förderung (z.B. weitere Förderungen Land, Bund, Kreis, EU)	1.540.000 €
insgesamt	4.790.600 €

1.5 Termin und Bauzeitenplan

1.6 Abwicklung der Baumaßnahme

Der Bebauungsplan Nr. 42 A für das Gebiet nördlich der Boelckestraße, östlich der Dänischenhagener Straße, östlich der Straße Stegeltor und westlich der Straße Friedrichsruher Weg ist am 1. Oktober 2022 in Kraft getreten.

Für den geplanten Neubau der Kindertagesstätte wurde ein Antrag auf Erteilung eines Bauvorbescheides gestellt. Dieser ging am 11.08.2022 beim Fachdienst Bauaufsicht und Denkmalschutz des Kreises Rendsburg-Eckernförde ein. Diesem wurde mit Schreiben des Kreises Rendsburg-Eckernförde vom 10.10.2022 stattgegeben.

Der Bauantrag wurde am 30.08.2022 beim Kreis Rendsburg-Eckernförde eingereicht. Aufgrund des sich abzeichnenden größeren Bedarfs an U3-Plätzen erfolgte eine Planungsänderung mit Verlegung der altersgemischten Gruppe aus dem Obergeschoss in das Erdgeschoss. Die geänderte Planung wurde am 10.10.2022 als Nachtrag zum Bauantrag beim Kreis Rendsburg-Eckernförde nachgereicht. Die Erteilung der Baugenehmigung wurde am 10.11.2022 erteilt.

Die Vergabe der Bauleistungen erfolgt nach öffentlicher Ausschreibung der einzelnen Gewerke. Die Versendung der Leistungsverzeichnisse erfolgt nach Zugang des positiven Förderbescheids ab ca. Mitte Mai 2023.

Zur umfassenden Beurteilung der Kostensituation nach Ausschreibung sollen alle wesentlichen Gewerke zeitgleich ausgeschrieben und submittiert werden, so dass bereits zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe ein Überblick über die Gesamtkostensituation vorliegt.

Die Ausführung der Baumaßnahme ist anschließend für den Zeitraum von August 2023 bis September 2024 geplant.

1.7 Vermögensvorteile

Kindertagesstätten lassen sich nicht ausschließlich über die Elternbeiträge finanzieren. Die Wohngemeinden und das Land steuern einen entsprechenden Beitrag dazu bei, um die Kindertagesstätten zu finanzieren.

In der geplanten KiTa „Friedrichsruher Weg“ werden die Kinder ab 2025 voraussichtlich von Montag bis Freitag in der Zeit von 07:00 Uhr - 17:00 Uhr betreut.

Zur Berechnung der Finanzierungsbeiträge der Wohnsitzgemeinden von Kindertagesstätten im Rahmen der Kitareform ist der Prognoserechner zu verwenden.

Unter Annahme, dass 25 U3-Kindern und 50 Ü3-Kindern, die eine Betreuungszeit von jeweils 50 WStd benötigen ergibt sich folgende Prognose über die Finanzierung:

Prognose 2022	
Refinanzierung, Tool 5.1	Stand: 09.11.2021

jährlich

Finanzierungsbeiträge der Wohnsitzgemeinden	452.466,00 €
Finanzierungsbeiträge des Landes	492.498,00 €
Finanzierungsbeiträge der Eltern*	256.800,00 €

*Nachrichtlich aufgeführter Elternbeitrag,
dieser unterstellt Elterneinnahmen in Höhe des
Deckels

monatlich

Finanzierungsbeiträge der Wohnsitzgemeinden	37.705,50 €
Finanzierungsbeiträge des Landes	41.041,50 €
Finanzierungsbeiträge der Eltern*	21.400,00 €

Der zu leistende Wohngemeindeanteil für die neue KiTa beträgt demnach voraussichtlich 452.500,00 €.

Aktuell sind 98,5% der Kinder, welche einen Kindergarten in der Gemeinde Altenholz besuchen wohnhaft in der Gemeinde Altenholz.

Daraus ergibt sich ein Finanzierungsbeitrag für die Gemeinde Altenholz i. H. v. 445.715,50 €.

Dieser Finanzierungsbeitrag ist der von der Gemeinde zu leistende Kostenbeitrag für die neue Kita.

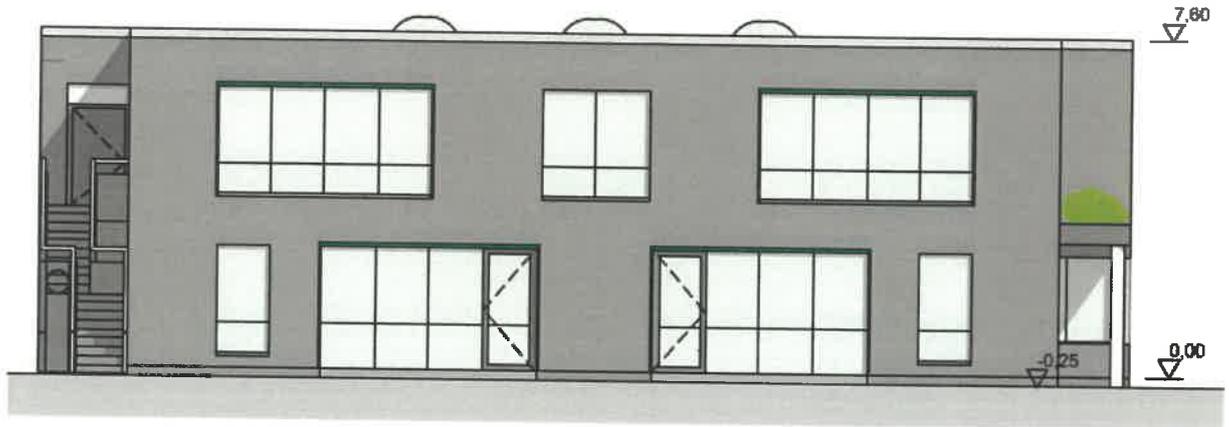
Die Mieteinnahmen für die Kaltmiete für die neue Kindertagesstätte stehen noch nicht fest, liegen aber voraussichtlich zwischen 83.520,00 € (Schätzung zum Zeitpunkt der Interessensbekundung) -132.060,00 € (Berechnung nach der „Petersschen Formel“).

Werden die Mieteinnahmen von dem Finanzierungsbeitrag abgezogen, bleiben wenigstens 313.662,50 € Ausgaben/ Jahr für diese Kindertagesstätte übrig.

	Ausgaben Gemeinde Altenholz/Jahr	Einnahmen Gemeinde Altenholz/Jahr
Finanzierungsbeiträge	445.715,50 €	
Kaltmiete (max.)		132.060,00 €
Ausgaben Gemeinde		313.652,50 €

Daher wird die Gemeinde Altenholz in der Bilanz keinen Gewinn durch die Mieteinnahmen erzielen, da die Ausgaben für die Finanzierung der Kindertagesstätte die Einnahmen bei weitem übersteigen.

Bauphysikalische Berechnung
Energieeinsparnachweis gem. Gebäudeenergiegesetz (GEG) 2020
Nachweis KfW-Effizienzhaus 40
Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes



Projekt: Neubau Kindertagesstätte Friedrichruher Weg
Friedrichruher Weg
24161 Altenholz

Bauherr: Gemeinde Altenholz
Der Bürgermeister
Allensteiner Weg 2-4
24161 Altenholz

Entwurfsverfasser: Böller Bahnemann Architekten
Schleswiger Chaussee 22
24768 Rendsburg

Aufsteller: Horn + Horn Ingenieure Partnerschaft mbB
Beratende Ingenieure
Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Neumünster,
den 26.08.2022

Sachbearbeiter: D. Marquardt, M.Eng.

Inhalt

A. Vorbemerkungen.....	3
Vorbemerkungen Wärmeschutz	3
Vorbemerkungen Sommerlicher Wärmeschutz	11
Allgemeine Anmerkungen zu den KfW-Anforderungen	17
B. Ergebnisse.....	18
Wärmeschutz	18
Sommerlicher Wärmeschutz	20
C. Bauteilquerschnitte.....	22
Bauteil: 11-Bodenplatte (11)	22
Bauteil: 12-Sohle Unterfahrt (12)	23
Bauteil: 21-Außenwand (21)	24
Bauteil: 29-Außenwand-Unterfahrt (29)	25
Bauteil: 41-Dach (41)	26
Bauteil: 42-Dachterrasse (42)	27
Bauteil: 51-Fenster (51)	28
Bauteil: 52-PRF (52)	28
Bauteil: 53-Windfang (53)	28
Bauteil: 58-Lichtkuppel (58)	28
Bauteil: 59-Außentür (59)	28
D. Energetische Bewertung von Gebäuden.....	29
1.0 Geplante Gebäudezonen (DIN V 18599-1)	29
2.0 Transmissionswärmetransfer (DIN V 18599-2)	30
3.0 Lüftungswärmetransfer (DIN V 18599-2)	33
4.0 Solare Wärmequellen (DIN V 18599-2)	35
5.0 Interne Wärme- und Kältequellen (DIN V 18599-2)	36
6.0 Ausnutzungsgrad für Wärmequellen (DIN V 18599-2)	37
7.0 Heizwärmebedarf (DIN V 18599-2)	38
9.0 RLT-Systeme (DIN V 18599-3)	42
10.0 Beleuchtungssysteme (DIN V 18599-4)	44
11.0 Klimakältesysteme (DIN V 18599-7)	47
12.0 Warmwassersysteme (DIN V 18599-8)	48
13.0 Heizsysteme (DIN V 18599-5)	49
14.0 Energiebedarf (DIN V 18599-1)	54
15.0 Nachweise	55
17.0 Nutzung von erneuerbaren Energien	56
20.0 Bundesförderprogramme (BEG)	57
E. Energetische Bewertung von Gebäuden (Referenzgebäude)	58
F. Faltmodelle (Flächen- und Volumenberechnung)	84

A. Vorbemerkungen

Bei dem Objekt handelt es sich um den Neubau einer Kita in Altenholz. Das Gebäude wird in massiver Bauweise erstellt und umfasst zwei Geschosse.

Vorbemerkungen Wärmeschutz

Allgemeines

Das Gebäude wird gem. GEG 2020 §3 als Nichtwohngebäude eingestuft, die Nachweisführung erfolgt mit dem Mehr-Zonen-Modell.

Bis zum Abschluss der Übergangszeit des Normierungsprozesses zur DIN V 18599, kann es zwischen der Vornorm und der Umsetzung der Software durch die Hersteller zu geringen Unstimmigkeiten der Ergebnisse kommen. Die hier eingesetzte Software wird ständig aktualisiert, so dass der vorliegende Nachweis, zum Zeitpunkt der Aufstellung, dem Stand der Technik entspricht.

Des Weiteren wird auf die Differenz zwischen den Berechnungsverfahren der Anlagenbemessung und der DIN V 18599 hingewiesen. Die Bemessungswerte aus der TGA-Planung können evtl. nicht hundertprozentig übernommen werden, da die inneren Lasten nicht gleich angesetzt werden dürfen.

Alle hier errechneten Parameter und Werte dienen ausschließlich der Erfüllung des öffentlich-rechtlichen Nachweises. Alle anlagenspezifischen Werte sind der Berechnung des TGA-Planers zu entnehmen.

Wärmebrücken

In dem nachfolgenden Nachweis wird ein allgemeiner Wärmebrückenzuschlag von $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ angesetzt, die Ausbildung der Wärmebrücken hat nach DIN 4108: 2019 Bbl. 2 in der dort aufgeführten Kategorie A (Mindestwärmeschutz) zu erfolgen, die Ausführung der Details gem. Kategorie B wird empfohlen.

Zur Zeit der Nachweisführung lagen noch keine genauen Details vor. Diese sind, falls nötig, im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem Aufsteller abzustimmen. Je nach Ausbildung der Details sind u.U.

Gleichwertigkeitsnachweise oder detaillierte Wärmebrückenberechnungen zu führen.

Es kann trotz Einhaltung der rechnerischen Werte eine Schimmelpilzbildung nicht ausgeschlossen werden, da die normierte Berechnung von festen Randbedingungen ausgeht.

Grundlagen

Als Berechnungsgrundlage dient die DIN V 18599 Teil 1-10, welches als Standardverfahren für Nichtwohngebäude gem. des GEG 2020 einzusetzen ist.

Zeichnerische Grundlage sind die Unterlagen vom 31.03.2022.
Die Angaben über die technische Gebäudeausstattung stammen von
Rücken und Partner aus Schleswig.

Anforderungen

Es wird der öffentlich-rechtliche Nachweis gem. dem GEG2020
(Gebäudeenergiegesetz, Fassung 2020) geführt.

**Es wird der Nachweis für die Erfüllung der Anforderungen an
ein KfW-Effizienzhaus-40 geführt. Es gilt hierbei zu beachten,
das diese Fördermittel jedoch nicht in Anspruch genommen
werden.**

Software

Dämmwerk 2022 mit dem Stand vom 30.06.2022.

Thermische Hülle

Die thermische Hülle des Gebäudes verläuft entlang der
Außenbauteile.

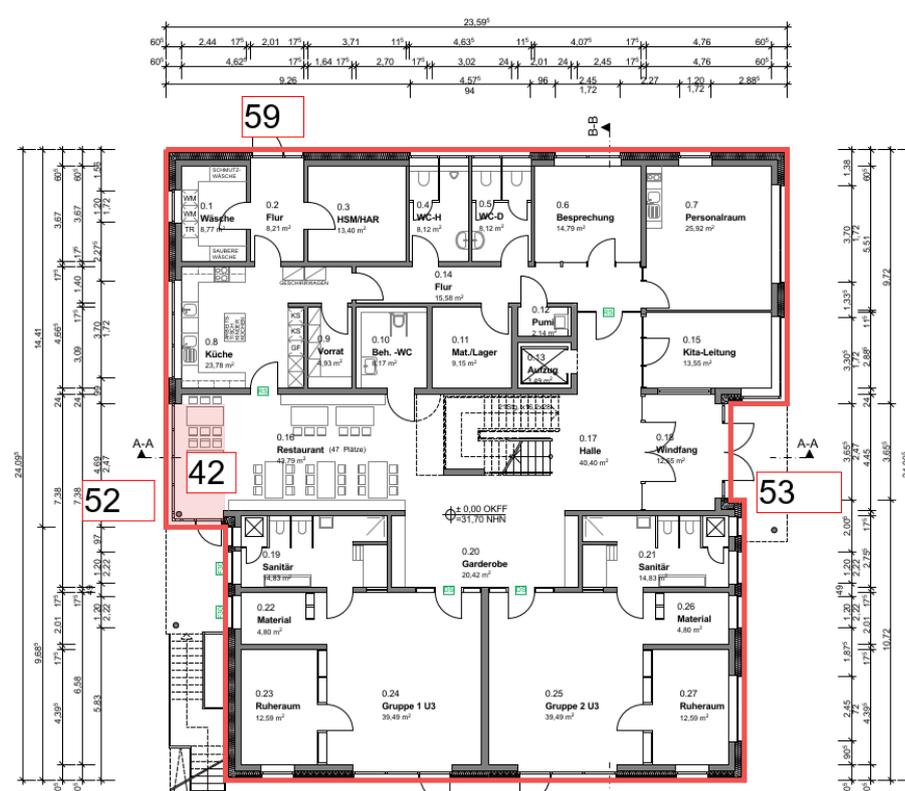
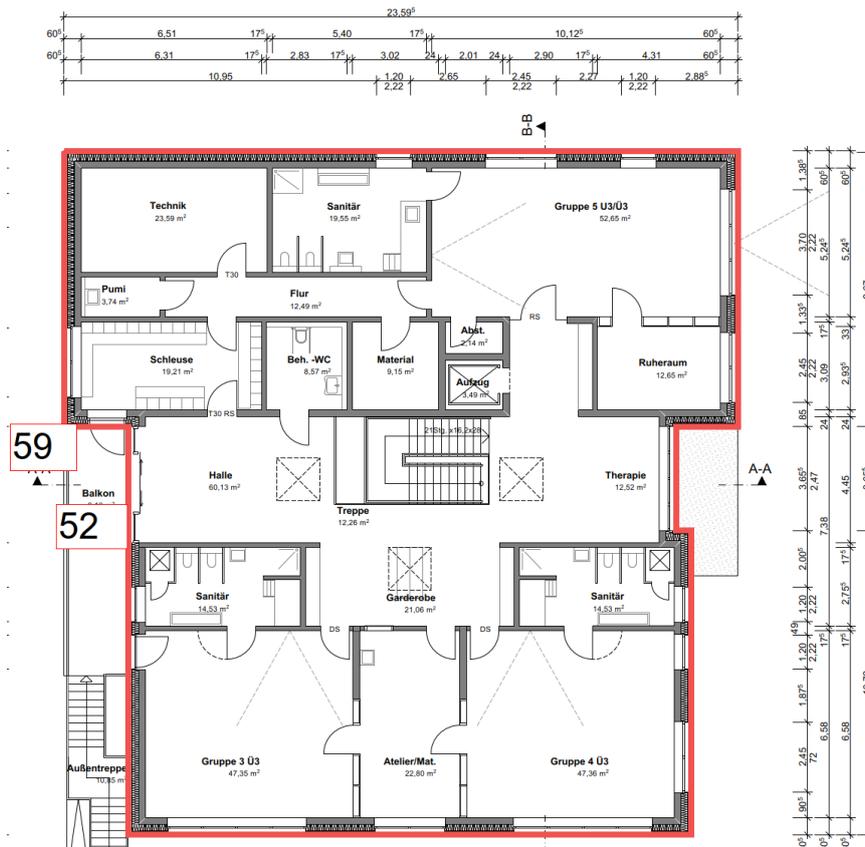


Abbildung 1 Übersicht thermische Hülle und Bauteile EG



Außenwand: 21
Fenster: 51
Lichtkuppel: 58
Dach: 41

Abbildung 2 Übersicht thermische Hülle und Bauteile OG

Bauteile

Die hier angegebenen Bauteile sind Konstruktionsvorschläge. Sollten diese im Zuge der weiteren Planung bzw. der Ausführung verändert werden, dürfen diese die bauphysikalischen Eigenschaften nicht negativ beeinflussen. Gegebenenfalls ist ein Gleichwertigkeitsnachweis zu führen und dem Aufsteller vorzulegen. Eine nachträgliche und evtl. nachteilige Veränderung des Nachweises ist somit nicht ausgeschlossen. Die dargestellten Lagen der Dämmung (ein- oder mehrlagig) mit der jeweiligen Stärke sind nur Vorschläge und sind durch den Bestellenden/Ausschreibenden auf deren Plausibilität zu prüfen!

Dargestellt werden ausschließlich die thermisch relevanten/maßgebenden Schichtaufbauten. Abdichtungen, jegliche Putzschichten und Dachhautbestandteile wie Gründächer etc. werden nicht mit abgebildet. Sollte dies dennoch gewünscht sein wird um die Übermittlung von genauen Baustoffdaten oder Leitprodukten gebeten.

Alle Verbindungsmittel müssen so ausgebildet werden, dass diese keinen thermischen Einfluss (bzw. einen nachweislich vernachlässigbaren) aufweisen.

Dies ist u.a. für Verblendanker, Dübelsysteme von Wärmedämmverbundsystemen, Verankerung von hinterlüfteten Fassaden und sonstigen Durchdringungen der Dämmebene zu gewährleisten und nachzuweisen.

Für einige Verbindungsarten werden pauschale Zuschläge

angesetzt. Diese sind VOR Vergabe der Ausführungsarbeiten auf deren Ausführbarkeit vom Entwurfsverfasser zu überprüfen.

Die λ -Werte entsprechen gängigen Produkten, die auf dem Markt erhältlich und für den angenommenen Einsatzzweck geeignet sind.

In den detaillierten Bauteilaufbauten ist jeweils der Einsatzzweck der Dämmung gem. DIN 4108-10 genannt. Zusätzliche Anforderungen, z.B. statische in der Gründung, wurden nicht berücksichtigt, daher sind die Anwendungsgebiete eigenständig auf deren Richtigkeit in Zusammenhang mit anderen Anforderungen zu überprüfen.

Die Bauteile sind durch die Faltwerke, die Architektenpläne und die Hüllflächentabelle eindeutig zuweisbar.

Zu jeder Konstruktion sind immer auch die Hinweise bei den Bauteilberechnungen zu berücksichtigen!

Bei den jeweiligen Bauteilen ist teils ein Leitprodukt benannt, welches lediglich die technische Realisierung verdeutlichen soll. Die Nennung eines bestimmten Produktes ist keine Wertung oder Bevorzugung des genannten Produktes. Aus bauphysikalischer Sicht gilt immer: Oder gleichwertig.

Die Außenwände werden mit einer Vorsatzschale aus Verblendmauerwerk hergestellt. Es wird eine Fingerfuge zur Dämmschicht hin angeordnet.

Die Bodenplatte wird mit einer Dämmung auf der Sohle und einer Perimeterdämmung unterhalb der Sohle in der Berechnung berücksichtigt.

Die Dachterrasse wird mit einer Hochleistungs-dämmung in der Berechnung berücksichtigt.

Die Fenster werden mit einer 3-fach-Verglasung in der Berechnung berücksichtigt. $U_w=1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Bei dem Wert des Oberlichtes ist die DIN 4108-4 zu beachten! Die hier bezogene Angabe entspricht dem UBW-Wert gem. DIN 4108-4 Abschnitt 6. Dies ist vom Ausschreibenden dringend zu beachten!

Das Flachdach wird mit einer Dämmung (DAA) ausgestattet. Die Dämmung kann als Gefälledämmung ausgeführt werden, die Angabe beim jeweiligen Bauteil bezieht sich dann auf die mittlere Dämmstärke (zu ermitteln nach DIN EN ISO 6946).

Ausführungshinweise

Es ist vor Einbau der Dämmmaterialien etc. die einwandfreie Beschaffenheit der vorhandenen und einzubauenden Materialien sicherzustellen. Ein Einbau von feuchten Dämmstoffen ist nicht zulässig! Sollten Feuchte- oder Schadstellen an den Bestandsbauteilen vorhanden sein, sind diese vorher fachmännisch zu sanieren bzw. der Untergrund wieder instandzusetzen.

Anlagentechnik

Aufgrund der Komplexität der verschiedenen konditionierten Zonen, wird nicht jede Zone im Detail erläutert. Es wird lediglich ein grober Umriss der Anlagentechnik beschrieben. Für eine genauere Beschreibung ist die Berechnung oder die Beschreibung des TGA-Planers heranzuziehen.

Einige Angaben der TGA-Planung konnten nicht so umgesetzt werden, wie angegeben, da es sich bei dem vorliegenden Nachweis um einen öffentlich-rechtlichen Nachweis handelt. Die Anpassungen an die tatsächlich geplante Anlage werden dahingehend eingeschränkt, dass einige Parameter nicht von den Vorgaben des GEG abweichen dürfen.

Die genauen Konfigurationen sind der Berechnung bzw. der TGA-Planung zu entnehmen.

Die Wärmeerzeugung erfolgt durch eine Luftwärmepumpe mit Elektropatrone. Die Heizungsanlage erhält einen Pufferspeicher.

Die Lage des Wärmeerzeugers und der Leitungsführung ist innerhalb der thermischen Hülle.

Die Wärmeübergabe erfolgt über eine Fußbodenheizung (Heizkreistemperatur 35/28°C).

Die Durchführung des hydraulischen Abgleichs ist Grundlage des verwendeten Berechnungsverfahrens.

Das Protokoll des hydraulischen Abgleichs ist direkt nach Inbetriebnahme der Heizungsanlage dem Bauherrn und dem Unterzeichner zu übergeben.

Die Warmwasserversorgung erfolgt dezentral mit elektrischen Durchlauferhitzern.

Die Be- und Entlüftung erfolgt teils mechanisch mit einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, teils mittels Fensterlüftung.

Es ist ein Nachweis über die Durchführung einer erfolgreichen Dichtheitsprüfung zu erstellen und dem Bauherrn sowie dem Unterzeichner auszuhändigen. Es ist darauf zu achten, dass der Zeitpunkt des Luftdichtheits-tests frühzeitig mit dem ausführenden Unternehmen abgesprochen wird. Wir empfehlen die Prüfung zu einem Zeitpunkt (evtl. zusätzlich), an dem noch Nachbesserungen an der Luftdichtheitsebene ohne Rückbaumaßnahmen möglich sind.

Die Beleuchtung erfolgt generell direkt/indirekt durch stabförmige Leuchtstofflampen mit EVG.

Es wird eine Pv-Anlage auf dem Dach installiert.

Zonierung

Die Zonierung des Gebäudes erfolgt gem. der DIN V 18599-1 anhand des vorliegenden TGA-Konzeptes und der Nutzung gem. der Architektenplanung. In Kurzform kann die Zonierung mit der grundlegenden TGA-Konfiguration gem. der nachfolgenden Tabelle abgebildet werden.

Tabelle 1 Zonierungskonzept Legende

Zone	Benennung	Nutzungsrandbedingungen gem. DIN V 18599-10	Temperatur		Lüftung			HK-Temperatur			Wärmeübergabe		Sonstiges	
			≥19°C	12 bis <19°C	< 12°C	Reine Abluft	Zu- und Abluft mit WRG	Fensterlüftung	70/55	55/45	35/28	Heizkörper	Flächenheizung	Klimatisierung
1	Gruppenraum	8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	x			x					x	x		
2	Besprechung	4 Besprechung, Sitzung, Seminar	x				x				x	x		
3	Büro	2 Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	x				x				x	x		
4	Küche	15 Küche - Vorbereitung, Lager	x		x	x					x	x		
5	Restaurant	12 Kantine	x				x				x	x		
6	Flur	18 Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)		x			x				x	x		
7	Flur 19	17 Sonstige Aufenthaltsräume	x				x				x	x		
8	Lager/Technik	20 Lager, Technik, Archiv		x			x				x	x		
9	Sanitär	16 WC und Sanitarräume in Nichtwohngebäuden	x				x				x	x		x



Abbildung 3 Zonierungskonzept EG



Abbildung 4 Zonierungskonzept OG

Vorbemerkungen Sommerlicher Wärmeschutz

Grundlagen

Als Grundlage für die Erfassung der Geometrie dienen die o.g. Unterlagen.

Randbedingungen

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird nach dem vereinfachten Verfahren (Sonneneintragskennwertverfahren) nach DIN 4108-2:2013-02 Abschnitt 8.3 geführt.

Folgende Randbedingungen liegen der Betrachtung zugrunde:

- Altenholz liegt in der Klimazone A gem. DIN 4108
- Eine erhöhte Nachtlüftung wird angesetzt
- Die wirksame Speicherfähigkeit der betrachteten Räume wird pauschal mit mittel angenommen

Es wird eine erhöhte Nachtlüftung mit einem erforderlichen Luftwechsel von 2,0 h⁻¹ gem. Bauherr in der Berechnung berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass hierfür ein aktives Handeln des Nutzers erforderlich ist, sollte der Luftwechsel nicht durch die Anlagentechnik erbracht werden können.

Der geforderte Luftwechsel ist über die Nachtzeit zu gewährleisten. Dies ist in der Regel nur bei einer richtigen Querlüftung möglich.

In Hitzeperioden kann sich u.U. eine Querlüftung nicht einstellen!

Die wirksame Speicherfähigkeit der betrachteten Räume wird zum Teil mit angenommenen Bauteilen berechnet. Die Innenbauteile sind im Regelfall für die Wärmeschutzberechnung nicht relevant. Da diese für die Betrachtung des sommerlichen Wärmeschutznachweises berücksichtigt worden sind, sind Änderungen an den Innenbauteilen nur nach Rücksprache möglich!

Hinweis zu den Energiedurchlassgraden (g-Wert)

Für die Nachweisführung wurden zum Teil die notwendigen Werte angesetzt. Aus optischen Gründen wird empfohlen, alle Fenster einer Fassadenseite mit einer einheitlichen Verglasung bzgl. des g-Wertes zu wählen.

Hinweis zu dem Abminderungswert der Verschattung (Fc-Wert)

In der nachstehenden Tabelle sind die Werte gem. DIN 4108-2 mit Anwendungsbeispielen dargestellt.

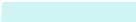
Für einige Bereiche wird der Abminderungswert F_c mit Hilfe der DIN V 18599-2:2011-2 berechnet. Hierfür werden der horizontale bzw. der seitliche Überstand und die Himmelsrichtung berücksichtigt.

Die hier angesetzten F_c -Werte sind durch entsprechende Herstellerzertifikate nachzuweisen. Dies gilt für den inneren und äußeren Sonnenschutz, jeweils in Kombination mit der Verglasung.

Relevant ist der g_{total} -Wert, also das Produkt aus g-Wert der Verglasung und dem F_c -Wert der Sonnenschutzmaßnahme.

$$g_{total} = g \times F_c$$

sommerlicher Wärmeschutznachweis

-  eingehalten (vorhandene Maßnahmen ausreichend)
-  Nachtlüftung (2,0-facher Luftwechsel pro Stunde)
-  Taglüftung (3,0-facher Luftwechsel pro Stunde, wenn die Außentemperatur geringer als die Innentemperatur ist)
-  Tag-/ u. Nachtlüftung
-  Nachweis nicht erfüllt

 innenliegender Sonnenschutz

 außenliegender Sonnenschutz

Abbildung 5 Legende sommerlicher Wärmeschutz

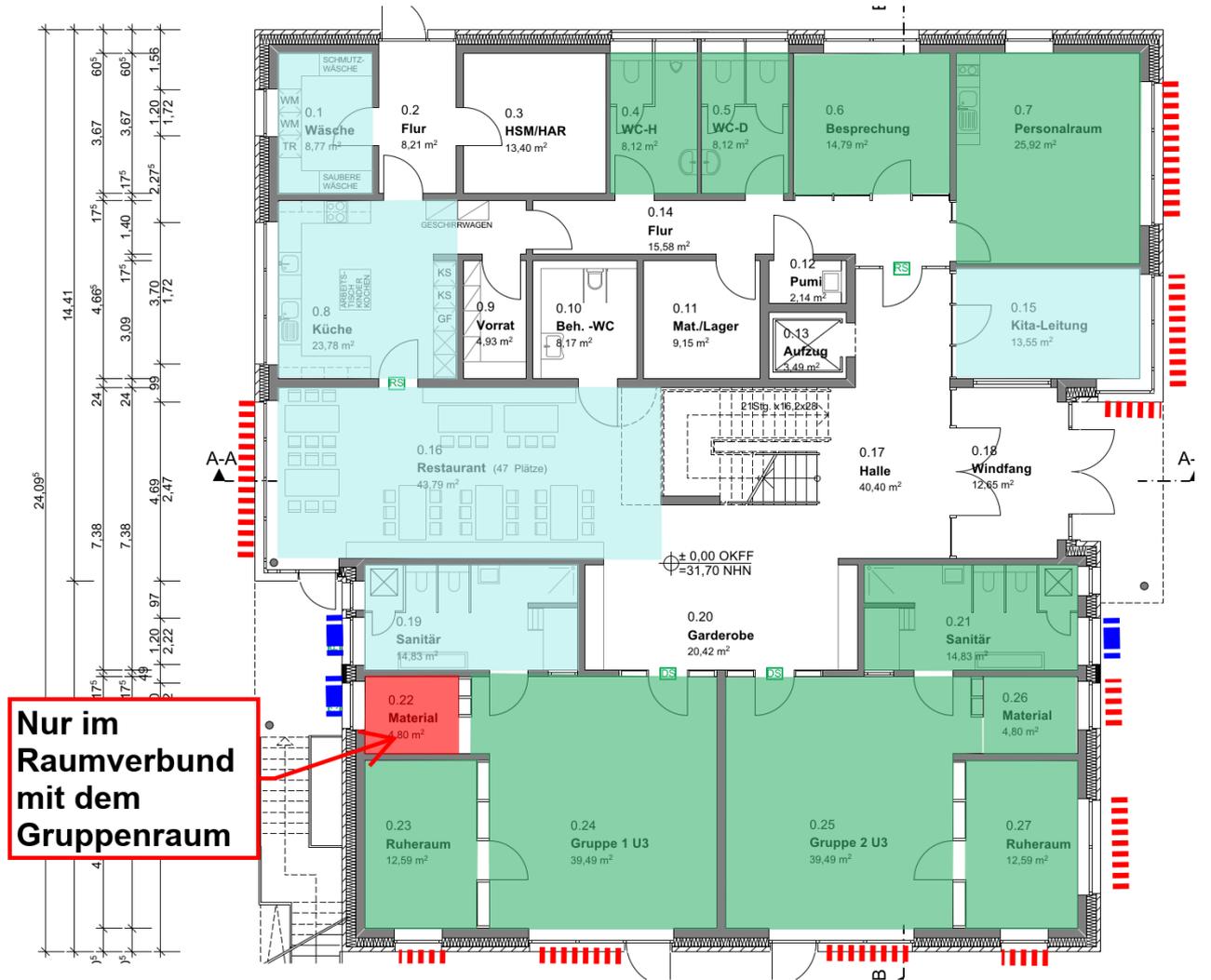


Abbildung 6 Übersicht sommerlicher Wärmeschutz EG

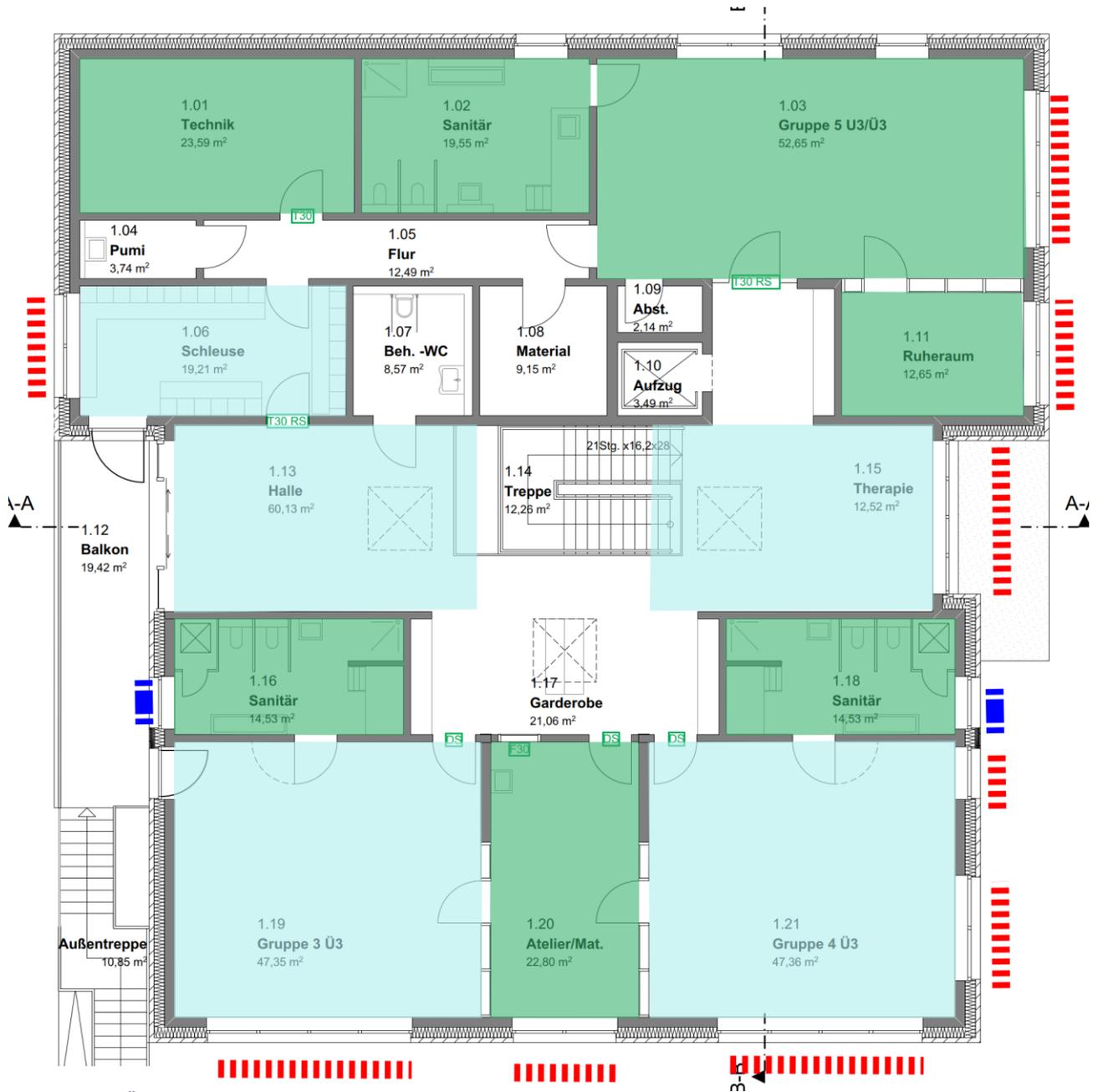


Abbildung 7 Übersicht sommerlicher Wärmeschutz OG

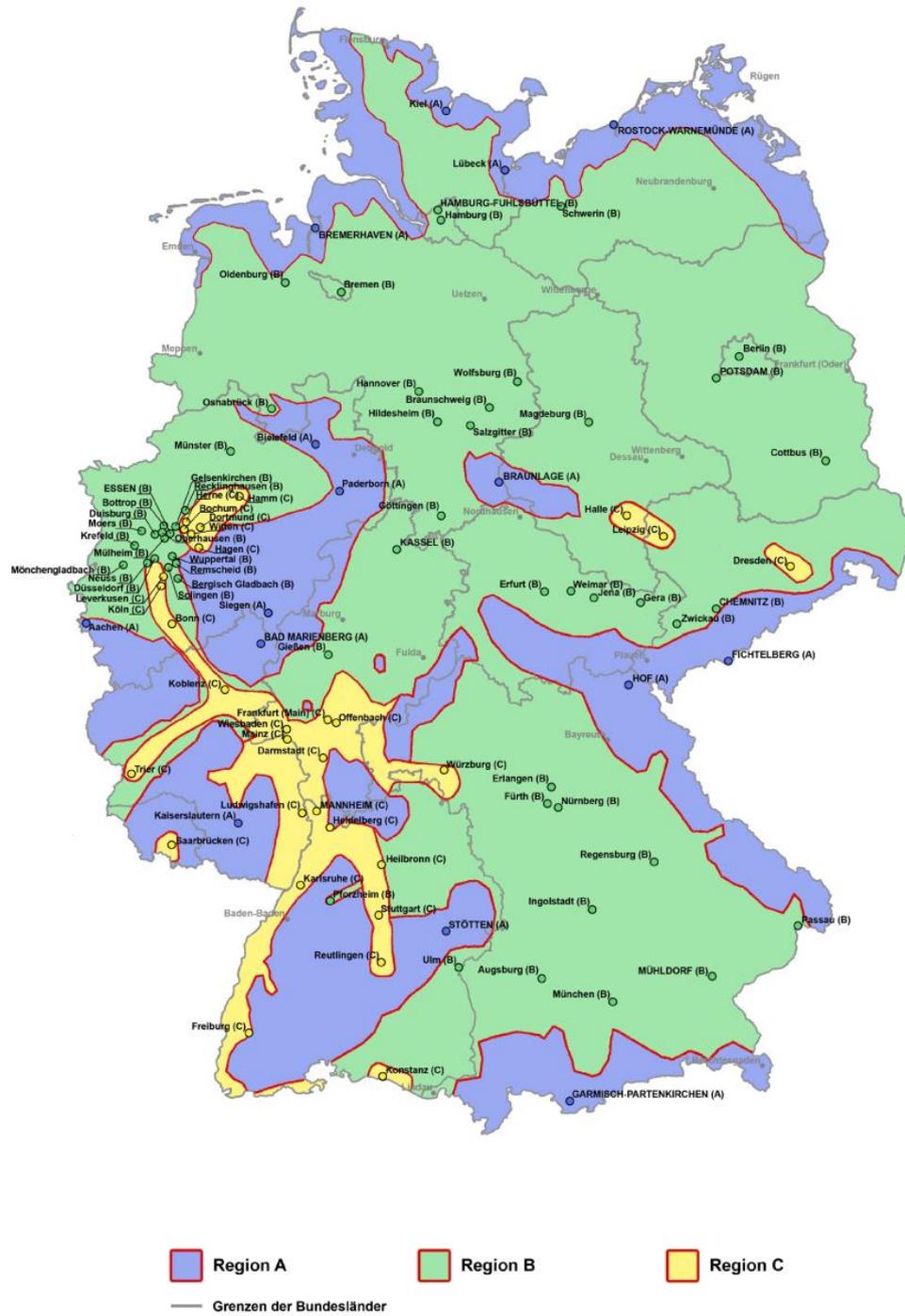


Abbildung 8 Sommerklimaregionen, aus DIN 4108-2:2013-02 Bild 1

Tabelle 2 Anhaltswerte für Abminderungsfaktoren F_C von fest installierten Sonnenschutzvorrichtungen in Abhängigkeit vom Glaserzeugnis nach DIN 4108-2 Tabelle 7

Zeile	Sonnenschutzvorrichtung ^a	F_C		
		$g \leq 0,40$ (Sonnenschutzglas) zweifach	$g > 0,40$	
			dreifach	zweifach
1	ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	1,00	1,00
2	Innenliegend oder zwischen den Scheiben ^b			
2.1	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz ^c	0,65	0,70	0,65
2.2	helle Farben oder geringe Transparenz ^d	0,75	0,80	0,75
2.3	dunkle Farben oder höhere Transparenz	0,90	0,90	0,85
3	Außenliegend			
3.1	Fensterläden, Rollläden			
3.1.1	Fensterläden, Rollläden, $\frac{3}{4}$ geschlossen	0,35	0,30	0,30
3.1.2	Fensterläden, Rollläden, geschlossen ^e	0,15 ^e	0,10 ^e	0,10 ^e
3.2	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen			
3.2.1	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,30	0,25	0,25
3.2.2	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung ^e	0,20 ^e	0,15 ^e	0,15 ^e
3.3	Markise, parallel zur Verglasung ^d	0,30	0,25	0,25
3.4	Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen ^f	0,55	0,50	0,50

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

b Für innen- und zwischen den Scheiben liegende Sonnenschutzvorrichtungen ist eine genaue Ermittlung zu empfehlen.

c Hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz, Transparenz $\leq 10\%$, Reflexion $\geq 60\%$.

d Geringe Transparenz, Transparenz $< 15\%$.

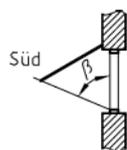
e F_C -Werte für geschlossenen Sonnenschutz dienen der Information und sollten für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nicht verwendet werden. Ein geschlossener Sonnenschutz verdunkelt den dahinterliegenden Raum stark und kann zu einem erhöhten Energiebedarf für Kunstlicht führen, da nur ein sehr geringer bis kein Einfall des natürlichen Tageslichts vorhanden ist.

f Dabei muss sichergestellt sein, dass keine direkte Besonnung des Fensters erfolgt. Dies ist näherungsweise der Fall, wenn

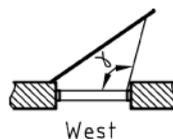
- bei Südorientierung der Abdeckwinkel $\beta \geq 50^\circ$ ist;
- bei Ost- und Westorientierung der Abdeckwinkel $\beta \geq 85^\circ$ ist $\gamma \geq 115^\circ$ ist.

Der F_C -Wert darf auch für beschattete Teilflächen des Fensters angesetzt werden. Dabei darf F_S nach DIN V 18599-2:2011-12, A.2, nicht angesetzt werden.

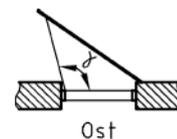
Zu den jeweiligen Orientierungen gehören Winkelbereiche von $22,5^\circ$. Bei Zwischenorientierungen ist der Abdeckwinkel $\beta \geq 80^\circ$ erforderlich.



Vertikalschnitt durch Fassade



West



Ost

Horizontalschnitt durch Fassade

Allgemeine Anmerkungen zu den KfW-Anforderungen

Achtung: Nach jetzigem Stand werden keine Fördermittel im Rahmen der Bundesförderung für Energieeffiziente Gebäude in Anspruch genommen. Es wird dennoch empfohlen, die Randbedingungen der KfW im Rahmen der Qualitätssicherung einzuhalten. Der Vollständigkeit halber werden diese daher wie bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln dargestellt.

Für den Nachweis eines KfW-Effizienzhauses bzw. der Einzelmaßnahmen sind die aktuellen Merkblätter zum Zeitpunkt der Antragstellung von der KfW zu beachten!

Baustellenbegehungen

Neben den planerischen Leistungen sind Prüfungen vor Ort durchzuführen. Diese Prüfungen sind vom Bauherrn separat zu beauftragen.

In der Regel sind die Prüfungen mindestens bei folgenden Bauphasen durchzuführen:

- vor Ausführung der Putzarbeiten (u.a. zur Sichtung der Folien-Anschlussbereiche)
- bei Inbetriebnahme der Heizungsanlage

Die zu prüfenden Bautenstände sind dem Unterzeichner mindestens 2 Werktage vorher anzuzeigen.

Es obliegt dem Bauherrn (oder dessen Vertreter), diese Termine und Prüfungen einzuhalten. Ohne die rechtzeitige Bekanntgabe und Durchführung der Prüfungen kann die notwendige Bestätigung für die KfW NICHT ausgestellt werden. Hieraus resultierende Nachteile gehen nicht zu Lasten des Unterzeichners.

Notwendige Planungsleistungen (Konzepte)

Gem. den KfW-Förderrichtlinien sind vom Unterzeichner folgende Konzepte zu erstellen:

- Wärmebrückenkonzept (keine Wärmebrückenberechnung!)
- Luftdichtheitskonzept

Diese können nur nach Vorlage der Ausführungspläne bearbeitet werden.

Die rechtzeitige Vorlage der Ausführungspläne obliegt der Verantwortung des Bauherrn.

Ohne vollständiges Wärmebrücken- und Luftdichtheitskonzept sind die Förderrichtlinien nicht eingehalten!

B. Ergebnisse

Wärmeschutz

Die Anforderungen des GEG werden eingehalten.

Nachweis der thermischen Hülle

Höchstwerte für Hüllflächengruppen nach GEG A3

	opake Bauteile [W/(m²K)]	Fenster [W/(m²K)]	Vorhangf. [W/(m²K)]	Oberl. [W/(m²K)]
U _{max}	T _i ≥ 19°C	0,28	1,50	1,50
U _{max}	T _i < 19°C	0,50	2,80	3,00
Zonen T _i ≥ 19°C	0,13	1,00	1,00	1,40
Zonen T _i < 19°C	0,14	1,00	1,30	

Die Höchstwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten werden eingehalten, **Nachweis erbracht**

Nachweis des Primärenergiebedarfs

Höchstwert des grundflächenbezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs nach GEG '20, § 18

zul q_{p,REF} = 143,6 kWh/(m²a), aus der Referenzberechnung

zul q_p = 143,6 - 25% = 107,7 kWh/(m²a), geforderte Unterschreitung nach GEG §18

vorh q_p = 43.219 / 861,9 = 50,1 kWh/(m²a)

vorh q_p = 50,1 ≤ 107,7 kWh/(m²a), **Grenzwert wird eingehalten**

Nachweis der Nutzung erneuerbarer Energien

Nachweis für öffentlich genutzte Gebäude

Wärme- und Kälteenergiebedarf = 23144 + 0 + 42643 + 0 = 65.788 kWh/Jahr (mit Solar-, Umweltenergie- und Abwärmennutzung)

darin enthaltene Deckungsanteile aus erneuerbaren Energiequellen oder Ersatzmaßnahmen

Energiequelle	Energieertrag kWh/a	Deckungsanteil erzielt	Deckungsanteil gefordert	Nutzungs- anteil
Umweltenergie [Hzg-WP]	58.904	89,5 %	50,0 %	179,0 %
PV-Strom [PV-Strom]	12.156	18,5 %	15,0 %	123,3 %
				302,3 %

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

Nachweis über die kleinste U-Wert-Unterschreitung nach Abs. 2.3

	Grenzwert	erzielt	Unterschreitung erzielt	Unterschreitung gefordert	Nutzungs- anteil
U-Werte	W/(m²K)	1,50	1,00	33,3 %	15,0 %
QP	kWh/(m²a)	107,7	50,1	53,5 %	15,0 %

erreichter Nutzungsanteil, Summe = 524,5 % ≥ Nutzungspflichtanteil = 100 %

Die Anforderungen aus dem GEG 2020 Abs.4 werden erfüllt

Das Förderniveau **Effizienzgebäude 40 EE** wird erreicht.
Die Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 40 werden eingehalten.

Bundesförderprogramme (BEG)

Bundesförderprogramme für den Neubau von Nichtwohngebäuden

Technische Mindestanforderungen zum Programm:
Bundesförderung für effiziente NWG-Neubauten, Effizienzgebäude BEG NWG 2021

Referenzberechnung = "21213-BEG40-Referenz2020"

Endenergieeinsparung 56.273 kWh/a
Primärenergieeinsparung 49.628 kWh/a
CO2-Einsparung 9.558 kg/a

		Primärenergiebedarf ----- mittlere U-Werte -----					
		Q _p	Opake	Fenster	Vorhf.	Oberl.	
		kWh/(m ² a)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	
Referenzberechnung	100 %	143,6					
Zonen mit Ti >= 19°C	35 %	50,1	0,13	1,00	1,00	1,40	
Effizienzgebäude 55	55 %	79,0	0,22	1,20	1,20	2,00	OK
Effizienzgebäude 40	40 %	57,5	0,18	1,00	1,00	1,60	OK
Zonen mit Ti < 19°C	35 %	50,1	0,14	1,00	1,30		
Effizienzgebäude 55	55 %	79,0	0,28	1,50	1,50	2,50	OK
Effizienzgebäude 40	40 %	57,5	0,24	1,30	1,30	2,00	OK

EE-Paket NWG (Nutzung Erneuerbarer Energien)

vorhandene Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäude durch die Prozesse: Umweltenergie [Hzg-WP] + PV-Strom [PV-Strom]

EE_{genutzt} = 50.719 kWh/Jahr
EE_{Soll} = 0,55 * 65788 = 36.183 kWh/Jahr (55% des Wärme- und Kältebedarfs)
EE_{genutzt} >= EE_{Soll} (55%), **die Anforderung für das EE-Paket wird erfüllt**

NH-Paket (Nachhaltigkeitszertifikat)

Eine anerkannte Nachhaltigkeitszertifizierung nach BMI liegt nicht vor

Sommerlicher Wärmeschutz

g-Wert der Verglasung = 36%
Außenliegender Sonnenschutz gem. Übersichtsskizze
mit $F_c \leq 0,15$.
Innenliegender Sonnenschutz gem. Übersichtsskizze
mit $F_c \leq 0,75$.

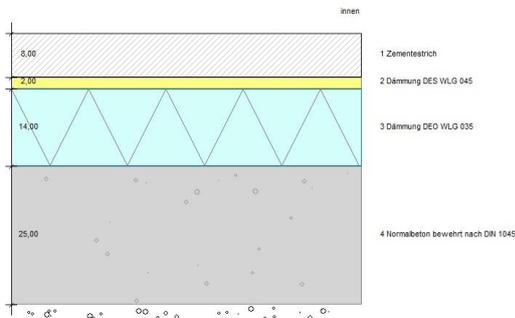
Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird mit den o.g. Randbedingungen und der entsprechenden Verglasung erfüllt.

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 ist Förderbedingung der KfW. Sollte der Nachweis nicht eingehalten werden (jeder Nachweis!), sind die Förderbedingungen als Ganzes nicht eingehalten. Sollten die hier angesetzten Maßnahmen nicht umgesetzt werden, ist seitens des Änderungsverursachers ein Nachweis über die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutznachweises zu erstellen und dem Aufsteller vorzulegen (prüffähiger Nachweis). Dieser Nachweis hat rechtzeitig vor Ausschreibung der Fenster und Sonnenschutzmaßnahmen zu erfolgen. Andernfalls sind u.U. Förderbedingungen nicht einzuhalten. Dies geht nicht zu Lasten des Aufstellers!
Die Förderung wird nicht in Anspruch genommen, dennoch sollten die Förderbedingungen als Leitlinie herangezogen werden (Empfehlung).

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes gem. dem Sonneneintragskennwertverfahren nach DIN 4108-2 gilt für Wohn- und Nichtwohngebäude. Es wird bei beiden Gebäudearten von unterschiedlichen inneren Wärmelasten ausgegangen. Im Bereich des Wohngebäudes sind die Werte in der Regel ausreichend sicher und plausibel. Im Bereich der Nichtwohngebäude wird von einer inneren Wärmelast von $144 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{d})$ ausgegangen, was dem Büroprofil der DIN V 18599 entspricht. Für anderweitige innere Wärmelasten ist das Verfahren daher evtl. nicht auf der sicheren Seite. Unabhängig von dieser Unsicherheit ist das o.g. Verfahren das öffentlich-rechtliche Nachweisverfahren und ist somit einzuhalten (über das o.g. Verfahren oder ein anderes). Der Abgleich der tatsächlichen inneren Wärmelasten mit dem verwendeten Profil ist nicht Auftragsgegenstand und nicht im Rahmen der Betrachtung der DIN 4108-02. Es sei daher darauf hingewiesen, dass trotz Einhaltung des öffentlich-rechtlichen Nachweises eine Überschreitung der zulässigen Innentemperaturen auftreten kann. Eine Einschätzung über die Höhe und Dauer kann mit dem Verfahren nicht erfolgen.

C. Bauteilquerschnitte

Bauteil: 11-Bodenplatte (11)



11-Bodenplatte (11)
U = 0,21 W/(m²K)

Es ist keine Trittschalldämmung dargestellt. Art und Güte ist vom zuständigen Fachplaner festzulegen!

Die Wärmeleitfähigkeit der Perimeterdämmung ist abhängig von der Einbausituation und der resultierenden Dämmstärke.

Es wird, auf der sicheren Seite liegend, eine Wärmeleitfähigkeit von 0,040 W/(mK) bei der Perimeterdämmung angesetzt. Im Zuge der Ausführungsplanung kann dieser Wert anhand der genauen Produktkenndaten und Einbausituation angepasst werden.

Achtung: Die Abmessungen der tragenden Konstruktion ist nur angenommen. Für die tragende Konstruktion sind die Unterlagen der Tragwerksplanung heranzuziehen! Diese haben in der Regel einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Wärmedurchgang.

Der dargestellte Aufbau ist nur beispielhaft! Relevant sind nur die wärmedämmenden Ebenen (Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,10$ W/(mK)). Für alle anderen Schichten sind u.U. andere Dokumentationsunterlagen heranzuziehen!

Bauteiltyp "Fußboden gegen Erdreich"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,17$ und $R_{se} = 0,00$ m²K/W

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	γ kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R_{si}					0,170
01 Zementestrich	8,00	2000	160,0	1,400	0,057
02 Dämmung DES WLG 045	2,00	20	0,4	0,045	0,444
03 Dämmung DEO WLG 035	14,00	20	2,8	0,035	4,000
04 Normalbeton bewehrt nach DIN 104	25,00	2400	600,0	2,100	0,119
R_{se}					0,000
d = 49,00 G = 763,2 $R_T = 4,79$					

Wärmedurchgangskoeffizient

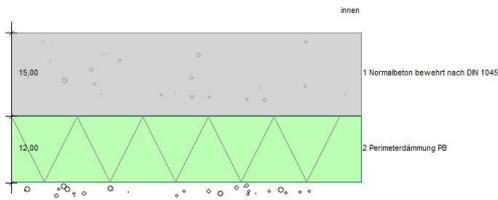
Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,209 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Sohlplatten, unmittelbar an das Erdreich grenzend bis zu einer Raumtiefe von 5 m (DIN 4108-2:2013. Mindestanforderungen nach Tab.3.

R 4,62 \geq 0,90 m²K/W erfüllt die Anforderungen

Bauteil: 12-Sohle Unterfahrt (12)



12-Sohle Unterfahrt (12)
U = 0,31 W/(m²K)

Es wird, auf der sicheren Seite liegend, eine Wärmeleitfähigkeit von 0,040 W/(mK) bei der Perimeterdämmung angesetzt. Im Zuge der Ausführungsplanung kann dieser Wert anhand der genauen Produktkenndaten und Einbausituation angepasst werden.
Achtung: Die Abmessungen der tragenden Konstruktion ist nur angenommen. Für die tragende Konstruktion sind die Unterlagen der Tragwerksplanung heranzuziehen! Diese haben in der Regel einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Wärmedurchgang.
Der dargestellte Aufbau ist nur beispielhaft! Relevant sind nur die wärmedämmenden Ebenen (Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,10$ W/(mK)). Für alle anderen Schichten sind u.U. andere Dokumentationsunterlagen heranzuziehen!

Bauteiltyp "Fußboden gegen Erdreich"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,17$ und $R_{se} = 0,00$ m²K/W

Querschnitt

	s	ρ		λ	R
von innen	cm	kg/m³	kg/m²	W/(mK)	m²K/W
R_{si}					0,170
01 Normalbeton bewehrt nach DIN 104	15,00	2400	360,0	2,100	0,071
02 Perimeterdämmung PB	12,00	25	3,0	0,040	3,000
R_{se}					0,000
d = 27,00 G = 363,0 $R_T = 3,24$					

Wärmedurchgangskoeffizient

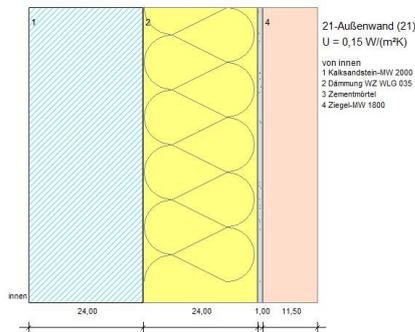
Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,309 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Sohlplatten, unmittelbar an das Erdreich grenzend bis zu einer Raumtiefe von 5 m (DIN 4108-2:2013. Mindestanforderungen nach Tab.3.

R 3,07 \geq 0,90 m²K/W erfüllt die Anforderungen

Bauteil: 21-Außenwand (21)



Außenwand mit Verblender

Es wird eine Korrektur des U-Wertes für die Befestigungsmittel (Maueranker) vorgesehen. Das Befestigungssystem ist entsprechend zu wählen!

Es ist ein Nachweis durch den Unternehmer zu erbringen.

Andernfalls kann eine nachteilige Veränderung des U-Wertes nicht ausgeschlossen werden! Berücksichtigung Mauerwerksanker nach DIN EN ISO 6946.

Material: Edelstahl Wärmeleitfähigkeit 15 W/(mK), d=4mm, n =9/m²

Achtung: Die Abmessungen der tragenden Konstruktion ist nur angenommen. Für die tragende Konstruktion sind die Unterlagen der Tragwerksplanung heranzuziehen! Diese haben in der Regel einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Wärmedurchgang.

Der dargestellte Aufbau ist nur beispielhaft! Relevant sind nur die wärmedämmenden Ebenen (Wärmeleitfähigkeit <=0,10 W/(mK)). Für alle anderen Schichten sind u.U. andere Dokumentationsunterlagen heranzuziehen!

Bauteiltyp "Außenwand"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	λ W/(mK)	R m ² K/W	
R_{si}				0,130	
01 Kalksandstein-MW 2000	24,00	2000	1,100	0,218	
02 Dämmung WZ WLK 035	24,00	20	0,035	6,857	
03 Zementmörtel	1,00	2000	1,600	0,006	
04 Ziegel-MW 1800	11,50	1800	0,810	0,142	
R_{se}				0,040	
d = 60,50				G = 711,8	$R_T = 7,39$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U_c = 0,135 + 0,011 = 0,146 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

0,011 Korrektur für Mauerwerksanker $\Delta U_f = 6 \cdot \lambda_f \cdot n_f \cdot A_f$

Befestigungselemente $\lambda = 15,00 \text{ W/(mK)}$, 9,0 St/m², 13 mm²/St

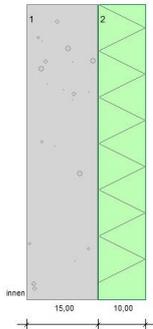
U-Wert Gesamtkorrektur = 8%

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Wände beheizter Räume gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen (DIN 4108-2:2013). Mindestanforderungen nach Tab.3.

R 7,22 \geq 1,20 m²K/W erfüllt die Anforderungen

Bauteil: 29-Außenwand-Unterfahrt (29)



29-Außenwand-Unterfahrt (29)
U = 0,37 W/(m²K)
von innen
1 Normalbeton bewehrt nach DIN 1045
2 Perimeterdämmung PW

Es wird, auf der sicheren Seite liegend, eine Wärmeleitfähigkeit von 0,040 W/(mK) bei der Perimeterdämmung angesetzt. Im Zuge der Ausführungsplanung kann dieser Wert anhand der genauen Produktkenndaten und Einbausituation angepasst werden.

Achtung: Die Abmessungen der tragenden Konstruktion ist nur angenommen. Für die tragende Konstruktion sind die Unterlagen der Tragwerksplanung heranzuziehen! Diese haben in der Regel einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Wärmedurchgang. Der dargestellte Aufbau ist nur beispielhaft! Relevant sind nur die wärmedämmenden Ebenen (Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,10$ W/(mK)). Für alle anderen Schichten sind u.U. andere Dokumentationsunterlagen heranzuziehen!

Bauteiltyp "Außenwand gegen Erdreich"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,00$ m²K/W

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/(mK)	R m²K/W
R_{si}					0,130
01 Normalbeton bewehrt nach DIN 104	15,00	2400	360,0	2,100	0,071
02 Perimeterdämmung PW	10,00	25	2,5	0,040	2,500
R_{se}					0,000
d = 25,00 G = 362,5 $R_T = 2,70$					

Wärmedurchgangskoeffizient

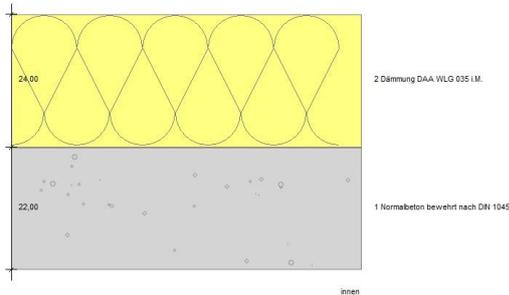
Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,370 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Wände beheizter Räume gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen (DIN 4108-2:2013). Mindestanforderungen nach Tab.3.

R 2,57 \geq 1,20 m²K/W erfüllt die Anforderungen

Bauteil: 41-Dach (41)



41-Dach (41)
U = 0,14 W/(m²K)

Die Dämmung kann als Gefälledämmung ausgebildet werden. Die unten angegebene Dämmstärke gilt dann als mittlere Dämmstärke. Die genaue Dämmstärke ist vom Unternehmer anhand des Gefälles nach DIN EN ISO 6946 zu ermitteln, die Berechnung ist dem Aufsteller vorzulegen.

Die Mindestdämmstärke (tiefster Punkt) muss mindestens 8cm betragen. Es wird empfohlen, eine Mindestdämmstärke aus konstruktiven Gründen von 12cm nicht zu unterschreiten. Es wird bei der Konstruktion von einem Warmdach ausgegangen. Eine Korrektur des Wärmedurchgangskoeffizienten ist daher nicht notwendig.

Achtung: Die Abmessungen der tragenden Konstruktion ist nur angenommen. Für die tragende Konstruktion sind die Unterlagen der Tragwerksplanung heranzuziehen! Diese haben in der Regel einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Wärmedurchgang. Der dargestellte Aufbau ist nur beispielhaft! Relevant sind nur die wärmedämmenden Ebenen (Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,10$ W/(mK)). Für alle anderen Schichten sind u.U. andere Dokumentationsunterlagen heranzuziehen!

Bauteiltyp "Decke gegen die Außenluft"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,10$ und $R_{se} = 0,04$ m²K/W

Querschnitt

	s	ρ		λ	R
von innen	cm	kg/m³	kg/m²	W/(mK)	m²K/W
R_{si}					0,100
01 Normalbeton bewehrt nach DIN 104	22,00	2400	528,0	2,100	0,105
02 Dämmung DAA WLG 035 i.M.	24,00	20	4,8	0,035	6,857
R_{se}					0,040
d =		46,00	G =	532,8	$R_T =$ 7,10

Wärmedurchgangskoeffizient

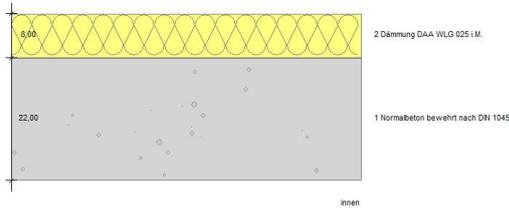
Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,141 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Decken beheizter Räume nach oben gegen Außenluft (DIN 4108-2:2013).
Mindestanforderungen nach Tab.3.

R 6,96 \geq 1,20 m²K/W erfüllt die Anforderungen

Bauteil: 42-Dachterrasse (42)



42-Dachterrasse (42)
U = 0,29 W/(m²K)

Die Dämmung kann als Gefälledämmung ausgebildet werden. Die unten angegebene Dämmstärke gilt dann als mittlere Dämmstärke. Die genaue Dämmstärke ist vom Unternehmer anhand des Gefälleplanes nach DIN EN ISO 6946 zu ermitteln, die Berechnung ist dem Aufsteller vorzulegen.

Die Mindestdämmstärke (tiefster Punkt) muss mindestens 8cm betragen. Es wird empfohlen, eine Mindestdämmstärke aus konstruktiven Gründen von 12cm nicht zu unterschreiten. Es wird bei der Konstruktion von einem Warmdach ausgegangen. Eine Korrektur des Wärmedurchgangskoeffizienten ist daher nicht notwendig.

Achtung: Die Abmessungen der tragenden Konstruktion ist nur angenommen. Für die tragende Konstruktion sind die Unterlagen der Tragwerksplanung heranzuziehen! Diese haben in der Regel einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Wärmedurchgang. Der dargestellte Aufbau ist nur beispielhaft! Relevant sind nur die wärmedämmenden Ebenen (Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,10$ W/(mK)). Für alle anderen Schichten sind u.U. andere Dokumentationsunterlagen heranzuziehen!

Bauteiltyp "Decke gegen die Außenluft"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,10$ und $R_{se} = 0,04$ m²K/W

Querschnitt

	s	ρ		λ	R
von innen	cm	kg/m³	kg/m²	W/(mK)	m²K/W
R_{si}					0,100
01 Normalbeton bewehrt nach DIN 104	22,00	2400	528,0	2,100	0,105
02 Dämmung DAA WLG 025 i.M.	8,00	20	1,6	0,025	3,200
R_{se}					0,040
d = 30,00		G = 529,6		$R_T = 3,44$	

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,290 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Decken beheizter Räume nach oben gegen Außenluft (DIN 4108-2:2013).
Mindestanforderungen nach Tab.3.

R 3,30 \geq 1,20 m²K/W erfüllt die Anforderungen

Bauteil: 51-Fenster (51)

Bauteiltyp "Fenster"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ **Wärmedurchgangskoeffizient**Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,000 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)**Bauteil: 52-PRF (52)**

Bauteiltyp "Fenster"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ **Wärmedurchgangskoeffizient**Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,000 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)**Bauteil: 53-Windfang (53)**

Bauteiltyp "Fenster"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ **Wärmedurchgangskoeffizient**Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,300 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)**Bauteil: 58-Lichtkuppel (58)**

Bei dem Wert des Oberlichtes ist die DIN 4108-4 zu beachten! Die hier bezogene Angabe entspricht dem UBW-Wert gem. DIN 4108-4 Abschnitt 6.
Dies ist vom Ausschreibenden dringend zu beachten!

Bauteiltyp "Lichtkuppel"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ **Wärmedurchgangskoeffizient**Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,400 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)**Bauteil: 59-Außentür (59)**

Bauteiltyp "Außentür"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ **Wärmedurchgangskoeffizient**Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,600 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)

D. Energetische Bewertung von Gebäuden

Projekt: 21213-BEG40

Maßgebende Normen und Verordnungen:

GEG 2020

DIN V 18599:2018 - Energetische Bewertung von Gebäuden (WG / NWG)

DIN V 4108-2:2013, Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

DIN EN ISO 6946:2008, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient

DIN EN ISO 13789:2007, Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient

DIN EN ISO 13370:2018, Wärmetransfer über das Erdreich

DIN EN ISO 10077-1:2007, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

Gebäudeberechnung "21213-BEG40"

Nachweisverfahren Regelverfahren für Nichtwohngebäude nach GEG 2020, §§ 18 und 19 und Anlage 2 zur Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs und der mittleren, bauteilbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten

berechnet mit den Bilanzierungsverfahren nach DIN V 18599:2018

Klimadaten für den Gebäudestandort "4 Potsdam (Deutschland)" aus TRY-Datensätzen

1.0 Geplante Gebäudezonen (DIN V 18599-1)

Betrachtungsmonat Januar, $\vartheta_e = 1,0 \text{ °C}$

Zone	Typ	t_{nutz} d/a	ϑ_i °C	$\vartheta_{i,WE}$ °C	A_{ANGF} °C	V_i m ²	V_i m ³
<1> 8-Gruppenraum	208 Klassenzimme	200	19,5	17,4	286	858	
<2> 4-Besprechung	204 Besprechung,	250	19,9	17,4	15	45	
<3> 2-Büro	202 Gruppenbüro	250	20,0	17,3	39	117	
<4> 15-Küche	215 Küche - Vorb	300	20,1	17,4	24	71	
<5> 12-Restaurant	212 Kantine	250	19,5	17,4	32	96	
<6> 18-Flur	218 Nebenflächen	250	16,3	14,1	72	223	
<7> 17-Flur 19	217 Sonstige Auf	250	20,0	17,6	170	536	
<8> 20-Lager/Technik	220 Lager, Techn	250	16,3	14,1	89	266	
<9> 16-Sanitär	216 WC und Sanit	250	19,9	17,4	135	405	
						862	2.619

Gebäude, $A_{\text{ANGF}} = 861,9 \text{ m}^2$, $n_G = 2$ Geschosse

Typ = Nutzungstyp nach DIN V 18599-10

 t_{nutz} = Nutzungstage / Jahr \Rightarrow Nutzungsanteile für den Regel- und Wochenendbetrieb A_{ANGF} = Nettogrundfläche, V_i = Nettoluftvolumen ϑ_i = mittlere Innentemperatur für Januar, ggf. bei eingeschränktem Heizbetrieb $\vartheta_{i,WE}$ = mittlere Innentemperatur im Wochenendbetrieb $\vartheta_i = \vartheta_{i,h}$ unter Berücksichtigung einer Nachtabenkung ϑ_i Bilanz-Innentemperaturen für den Heizwärmebedarf nach DIN V 18599-2, Abs.6.1.2

2.0 Transmissionswärmetransfer (DIN V 18599-2)

Transferkoeffizienten H_T aus der Hüllflächentabelle nach DIN V 18599, T2
Begrenzung der U-Werte (U_{max}-Nachweis) GEG § 19

Hüllfläche	Zone	A m ²	U W/(m ² K)	F _x	Anmerkungen	H _T W/K
Unterfahrt						
1 F 0101 FAW Süd	S 6:0	2,5	0,370	29	1,00 FAW 51	0,9
2 F 0102 FAW Ost	O 6:0	3,5	0,370	29	1,00 FAW 51	1,3
3 F 0103 FAW Nord	N 6:0	2,5	0,370	29	1,00 FAW 51	0,9
4 F 0104 FAW West	W 6:0	3,5	0,370	29	1,00 FAW 51	1,3
5 F 0100 FG	- 6:0	8,8	0,309	12	0,35 FG 53 25 14	0,9
EG-Flur						
6 F 0205 FAW Ost	O 6:0	5,7	0,146	21	1,00 FAW 51	0,8
7 F 0210 FAW Nord	N 6:0	2,6	0,146	21	1,00 FAW 51	0,4
8 A 0205 FF Ost	O 6:0	11,7	1,300	53	1,00 FF 51 75 02	15,3
9 T 0210 FAW Nord	N 6:0	5,6	1,600	59	1,00 FAW 51 74	9,0
10 F 0200 FG	- 6:0	51,4	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	3,8
EG-Lager						
11 F 0303 FAW West	W 8:0	4,8	0,146	21	1,00 FAW 51	0,7
12 F 0305 FAW Ost	O 8:0	4,8	0,146	21	1,00 FAW 51	0,7
13 F 0310 FAW Nord	N 8:0	13,9	0,146	21	1,00 FAW 51	2,0
14 F 0311 FAW Nord	N 8:0	13,0	0,146	21	1,00 FAW 51	1,9
15 F 0312 FAW West	W 8:0	13,3	0,146	21	1,00 FAW 51	1,9
16 A 0303 FF West	W 8:0	3,3	1,000	51	1,00 FF 51 02	3,3
17 A 0305 FF Ost	O 8:0	3,3	1,000	51	1,00 FF 51 02	3,3
18 A 0312 FF West	W 8:0	2,5	1,000	51	1,00 FF 51 02	2,5
19 F 0300 FG	- 8:0	61,1	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	4,5
EG-Küche						
20 F 0401 FAW Süd	S 4:0	10,1	0,146	21	1,00 FAW 51	1,5
21 F 0406 FAW West	W 4:0	12,3	0,146	21	1,00 FAW 51	1,8
22 A 0406 FF West	W 4:0	7,0	1,000	51	1,00 FF 51 02	7,0
23 F 0400 FG	- 4:0	28,8	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	2,1
EG-Sanitär						
24 F 0502 FAW West	W 9:0	7,6	0,146	21	1,00 FAW 51	1,1
25 F 0504 FAW Ost	O 9:0	7,6	0,146	21	1,00 FAW 51	1,1
26 F 0509 FAW Nord	N 9:0	10,7	0,146	21	1,00 FAW 51	1,6
27 A 0502 FF West	W 9:0	3,3	1,000	51	1,00 FF 51 02	3,3
28 A 0504 FF Ost	O 9:0	3,3	1,000	51	1,00 FF 51 02	3,3
29 A 0509 FF Nord	N 9:0	7,1	1,000	51	1,00 FF 51 02	7,1
30 F 0500 FG	- 9:0	65,7	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	4,8
EG-Besprechung						
31 F 0603 FAW Nord	N 2:0	10,8	0,146	21	1,00 FAW 51	1,6
32 A 0603 FF Nord	N 2:0	5,0	1,000	51	1,00 FF 51 02	5,0
33 F 0600 FG	- 2:0	18,1	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	1,3
EG-Büro						
34 F 0703 FAW Süd	S 3:0	5,2	0,146	21	1,00 FAW 51	0,8
35 F 0704 FAW Ost	O 3:0	22,3	0,146	21	1,00 FAW 51	3,3
36 F 0705 FAW Nord	N 3:0	16,9	0,146	21	1,00 FAW 51	2,5
37 A 0703 FF Süd	S 3:0	3,0	1,000	51	1,00 FF 51 02	3,0
38 A 0704 FF Ost	O 3:0	12,7	1,000	51	1,00 FF 51 02	12,7
39 A 0705 FF Nord	N 3:0	2,6	1,000	51	1,00 FF 51 02	2,6
40 F 0700 FG	- 3:0	48,8	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	3,6
EG-Restaurant						
41 F 0804 FAW West	W 5:0	4,7	0,146	21	1,00 FAW 51	0,7
42 A 0804 FF West	W 5:0	12,7	1,000	52	1,00 FF 51 75 02	12,7
87 FD Dachterrasse	- 5:0	8,0	0,290	42	1,00 FD 51	2,3
43 F 0800 FG	- 5:0	33,9	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	2,5
EG-Halle+Garderobe						
44 F 0900 FG	- 7:0	61,9	0,209	11	0,35 FG 53 25 14	4,5
EG-Gruppenraum						
45 F 1001 FAW Süd	S 1:0	43,2	0,146	21	1,00 FAW 51	6,3
46 F 1002 FAW Ost	O 1:0	16,3	0,146	21	1,00 FAW 51	2,4

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

47 F 1008 FAW West	W	1:0	18,2	0,146	21	1,00	FAW	51	2,7
48 A 1001 FF Süd	S	1:0	29,0	1,000	51	1,00	FF	51 02	29,0
49 A 1002 FF Ost	O	1:0	1,9	1,000	51	1,00	FF	51 02	1,9
50 F 1000 FG	-	1:0	124,9	0,209	11	0,35	FG	53 25 14	9,1
OG-Lager/Technik									
51 F 1110 FD	-	8:0	49,0	0,141	41	1,00	FD	51	6,9
52 F 1108 FAW Nord	N	8:0	25,6	0,146	21	1,00	FAW	51	3,7
53 F 1109 FAW West	W	8:0	20,5	0,146	21	1,00	FAW	51	3,0
54 A 1108 FF Nord	N	8:0	1,8	1,000	51	1,00	FF	51 02	1,8
55 A 1109 FF West	W	8:0	0,5	1,000	51	1,00	FF	51 02	0,5
OG-Sanitär									
56 F 1214 FD	-	9:0	94,4	0,141	41	1,00	FD	51	13,3
57 F 1201 FAW Süd	S	9:0	6,0	0,146	21	1,00	FAW	51	0,9
58 F 1204 FAW West	W	9:0	7,3	0,146	21	1,00	FAW	51	1,1
59 F 1206 FAW Ost	O	9:0	7,3	0,146	21	1,00	FAW	51	1,1
60 F 1210 FAW Nord	N	9:0	16,7	0,146	21	1,00	FAW	51	2,4
61 F 1213 FAW West	W	9:0	7,0	0,146	21	1,00	FAW	51	1,0
62 A 1204 FF West	W	9:0	3,3	1,000	51	1,00	FF	51 02	3,3
63 A 1206 FF Ost	O	9:0	3,3	1,000	51	1,00	FF	51 02	3,3
64 A 1210 FF Nord	N	9:0	3,3	1,000	51	1,00	FF	51 02	3,3
65 A 1213 FF West	W	9:0	6,1	1,000	51	1,00	FF	51 02	6,1
66 T 1201 FAW Süd ,	S	9:0	3,9	1,600	59	1,00	FAW	51 74	6,2
OG-Flur+Aufzug									
67 F 1307 FD	-	6:0	21,9	0,141	41	1,00	FD	51	3,1
OG-Gruppenraum 1/2									
68 F 1409 FD	-	1:0	78,7	0,141	41	1,00	FD	51	11,1
69 F 1405 FAW Süd	S	1:0	7,6	0,146	21	1,00	FAW	51	1,1
70 F 1406 FAW Ost	O	1:0	23,0	0,146	21	1,00	FAW	51	3,4
71 F 1407 FAW Nord	N	1:0	29,0	0,146	21	1,00	FAW	51	4,2
72 A 1406 FF Ost	O	1:0	11,1	1,000	51	1,00	FF	51 02	11,1
73 A 1407 FF Nord	N	1:0	9,5	1,000	51	1,00	FF	51 02	9,5
OG-Gruppenraum 2/2									
74 F 1505 FD	-	1:0	138,4	0,141	41	1,00	FD	51	19,5
75 F 1501 FAW Süd	S	1:0	39,5	0,146	21	1,00	FAW	51	5,8
76 F 1502 FAW Ost	O	1:0	20,4	0,146	21	1,00	FAW	51	3,0
77 F 1504 FAW West	W	1:0	22,5	0,146	21	1,00	FAW	51	3,3
78 A 1501 FF Süd	S	1:0	30,8	1,000	51	1,00	FF	51 02	30,8
79 A 1502 FF Ost	O	1:0	5,1	1,000	51	1,00	FF	51 02	5,1
80 T 1504 FAW West ,	W	1:0	3,0	1,600	59	1,00	FAW	51 74	4,8
OG-Halle+Garderobe									
81 F 1613 FD	-	7:0	114,7	0,141	41	1,00	FD	51	16,2
82 W 1613 DFF 0°	-	7:0	6,8	1,400	58	1,00	FF	51 72 02	9,4
83 F 1606 FAW Ost	O	7:0	5,2	0,146	21	1,00	FAW	51	0,8
84 F 1612 FAW West	W	7:0	4,2	0,146	21	1,00	FAW	51	0,6
85 A 1606 FF Ost	O	7:0	11,8	1,000	52	1,00	FF	51 75 02	11,8
86 A 1612 FF West	W	7:0	12,7	1,000	52	1,00	FF	51 75 02	12,7

$\Sigma A [m^2] = 1.733,1$
 $\Sigma H_T [W/K] = 425,3$

Bodenplattenmaß B' (25) = $A_G / (0.5 P) = 503,31 / 48,39 = 10,40$ m

keine weiteren Bodenplatten

Anmerkungen zur Hüllflächen-Tabelle

- 01 Temperatur-Korrekturfaktoren (F_x-Faktoren) nach DIN V 18599-2, Tab.5
- 02 Die solaren Gewinne werden gesondert ermittelt (siehe unten).
- 14 Bodenplatte auf Erdreich ohne Randdämmung.
- 25 F_x-Tabellenwert für das Bodenplattenmaß B' nach EN ISO 13370.
- 51 Der Einfluss der Wärmebrücken wird mit einem U-Wert-Zuschlag von 0,05 W/(m²K) pauschal berücksichtigt.
- 53 Der Einfluss der Wärmebrücken wird nicht berücksichtigt, da er im U-Wert des Bauteils enthalten ist oder gesondert bilanziert wird.
- 72 Lichtkuppel
- 75 Vorhangfassade
- 74 Die Hüllfläche wird im mittleren U-Wert nach Hüllflächengruppen (Abs.5.2.3) nicht berücksichtigt.

2.1 Wärmebrücken

Berechnung mit pauschalen Zuschlägen (siehe Hüllflächentabelle)

keine Wärmebrückenzuschläge für Gebäudegrundflächen, Wärmebrückenzuschläge ohne Temperaturkorrektur

$H_{T,WB} = 61,5 \text{ W/K}$ (14,5 %, 0,035 W/(m²K)), Bilanzierung im Abschnitt "2.2 Transferkoeffizienten"

2.2 Temperaturgewichtete Transferkoeffizienten

Transferkoeffizienten Transmission	$H_{T,D}$ W/K	$H_{T,s}$ W/K	$H_{T,iu}$ W/K	ΣH_T W/K	$H_{T,iz}$ W/K	$H_{T,zi}$ W/K	W/K
<1> 8-Gruppenraum	181	9	0	190	0	0	0
<2> 4-Besprechung	7	1	0	9	0	0	0
<3> 2-Büro	28	4	0	31	0	0	0
<4> 15-Küche	12	2	0	14	0	0	0
<5> 12-Restaurant	17	2	0	19	0	0	0
<6> 18-Flur	36	5	0	41	0	0	0
<7> 17-Flur 19	59	5	0	64	0	0	0
<8> 20-Lager/Technik	40	4	0	44	0	0	0
<9> 16-Sanitär	69	5	0	74	0	0	0
	450	37		487			

$H_{T,D} = \Sigma A_j \cdot U_j + \Delta U_{WB} \cdot \Sigma A =$ Wärmetransferkoeffizient zur Außenluft, Bauteile + Wärmebrücken

$H_{T,s} = \Sigma F_x \cdot A_j \cdot U_j =$ Wärmetransferkoeffizient über das Erdreich, alternativ L_s -Wert aus der Bauteilberechnung

$H_{T,iu} = \Sigma F_x \cdot A_j \cdot U_j =$ Wärmetransferkoeffizient zum unbeheizten Bereich

$H_{T,iz} = \Sigma A_j \cdot U_j =$ Wärmetransferkoeffizient zu angrenzenden Gebäudezonen

spezifischer, auf die Umfassungsflächen bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient

$H'_{T,vorh} = (H_{T,D} + F_x \cdot H_{T,iu} + F_x \cdot H_{T,s}) / A = 486,8 / 1.733,1 = \mathbf{0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}}$

2.3 Begrenzung der U-Werte (Nachweis)

Höchstwerte für Hüllflächengruppen nach GEG A3

		opake Bauteile [W/ (m²K)]	Fenster [W/ (m²K)]	Vorhangf. [W/ (m²K)]	Oberl. [W/ (m²K)]
U_{max}	$T_i \geq 19^\circ\text{C}$	0,28	1,50	1,50	2,50
U_{max}	$T_i < 19^\circ\text{C}$	0,50	2,80	3,00	3,10
Zonen $T_i \geq 19^\circ\text{C}$		0,13	1,00	1,00	1,40
Zonen $T_i < 19^\circ\text{C}$		0,14	1,00	1,30	

Die Höchstwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten werden eingehalten, **Nachweis erbracht**
kleinste Grenzwertunterschreitung: $U = 1,00 \text{ W/(m}^2\text{K) } = 1,50 \text{ W/(m}^2\text{K) } -33,3\%$

2.4 Wärmeverluste der thermischen Gebäudehülle

Bauteil	U-Wert W/(m²K)	U/U _{EnEV}	Fläche A m²		H _T W/K	
11-Bodenplatte (11)	11	0,209	495	29 %	36	9 %
12-Sohle Unterfahrt (12)	12	0,309	9	1 %	1	0 %
21-Außenwand (21)	21	0,146	486	28 %	71	17 %
29-Außenwand-Unterfahrt (2)	29	0,370	12	1 %	4	1 %
41-Dach (41)	41	0,141	497	29 %	70	16 %
42-Dachterrasse (42)	42	0,290	8	0 %	2	1 %
51-Fenster (51)	51	1,000	159	9 %	159	37 %
52-PRF (52)	52	1,000	37	2 %	37	9 %
53-Windfang (53)	53	1,300	12	1 %	15	4 %
58-Lichtkuppel (58)	58	1,400	7	0 %	9	2 %
59-Außentür (59)	59	1,600	12	1 %	20	5 %

1733 100 % 425 100 %

Interne Berechnung mit reellen Zahlen, Zwischenergebnisse sind auf ganze Zahlen gerundet.

3.0 Lüftungswärmetransfer (DIN V 18599-2)

Gebäudedichtheit Regelwert, Grenzwert nach GEG §26 für Dichtheitsprüfung mit RLT-Anlage, n₅₀ = 1,50 h⁻¹

Nettoraumvolumen > 1.500 m³ ⇒ n₅₀ = q₅₀ * Σ A / V = 2,5*1733 / 2619 = 1,65 (Gl.68)

Windschutzkoeffizienten für mittlere Abschirmung, mehr als eine exponierte Fassade
e_{wind} = 0.07 f_{wind} = 15 (EN ISO 13790 Tab.G4)

Gebäude ohne Außenluftdurchlässe

Ohne bedarfsabhängige Außenluft-Volumenstromregelung

Luftaustausch zwischen Gebäudezonen nicht relevant

Zone	ALD	n ₅₀		Luftwechsel		Fenster		Lüftungsanlage	
		h ⁻¹	V _A m³/(m²h)	n _{nutz} h ⁻¹	n _{inf} h ⁻¹	n _{win} h ⁻¹	n _{m,ZUL} h ⁻¹	t _{V,m} h/d	
<1> 8-Gruppenraum	-	1,90	10,00	3,33	0,13	0,10	3,33	9	
<2> 4-Besprechung	-	1,87	15,00	5,00	0,13	2,29	-	-	
<3> 2-Büro	-	2,38	4,00	1,33	0,17	0,59	-	-	
<4> 15-Küche	-	2,04	15,00	5,00	0,14	0,10	5,03	15	
<5> 12-Restaurant	-	1,54	18,00	6,00	0,11	1,79	-	-	
<6> 18-Flur	-	1,34	0,15	0,05	0,09	0,10	-	-	
<7> 17-Flur 19	-	1,01	7,00	2,22	0,07	1,04	-	-	
<8> 20-Lager/Techn	-	2,04	0,15	0,05	0,14	0,10	0,05	13	
<9> 16-Sanitär	-	1,63	15,00	5,00	0,11	0,10	5,00	13	

⇒ WE-Betrieb ...

<1> 8-Gruppenraum		0,00	0,00	0,13	0,10			
<2> 4-Besprechung		0,00	0,00	0,13	0,10			
<3> 2-Büro		0,00	0,00	0,17	0,10			
<4> 15-Küche		0,00	0,00	0,14	0,10			
<5> 12-Restaurant		0,00	0,00	0,11	0,10			
<6> 18-Flur		0,00	0,00	0,09	0,10			
<7> 17-Flur 19		0,00	0,00	0,07	0,10			
<8> 20-Lager/Technik		0,00	0,00	0,14	0,10			
<9> 16-Sanitär		0,00	0,00	0,11	0,10			

Zone <1> RLT-Anlage (204) mit V_{SUP/ETA} = 2860 / 2860 m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, WRG75

Zone <4> RLT-Anlage (204) mit V_{SUP/ETA} = 357 / 357 m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, WRG75

Zone <8> RLT-Anlage (204) mit V_{SUP/ETA} = 13 / 13 m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, WRG75

Zone <9> RLT-Anlage (204) mit V_{SUP/ETA} = 2025 / 2025 m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, WRG75

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

n_{50} = Luftwechselzahl bei 50 Pa Druckdifferenz, V_A = Mindest-Außenluftvolumenstrom
 n_{nutz} = Mindestaußenluftwechsel = $V_A \cdot A_{\text{NGF}} / V$ während der Nutzungsstunden (Nichtwohngebäude)
 n_{inf} = Infiltrationsluftwechsel = $n_{50} \cdot e_{\text{wind}} \cdot f_{\text{ATD}}$ mit f_{ATD} = Bewertungsfaktor für ALD oder mit RLT
 $n_{\text{inf}} = n_{50} \cdot e_{\text{wind}} \cdot f_{\text{ATD}} \cdot (1 + (1 - f_e) \cdot t_{v,\text{mech}} / 24)$ mit f_e = Faktor für nicht balancierte RLT-Anlagen (Gl.65)
 $n_{\text{win}} = \text{Fenster- / Türluftwechsel} = n_{\text{win,min}} + \Delta n_{\text{win}} \cdot t_{\text{nutz}} / 24$, mit $\text{RLT} = n_{\text{win,min}} + \Delta n_{\text{win,mech}} \cdot t_{v,\text{mech}} / 24$
 mit $n_{\text{win,min}} = 0.1$, in Wohngebäuden $n_{\text{win,min}} = \text{saisonal nach Gl.77}$
 Reduzierter Außenluft-Volumenstroms für schadstoffarme Gebäude ohne RLT, Zonen 2 / 3 / 5 / 7 /
 $\Delta n_{\text{win}} = n_{\text{nutz}} - (n_{\text{nutz}} - 0.2) \cdot n_{\text{inf}} - 0.1$ (ohne RLT), falls $n_{\text{nutz}} > 1.2 \Rightarrow \Delta n_{\text{win}} = n_{\text{nutz}} - n_{\text{inf}} - 0.1$
 $n_{\text{mech}} = n_{\text{mech,ZUL}}$ = Zuluft-Luftwechselzahl mechanisch während der Nutzungsstunden
 Hinweis: n_{inf} und n_{win} sind die Luftwechsel im Tagesmittel (Nutzungs- und Nichtnutzungsstunden)
 Volumenströme V_{mech} und V^* (Auslegung, zonenweise) siehe Abschnitt "RLT-Systeme"

Transferkoeffizienten Lüftung	V m ³	H _{V,z,Jan} W/K	H _{V,inf} W/K	H _{V,win} W/K	Σ H _V W/K	H _{V,mech} W/K	ϑ _{V,Jan} W/K	°C
<1> 8-Gruppenraum	858	0	39	29	29	68	365	22,0
<2> 4-Besprechung	45	0	2	2	35	37	0	
<3> 2-Büro	117	0	7	7	24	30	0	
<4> 15-Küche	71	0	3	3	2	6	76	22,0
<5> 12-Restaurant	96	0	4	4	59	62	0	
<6> 18-Flur	223	0	7	7	8	15	0	
<7> 17-Flur 19	536	0	13	13	189	202	0	
<8> 20-Lager/Technik	266	0	13	13	9	22	2	22,0
<9> 16-Sanitär	405	0	16	16	14	29	373	22,0
		0	103	368	472	816		
⇒ WE-Betrieb ...								
<1> 8-Gruppenraum		0	39	29	68			
<2> 4-Besprechung		0	2	2	4			
<3> 2-Büro		0	7	7	11			
<4> 15-Küche		0	3	3	6			
<5> 12-Restaurant		0	4	4	7			
<6> 18-Flur		0	7	7	15			
<7> 17-Flur 19		0	13	13	31			
<8> 20-Lager/Technik		0	13	9	22			
<9> 16-Sanitär		0	16	14	29			
		0	103	89	192			

$H_{V,z} = V \cdot 0.34 \text{ [W/K]}$ = Wärmetransferkoeffizient Lüftung zu angrenzenden Zonen, monatlich, temperaturgewichtet

$H_V = \text{Wärmetransferkoeffizient Lüftung} = n \cdot V \cdot c_{p,a} \cdot \rho_a = n \cdot V \cdot 0.34 \text{ [W/K]}$

$H_{V,\text{win,ohne RLT}} = f_{\text{win,seasonal}} \cdot H_{V,\text{win}} = (0.04 \cdot \theta_e + 0.8) \cdot H_{V,\text{win}} \text{ [W/K]}$ (Fensterlüftung saisonal)

$\Sigma H_V = H_{V,z,\text{Jan}} + H_{V,\text{inf}} + H_{V,\text{win}}$, Transferkoeffizienten ohne RLT

$\vartheta_V = \text{Zulufttemperatur der RLT-Anlage für Januar, sh. "RLT-Systeme"}$

Summenbildung unter Berücksichtigung der Zonen-Nutzungsanteile für Regel- und WE-Betrieb

4.0 Solare Wärmequellen (DIN V 18599-2)

4.1 Solare Wärmeeinträge über Fenster

Bauliche Verschattung F_S aus Horizontwinkel α_h , Überhangwinkel α_0 und Seitenwinkel α_f
Abminderungsfaktoren $F_S = 0.90$ nach GEG §25, vereinfacht

Kollektorfläche	Zone	A_g m ²	$I_{S,Jan/Jul}$ W/m ²	$g_{eff,Jan/Jul}$	%	$Q_S,Jan/Jul$	kWh/d
8 A 0205 FF Ost	6	8,22	25/ 138	29/ 29	7100	1,4/ 7,9	
16 A 0303 FF West	8	2,27	17/ 117	36/ 36	"	0,3/ 2,3	
17 A 0305 FF Ost	8	2,27	25/ 138	36/ 36	"	0,5/ 2,7	
18 A 0312 FF West	8	1,73	17/ 117	36/ 36	"	0,3/ 1,8	
22 A 0406 FF West	4	4,92	17/ 117	36/ 36	"	0,7/ 5,0	
27 A 0502 FF West	9	2,27	17/ 117	36/ 36	"	0,3/ 2,3	
28 A 0504 FF Ost	9	2,27	25/ 138	36/ 36	"	0,5/ 2,7	
29 A 0509 FF Nord	9	4,99	10/ 81	36/ 36	"	0,4/ 3,5	
32 A 0603 FF Nord	2	3,50	10/ 81	36/ 36	"	0,3/ 2,5	
37 A 0703 FF Süd	3	2,09	59/ 113	36/ 36	"	1,1/ 2,1	
38 A 0704 FF Ost	3	8,90	25/ 138	36/ 36	"	1,9/ 10,7	
39 A 0705 FF Nord	3	1,82	10/ 81	36/ 36	"	0,2/ 1,3	
42 A 0804 FF West	5	8,90	17/ 117	29/ 29	"	1,1/ 7,3	
48 A 1001 FF Süd	1	20,30	59/ 113	36/ 36	"	10,5/ 20,1	
49 A 1002 FF Ost	1	1,32	25/ 138	36/ 36	"	0,3/ 1,6	
54 A 1108 FF Nord	8	1,29	10/ 81	36/ 36	"	0,1/ 0,9	
55 A 1109 FF West	8	0,33	17/ 117	36/ 36	"	0,0/ 0,3	
62 A 1204 FF West	9	2,27	17/ 117	36/ 36	"	0,3/ 2,3	
63 A 1206 FF Ost	9	2,27	25/ 138	36/ 36	"	0,5/ 2,7	
64 A 1210 FF Nord	9	2,27	10/ 81	36/ 36	"	0,2/ 1,6	
65 A 1213 FF West	9	4,29	17/ 117	36/ 36	"	0,6/ 4,4	
72 A 1406 FF Ost	1	7,79	25/ 138	36/ 36	"	1,7/ 9,4	
73 A 1407 FF Nord	1	6,65	10/ 81	36/ 36	"	0,6/ 4,7	
78 A 1501 FF Süd	1	21,52	59/ 113	36/ 36	"	11,1/ 21,3	
79 A 1502 FF Ost	1	3,59	25/ 138	36/ 36	"	0,8/ 4,3	
82 W 1613 DFF 0°	7	4,72	29/ 210	57/ 57	"	1,9/ 13,5	
85 A 1606 FF Ost	7	8,23	25/ 138	29/ 29	"	1,4/ 8,0	
86 A 1612 FF West	7	8,90	17/ 117	29/ 29	"	1,1/ 7,3	
149,90							40/ 155

Strahlungsintensitäten für den Standort "4 Potsdam (Deutschland)"

Q_S = Strahlungsgewinn pro Tag = $A * F_F * g_{eff} * I_S * t$ mit $g_{eff} = f(F_S, F_w, g_l)$ (DIN V 18599-2 Gl.112)

verwendete Verglasungen und Sonnenschutzvorrichtungen

7100: aus dem Bauteilbezug, ohne Sonnenschutz

Sonnenschutz-Aktivierung f = feststehend, m = manuell, z = zeitgesteuert, s = strahlungsabhängig
Berechnung von $g_{tot,13363}$ -Werten nach EN 13363-1 mit $\tau_{e,B}$ und $\rho_{e,B}$ nach DIN V 18599-2, Tab.8 sowie den Parametern $G1 =$

5, $G2 = 10$ und $G3 = 30$

$g_{eff} = F_S * F_w * F_v * g_{tot}$ = wirksamer Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung

g_{tot} = g-Wert der Verglasung inklusive Sonnenschutz (Tab.8, ohne Sonnenschutz gilt $g_{tot} = g_l$)

Bewegliche Sonnenschutzvorrichtungen in Nichtwohnozonen werden parallel zur baulichen Verschattung mit

$g_{eff} = F_w * F_v * (a * g_{tot} + (1-a) * g_l)$ bewertet (Gl. 115), der kleinere Wert g_{eff} ist maßgebend

a_{wi} / a_{so} = Parameter (0..1) für die zeitliche Aktivierung der Sonnenschutzvorrichtung nach Tab A.4 / A.5

4.2 Solare Wärmeeinträge über opake Hüllflächen

nicht bilanziert

4.3 solare Wärmegewinne

Zone	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Jahr kWh
über Fenster ...								
<1> 8-Gruppenr	1.698	1.437	517	383	773	601	1.402	16.925
<2> 4-Besprech	38	24	12	7	9	15	29	466
<3> 2-Büro	281	205	74	49	99	95	235	3.175
<4> 15-Küche	102	63	25	15	23	29	80	1.124
<5> 12-Restaur	148	91	36	21	33	42	116	1.627
<6> 18-Flur	143	98	35	21	45	47	121	1.695
<7> 17-Flur 19	537	343	130	77	135	168	431	6.203
<8> 20-Lager/T	153	98	38	23	39	47	123	1.748
<9> 16-Sanitär	361	230	93	55	91	116	289	4.160
	3.460	2.588	959	650	1.247	1.161	2.827	37.124

5.0 Interne Wärme- und Kältequellen (DIN V 18599-2)

Zone	AB m ²	Q _{l,p} kWh/d	Q _{l, fac} kWh/d	Q _{l,g} kWh/d	Q _l kWh/d
<1> 8-Gruppenraum	286	28,6	5,7	0,0	34,3
<2> 4-Besprechung	15	1,4	0,1	0,0	1,5
<3> 2-Büro	39	1,2	1,7	0,0	2,9
<4> 15-Küche	24	1,3	4,3	0,0	5,6
<5> 12-Restaurant	32	5,6	0,3	0,0	5,9
<6> 18-Flur	72	-	-	0,0	0,0
<7> 17-Flur 19	170	15,8	1,4	0,0	17,1
<8> 20-Lager/Technik	89	-	-	0,0	0,0
<9> 16-Sanitär	135	-	-	0,0	0,0
⇒ WE-Betrieb ...					
<1> 8-Gruppenraum		-	-	0,0	0,0
<2> 4-Besprechung		-	-	0,0	0,0
<3> 2-Büro		-	-	0,0	0,0
<4> 15-Küche		-	-	0,0	0,0
<5> 12-Restaurant		-	-	0,0	0,0
<6> 18-Flur		-	-	0,0	0,0
<7> 17-Flur 19		-	-	0,0	0,0
<8> 20-Lager/Technik		-	-	0,0	0,0
<9> 16-Sanitär		-	-	0,0	0,0

ungeregelte Wärmeeinträge im Januar

Zone	Leuchtenabluft m ³ /hW	Q _{l,L} kWh/d	Q _{l,h} kWh/d	Q _{l,w} kWh/d	Q _{l,r} kWh/d
<1> 8-Gruppenraum	0,0	4,5	0,7	0,0	0,0
<2> 4-Besprechung	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
<3> 2-Büro	0,0	1,5	0,1	0,0	0,0
<4> 15-Küche	0,0	0,9	0,1	0,0	0,0
<5> 12-Restaurant	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
<6> 18-Flur	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
<7> 17-Flur 19	0,0	5,2	0,4	0,0	0,0
<8> 20-Lager/Technik	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
<9> 16-Sanitär	0,0	3,2	0,3	0,0	0,0

A_B = Bezugsfläche für die internen Wärmequellen / -senken
 $q_{I,p}$ = durchschnittliche, tägliche Wärmeabgabe von Personen (Gl.125)
 $q_{I, fac}$ = durchschnittliche, tägliche Wärmeabgabe von Geräten und Maschinen
 $Q_{I,g}$ = $Q_{I, goods}$ = täglicher Wärmeeintrag durch Stofftransporte
 Q_I = Summe der internen Wärmequellen / -senken, Tageswert
 Leuchtenabluft = Volumenstrom des Leuchten-Abluftsystems (0 = ohne Abluft)
 $Q_{I,L}$ = Wärmeeinträge durch künstliche Beleuchtung, berücksichtigt vorhandene Abluftsysteme
 $Q_{I,h}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge der Heizungsanlage, siehe Heizsysteme
 $Q_{I,w}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge der Warmwasserversorgung, siehe Warmwassersysteme
 $Q_{I,rv}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge durch die Lüftungsanlage

6.0 Ausnutzungsgrad für Wärmequellen (DIN V 18599-2)

Betrachtungsmonat Januar

Q_{source} im WE-Betrieb mit anteiligen Wärmeeinträgen aus dem Heizsystem nach Abs.6.5.6

Zone	ΣH_T W/K	ΣH_V W/K	$\Sigma H_{V, mech}$ W/K	Q_{sink} kWh/d	Q_{source} kWh/d	γ kWh/d
<1> 8-Gruppenraum	190	68	365	130	64	0,497
<2> 4-Besprechung	9	37	0	21	3	0,122
<3> 2-Büro	31	30	0	30	8	0,257
<4> 15-Küche	14	6	76	10	7	0,743
<5> 12-Restaurant	19	62	0	38	7	0,199
<6> 18-Flur	41	15	0	23	2	0,079
<7> 17-Flur 19	64	202	0	128	27	0,213
<8> 20-Lager/Technik	44	22	2	28	2	0,061
<9> 16-Sanitär	74	29	373	52	6	0,123

Zone	C_{wirk} Wh/(m²K)	H W/K	τ h	a	η	η_{WE}
<1> 8-Gruppenraum	50	623	22,95	2,43	0,899	0,998
<2> 4-Besprechung	50	46	16,44	2,03	0,988	1,000
<3> 2-Büro	50	62	31,73	2,98	0,987	0,999
<4> 15-Küche	50	96	12,39	1,77	0,730	1,000
<5> 12-Restaurant	50	82	19,67	2,23	0,978	1,000
<6> 18-Flur	50	55	65,23	5,08	1,000	1,000
<7> 17-Flur 19	50	266	31,93	3,00	0,992	1,000
<8> 20-Lager/Technik	50	69	64,37	5,02	1,000	1,000
<9> 16-Sanitär	50	476	14,17	1,89	0,983	1,000

$\Sigma H_T = H_{T,D} + H_{T,s} + H_{T,iu}$ = Transmissionswärme-Transferkoeffizienten, $H_{T,iz}$ siehe Q_{sink}

ΣH_V = Lüftungswärme-Transferkoeffizienten aus Infiltration und Fensterlüftung

$\Sigma H_{V, mech}$ = Transferkoeffizient aus mechanischer Lüftung mit WRG ohne Kühlfunktion

Q_{sink} = Summe der Wärmesenken aus Transmission und Lüftung in der Gebäudezone

Q_{source} = Summe der solaren und internen Wärmequellen in der Gebäudezone

$\gamma = Q_{source} / Q_{sink}$ = Verhältnis zwischen Wärmequellen und Wärmesenken

C_{wirk} = wirksame Wärmespeicherfähigkeit, Standardwert 50 bis maximal 130 Wh/(m²K) bei schweren Bauweisen mit normalen

Raumhöhen und ohne Innenverkleidungen, bezogen auf einen m² Grundfläche

τ = Zeitkonstante = C_{wirk} / H mit H = Transferkoeffizient der Gebäudezone aus Transmission und Lüftung

$a = a_0 + \tau / \tau_0 = 1 + \tau / 16$ = numerischer Parameter

η = Ausnutzungsgrad = $(1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$, bei $\gamma=1$ gilt $\eta = a / (1+a)$, DIN V 18599-2 Gl. 142 / 143

η_{WE} = Ausnutzungsgrad im Wochenendbetrieb

7.0 Heizwärmebedarf (DIN V 18599-2)

Temperaturrendbedingungen

Außentemperaturen T_e im Monatsmittel für den Standort "4 Potsdam (Deutschland)"
Bilanzinnentemperaturen T_i nach Zonen siehe Nutzungsrandbedingungen

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
	d/m	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
T_e	°C	1,0	1,9	4,7	9,2	14,1	16,7	19,0	18,6	14,3	9,5	4,1	0,9
⇒ Zonen ...													
$T_{i,1}$	°C	19,5	19,6	19,8	20,1	20,5	20,7	20,9	20,8	20,5	20,1	19,7	19,5
$T_{i,2}$	°C	19,9	19,9	20,1	20,3	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i,3}$	°C	20,0	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i,4}$	°C	20,1	20,1	20,2	20,5	20,7	20,8	20,9	20,9	20,7	20,5	20,2	20,1
$T_{i,5}$	°C	19,5	19,6	19,8	20,1	20,5	20,7	20,8	20,8	20,5	20,1	19,7	19,5
$T_{i,6}$	°C	16,3	16,3	16,4	16,6	16,9	17,0	17,1	17,1	16,9	16,7	16,4	16,3
$T_{i,7}$	°C	20,0	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i,8}$	°C	16,3	16,3	16,4	16,6	16,9	17,0	17,1	17,1	16,9	16,7	16,4	16,3
$T_{i,9}$	°C	19,9	19,9	20,1	20,3	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,0	19,9
⇒ WE-Betrieb ...													
$T_{i,1}$	°C	17,4	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,2}$	°C	17,4	17,6	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	18,0	17,4
$T_{i,3}$	°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,4}$	°C	17,4	17,5	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,4
$T_{i,5}$	°C	17,4	17,6	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	18,0	17,4
$T_{i,6}$	°C	14,1	14,3	14,8	15,6	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,7	14,7	14,1
$T_{i,7}$	°C	17,6	17,7	18,2	19,0	19,8	20,3	20,7	20,6	19,9	19,0	18,1	17,6
$T_{i,8}$	°C	14,1	14,3	14,8	15,6	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,7	14,7	14,1
$T_{i,9}$	°C	17,4	17,6	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	18,0	17,4

7.1 Zone <1> 8-Gruppenraum

Ausnutzungsgrade für Wärmequellen η_{source} siehe Abs.6.0

Monatliche Heizzeiten t_h nach DIN V 18599-2, D.2, bei mehreren Zonen im Heizbereich die maximale Heizzeit, siehe "Heizsysteme".

Der Übertrag gespeicherter Wärme zwischen Regel- und WE-Betrieb $\Delta Q_{C,b,WE}$ wird berücksichtigt

Regelbetrieb (54,8%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,5$ °C und $Q_I = 34,3$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (45,2%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,563	0,797	0,895	0,932	0,899	0,903	0,793	0,651
$\eta_{source,WE}$		0,574	0,897	0,999	1,000	0,998	0,999	0,967	0,697
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	428	775	245	253	253	229	253	4.058
t_h	h	299	408	720	744	744	672	744	5.115
$Q_{h,b,RE}$	kWh	180	742	1.005	1.383	1.219	1.072	713	7.098
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	-	676	992	810	718	288	3.485
Q_T	kWh	805	1.428	2.031	2.497	2.484	2.143	2.025	16.752
Q_V	kWh	288	510	725	891	887	765	723	5.982
Q_{S^*}	kWh	965	1.210	488	369	730	569	1.222	9.666
Q_I^*	kWh	356	528	588	644	612	548	525	5.097

$\eta_{source} / \eta_{source,WE}$ = Ausnutzungsgrade für solare und interne Wärmegewinne im Regel- / WE-Betrieb

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

$\Delta Q_{C,b,WE}$ = Übertrag gespeicherter Wärme zwischen Regel- und WE-Betrieb ($t_{nutz} < 365$)
 monatliche Heizzeit t_h nach Anhang D, Transmissionsverluste Q_T und Lüftungsverluste Q_V
 solare Wärmegewinne $Q_{S^*} = Q_{S^*} \cdot \eta$ und interne Wärmegewinne $Q_{I^*} = Q_{I^*} \cdot \eta$
 Heizwärmebedarf $Q_{h,b} = Q_T + Q_V - Q_{S^*} \cdot \eta - Q_{I^*} \cdot \eta$ mit dem Ausnutzungsgrad η

7.2 Zone <2> 4-Besprechung

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9$ °C und $Q_I = 1,5$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,880	0,958	0,982	0,988	0,988	0,985	0,975	0,843
$\eta_{source,WE}$		0,915	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,791
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	14	13	13	13	13	12	13	146
t_h	h	493	744	720	744	744	672	744	6.749
$Q_{h,b,RE}$	kWh	95	206	319	403	400	340	308	2.417
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	6	22	32	31	24	16	130
Q_T	kWh	38	67	96	118	117	101	95	790
Q_V	kWh	121	214	304	374	372	321	303	2.508
Q_{S^*}	kWh	34	23	12	7	9	15	29	331
Q_{I^*}	kWh	40	46	47	50	49	43	46	471

7.3 Zone <3> 2-Büro

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 20,0$ °C und $Q_I = 2,9$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,691	0,920	0,985	0,993	0,987	0,985	0,938	0,714
$\eta_{source,WE}$		0,556	0,910	0,999	1,000	0,999	0,998	0,950	0,662
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	47	86	34	35	35	31	35	452
t_h	h	493	510	720	744	744	672	744	5.582
$Q_{h,b,RE}$	kWh	48	216	380	503	470	399	285	2.460
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	-	74	111	95	77	26	383
Q_T	kWh	138	244	347	427	424	366	346	2.862
Q_V	kWh	108	191	271	333	332	286	270	2.236
Q_{S^*}	kWh	182	188	74	49	98	94	221	1.724
Q_{I^*}	kWh	59	84	91	98	93	82	84	769

7.4 Zone <4> 15-Küche

Regelbetrieb (82,2%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 20,1$ °C und $Q_I = 5,6$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (17,8%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,315	0,528	0,681	0,738	0,730	0,707	0,623	0,452
$\eta_{source,WE}$		0,702	0,987	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,718
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	12	23	20	21	21	19	32	196
t_h	h	493	744	720	744	744	672	744	6.847
$Q_{h,b,RE}$	kWh	9	40	84	118	115	94	76	576
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	-	10	19	18	13	-	60
Q_T	kWh	62	110	157	193	192	166	156	1.295

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

QV	kWh	26	47	67	82	81	70	66	549
QS*	kWh	39	38	18	12	18	22	55	397
QI*	kWh	50	88	111	126	123	107	103	885

7.5 Zone <5> 12-Restaurant

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,5$ °C und $Q_I = 5,9$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

η_{source}		0,753	0,911	0,969	0,980	0,978	0,973	0,943	0,763
$\eta_{source,WE}$		0,659	0,983	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,703
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	29	28	28	28	28	26	28	299
t_h	h	493	691	720	744	744	672	744	6.191

Q _{h,b,RE}	kWh	105	291	505	652	642	542	453	3.567
Q _{h,b,WE}	kWh	-	2	44	66	62	48	18	239

QT	kWh	84	149	211	260	258	223	211	1.743
QV	kWh	198	352	500	615	612	528	498	4.124
QS*	kWh	107	85	35	21	32	41	111	976
QI*	kWh	98	123	128	135	134	119	127	1.211

7.6 Zone <6> 18-Flur

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 16,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 14,1$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

η_{source}		0,806	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,702
$\eta_{source,WE}$		0,595	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,659
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	25	43	62	64	64	58	64	453
t_h	h	171	744	720	744	744	672	744	5.032

Q _{h,b,RE}	kWh	13	171	367	474	456	386	305	2.290
Q _{h,b,WE}	kWh	-	6	60	100	92	72	29	358

QT	kWh	72	207	344	444	441	376	339	2.521
QV	kWh	26	75	125	161	160	136	123	913
QS*	kWh	106	98	34	21	45	47	121	831
QI*	kWh	3	6	8	10	9	8	7	60

7.7 Zone <7> 17-Flur 19

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 20,0$ °C und $Q_I = 17,1$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,6$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

η_{source}		0,801	0,955	0,988	0,993	0,992	0,990	0,974	0,778
$\eta_{source,WE}$		0,684	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,703
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	107	201	146	150	150	136	150	1.378
t_h	h	493	510	720	744	744	672	744	5.797

Q _{h,b,RE}	kWh	288	1.004	1.693	2.183	2.144	1.811	1.502	11.647
Q _{h,b,WE}	kWh	-	-	114	195	175	129	15	627

QT	kWh	280	497	706	868	864	745	704	5.824
QV	kWh	672	1.192	1.695	2.083	2.073	1.788	1.689	13.977
QS*	kWh	410	332	129	76	135	167	423	3.742
QI*	kWh	357	449	465	496	483	426	454	4.309

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

7.8 Zone <8> 20-Lager/Technik

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 16,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 14,1$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,850	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,702
$\eta_{source,WE}$		0,657	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,673
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	30	53	76	79	79	71	79	592
t_h	h	235	744	720	744	744	672	744	5.488
$Q_{h,b,RE}$	kWh	21	221	445	573	559	471	384	2.882
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	12	71	119	113	88	40	443
Q_T	kWh	79	226	377	486	483	412	371	2.759
Q_V	kWh	39	112	186	240	239	203	183	1.363
Q_S^*	kWh	121	98	38	23	39	47	123	854
Q_I^*	kWh	4	7	9	11	11	9	8	68

7.9 Zone <9> 16-Sanitär

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,762	0,915	0,977	0,987	0,983	0,976	0,931	0,742
$\eta_{source,WE}$		0,884	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,782
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	118	120	116	120	120	108	120	1.155
t_h	h	493	744	720	744	744	672	744	5.989
$Q_{h,b,RE}$	kWh	206	485	797	1.003	979	826	684	5.590
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	37	179	261	248	197	113	1.034
Q_T	kWh	323	573	814	1.001	996	859	812	6.716
Q_V	kWh	129	228	325	399	397	342	323	2.677
Q_S^*	kWh	288	216	91	55	90	114	275	2.530
Q_I^*	kWh	47	63	72	81	75	64	63	609

7.10 Summe Heizwärmebedarf

	Q_T kWh/a	Q_V kWh/a	Q_S^* kWh/a	Q_I^* kWh/a	$Q_{h,b}$ kWh/a	$Q_{h,b}$ kWh/(m ² a)
<1> 8-Gruppenraum	16.752	5.982	9.666	5.097	10.584	37,0
<2> 4-Besprechung	790	2.508	331	471	2.547	168,7
<3> 2-Büro	2.862	2.237	1.724	769	2.844	72,7
<4> 15-Küche	1.295	549	397	885	636	26,7
<5> 12-Restaurant	1.743	4.124	976	1.211	3.806	118,6
<6> 18-Flur	2.521	913	831	60	2.648	36,7
<7> 17-Flur 19	5.824	13.977	3.742	4.309	12.274	72,3
<8> 20-Lager/Techni	2.759	1.363	854	68	3.325	37,5
<9> 16-Sanitär	6.716	2.677	2.530	609	6.624	49,1
	41.261	34.329	21.051	13.479	45.286	52,5

9.0 RLT-Systeme (DIN V 18599-3)

9.1 Gewählte RLT-Anlagen

Betrachtungsmonat Januar, $\theta_e = 1,0$ °C

Zone	Feuchteanf.	No Anlage	Komponenten	$\theta_{SUP,Jan}$ °C
<1> 8-Gruppenraum	mT	204 RLT-Anlage	VE LH rec75	22,0
<4> 15-Küche	mT	204 RLT-Anlage	VE LH rec75	22,0
<8> 20-Lager/Technik	-	204 RLT-Anlage	VE LH rec75	22,0
<9> 16-Sanitär	-	204 RLT-Anlage	VE LH rec75	22,0

Zone <1> RLT-Anlage (204) mit $V_{SUP}/ETA = 2860 / 2860$ m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, rec75

Zone <4> RLT-Anlage (204) mit $V_{SUP}/ETA = 357 / 357$ m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, rec75

Zone <8> RLT-Anlage (204) mit $V_{SUP}/ETA = 13 / 13$ m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, rec75

Zone <9> RLT-Anlage (204) mit $V_{SUP}/ETA = 2025 / 2025$ m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, rec75

Feuchteanforderung mT / oT = mit / ohne Toleranz (Nutzungsrandbedingung)

RLT-Anlagen nach DIN V 18599-3, Tabellen A.2 bis A.13 mit den Anlagenkomponenten

VE = Ventilator, LH = Luftheizer, LK = Luftkühler, LBv / LBd = Verdunstungsbefeuchter / Dampf-befeuchter

rec..% = Anlage mit ..% Wärmerückgewinnung, rec+ = Rückgewinnung Wärme + Feuchte

θ_{SUP} mittlere Zulufttemperatur im Betrachtungsmonat nach Tab. 5/6

9.2 Strombedarf der Ventilatoren

	$V_{mech,m}$ m³/h	tv^*dy h/m	$P_{V,SUP}$ kW	$P_{V,ETA}$ kW	$W_{V,Jan}$ kWh
<1> 8-Gruppenraum	2860	153	1,19	0,80	304
<4> 15-Küche	357	382	0,15	0,10	95
<8> 20-Lager/Technik	13	276	0,01	0,00	3
<9> 16-Sanitär	2025	276	0,84	0,56	388

monatliche Werte	W_y [kWh]							
	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
<1> 8-Gruppenra	294	304	294	304	304	275	304	3.578
<4> 15-Küche	92	95	92	95	95	86	95	1.116
<8> 20-Lager/Te	3	3	3	3	3	2	3	32
<9> 16-Sanitär	376	388	376	388	388	351	388	4.572
	764	790	764	790	790	713	790	9.299

$V_{mech,m}$ = Zuluft- / Abluft-Volumenstrom, Regelwert = Luftwechselzahl * Luftvolumen

tv^*dy = monatliche Betriebsstunden der RLT-Anlage = h/Tag * Tage * Nutzungsanteil im Regelbetrieb

$P_{V,SUP}$ / $P_{V,ETA}$ = elektrische Leistungsaufnahme [kW] der Zuluft- und Abluft-Ventilatoren

W_y = Endenergiebedarf für die Luftförderung im Betrachtungsmonat (Hilfsenergie)

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

9.3 Zuluftkonditionierung (DIN V 18599-3)

Energiebedarfskennwerte für den Standort Deutschland (Potsdam)

Kennwerte für Zuluftvorwärmung im Januar

	θ_{HC} °C	$q_{H,12h}$ Wh/m ³	f_H	q_H Wh/m ³	$Q_{V,H}$ kWh	$A_{K,A}$ m ²
<1> 8-Gruppenraum	23,4	495	0,98	199	570	0,0
<4> 15-Küche	23,4	495	1,02	519	185	0,0
<8> 20-Lager/Technik	23,4	495	1,01	371	5	0,0
<9> 16-Sanitär	23,4	495	1,01	371	751	0,0

Indizierungen (i) für die Bilanzgrößen: H = Heizen, C = Kühlen, St = Befeuchten

θ_{HC} = korrigierte, mittlere Zulufttemperatur (berücksichtigt unterschiedliche Ventilatorabwärme)

$q_{i,12h}/ q_i$ = Kennwerte für den Nutzenergiebedarf = F(Anlage-No, Bilanzgröße, Monat) nach Anhang A

f_i = Korrekturfaktor für die tägliche Anlagenbetriebszeit nach Gl.37

$Q_{V,i}$ = monatlicher Nutzenergiebedarf für die Bilanzgröße i

$A_{K,A}$ = Oberfläche der Luftleitungen außerhalb der thermischen Hülle

9.4 Energiebedarf für Zuluftvorwärmung

Zone <1> 8-Gruppenraum

		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{V,H}$	kWh	39	155	405	592	570	479	369	2.825
$t_{h*,op}$	h	15	15	15	15	15	14	15	149
$Q_{h*,b}$	kWh	43	171	446	651	627	527	405	3.108
		43	171	446	651	627	527	405	3.108

Zone <4> 15-Küche

		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{V,H}$	kWh	13	51	132	192	185	156	120	917
$t_{h*,op}$	h	37	38	37	38	38	35	38	374
$Q_{h*,b}$	kWh	14	56	145	212	204	171	132	1.008
		57	227	591	863	831	698	537	4.116

Zone <8> 20-Lager/Technik

		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{V,H}$	kWh	0	1	3	5	5	4	3	24
$t_{h*,op}$	h	27	28	27	28	28	25	28	270
$Q_{h*,b}$	kWh	0	1	3	5	5	4	3	24
		57	228	594	868	836	702	540	4.140

Zone <9> 16-Sanitär

		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{V,H}$	kWh	52	205	534	780	751	631	486	3.723
$t_{h*,op}$	h	27	28	27	28	28	25	28	270
$Q_{h*,b}$	kWh	57	225	588	858	826	694	534	4.095
		114	453	1.182	1.726	1.662	1.397	1.074	8.235

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022Nutzwärmebedarf $Q_{V,H}$ nach Heizbereichen [kWh]

	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
1 Fußbodenheizu	114	453	1.182	1.726	1.662	1.397	1.074	8.235
	114	453	1.182	1.726	1.662	1.397	1.074	8.235

Wärmeerzeugung siehe Abs.13 Heizsysteme

mit $Q_{V,H}$ = Nutzwärmebedarf der Zuluftvorwärmung, $t_{h^*,op}$ = Bedarfszeit der Heizregister und
 $Q_{h^*,b}$ = Nutzwärmebedarf der

Heizregister

 $t_{h^*,op} = t_{H,r} * t_{V,mech} * d_{V,mech} * b_{bv,mth} / b_{vh,a}$, max. $t_{V,mech} * d_{V,mech,m}$ (DIN V 18599-7, Gl.4) $Q_{h^*,b}$ nach DIN V 18599-7, Gl.1, Übergabeverluste pauschal 10% (5.4.2)Leitungsverluste mit $A_{K,A}$ und $f_{vh,d} = 16 \text{ W/m}^2$ **9.5 Energiebedarf für Zuluftkühlung**

nicht vorgesehen

9.6 Energiebedarf für Dampfbefeuchtung

nicht vorgesehen

10.0 Beleuchtungssysteme (DIN V 18599-4)**10.1 Tageslichtbereiche**

Tageslichtbereiche an vertikalen Fassaden (27), mit Dachoberlichtern (1)

Bezüge siehe DIN V 18599-4

Der Verbauungsindex wird nach GEG '20, §25 vereinfacht mit $I_V = 0.9$ angenommen

Tageslichtbereiche an vertikalen Fassaden

Tageslichtbereich	Zone	E_m lx	A_{TL} m^2	A_{RB} m^2	Tageslicht	C_{TL} %
1 A 0205 FAW Ost	Ost 6	100	12,5	11,7	gut	93
2 A 0303 FAW West	West 8	100	5,5	3,3	gut	92
3 A 0305 FAW Ost	Ost 8	100	5,5	3,3	gut	92
4 A 0312 FAW West	West 8	100	8,9	2,5	gut	88
5 A 0406 FAW West	West 4	300	23,8	7,0	gut	85
6 A 0502 FAW West	West 9	200	10,6	3,3	gut	88
7 A 0504 FAW Ost	Ost 9	200	10,6	3,3	gut	88
8 A 0509 FAW Nord	Nord 9	200	17,4	7,1	gut	93
9 A 0603 FAW Nord	Nord 2	500	14,4	5,0	gut	79
10 A 0703 FAW Süd	Süd 3	500	9,2	3,0	gut	79
11 A 0704 FAW Ost	Ost 3	500	18,2	12,7	gut	88
12 A 0705 FAW Nord	Nord 3	500	11,5	2,6	mittel	66
13 A 0804 FAW West	West 5	200	25,9	12,7	gut	90
14 A 1001 FAW Süd	Süd 1	300	69,9	29,0	gut	87
15 A 1002 FAW Ost	Ost 1	300	9,2	1,9	mittel	81
16 A 1108 FAW Nord	Nord 8	100	15,5	1,8	gering	68
17 A 1109 FAW West	West 8	100	11,0	0,5	gering	58
18 A 1204 FAW West	West 9	200	10,6	3,3	gut	87
19 A 1206 FAW Ost	Ost 9	200	10,6	3,3	gut	87
20 A 1210 FAW Nord	Nord 9	200	12,8	3,3	gut	86
21 A 1213 FAW West	West 9	200	11,3	6,1	gut	91
22 A 1406 FAW Ost	Ost 1	300	26,0	11,1	gut	90
23 A 1407 FAW Nord	Nord 1	300	33,3	9,5	gut	87
24 A 1501 FAW Süd	Süd 1	300	105,6	30,8	mittel	82

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

25 A 1502 FAW Ost	Ost	1	300	28,1	5,1	gering	67
26 A 1606 FAW Ost	Ost	7	300	25,9	11,8	gut	90
27 A 1612 FAW West	West	7	300	25,9	12,7	gut	90

Tageslichtbereiche mit Dachoberlichtern

Tageslichtbereich	Zone	E_m lx	A_{TL} m ²	A_{RB} m ²	Tageslicht	C_{TL} %
28 W 1613 FD	7	300	104,4	6,8	keine	83

tageslichtversorgte Flächen nach Zonen

Zone	A_{NGF} [m ²]	A_{TL} [m ²]	A_{KTL} [m ²]
<1> 8-Gruppenraum	286	272	14
<2> 4-Besprechung	15	14	1
<3> 2-Büro	39	39	0
<4> 15-Küche	24	24	-
<5> 12-Restaurant	32	26	6
<6> 18-Flur	72	12	60
<7> 17-Flur 19	170	156	14
<8> 20-Lager/Technik	89	46	42
<9> 16-Sanitär	135	84	51

A_{TL} = tageslichtversorgte Fläche = $\alpha_{TL} \cdot b_{TL}$, bei Dachoberlichtern manueller Ansatz
mit α_{TL} = Tiefe des Tageslichtbereichs = $2.5 \cdot (h_{St} - h_{Ne})$, max. Raumtiefe, h_{St} = Sturzhöhe der Rohbauöffnungen, h_{Ne} = Höhe der Nutzebene über dem Fußboden, und b_{TL} = Breite des Tageslichtbereichs
 A_{RB} = Fensterfläche (Rohbaumaße), E_m = Wertungswert der Beleuchtungsstärke (Zonenrandbedingung)
Tageslichtquotient $D_{Rb} = \max[(4.13 + 20 \cdot I_{Tr} - 1.36 \cdot I_{Rt}) \cdot I_v; 0]$ (Gl.30),
bei Dachoberlichtern $D_j = D_a \cdot \tau_{D65} \cdot k \cdot A_{RB} / A_{TL} \cdot \eta_R$ (Gl. 35), mit D_a = Außentageslichtquotient nach Tab.17, η_R = Raumwirkungsgrad nach Tab. 18 / 19
 C_{TL} = Tageslichtversorgungsfaktor = $C_{TL,Vers,SNA} \cdot (1 - t_{rel,TL,SA}) + C_{TL,Vers,SA} \cdot t_{rel,TL,SA}$ (Gl.31)
 C_{TL} bei Dachoberlichtern nach Tab.23/24, abhängig von der Dachneigung und Flächenorientierung

10.2 Teilbetriebsfaktoren Tageslicht

Bereich	CTL	CTL,kon	FTL	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun
				%	%	%	%	%	%
1 A 0205 FAW Ost	6	93	60	53	46	41	38	35	35
2 A 0303 FAW West	8	92	60	53	47	42	38	36	36
3 A 0305 FAW Ost	8	92	60	53	47	42	38	36	36
4 A 0312 FAW West	8	88	60	55	49	44	41	39	38
5 A 0406 FAW West	4	85	55	60	55	50	48	46	45
6 A 0502 FAW West	9	88	60	55	49	44	41	39	39
7 A 0504 FAW Ost	9	88	60	55	49	44	41	39	39
8 A 0509 FAW Nord	9	93	60	52	46	41	37	35	34
9 A 0603 FAW Nord	2	79	57	62	56	52	50	48	47
10 A 0703 FAW Süd	3	79	52	65	60	57	54	53	52
11 A 0704 FAW Ost	3	88	57	57	51	47	44	42	41
12 A 0705 FAW Nord	3	66	52	71	67	64	61	60	60
13 A 0804 FAW West	5	90	60	54	48	43	39	37	37
14 A 1001 FAW Süd	1	87	60	55	49	44	41	39	39
15 A 1002 FAW Ost	1	81	55	62	57	53	50	49	48
16 A 1108 FAW Nord	8	68	50	71	67	64	62	60	60
17 A 1109 FAW West	8	58	50	75	72	69	68	67	66
18 A 1204 FAW West	9	87	60	55	49	44	41	39	39
19 A 1206 FAW Ost	9	87	60	55	49	44	41	39	39
20 A 1210 FAW Nord	9	86	55	60	54	50	47	45	45

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

21	A	1213	FAW West	9	91	60	53	47	42	39	36	36
22	A	1406	FAW Ost	1	90	60	54	48	43	40	37	37
23	A	1407	FAW Nord	1	87	55	59	54	49	47	45	44
24	A	1501	FAW Süd	1	82	55	61	56	52	49	47	47
25	A	1502	FAW Ost	1	67	50	71	67	64	62	61	61
26	A	1606	FAW Ost	7	90	60	54	48	43	40	38	37
27	A	1612	FAW West	7	90	60	54	48	43	39	37	37
28	W	1613	FD	7	83	50	69	62	56	52	49	49

Kontrollsystem(e): manuell (REF)

CTL,kon = Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Kontrollsystems interpoliert nach Tab.25

F_{TL} = Teilbetriebsfaktoren Tageslicht (Betriebszeitanteil Kunstlicht) nach Gl.39

F_{TL} = max[1 - v_{Monat} * CTL * CTL,kon; 0], Verteilungsschlüssel v_{Monat} nach Tab.26 / 27

10.3 Kunstlichtversorgung

elektrische Anschlussleistung für Kunstlichtbereiche (9)
Tabellenverfahren, monatlich berechnet (Januar)

Bereich	Zone	E _m lx	Lampen	p _j W/m ²	f _{Prä} m ²	t _{T,TL} h/m	t _{T,KTL} h/a	t _N h/a	Q _{l,b} kWh/m
1 <1> 8-Gruppenraum	1	300	9-1-2	4,6	0,88	62	1225	0	84
2 <2> 4-Besprechung	2	500	9-1-2	8,9	0,75	100	1907	155	16
3 <3> 2-Büro	3	500	9-1-2	8,8	0,85	116	2162	176	45
4 <4> 15-Küche	4	300	9-1-2	5,3	0,75	92	1808	1117	24
5 <5> 12-Restaurant	5	200	9-1-2	2,8	1,00	80	1750	0	8
6 <6> 18-Flur	6	100	9-1-2	1,8	0,14	17	369	30	4
7 <7> 17-Flur 19	7	300	9-1-2	5,3	0,75	104	1907	155	110
8 <8> 20-Lager/Tech	8	100	9-1-2	3,5	0,07	10	175	14	4
9 <9> 16-Sanitär	9	200	9-1-2	5,2	0,55	65	1399	114	67

362

9-1-2 (0,49): LED-Leuchten, Vorschaltgerät EVG elektronisch, direkt / indirekt, A_{KL} = 862 m²
Präsenzmelder: nein, Konstantlichtregelung: nein

10.4 Endenergiebedarf für Beleuchtung Q_{l,f}

Zone	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Jahr kWh
<1> 8-Gruppenr	63	71	76	86	76	62	64	792
<2> 4-Besprech	13	15	16	17	16	13	14	166
<3> 2-Büro	27	30	31	35	31	26	27	334
<4> 15-Küche	21	23	23	25	24	20	22	261
<5> 12-Restaur	7	8	8	9	8	7	7	87
<6> 18-Flur	4	4	4	4	4	4	4	47
<7> 17-Flur 19	91	101	108	122	110	91	94	1.142
<8> 20-Lager/T	4	4	4	4	4	4	4	48
<9> 16-Sanitär	60	65	66	72	67	58	61	739
	290	319	335	376	339	284	297	3.616

p_j = elektrische Bewertungsleistung = p_{j,lx} * E_m * k_{WF} * k_A * k_L * k_{vB} W/m² (Gl.11)

mit k_{WF} / k_A / k_L / k_{vB} = Anpassungsfaktoren für Wartungszyklen / Sehaufgabe / Lampenart / Beleuchtung vert. Flächen

t_{T,TL} / t_{T,KTL} = Betriebszeit der Beleuchtung mit / ohne Tageslichtversorgung zur Tagzeit

t_N = Betriebszeit der Beleuchtung zur Nachtzeit, t_{Nacht} / t_{Tag} siehe DIN V 18599-10

Q_{l,b} = Nutzenergiebedarf für Beleuchtung = p_j * [A_{TL} * (t_{Tag,TL} + t_{Nacht}) + A_{KTL} * (t_{Tag,KTL} + t_{eff,Nacht})] (Gl.2)

Q_{l,f} = Σ F_{t,n} * Σ Q_{l,b} = Q_{i,L,elektr} = Endenergiebedarf für Beleuchtung nach Zonen (Gl.1)

11.0 Klimakältesysteme (DIN V 18599-7)

11.1 Kühlenergiebedarf

Ausnutzungsgrad für Wärmequellen (Kühlbilanz)

Betrachtungsmonat Juli

Zone	Q _{sink}	Q _{source}	γ	c _{wirk}	τ	η
<1> 8-Gruppenraum	19	99	5,333	50,000	22,95	0,185
<2> 4-Besprechung	3	5	1,393	50,000	16,44	0,554
<3> 2-Büro	4	18	4,090	50,000	31,73	0,242
<4> 15-Küche	1	11	8,085	50,000	12,39	0,121
<5> 12-Restaurant	6	14	2,307	50,000	19,67	0,393
<6> 18-Flur	4	8	2,035	50,000	65,23	0,484
<7> 17-Flur 19	19	50	2,611	50,000	31,93	0,369
<8> 20-Lager/Technik	5	8	1,730	50,000	64,37	0,562
<9> 16-Sanitär	7	22	3,017	50,000	14,17	0,303

Kühlenergiebedarf

Zone	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jahr kWh
⇒ Q _{c,b} (Raumklima)								
<1> 8-Gruppenr	72	126	105	338	829	1.217	1.494	9.339
<2> 4-Besprech	1	1	1	1	4	14	25	128
<3> 2-Büro	1	2	2	14	88	169	243	1.164
<4> 15-Küche	63	66	67	116	194	284	343	2.310
<5> 12-Restaur	2	3	3	10	36	84	132	662
<6> 18-Flur	-	-	-	-	2	13	49	207
<7> 17-Flur 19	3	3	4	17	96	278	486	2.281
<8> 20-Lager/T	-	-	-	-	1	9	40	175
<9> 16-Sanitär	4	6	8	36	149	349	569	2.732

Kühlenergiebedarf der Raumklimasysteme Q_{c,b}

Q_{c,b} = (1 - η) * Q_{source} mit Q_{source} = (Q_T + Q_V + Q_S + Q_I)_{source} (T2, Gl.2, nur Regelbetrieb)
berechnet mit θ_{i,c} = θ_{i,c,soll} - 2K (T2 Gl.39), c_{wirk} und Zeitkonstante τ siehe Abschnitt 6.0

11.2 Maximal erforderliche Kälteleistung Q_{c,max}

Q_{c,max} nach DIN V 18599-2, Anhang C

Zone	t _{c,op,d} h/d	Q _{c,max,Juli}	Q _{c,max,Sept} kW	techn. kW	gekühlt
<1> 8-Gruppenraum	9	18,1	18,0	nein	
<2> 4-Besprechung	13	0,3	0,1	nein	
<3> 2-Büro	13	3,2	2,7	nein	
<4> 15-Küche	15	1,6	1,2	nein	
<5> 12-Restaurant	9	3,1	2,5	nein	
<6> 18-Flur	13	1,6	1,2	nein	
<7> 17-Flur 19	13	7,9	5,6	nein	
<8> 20-Lager/Technik	13	1,7	1,2	nein	
<9> 16-Sanitär	13	4,5	2,7	nein	
		42,0	35,2		

$$Q_{c,max} = 0.8 * (Q_{source} - Q_{sink}) * (1 + 0.3 * \exp(-\tau/120) - c_{wirk}/60 * (\Delta\theta - 2) + c_{wirk}/40 * (12 / t_{c,d} - 1)) \quad (T2, C.1)$$

mit t_{c,op,d} = tägliche Betriebsdauer der Kühlanlage und Δθ = zul. Temperaturschwankung,
Regelwert = 2K

12.0 Warmwassersysteme (DIN V 18599-8)

12.1 Nutzenergiebedarf Warmwasser

Zone	Nutzung	Q _{w,b} kWh/d je	Menge	Q _{w,b,Jan} kWh/M
<1>	8-Gruppenraum	nicht relevant		-
<2>	4-Besprechung	nicht relevant		-
<3>	2-Büro	nicht relevant		-
<4>	15-Küche	nicht relevant		-
<5>	12-Restaurant	nicht relevant		-
<6>	18-Flur	nicht relevant		-
<7>	17-Flur 19	nicht relevant		-
<8>	20-Lager/Technik	nicht relevant		-
<9>	16-Sanitär	Schule ohne Dus	0,130 m ² Klassenräu	212 585 c

$Q_{w,b} = q_{w,b} \cdot d_{mth} \cdot d_{nutz} / 365 \cdot \text{Menge [kWh/Monat]}$ (DIN V 18599-10)

c) Flächenbezug ist die Nettogrundfläche A_{NGF}

12.2 Eingesetzte Warmwassersysteme

Versorgungsbereich	Zonen (n)	f _{Zapf}	Q _{w,b} kWh/Jahr
1 dezentrale WW-Versorgung	9/	1,00	6.884
2			

12.3 Verteilungsnetze

nicht vorgesehen

12.4 Warmwasserspeicher

nicht vorgesehen

12.5 Solaranlage zur Trinkwassererwärmung

nicht vorgesehen

12.6 Nutzwärmebedarf der Warmwassererzeugung

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9								
Q _{w,outg} kWh	566	585	566	585	585	528	585	6.884

12.7 Wärmepumpen zur Trinkwassererwärmung

nicht vorgesehen

12.8 Wärmezeugung

(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9

Wärmeerzeuger 21 elektronisch gesteuerter Elektro-Durchlauferhitzer 24,0 kW (Strom-Mix)

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Wirkungsgrad bei Nennwärmeleistung $\eta_{k,Pn} = 100,0 \%$, Bereitschaftswärmeverlust $q_{P0,70} = 0,0000 \text{ kW}$

Nutzwärmeabgabe für Trinkwarmwasserbereitung $Q_{w,outg} = Q_{w,b} + Q_{w,d} + Q_{w,s}$

Monat Sep Okt Nov Dez Jan Feb Mär Jahr

(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9

Q _{w,outg}	kWh	566	585	566	585	585	528	585	6.884
---------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Q _{w,f}	kWh	566	585	566	585	585	528	585	6.884
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

mit $Q_{w,outg}$ = Nutzwärmebedarf der Erzeugung, $Q_{w,f} = Q_{w,outg} + Q_{w,g}$ = Endenergiebedarf

12.9 Endenergie Warmwasserbereitung

Monat Sep Okt Nov Dez Jan Feb Mär Jahr

Q _{w,outg}	kWh	566	585	566	585	585	528	585	6.884
---------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Q _{w,f}	kWh	566	585	566	585	585	528	585	6.884
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

W _{w,f}	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-
------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---

Strom-Mix	kWh	566	585	566	585	585	528	585	6.884
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

$Q_{w,outg} / Q_{w,f}$ = Nutz- / Endenergiebedarf für Warmwasserbereitung

$W_{w,f}$ = Hilfsenergiebedarf, $Q_{I,w}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge durch Leitungs- / Speicherverluste

Unregelmäßige Wärmeeinträge Q_I werden bei Bedarf flächengewichtet auf die Zonen aufgeteilt

13.0 Heizsysteme (DIN V 18599-5)

13.1 Maximal erforderliche Heizleistung $Q_{h,max}$

nach T2, Anhang B, Bemessungsmonat = Januar mit $\theta_{i,h,min}$ zonenbezogen und $\theta_{e,min} = -12^\circ\text{C}$

Zone	Q _{T,max} kW	Q _{V,max} kW	V _{mech} m ³ /h	Q _{V,mech}	Φ _{h,max} kW	kW
------	--------------------------	--------------------------	--	---------------------	--------------------------	----

<1> 8-Gruppenraum	6,1	1,1	2857	7,8	15,0
-------------------	-----	-----	------	-----	------

<2> 4-Besprechung	0,3	0,6	0	0,0	0,9
-------------------	-----	-----	---	-----	-----

<3> 2-Büro	1,0	0,5	0	0,0	1,5
------------	-----	-----	---	-----	-----

<4> 15-Küche	0,4	0,1	359	1,0	1,5
--------------	-----	-----	-----	-----	-----

<5> 12-Restaurant	0,6	1,0	0	0,0	1,6
-------------------	-----	-----	---	-----	-----

<6> 18-Flur	1,3	0,2	0	0,0	1,5
-------------	-----	-----	---	-----	-----

<7> 17-Flur 19	2,0	3,2	0	0,0	5,3
----------------	-----	-----	---	-----	-----

<8> 20-Lager/Technik	1,4	0,4	13	0,0	1,8
----------------------	-----	-----	----	-----	-----

<9> 16-Sanitär	2,4	0,5	2025	5,5	8,3
----------------	-----	-----	------	-----	-----

Q_{T,max} = Heizleistung zur Deckung der Transmissionswärmeverluste inklusive Wärmebrücken.

Wärmetransfer zu benachbarten

Zonen Q_{T,iz} temperaturgewichtet mit T_{i,min,H}.

Q_{V,max} = Heizleistung zur Deckung der Lüftungswärmeverluste aus Infiltration und

Fensterlüftung

V_{mech} = n_{mech,ZUL} * V = Mindestvolumenstrom der mechanischen Lüftungsanlage

Q_{V,mech} = 0.34 * V_{mech} * (θ_{i,h,min} - θ_v) = Heizleistung für die Nacherwärmung der Zuluft (RLT mit WRG)

Φ_{h,max} = Q_{T,max} + 0,5 * Q_{V,max} + Q_{V,mech} = erforderliche Heizleistung in der Gebäudezone (T2 Gl.B.4)

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022**13.2 Eingesetzte Heizsysteme**

Anlage	Versorgungsbereich	Zone (n)	$Q_{h,b}$ kWh/Jahr	$\Phi_{h,max}$ kW	$Q_{N,h}$ kW
1	Fußbodenheizung Nasssystem	*	53.521	37,4	55,8
2					

* = 1/2/3/4/5/6/7/8/9/

<1> hydraulischer Abgleich statisch mit Gruppenabgleich, $n \leq 10$, System Nasssystem, Raumtemperaturregelung Pi-Regler optimiert nicht zertifiziert, intermittierender Heizbetrieb

ja, Einzelraumregelsystem ohne

RLT-Heizregister im Heizbereich $\Rightarrow Q_{h,b} = Q_{h,b} + Q_{h^*,b}$ enthält Nutzwärmebedarf für das Heizregister

Übergabe- und Verteilungsverluste für $Q_{h^*,b}$ siehe "RLT-Systeme"**Heizwärmebedarf nach Heizbereichen**

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{h,b,<1>}$	kWh	966	3.438	6.846	9.187	8.627	7.306	5.253	45.286
$Q_{h^*,b,<1>}$	kWh	114	453	1.182	1.726	1.662	1.397	1.074	8.235

Nutz-Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$ nach T2, maximale Heizleistung $\Phi_{h,max}$ (T2, Anhang B) und Kesselennleistung $Q_{N,h}$ nach T5, 5.4

13.3 Heizzeiten

(1) Bereich "Fußbodenheizung Nasssystem", Leitzone <4> 15-Küche

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$t_{h,<4>}$	h/m	493	744	720	744	744	672	744	6.847
$t_{h,rL,d,<4>}$	h/d	15	15	17	19	19	18	17	
$d_{h,rB,<4>}$	d/m	17	27	27	28	28	25	28	249
$t_{h,rL,<4>}$	h/m	255	405	467	531	529	466	474	4.169

 $t_h = t_{h,Nutz} + t_{h,WE}$ = monatliche Heizzeiten nach DIN V 18599-2, D.2 $t_{h,rL,day} = 24 - f_{L,NA} * (24 - t_{h,op,day})$ (T5 Gl.24) mit $t_{h,op,day}$ = tägliche Heizzeit (Nutzungsrandbedingung) und $f_{L,NA}$ = Laufzeitfaktor $d_{h,rB}$ = monatliche, rechnerische Betriebstage der Heizung (T5 Gl.28) $t_{h,rL} = t_{h,rL,day} * d_{h,rB}$ = monatliche, rechnerische Laufzeit**13.4 Heizwärmeübergabe**

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

hydraulischer Abgleich statisch mit Gruppenabgleich, $n \leq 10$, System Nasssystem, Raumtemperaturregelung Pi-Regler optimiert nicht zertifiziert, intermittierender Heizbetrieb

ja, Einzelraumregelsystem ohne

Summe der Temperaturschwankungen $\Delta\theta_{ce} = 0+0,9+(0,7+0,5)/2-0,2+0,2+0 = 1,50^\circ\text{K}$ (T5 Gl.35) $Q_{h,ce} = Q_{h,b} * \Delta\theta_{ce} / (T_{i,h} - T_e)$ (Gl.34) (9,9%)

Hilfsenergie der Wärmeübertragungsprozesse: Stellantriebe nicht relevant / bereits enthalten

(0,0 Watt)

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Nutzwärmebedarf, Verluste und Hilfsenergie der Wärmeübergabe

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Q _{h,b}	kWh	966	3.438	6.846	9.187	8.627	7.306	5.253	45.286
Q _{h,ce}	kWh	227	470	637	719	679	602	507	4.469

ΣQ _{h,b+ce}	kWh	1.192	3.909	7.483	9.906	9.306	7.908	5.760	49.755
----------------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Nutz-Heizwärmebedarf Q_{h,b} (nach T2), Regel- und WE-Betrieb, ohne RLT-Wärmebedarf

Verluste der Wärmeübergabe Q_{h,ce} = Q_{h,b} * Δθ_{ce} / (T_{i,h} - T_e) (monatlich, Gl.34)

Summe der Temperaturschwankungen Δθ_{ce} (Tab.9 ff) für hydraulischen Abgleich, Übergabesystem, Raumtemperaturregelung, Übertemperatur, spezifische Wärmeverluste der Außenbauteile, Strahlungswirkung, intermittierenden Heizbetrieb und Gebäudeautomation

13.5 Heizwärmeverteilung

Leitungslängen der Verteilung (V), der Stränge (S) und der Anbindeleitungen (A) nach Abs. 6.3

Hilfsenergiebedarf W_{h,d} der Heizungspumpe

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

System: (DIN V 18599-5:2018) Nutzungstyp "2 Schulen, Veranstaltungshallen", Netztyp 2 Etagenverteiltertyp, Flächenheizung, Leitungslängen nach Abs.6.3 mit A_{Nutz,Heizbereich} = 861,9 m², Geschosshöhe i.M. = 3,65 m, 2 Geschosse.

Vor- / Rücklauftemperatur (Auslegung) θ_{VA} = 35 °C / θ_{RA} = 28 °C, T_{i,Soll,<4>} = 21,0 °C
Wärmedurchgangszahlen U_i nach Tab.16, gedämmte Leitungen nach 1995

Heizungspumpe: Differenzdruck des Verteilsystems = 39 kPa (aus Rohrleitung, Erzeuger, Wärmemengenzähler, Strangarmaturen)

Korrekturfaktoren f_{hydr. Abgleich} = 1,00, f_{Netzform} = 1,00, f_{d,Pumpenmanagement} = 0,75
Heizungspumpe, P_{Pumpe} unbekannt, intermittierend

	Verteilung (V)	Stränge (S)	Anbindung (A)
--	----------------	-------------	---------------

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Leitungslängen l _i	103,5 m	14,3 m	- m
Wärmedurchgangszahlen U _i	0,200 W/(mK)	0,255 W/(mK)	0,255 W/(mK)
Umgebungstemperaturen θ _{i,j}	20,0 °C	20,0 °C	20,0 °C

Mittlere Heizkreistemperaturen θ_{VL,av}(Vorlauf) und θ_{RL,av}(Rücklauf), Verluste der Verteilung

Q_{h,d}, daraus resultierende, ungerichtete Wärmeeinträge Q_{l,h,d} und Hilfsenergiebedarf Q_{h,d,aux}

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

β _{h,d}		0,06	0,14	0,28	0,36	0,33	0,31	0,21
θ _{VL,av}	°C	22,2	23,4	25,4	26,5	26,2	25,9	24,3
θ _{RL,av}	°C	21,6	22,2	23,2	23,7	23,6	23,4	22,7

Q _{h,d}	kWh	12	27	49	66	63	53	40	355
W _{h,d}	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-
Q _{l,h,d}	kWh	12	27	49	66	63	53	40	355

Leitungsverluste Q_{h,d} = 0,7 %, ungerichtete Wärmeeinträge Q_{l,h,d} = 0,7 %

Aufteilung $Q_{I,h,d}$: nach GrundflächenanteilenMittlere Vorlauf-, Rücklauf- und Heizkreistemperaturen ($\theta_{VL,av}$, $\theta_{RL,av}$, $\theta_{HK,av}$) nach T5 Abs. 5.3Belastungsgrad der Wärmeverteilung $\beta_{h,d}$ nach Gl.9 $Q_{h,d}$ = Wärmeverluste des Rohrnetzes = $\sum l_i \cdot U_i (\theta_{HK,m} - \theta_{I,i}) \cdot t_{h,rL,i} / 1000$ [kWh] (Gl.52) $Q_{I,h,d}$ = ungerichtete Wärmeeinträge in Zonen mit innen liegenden Leitungen $W_{h,d}$ = $W_{h,d,hydr} \cdot e_{h,d,aux}$ = Hilfsenergiebedarf der Heizungspumpe (Gl.55) $W_{h,d}$ = $W_{h,d,hydr} \cdot e_{h,d,aux} \cdot ((1.03 \cdot t_{h,rL} + f_{P,A} \cdot (t_h - t_{h,rL})) / t_h)$ (Gl.66, intermittierend) $f_{P,A}$ = Korrekturfaktor für Absenkung / Abschaltung der Pumpe bei intermittierendem Betriebmit $W_{h,d,hydr}$ = hydraulischer Energiebedarf (Gl.56) und $e_{h,d,aux}$ = Pumpen-Aufwandszahl (Gl.61)

13.6 Nutzwärmebedarf der Erzeugung

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

$Q_{h,out}^*$	kWh	1.318	4.389	8.713	11.698	11.030	9.357	6.874	58.344
---------------	-----	-------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	--------

 $Q_{h,out} = Q_{h,b} + Q_{h,ce} + Q_{h,d}$ in [kWh] $Q_{h,out}^*$ = Nutzwärmebedarf mit RLT-WärmebedarfDie Erzeugerverluste $Q_{h,g}$ im sommerlichen Heizbetrieb (nur $Q_{h^*,b}$) können mangels rechnerischer

Laufzeiten für die Erzeuger derzeit nicht bestimmt werden.

13.7 Heizwärmepufferspeicher

Heizbereiche (1)

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Speicher: zur Wärmepumpe

Speicher-Nenninhalt $V = 530$ l, Umgebungstemperatur $\theta_u = 13,0$ °CBereitschaftswärmeverlust $q_{B,S} = 3,6$ kWh/d, Faktor für die Verbindungsleitung $f_{con} = 1,20$ Speicherladepumpe, Leistungsaufnahme $P_{Pumpe} = 66$ W $Q_{h,s} = f_{con} \cdot (\theta_{h,s} - \theta_u) / 45 \cdot d_{h,mth} \cdot q_{B,S}$ = Speicherverluste (Gl.68) $Q_{I,h,s} = Q_{h,s}$ bei Aufstellung im beheizten Bereich (ungeregelte Wärmeeinträge, Gl.69) $W_{h,s} = P_{Pumpe} \cdot \beta_{h,s} \cdot 24 \cdot d_{mth} / 1000$ = Hilfsenergiebedarf (Gl.71)

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

$\theta_{h,s}$	°C	22	23	25	26	26	25	24	
$Q_{h,s}$	kWh	26	30	34	38	38	33	33	260
$W_{h,s}$	kWh	3	8	15	21	19	17	12	107

13.8 solare Heizungsunterstützung

nicht vorgesehen

13.9 Heizungswärmepumpen

Heizbereiche (1)

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Wärmepumpe 1, Luft-Wasser WP (Standard) ab 2010, Heizungswärmepumpe, 55,8 kW
Energieträger eco-Strom, maximale Laufzeit 20 h/d

Leistungszahl im Prüfstand COP = 3,8 bei A7/W35

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Die Leistungszahlen (COP) werden für die mittleren, monatlichen Vorlauftemperaturen $\theta_{VL}(\beta_h)$ (Gl.14) und stundenanteilig für die Temperaturklassen -7 / 2 / 7 / 20 °C korrigiert
Stundensummen in den Temperaturklassen nach DIN V 18599-5, Tab.31
COP-Koeffizienten durch Inter- / Extrapolation aus tabellierten Werten (Normwerte / Herstellerangaben)

$Q_{h,outg} = Q_{h,b} + Q_{h,d} + Q_{h,s} - Q_{h,sol} =$ Nutzwärmeabgabe für Heizung, monatlich
Nutzwärmeabgabe und Laufzeiten für die WW-Bereitung siehe "Warmwassersysteme"
COP = Leistungszahl der Wärmepumpe, monatlich, t_{ON} = tägliche Laufzeit
 $Q_{h,f}$ = Endenergiebedarf der WP, $Q_{h,f,bu}$ = Nutz- / Endenergiebedarf der Nachheizung
 $Q_{h,in}$ = regenerativer Energieertrag (Gl.149), $W_{h,gen}$ = Hilfsenergiebedarf

Wärmepumpe 1, Jahresarbeitszahl_{HZg} = 3,62

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{h,outg}$	kWh	1.344	4.419	8.747	11.736	11.068	9.391	6.907	58.605
COP		4,89	4,19	3,83	3,58	3,61	3,62	3,85	
$t_{ON,g,d}$	h/d	0,8	2,6	5,7	7,9	7,5	6,9	4,4	
$Q_{h,f}$	kWh	321	1.121	2.361	3.367	3.188	2.679	1.878	16.183
$Q_{h,in}$	kWh	1.023	3.298	6.386	8.369	7.880	6.712	5.029	42.421

13.10 Konventionelle Heizwärmeerzeuger

nicht vorgesehen

13.11 Endenergie Heizwärme

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{h,f}$	kWh	321	1.121	2.361	3.367	3.188	2.679	1.878	16.183
W_h	kWh	3	8	15	21	20	17	12	107
eco-Strom	kWh	321	1.121	2.361	3.367	3.188	2.679	1.878	16.183
$Q_{I,h,<1>}$	kWh/d	0,1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,6	0,4	
$Q_{I,h,<2>}$	kWh/d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
$Q_{I,h,<3>}$	kWh/d	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
$Q_{I,h,<4>}$	kWh/d	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	
$Q_{I,h,<5>}$	kWh/d	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	
$Q_{I,h,<6>}$	kWh/d	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	
$Q_{I,h,<7>}$	kWh/d	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	
$Q_{I,h,<8>}$	kWh/d	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	
$Q_{I,h,<9>}$	kWh/d	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	

 $Q_{h,f}$ = Endenergiebedarf Heizung = $Q_{h,b} + Q_{h,ce} + Q_{h,d} + Q_{h,s} + Q_{h,g} - Q_{h,sol}$ (Gl.4) W_h = Hilfsenergiebedarf = $W_{h,ce} + W_{h,d} + W_{h,s} + W_{h,gen}$ (Gl.6) $Q_{I,h}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge = $Q_{I,h,d} + Q_{I,h,s} + Q_{I,h,g}$ (Gl.7)

Die Energieanteile nach Energieträgern werden bei Bedarf nach anteiliger Kesselbelastung aufgeteilt

Unregelmäßige Wärmeeinträge werden bei Bedarf flächengewichtet auf die Zonen aufgeteilt

14.0 Energiebedarf (DIN V 18599-1)

14.1 Stromerzeugende Systeme

Eine BHKW-Anlage ist nicht vorgesehen

Stromgutschrift für Strom aus erneuerbaren Energiequellen
Stromangebot aus Photovoltaikanlage nach DIN V 18599-9:2018
Peakleistung 15 kWp, quadratmeterbezogen 15 / (861,9) = 0,017 kWp/m²
PV-Module Süd 30 ° Standort Deutschland (Potsdam)
nach GEG §23, Abs.4 für Gebäude mit Stromdirektheizung oder NWG mit hohem Strombedarf
Strom im örtlichen Zusammenhang erzeugt, vorrangig im Gebäude genutzt
Strombedarf für Heizwärme Warmwasser Beleuchtung Hilfsenergie

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
Strombedarf kWh	1.944	2.822	4.042	5.137	4.921	4.221	3.561	36.089
Stromangebot kWh	1.145	829	299	196	377	374	911	12.268
anrechenbar kWh	1.145	829	299	196	377	374	911	12.175

Jahres-Stromproduktion = 12.268 kWh/a, Strombedarf = 36.089 kWh/a, anrechenbar = 12.175 kWh/a

14.2 Energiebedarf nach Energieträgern

Energieträger	Prozessbereich	Zonen	Endenergie kWh/a	f _P	f _{Hs/Hi}	Q _P kWh/a
eco-Strom	Heizwärme	*	16.183	1,80	1,00	29.130
Strom-Mix	Warmwasser	9/	6.884	1,80	1,00	12.392
Strom-Mix	Beleuchtung	**	3.616	1,80	1,00	6.508
Strom-Mix	Hilfsenergie		9.406	1,80	1,00	16.931
Strom-Mix	Stromgutschrift		-12.175	1,80	1,00	-21.915
Σ [kWh/Jahr]			23.914			43.046

* = 1/2/3/4/5/6/7/8/9/

** = 1/2/3/4/5/6/7/8/9/

Q_P = Σ Q_{f,i} * f_{P,i} / f_{Hs/Hi,i} (DIN V 18599-1, Gl.22)

Jahres-Primärenergiebedarf q_p = 43.046 / 862 = **49,9** kWh/(m²a) (Σ_{ANGF} = 862 m²)

Endenergie (brennwertbezogen) = Jahressummen aus den Prozessbereichen

f_P = Primärenergiefaktoren energieträgerbezogen nach DIN V 18599-1, Tab.A.1

Endenergiebedarf: Hilfsenergie 10,9 kWh/(m²a), eco-Strom 18,8 kWh/(m²a), Strom-Mix 12,2 kWh/(m²a), Stromgutschrift [Strom-Mix] -14,1 kWh/(m²a)

Treibhausgasemissionen (CO₂)

Energieträger	Endenergie kWh/a	Emissionsfaktor g CO ₂ /kWh	Emissionen kg/a	kg/(m ² a)
eco-Strom	16.183	560	9.063	
Strom-Mix	6.884	560	3.855	
Strom-Mix	3.616	560	2.025	
Strom-Mix	9.406	560	5.267	
Strom-Mix	-12.175	560	-6.818	
23.914			13.392	15,5

Emissionsfaktoren nach GEG 2020, Anlage 9, Endenergiebedarf heizwertbezogen
Gutschrift für PV-Strom aus Verrechnung nach DIN V 18599-9:2018

14.3 Endenergiebedarf nach Zonen

siehe Abschnitt		RLT	Beleucht.	Klima	Warmwasser	Heizung	Summe
Zone	m ²	9	10	11	12	13	
		kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a
<1> 8-Gruppenraum	286	-	792	-	-	3.782	4.574
<2> 4-Besprechung	15	-	166	-	-	910	1.076
<3> 2-Büro	39	-	334	-	-	1.017	1.351
<4> 15-Küche	24	-	261	-	-	227	488
<5> 12-Restaurant	32	-	87	-	-	1.359	1.447
<6> 18-Flur	72	-	47	-	-	947	994
<7> 17-Flur 19	170	-	1.141	-	-	4.384	5.525
<8> 20-Lager/Tech	89	-	48	-	-	1.188	1.236
<9> 16-Sanitär	135	-	739	-	6.885	2.368	9.992
Gebäude	862	-	3.615	-	6.884	16.181	26.682

Endenergie = Jahressummen aus den Prozessbereichen ohne Hilfsenergie

Die Aufteilung der Endenergieanteile aus Prozessbereichen mit mehreren Zonen erfolgt lastabhängig.

14.4 Aufteilung des Energiebedarfs für den Energieausweis

	RLT	Beleucht.	Klima	Warmwasser	Heizung	Summe
	kWh/m ² a					
Nutzenergiebedarf	10,8	4,2	0,0	8,0	62,1	85,1
Endenergiebedarf	10,8	4,2	0,0	8,0	18,9	41,9
Primärenergiebedarf	19,4	7,6	0,0	14,4	34,0	75,4

Energiebedarf für den Energieausweis mit Hilfsenergie (Ventilator-, Pumpenstrom, ...)

15.0 Nachweise

für ein neu errichtetes Gebäude

Referenzberechnung = "21213-BEG40-Referenz2020"

15.1 Nachweis der thermischen Hülle

Grenzwerte für Nichtwohngebäude nach GEG '20 siehe "2.3 Begrenzung der U-Werte"

Die Höchstwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten werden eingehalten, **Nachweis erbracht**

15.2 Nachweis des Primärenergiebedarfs

Höchstwert des grundflächenbezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs nach GEG '20, § 18
zul $q_{P,REF} = 143,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, aus der Referenzberechnung

zul $q_P = 143,6 - 25\% = 107,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, geforderte Unterschreitung nach GEG §18

vorh $q_P = 43.046 / 861,9 = 49,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

vorh $q_P = 49,9 \leq 107,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, **Grenzwert wird eingehalten**

15.3 Nachweis der Nutzung erneuerbarer Energien

Nachweis über die Nutzungsanteile für erneuerbare Energien
(detaillierter Nachweis siehe Abs. 17)

Die Anforderungen aus dem Gebäudeenergiegesetz 2020, §§ 34 ff **werden erfüllt**

17.0 Nutzung von erneuerbaren Energien*17.1 Nutzung von erneuerbaren Energien nach GEG 2020, §§ 34 ff*

Nachweis für öffentlich genutzte Gebäude

Wärme- und Kälteenergiebedarf = 23068 + 0 + 42421 + 0 = 65.489 kWh/Jahr (mit Solar-, Umweltenergie- und Abwärmenutzung)

darin enthaltene Deckungsanteile aus erneuerbaren Energiequellen oder Ersatzmaßnahmen

Energiequelle	Energieertrag kWh/a	Deckungsanteil		Nutzungs- anteil
		erzielt	gefordert	
Umweltenergie [Hzg-WP]	58.605	89,5 %	50,0 %	179,0 %
PV-Strom [PV-Strom]	12.175	18,6 %	15,0 %	124,0 %
				303,0 %

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

Nachweis über die kleinste U-Wert-Unterschreitung nach Abs. 2.3

		Grenzwert	erzielt	Unterschreitung		Nutzungs- anteil
				erzielt	gefordert	
U-Werte	W/(m ² K)	1,50	1,00	33,3 %	15,0 %	222,2 %
QP	kWh/(m ² a)	107,7	49,9	53,6 %	15,0 %	

erreichter Nutzungsanteil, Summe = 525,2 % ≥ Nutzungspflichtanteil = 100 %

Die Anforderungen aus dem GEG 2020 Abs.4 **werden erfüllt**

20.0 Bundesförderprogramme (BEG)

Bundesförderprogramme für den Neubau von Nichtwohngebäuden

Technische Mindestanforderungen zum Programm:

Bundesförderung für effiziente NWG-Neubauten, Effizienzgebäude BEG NWG 2021

Referenzberechnung = "21213-BEG40-Referenz2020"

Endenergieeinsparung	56.370 kWh/a
Primärenergieeinsparung	49.801 kWh/a
CO2-Einsparung	9.612 kg/a

	Primärenergiebedarf	----- mittlere U-Werte -----					
		Qp'	Opake	Fenster	Vorhf.	Oberl.	
	kWh/(m²a)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	
Referenzberechnung	100 %	143,6					
Zonen mit Ti >= 19°C	35 %	49,9	0,13	1,00	1,00	1,40	
Effizienzgebäude 55	55 %	79,0	0,22	1,20	1,20	2,00	OK
Effizienzgebäude 40	40 %	57,5	0,18	1,00	1,00	1,60	OK
Zonen mit Ti < 19°C	35 %	49,9	0,14	1,00	1,30		
Effizienzgebäude 55	55 %	79,0	0,28	1,50	1,50	2,50	OK
Effizienzgebäude 40	40 %	57,5	0,24	1,30	1,30	2,00	OK

EE-Paket NWG (Nutzung Erneuerbarer Energien)

vorhandene Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäude durch die Prozesse: Umweltenergie
[Htg-WP]
+ PV-Strom [PV-Strom]

EE_{genutzt} = 50.449 kWh/JahrEE_{Soll} = 0,55 * 65489 = 36.019 kWh/Jahr (55% des Wärme- und Kältebedarfs)EE_{genutzt} >= EE_{Soll} (55%), die Anforderung für das EE-Paket **wird erfüllt**

NH-Paket (Nachhaltigkeitszertifikat)

Eine anerkannte Nachhaltigkeitszertifizierung nach BMI liegt nicht vorDas Förderniveau **Effizienzgebäude 40 EE** wird erreicht.

E. Energetische Bewertung von Gebäuden (Referenzgebäude)

Projekt: 21213-BEG40

Maßgebende Normen und Verordnungen:

GEG 2020

DIN V 18599:2018 - Energetische Bewertung von Gebäuden (WG / NWG)

DIN V 4108-2:2013, Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

DIN EN ISO 6946:2008, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient

DIN EN ISO 13789:2007, Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient

DIN EN ISO 13370:2018, Wärmefluss durch das Erdreich

DIN EN ISO 10077-1:2007, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

Gebäudeberechnung "21213-BEG40-Referenz2020"

Nachweisverfahren

Regelverfahren für Nichtwohngebäude nach GEG 2020, §§ 18 und 19 und Anlage 2 zur Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs und der mittleren, bauteilbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten

berechnet mit den Bilanzierungsverfahren nach DIN V 18599:2018

Klimadaten für den Gebäudestandort "4 Potsdam (Deutschland)" aus TRY-Datensätzen

1.0 Geplante Gebäudezonen (DIN V 18599-1)

Betrachtungsmonat Januar, $\vartheta_e = 1,0 \text{ °C}$

Zone	Typ	$t_{\text{nütz}}$ d/a	ϑ_i °C	$\vartheta_{i,WE}$ °C	A_{NGF} m ²	V_i m ³	
<1> 8-Gruppenraum	208 Klassenzimme	200	19,5	17,3	286	858	
<2> 4-Besprechung	204 Besprechung,	250	19,9	17,3	15	45	
<3> 2-Büro	202 Gruppenbüro	250	19,9	17,2	39	117	
<4> 15-Küche	215 Küche - Vorb	300	20,1	17,3	24	71	
<5> 12-Restaurant	212 Kantine	250	19,5	17,3	32	96	
<6> 18-Flur	218 Nebenflächen	250	16,2	14,0	72	223	
<7> 17-Flur 19	217 Sonstige Auf	250	19,9	17,4	170	536	
<8> 20-Lager/Technik	220 Lager, Techn	250	16,2	14,0	89	266	
<9> 16-Sanitär	216 WC und Sanit	250	19,9	17,3	135	405	
						862	2.619

Gebäude, $A_{\text{NGF}} = 861,9 \text{ m}^2$, $n_G = 2$ Geschosse

Typ = Nutzungstyp nach DIN V 18599-10

$t_{\text{nütz}}$ = Nutzungstage / Jahr \Rightarrow Nutzungsanteile für den Regel- und Wochenendbetrieb

A_{NGF} = Nettogrundfläche, V_i = Nettoluftvolumen

ϑ_i = mittlere Innentemperatur für Januar, ggf. bei eingeschränktem Heizbetrieb

$\vartheta_{i,WE}$ = mittlere Innentemperatur im Wochenendbetrieb

$\vartheta_i = \vartheta_{i,h}$ unter Berücksichtigung einer Nachtabsenkung

ϑ_i Bilanz-Innentemperaturen für den Heizwärmebedarf nach DIN V 18599-2, Abs.6.1.2

2.0 Transmissionswärmefluss (DIN V 18599-2)

Transferkoeffizienten H_T aus der Hüllflächentabelle nach DIN V 18599, T2

Begrenzung der U-Werte (U_{max} -Nachweis) GEG § 19

Hüllfläche	Zone	A	U	F_x	Anmerkungen	H_T
------------	------	---	---	-------	-------------	-------

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

			m ²	W/ (m ² K)				W/K
Unterfahrt								
1	F	0101 FAW Süd	S	6:0	2,5	0,350	1,00 FAW 50 02	0,9
2	F	0102 FAW Ost	O	6:0	3,5	0,350	1,00 FAW 50 02	1,2
3	F	0103 FAW Nord	N	6:0	2,5	0,350	1,00 FAW 50 02	0,9
4	F	0104 FAW West	W	6:0	3,5	0,350	1,00 FAW 50 02	1,2
5	F	0100 FG	-	6:0	8,8	0,350	0,35 FG 50 25 14	1,1
EG-Flur								
6	F	0205 FAW Ost	O	6:0	5,7	0,350	1,00 FAW 50 02	2,0
7	F	0210 FAW Nord	N	6:0	2,6	0,350	1,00 FAW 50 02	0,9
8	A	0205 FF Ost	O	6:0	11,7	1,900	1,00 FF 50 75 02	22,3
9	T	0210 FAW Nord ,	N	6:0	5,6	2,900	1,00 FAW 50 02 74	16,2
10	F	0200 FG	-	6:0	51,4	0,350	0,35 FG 50 25 14	6,3
EG-Lager								
11	F	0303 FAW West	W	8:0	4,8	0,350	1,00 FAW 50 02	1,7
12	F	0305 FAW Ost	O	8:0	4,8	0,350	1,00 FAW 50 02	1,7
13	F	0310 FAW Nord	N	8:0	13,9	0,350	1,00 FAW 50 02	4,9
14	F	0311 FAW Nord	N	8:0	13,0	0,350	1,00 FAW 50 02	4,6
15	F	0312 FAW West	W	8:0	13,3	0,350	1,00 FAW 50 02	4,6
16	A	0303 FF West	W	8:0	3,3	1,900	1,00 FF 50 02	6,2
17	A	0305 FF Ost	O	8:0	3,3	1,900	1,00 FF 50 02	6,2
18	A	0312 FF West	W	8:0	2,5	1,900	1,00 FF 50 02	4,7
19	F	0300 FG	-	8:0	61,1	0,350	0,35 FG 50 25 14	7,5
EG-Küche								
20	F	0401 FAW Süd	S	4:0	10,1	0,280	1,00 FAW 51 02	2,8
21	F	0406 FAW West	W	4:0	12,3	0,280	1,00 FAW 51 02	3,4
22	A	0406 FF West	W	4:0	7,0	1,300	1,00 FF 51 02	9,1
23	F	0400 FG	-	4:0	28,8	0,350	0,35 FG 51 25 14	3,5
EG-Sanitär								
24	F	0502 FAW West	W	9:0	7,6	0,280	1,00 FAW 51 02	2,1
25	F	0504 FAW Ost	O	9:0	7,6	0,280	1,00 FAW 51 02	2,1
26	F	0509 FAW Nord	N	9:0	10,7	0,280	1,00 FAW 51 02	3,0
27	A	0502 FF West	W	9:0	3,3	1,300	1,00 FF 51 02	4,2
28	A	0504 FF Ost	O	9:0	3,3	1,300	1,00 FF 51 02	4,2
29	A	0509 FF Nord	N	9:0	7,1	1,300	1,00 FF 51 02	9,3
30	F	0500 FG	-	9:0	65,7	0,350	0,35 FG 51 25 14	8,0
EG-Besprechung								
31	F	0603 FAW Nord	N	2:0	10,8	0,280	1,00 FAW 51 02	3,0
32	A	0603 FF Nord	N	2:0	5,0	1,300	1,00 FF 51 02	6,5
33	F	0600 FG	-	2:0	18,1	0,350	0,35 FG 51 25 14	2,2
EG-Büro								
34	F	0703 FAW Süd	S	3:0	5,2	0,280	1,00 FAW 51 02	1,5
35	F	0704 FAW Ost	O	3:0	22,3	0,280	1,00 FAW 51 02	6,2
36	F	0705 FAW Nord	N	3:0	16,9	0,280	1,00 FAW 51 02	4,7
37	A	0703 FF Süd	S	3:0	3,0	1,300	1,00 FF 51 02	3,9
38	A	0704 FF Ost	O	3:0	12,7	1,300	1,00 FF 51 02	16,5
39	A	0705 FF Nord	N	3:0	2,6	1,300	1,00 FF 51 02	3,4
40	F	0700 FG	-	3:0	48,8	0,350	0,35 FG 51 25 14	6,0
EG-Restaurant								
41	F	0804 FAW West	W	5:0	4,7	0,280	1,00 FAW 51 02	1,3
42	A	0804 FF West	W	5:0	12,7	1,400	1,00 FF 51 75 02	17,8
87	FD	Dachterrasse	-	5:0	8,0	0,200	1,00 FD 51 02	1,6
43	F	0800 FG	-	5:0	33,9	0,350	0,35 FG 51 25 14	4,1
EG-Halle+Garderobe								
44	F	0900 FG	-	7:0	61,9	0,350	0,35 FG 51 25 14	7,6
EG-Gruppenraum								
45	F	1001 FAW Süd	S	1:0	43,2	0,280	1,00 FAW 51 02	12,1
46	F	1002 FAW Ost	O	1:0	16,3	0,280	1,00 FAW 51 02	4,6
47	F	1008 FAW West	W	1:0	18,2	0,280	1,00 FAW 51 02	5,1
48	A	1001 FF Süd	S	1:0	29,0	1,300	1,00 FF 51 02	37,7
49	A	1002 FF Ost	O	1:0	1,9	1,300	1,00 FF 51 02	2,4
50	F	1000 FG	-	1:0	124,9	0,350	0,35 FG 51 25 14	15,3
OG-Lager/Technik								
51	F	1110 FD	-	8:0	49,0	0,350	1,00 FD 50 02	17,1

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

52	F	1108	FAW Nord	N	8:0	25,6	0,350	1,00	FAW	50	02	9,0
53	F	1109	FAW West	W	8:0	20,5	0,350	1,00	FAW	50	02	7,2
54	A	1108	FF Nord	N	8:0	1,8	1,900	1,00	FF	50	02	3,5
55	A	1109	FF West	W	8:0	0,5	1,900	1,00	FF	50	02	0,9
OG-Sanitär												
56	F	1214	FD	-	9:0	94,4	0,200	1,00	FD	51	02	18,9
57	F	1201	FAW Süd	S	9:0	6,0	0,280	1,00	FAW	51	02	1,7
58	F	1204	FAW West	W	9:0	7,3	0,280	1,00	FAW	51	02	2,1
59	F	1206	FAW Ost	O	9:0	7,3	0,280	1,00	FAW	51	02	2,1
60	F	1210	FAW Nord	N	9:0	16,7	0,280	1,00	FAW	51	02	4,7
61	F	1213	FAW West	W	9:0	7,0	0,280	1,00	FAW	51	02	2,0
62	A	1204	FF West	W	9:0	3,3	1,300	1,00	FF	51	02	4,2
63	A	1206	FF Ost	O	9:0	3,3	1,300	1,00	FF	51	02	4,2
64	A	1210	FF Nord	N	9:0	3,3	1,300	1,00	FF	51	02	4,2
65	A	1213	FF West	W	9:0	6,1	1,300	1,00	FF	51	02	8,0
66	T	1201	FAW Süd ,	S	9:0	3,9	1,800	1,00	FAW	51	02 74	6,9
OG-Flur+Aufzug												
67	F	1307	FD	-	6:0	21,9	0,350	1,00	FD	50	02	7,7
OG-Gruppenraum 1/2												
68	F	1409	FD	-	1:0	78,7	0,200	1,00	FD	51	02	15,7
69	F	1405	FAW Süd	S	1:0	7,6	0,280	1,00	FAW	51	02	2,1
70	F	1406	FAW Ost	O	1:0	23,0	0,280	1,00	FAW	51	02	6,4
71	F	1407	FAW Nord	N	1:0	29,0	0,280	1,00	FAW	51	02	8,1
72	A	1406	FF Ost	O	1:0	11,1	1,300	1,00	FF	51	02	14,5
73	A	1407	FF Nord	N	1:0	9,5	1,300	1,00	FF	51	02	12,3
OG-Gruppenraum 2/2												
74	F	1505	FD	-	1:0	138,4	0,200	1,00	FD	51	02	27,7
75	F	1501	FAW Süd	S	1:0	39,5	0,280	1,00	FAW	51	02	11,1
76	F	1502	FAW Ost	O	1:0	20,4	0,280	1,00	FAW	51	02	5,7
77	F	1504	FAW West	W	1:0	22,5	0,280	1,00	FAW	51	02	6,3
78	A	1501	FF Süd	S	1:0	30,8	1,300	1,00	FF	51	02	40,0
79	A	1502	FF Ost	O	1:0	5,1	1,300	1,00	FF	51	02	6,7
80	T	1504	FAW West ,	W	1:0	3,0	1,800	1,00	FAW	51	02 74	5,4
OG-Halle+Garderobe												
81	F	1613	FD	-	7:0	114,7	0,200	1,00	FD	51	02	22,9
82	W	1613	DFD 0°	-	7:0	6,8	2,700	##	1,00	FF	51 72 02	18,2
83	F	1606	FAW Ost	O	7:0	5,2	0,280	1,00	FAW	51	02	1,5
84	F	1612	FAW West	W	7:0	4,2	0,280	1,00	FAW	51	02	1,2
85	A	1606	FF Ost	O	7:0	11,8	1,400	1,00	FF	51	75 02	16,5
86	A	1612	FF West	W	7:0	12,7	1,400	1,00	FF	51	75 02	17,8

 $\Sigma A [m^2] = 1.733,1$ $\Sigma H_T [W/K] = 654,9$

Bodenplattenmaß B' (25) = $A_G / (0.5 P) = 503,31 / 48,39 = 10,40$ m
keine weiteren Bodenplatten

Anmerkungen zur Hüllflächen-Tabelle

- 01 Temperatur-Korrekturfaktoren (F_x -Faktoren) nach DIN V 18599-2, Tab.5
- 02 Die solaren Gewinne werden gesondert ermittelt (siehe unten).
- 14 Bodenplatte auf Erdreich ohne Randdämmung.
- 25 F_x -Tabellenwert für das Bodenplattenmaß B' nach EN ISO 13370.
- 50 Der Einfluss der Wärmebrücken wird mit einem U-Wert-Zuschlag von 0,10 W/(m²K) pauschal berücksichtigt.
- 51 Der Einfluss der Wärmebrücken wird mit einem U-Wert-Zuschlag von 0,05 W/(m²K) pauschal berücksichtigt.
- 72 Lichtkuppel
- 75 Vorhangfassade
- 74 Die Hüllfläche wird im mittleren U-Wert nach Hüllflächengruppen (Abs.5.2.3) nicht berücksichtigt.

2.1 Wärmebrücken

Berechnung mit pauschalen Zuschlägen (siehe Hüllflächentabelle)

Wärmebrückenzuschläge ohne Temperaturkorrektur
 $H_{T,WB} = 103,5 \text{ W/K}$ (15,8 %, 0,060 W/(m²K)), Bilanzierung im Abschnitt "2.2 Transferkoeffizienten"

2.2 Temperaturgewichtete Transferkoeffizienten

Transferkoeffizienten Transmission	$H_{T,D}$ W/K	$H_{T,s}$ W/K	$H_{T,iu}$ W/K	ΣH_T W/K	$H_{T,iz}$ W/K	$H_{T,zi}$ W/K	W/K
<1> 8-Gruppenraum	257	15	0	272	0	0	0
<2> 4-Besprechung	11	2	0	13	0	0	0
<3> 2-Büro	42	6	0	48	0	0	0
<4> 15-Küche	18	4	0	22	0	0	0
<5> 12-Restaurant	24	4	0	28	0	0	0
<6> 18-Flur	65	7	0	73	0	0	0
<7> 17-Flur 19	89	8	0	97	0	0	0
<8> 20-Lager/Technik	94	7	0	101	0	0	0
<9> 16-Sanitär	97	8	0	105	0	0	0
	697	62		758			

$H_{T,D} = \Sigma A_j \cdot U_j + \Delta U_{WB} \cdot \Sigma A =$ Wärmetransferkoeffizient zur Außenluft, Bauteile + Wärmebrücken

$H_{T,s} = \Sigma F_x \cdot A_j \cdot U_j =$ Wärmetransferkoeffizient über das Erdreich, alternativ L_s -Wert aus der Bauteilberechnung

$H_{T,iu} = \Sigma F_x \cdot A_j \cdot U_j =$ Wärmetransferkoeffizient zum unbeheizten Bereich

$H_{T,iz} = \Sigma A_j \cdot U_j =$ Wärmetransferkoeffizient zu angrenzenden Gebäudezonen

spezifischer, auf die Umfassungsflächen bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient
 $H'_{T,vorh} = (H_{T,D} + F_x \cdot H_{T,iu} + F_x \cdot H_{T,s}) / A = 758,4 / 1.733,1 = 0,44 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

2.3 Begrenzung der U-Werte (Nachweis)

Höchstwerte für Hüllflächengruppen nach GEG A3

1 Hüllflächengruppen mit ungenügendem U-Wert (## - Markierung, NWG):

	opake Bauteile [W/ (m ² K)]	Fenster [W/ (m ² K)]	Vorhangf. [W/ (m ² K)]	Oberl. [W/ (m ² K)]
U_{max} $T_i \geq 19^\circ\text{C}$	0,28	1,50	1,50	2,50
U_{max} $T_i < 19^\circ\text{C}$	0,50	2,80	3,00	3,10
Zonen $T_i \geq 19^\circ\text{C}$	0,22	1,30	1,40	2,70
Zonen $T_i < 19^\circ\text{C}$	0,28	1,90	1,90	

kleinste Grenzwertunterschreitung: $U = 2,70 \text{ W/(m}^2\text{K)} = 2,50 \text{ W/(m}^2\text{K)} + 8,0\%$

3.0 Lüftungswärmetransfer (DIN V 18599-2)

Gebäudedichtheit Regelwert, mit RLT-Anlage mit Dichtheitsprüfung (Referenzwert, Kat.I), $n_{50} = 1,00 \text{ h}^{-1}$

Nettoraumvolumen $> 1.500 \text{ m}^3 \Rightarrow n_{50} = q_{50} \cdot \Sigma A / V = 2 \cdot 1733 / 2619 = 1,32 \text{ (Gl.68)}$

Windschutzkoeffizienten für mittlere Abschirmung, mehr als eine exponierte Fassade
 $e_{wind} = 0.07 f_{wind} = 15 \text{ (EN ISO 13790 Tab.G4)}$

Gebäude ohne Außenluftdurchlässe

Mit bedarfsabhängiger Außenluft-Volumenstromregelung nach T7, Abs.5.8

(Anlagenautomation mit

Präsenzmeldern) für die Zonen <1> 8-Gruppenraum, <2> 4-Besprechung, <5> 12-Restaurant

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Luftaustausch zwischen Gebäudezonen nicht relevant

Zone	ALD	Luftwechsel				Fenster		Lüftungsanlage	
		n ₅₀ h ⁻¹	V _A m ³ / (m ² h)	n _{nutz} h ⁻¹	n _{inf} h ⁻¹	n _{win} h ⁻¹	n _{m,ZUL} h ⁻¹	t _{V,m} h/d	
<1> 8-Gruppenraum	-	1,52	9,25	3,08	0,11	0,10	3,08	9	
<2> 4-Besprechung	-	2,25	8,75	2,92	0,16	1,32	-	-	
<3> 2-Büro	-	2,85	4,00	1,33	0,20	0,57	-	-	
<4> 15-Küche	-	1,63	15,00	5,00	0,04	3,22	-	15	
<5> 12-Restaurant	-	1,85	18,00	6,00	0,13	1,78	-	-	
<6> 18-Flur	-	1,61	0,15	0,05	0,11	0,10	-	-	
<7> 17-Flur 19	-	1,22	7,00	2,22	0,09	1,03	-	-	
<8> 20-Lager/Techn	-	1,63	0,15	0,05	0,11	0,10	0,05	13	
<9> 16-Sanitär	-	1,30	15,00	5,00	0,09	0,10	5,00	13	

⇒ WE-Betrieb ...

<1> 8-Gruppenraum		0,00	0,00	0,11	0,10		
<2> 4-Besprechung		0,00	0,00	0,16	0,10		
<3> 2-Büro		0,00	0,00	0,20	0,10		
<4> 15-Küche		0,00	0,00	0,11	0,10		
<5> 12-Restaurant		0,00	0,00	0,13	0,10		
<6> 18-Flur		0,00	0,00	0,11	0,10		
<7> 17-Flur 19		0,00	0,00	0,09	0,10		
<8> 20-Lager/Technik		0,00	0,00	0,11	0,10		
<9> 16-Sanitär		0,00	0,00	0,09	0,10		

Zone <1> RLT-Anlage (203) mit V_{SUP}/ETA = 2646 / 2646 m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, WRG60

Zone <4> RLT-Anlage (000) mit V_{SUP}/ETA = 0 / 357 m³/h, nutzungsabhängig

Zone <8> RLT-Anlage (203) mit V_{SUP}/ETA = 13 / 13 m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, WRG60

Zone <9> RLT-Anlage (203) mit V_{SUP}/ETA = 2025 / 2025 m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, WRG60

n₅₀ = Luftwechselzahl bei 50 Pa Druckdifferenz, V_A = Mindest-Außenluftvolumenstrom

n_{nutz} = Mindestaußenluftwechsel = V_A * ANGF / V während der Nutzungsstunden (Nichtwohngebäude)

n_{inf} = Infiltrationsluftwechsel = n₅₀ * e_{wind} * f_{ATD} mit f_{ATD} = Bewertungsfaktor für ALD oder mit RLT

n_{inf} = n₅₀ * e_{wind} * f_{ATD} * (1 + (1 - f_e) * t_{V,m} / 24) mit f_e = Faktor für nicht balancierte RLT-Anlagen (Gl.65)

n_{win} = Fenster- / Türluftwechsel = n_{win,min} + Δn_{win} * t_{nutz} / 24, mit RLT = n_{win,min} +

Δn_{win,m} * t_{V,m} / 24

mit n_{win,min} = 0.1, in Wohngebäuden n_{win,min} = saisonal nach Gl.77

Reduzierter Außenluft-Volumenstroms für schadstoffarme Gebäude ohne RLT, Zonen 2 / 3 / 5 / 7 /

Δn_{win} = n_{nutz} - (n_{nutz} - 0.2) * n_{inf} - 0.1 (ohne RLT), falls n_{nutz} > 1.2 ⇒ Δn_{win} = n_{nutz} - n_{inf} - 0.1

n_m = n_{m,ZUL} = Zuluft-Luftwechselzahl mechanisch während der Nutzungsstunden

Hinweis: n_{inf} und n_{win} sind die Luftwechsel im Tagesmittel (Nutzungs- und Nichtnutzungsstunden)

Volumenströme V_m und V* (Auslegung, zonenweise) siehe Abschnitt "RLT-Systeme"

Transferkoeffizienten Lüftung	V m ³	HV _{v,z,Jan} W/K	HV _{v,inf} W/K	HV _{v,win} W/K	Σ HV W/K	HV _{v,m} W/K	Q _{V,Jan} W/K	°C
<1> 8-Gruppenraum	858	0	31	29	60	337	15,2	
<2> 4-Besprechung	45	0	2	20	23	0		
<3> 2-Büro	117	0	8	23	31	0		
<4> 15-Küche	71	0	1	78	79	0	2,8	
<5> 12-Restaurant	96	0	4	58	63	0		
<6> 18-Flur	223	0	9	8	16	0		
<7> 17-Flur 19	536	0	16	188	203	0		
<8> 20-Lager/Technik	266	0	10	9	19	2	15,2	
<9> 16-Sanitär	405	0	13	14	26	373	15,2	
		0	94	427	521	713		

⇒ WE-Betrieb ...

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

<1> 8-Gruppenraum	0	31	29	60
<2> 4-Besprechung	0	2	2	4
<3> 2-Büro	0	8	4	12
<4> 15-Küche	0	3	2	5
<5> 12-Restaurant	0	4	3	8
<6> 18-Flur	0	9	8	16
<7> 17-Flur 19	0	16	18	34
<8> 20-Lager/Technik	0	10	9	19
<9> 16-Sanitär	0	13	14	26
	0	95	89	184

$H_{V,z} = V * 0.34 [W/K]$ = Wärmetransferkoeffizient Lüftung zu angrenzenden Zonen, monatlich, temperaturgewichtet

$H_V =$ Wärmetransferkoeffizient Lüftung = $n * V * c_{p,a} * \rho_a = n * V * 0.34 [W/K]$

$H_{V,win,ohne RLT} = f_{win,seasonal} * H_{V,win} = (0.04 * \theta_e + 0.8) * H_{V,win} [W/K]$ (Fensterlüftung saisonal)

$\Sigma H_V = H_{V,z,Jan} + H_{V,inf} + H_{V,win}$, Transferkoeffizienten ohne RLT

$\vartheta_V =$ Zulufttemperatur der RLT-Anlage für Januar, sh. "RLT-Systeme"

Summenbildung unter Berücksichtigung der Zonen-Nutzungsanteile für Regel- und WE-Betrieb

4.0 Solare Wärmequellen (DIN V 18599-2)

4.1 Solare Wärmeeinträge über Fenster

Bauliche Verschattung F_S aus Horizontwinkel α_h , Überhangwinkel α_o und Seitenwinkel α_f
Abminderungsfaktoren $F_S = 0.90$ nach GEG §25, vereinfacht

Kollektorfläche	Zone	A_g m ²	$I_{S,Jan/Jul}$ W/m ²	$g_{eff,Jan/Jul}$ %	$Q_{S,Jan/Jul}$ kWh/d
8 A 0205 FF Ost	6	8,22	25/ 138	44/ 44	7100 2,2/ 11,9
16 A 0303 FF West	8	2,27	17/ 117	44/ 44	" 0,4/ 2,8
17 A 0305 FF Ost	8	2,27	25/ 138	44/ 44	" 0,6/ 3,3
18 A 0312 FF West	8	1,73	17/ 117	44/ 44	" 0,3/ 2,1
22 A 0406 FF West	4	4,92	17/ 117	44/ 44	" 0,9/ 6,0
27 A 0502 FF West	9	2,27	17/ 117	44/ 44	" 0,4/ 2,8
28 A 0504 FF Ost	9	2,27	25/ 138	44/ 44	" 0,6/ 3,3
29 A 0509 FF Nord	9	4,99	10/ 81	44/ 44	" 0,5/ 4,2
32 A 0603 FF Nord	2	3,50	10/ 81	44/ 44	" 0,4/ 3,0
37 A 0703 FF Süd	3	2,09	59/ 113	44/ 44	" 1,3/ 2,5
38 A 0704 FF Ost	3	8,90	25/ 138	44/ 44	" 2,3/ 12,9
39 A 0705 FF Nord	3	1,82	10/ 81	44/ 44	" 0,2/ 1,5
42 A 0804 FF West	5	8,90	17/ 117	35/ 35	" 1,3/ 8,7
48 A 1001 FF Süd	1	20,30	59/ 113	44/ 44	" 12,6/ 24,1
49 A 1002 FF Ost	1	1,32	25/ 138	44/ 44	" 0,3/ 1,9
54 A 1108 FF Nord	8	1,29	10/ 81	44/ 44	" 0,1/ 1,1
55 A 1109 FF West	8	0,33	17/ 117	44/ 44	" 0,1/ 0,4
62 A 1204 FF West	9	2,27	17/ 117	44/ 44	" 0,4/ 2,8
63 A 1206 FF Ost	9	2,27	25/ 138	44/ 44	" 0,6/ 3,3
64 A 1210 FF Nord	9	2,27	10/ 81	44/ 44	" 0,2/ 1,9
65 A 1213 FF West	9	4,29	17/ 117	44/ 44	" 0,8/ 5,3
72 A 1406 FF Ost	1	7,79	25/ 138	44/ 44	" 2,0/ 11,3
73 A 1407 FF Nord	1	6,65	10/ 81	44/ 44	" 0,7/ 5,7
78 A 1501 FF Süd	1	21,52	59/ 113	44/ 44	" 13,3/ 25,5
79 A 1502 FF Ost	1	3,59	25/ 138	44/ 44	" 0,9/ 5,2
82 W 1613 DFF 0°	7	4,72	29/ 210	47/ 47	" 1,5/ 11,1
85 A 1606 FF Ost	7	8,23	25/ 138	35/ 35	" 1,7/ 9,5
86 A 1612 FF West	7	8,90	17/ 117	35/ 35	" 1,3/ 8,7
149,90					48/ 183

Strahlungsintensitäten für den Standort "4 Potsdam (Deutschland)"

Q_S = Strahlungsgewinn pro Tag = $A * F_F * g_{eff} * I_S * t$ mit $g_{eff} = f(F_S, F_W, g_{\perp})$ (DIN V 18599-2 Gl.112)

verwendete Verglasungen und Sonnenschutzvorrichtungen

7100: aus dem Bauteilbezug, ohne Sonnenschutz

Sonnenschutz-Aktivierung f = feststehend, m = manuell, z = zeitgesteuert, s = strahlungsabhängig

Berechnung von $g_{tot,13363}$ -Werten nach EN 13363-1 mit $\tau_{e,B}$ und $\rho_{e,B}$ nach DIN V 18599-2, Tab.8 sowie den Parametern $G1 =$

5, $G2 = 10$ und $G3 = 30$

$g_{eff} = F_S * F_W * F_V * g_{tot}$ = wirksamer Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung

g_{tot} = g-Wert der Verglasung inklusive Sonnenschutz (Tab.8, ohne Sonnenschutz gilt $g_{tot} = g_{\perp}$)

Bewegliche Sonnenschutzvorrichtungen in Nichtwohnozonen werden parallel zur baulichen

Verschattung mit

$g_{eff} = F_W * F_V * (a * g_{tot} + (1-a) * g_{\perp})$ bewertet (Gl. 115), der kleinere Wert g_{eff} ist maßgebend

a_{wi} / a_{so} = Parameter (0..1) für die zeitliche Aktivierung der Sonnenschutzvorrichtung nach Tab A.4 / A.5

4.2 Solare Wärmeeinträge über opake Hüllflächen

Hüllfläche	Zone	A m ²	U W/(m ² K)	α	h_r W/(m ² K)	$I_{S,Jul}$ W/m ²	$Q_{S,Jul}$ kWh/d
1 F 0101 FAW Süd S 6	2,5	0,35	0,50	4,50	113	0,0	
2 F 0102 FAW Ost O 6	3,5	0,35	0,50	4,50	138	0,1	
3 F 0103 FAW Nord N 6	2,5	0,35	0,50	4,50	81	0,0	
4 F 0104 FAW West W 6	3,5	0,35	0,50	4,50	117	0,0	
6 F 0205 FAW Ost O 6	5,7	0,35	0,50	4,50	138	0,1	
7 F 0210 FAW Nord N 6	2,6	0,35	0,50	4,50	81	0,0	
9 T 0210 FAW Nord N 6	5,6	2,90	0,50	4,50	81	0,3	
11 F 0303 FAW West W 8	4,8	0,35	0,50	4,50	117	0,1	
12 F 0305 FAW Ost O 8	4,8	0,35	0,50	4,50	138	0,1	
13 F 0310 FAW Nord N 8	13,9	0,35	0,50	4,50	81	0,1	
14 F 0311 FAW Nord N 8	13,0	0,35	0,50	4,50	81	0,1	
15 F 0312 FAW West W 8	13,3	0,35	0,50	4,50	117	0,2	
20 F 0401 FAW Süd S 4	10,1	0,28	0,50	4,50	113	0,1	
21 F 0406 FAW West W 4	12,3	0,28	0,50	4,50	117	0,1	
24 F 0502 FAW West W 9	7,6	0,28	0,50	4,50	117	0,1	
25 F 0504 FAW Ost O 9	7,6	0,28	0,50	4,50	138	0,1	
26 F 0509 FAW Nord N 9	10,7	0,28	0,50	4,50	81	0,1	
31 F 0603 FAW Nord N 2	10,8	0,28	0,50	4,50	81	0,1	
34 F 0703 FAW Süd S 3	5,2	0,28	0,50	4,50	113	0,0	
35 F 0704 FAW Ost O 3	22,3	0,28	0,50	4,50	138	0,3	
36 F 0705 FAW Nord N 3	16,9	0,28	0,50	4,50	81	0,1	
41 F 0804 FAW West W 5	4,7	0,28	0,50	4,50	117	0,0	
87 FD Dachterrasse - 5	8,0	0,20	0,50	4,50	210	0,1	
45 F 1001 FAW Süd S 1	43,2	0,28	0,50	4,50	113	0,4	
46 F 1002 FAW Ost O 1	16,3	0,28	0,50	4,50	138	0,2	
47 F 1008 FAW West W 1	18,2	0,28	0,50	4,50	117	0,2	
51 F 1110 FD - 8	49,0	0,35	0,50	4,50	210	1,0	
52 F 1108 FAW Nord N 8	25,6	0,35	0,50	4,50	81	0,2	
53 F 1109 FAW West W 8	20,5	0,35	0,50	4,50	117	0,2	
56 F 1214 FD - 9	94,4	0,20	0,50	4,50	210	1,1	
57 F 1201 FAW Süd S 9	6,0	0,28	0,50	4,50	113	0,1	
58 F 1204 FAW West W 9	7,3	0,28	0,50	4,50	117	0,1	
59 F 1206 FAW Ost O 9	7,3	0,28	0,50	4,50	138	0,1	
60 F 1210 FAW Nord N 9	16,7	0,28	0,50	4,50	81	0,1	
61 F 1213 FAW West W 9	7,0	0,28	0,50	4,50	117	0,1	
66 T 1201 FAW Süd S 9	3,9	1,80	0,50	4,50	113	0,2	
67 F 1307 FD - 6	21,9	0,35	0,50	4,50	210	0,4	
68 F 1409 FD - 1	78,7	0,20	0,50	4,50	210	0,9	
69 F 1405 FAW Süd S 1	7,6	0,28	0,50	4,50	113	0,1	

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

70	F	1406	FAW Ost	O	1	23,0	0,28	0,50	4,50	138	0,3
71	F	1407	FAW Nord	N	1	29,0	0,28	0,50	4,50	81	0,1
74	F	1505	FD	-	1	138,4	0,20	0,50	4,50	210	1,6
75	F	1501	FAW Süd	S	1	39,5	0,28	0,50	4,50	113	0,4
76	F	1502	FAW Ost	O	1	20,4	0,28	0,50	4,50	138	0,3
77	F	1504	FAW West	W	1	22,5	0,28	0,50	4,50	117	0,2
80	T	1504	FAW West	W	1	3,0	1,80	0,50	4,50	117	0,2
81	F	1613	FD	-	7	114,7	0,20	0,50	4,50	210	1,3
83	F	1606	FAW Ost	O	7	5,2	0,28	0,50	4,50	138	0,1
84	F	1612	FAW West	W	7	4,2	0,28	0,50	4,50	117	0,0
1.015,4										11,8	

$$Q_{S,op} = R_{se} * U * A * (\alpha * I_S - F_f * h_r * \Delta\theta_{er}) * t \quad (\text{DIN V 18599-2, Gl.117})$$

α = Strahlungs-Absorptionsgrad (Tab.9), abhängig von der Bauteiloberfläche
 I_S = globale Sonneneinstrahlung, jahreszeit-, neigungs- und orientierungsabhängig [W/m²]
 F_f = Formfaktor zwischen Bauteil und Himmel (bis 45° Neigung = 1, über 45° = 0.50)
 h_r = äußerer Abstrahlungskoeffizient, Regelwert = 5 * Emissionsgrad = 5 * 0.8 = 4 W/(m²K)
 $\Delta\theta_{er}$ = scheinbare, mittlere Temperaturdifferenz zwischen Bauteil und Himmel (10 °K)

4.3 solare Wärmegewinne

Zone	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Jahr kWh	
über Fenster ...									
<1> 8-Gruppenr	2.038	1.724	621	459	928	721	1.682	20.310	
<2> 4-Besprech	45	28	14	8	11	19	35	559	
<3> 2-Büro	337	246	89	59	118	114	282	3.810	
<4> 15-Küche	122	75	29	18	27	35	96	1.349	
<5> 12-Restaur	177	109	43	26	39	50	139	1.953	
<6> 18-Flur	215	147	52	32	67	70	182	2.543	
<7> 17-Flur 19	551	353	133	79	141	172	444	6.352	
<8> 20-Lager/T	184	117	46	27	47	57	148	2.098	
<9> 16-Sanitär	433	276	111	66	110	140	347	4.993	
über opake ...									
<1> 8-Gruppenr	69	26	-	-	5	1	34	884	
<2> 4-Besprech	-	-	-	-	-	-	-	6	
<3> 2-Büro	5	2	-	-	0	0	3	70	
<4> 15-Küche	5	3	-	-	1	0	3	48	
<5> 12-Restaur	1	0	-	-	-	-	0	23	
<6> 18-Flur	7	1	-	-	0	0	3	146	
<7> 17-Flur 19	14	0	-	-	-	-	3	232	
<8> 20-Lager/T	17	1	-	-	-	-	5	292	
<9> 16-Sanitär	25	9	-	-	2	0	12	340	
4.245 3.118 1.138 774 1.496 1.378 3.418 46.005									

5.0 Interne Wärme- und Kältequellen (DIN V 18599-2)

Zone	A _B m²	Q _{I,p} kWh/d	Q _{I,fac} kWh/d	Q _{I,g} kWh/d	Q _I kWh/d
<1> 8-Gruppenraum	286	28,6	5,7	0,0	34,3
<2> 4-Besprechung	15	1,4	0,1	0,0	1,5
<3> 2-Büro	39	1,2	1,7	0,0	2,9
<4> 15-Küche	24	1,3	4,3	0,0	5,6
<5> 12-Restaurant	32	5,6	0,3	0,0	5,9
<6> 18-Flur	72	-	-	0,0	0,0
<7> 17-Flur 19	170	15,8	1,4	0,0	17,1
<8> 20-Lager/Technik	89	-	-	0,0	0,0
<9> 16-Sanitär	135	-	-	0,0	0,0

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

⇒ WE-Betrieb ...

<1> 8-Gruppenraum	-	-	0,0	0,0
<2> 4-Besprechung	-	-	0,0	0,0
<3> 2-Büro	-	-	0,0	0,0
<4> 15-Küche	-	-	0,0	0,0
<5> 12-Restaurant	-	-	0,0	0,0
<6> 18-Flur	-	-	0,0	0,0
<7> 17-Flur 19	-	-	0,0	0,0
<8> 20-Lager/Technik	-	-	0,0	0,0
<9> 16-Sanitär	-	-	0,0	0,0

ungeregelte Wärmeeinträge im Januar

Zone	Leuchtenabluft m ³ /hW	Q _{I,L} kWh/d	Q _{I,h} kWh/d	Q _{I,w} kWh/d	Q _{I,rV} kWh/d
<1> 8-Gruppenraum	0,0	7,7	3,4	0,0	0,0
<2> 4-Besprechung	0,0	0,9	0,2	0,0	0,0
<3> 2-Büro	0,0	2,3	0,5	0,0	0,0
<4> 15-Küche	0,0	1,8	0,3	0,0	0,0
<5> 12-Restaurant	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0
<6> 18-Flur	0,0	0,4	0,9	0,0	0,0
<7> 17-Flur 19	0,0	7,4	2,0	0,0	0,0
<8> 20-Lager/Technik	0,0	0,4	1,1	0,0	0,0
<9> 16-Sanitär	0,0	6,4	1,6	0,6	0,0

A_B = Bezugsfläche für die internen Wärmequellen / -senken

q_{I,p} = durchschnittliche, tägliche Wärmeabgabe von Personen (Gl.125)

q_{I,fac} = durchschnittliche, tägliche Wärmeabgabe von Geräten und Maschinen

Q_{I,g} = Q_{I,goods} = täglicher Wärmeeintrag durch Stofftransporte

Q_I = Summe der internen Wärmequellen / -senken, Tageswert

Leuchtenabluft = Volumenstrom des Leuchten-Abluftsystems (0 = ohne Abluft)

Q_{I,L} = Wärmeeinträge durch künstliche Beleuchtung, berücksichtigt vorhandene Abluftsysteme

Q_{I,h} = unregelmäßige Wärmeeinträge der Heizungsanlage, siehe Heizsysteme

Q_{I,w} = unregelmäßige Wärmeeinträge der Warmwasserversorgung, siehe Warmwassersysteme

Q_{I,rV} = unregelmäßige Wärmeeinträge durch die Lüftungsanlage

6.0 Ausnutzungsgrad für Wärmequellen (DIN V 18599-2)

Betrachtungsmonat Januar

Q_{source} im WE-Betrieb mit anteiligen Wärmeeinträgen aus dem Heizsystem nach Abs.6.5.6

Zone	Σ H _T W/K	Σ H _V	Σ H _{V,mech} W/K	Q _{sink} kWh/d	Q _{source} kWh/d	γ
<1> 8-Gruppenraum	272	60	337	199	76	0,383
<2> 4-Besprechung	13	23	0	18	3	0,165
<3> 2-Büro	48	31	0	37	9	0,253
<4> 15-Küche	22	79	0	47	9	0,183
<5> 12-Restaurant	28	63	0	41	8	0,201
<6> 18-Flur	73	16	0	35	4	0,100
<7> 17-Flur 19	97	203	0	143	32	0,221
<8> 20-Lager/Technik	101	19	2	48	3	0,065
<9> 16-Sanitär	105	26	373	107	13	0,117

Zone	C _{wirk} Wh/(m ² K)	H W/K	τ h	a	η	η _{WE}
<1> 8-Gruppenraum	50	669	21,37	2,34	0,932	0,996
<2> 4-Besprechung	50	36	20,86	2,30	0,987	1,000
<3> 2-Büro	50	79	24,87	2,55	0,977	0,996
<4> 15-Küche	50	101	11,78	1,74	0,957	1,000
<5> 12-Restaurant	50	90	17,74	2,11	0,973	1,000
<6> 18-Flur	50	89	40,67	3,54	1,000	1,000

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

<7> 17-Flur 19	50	300	28,31	2,77	0,988	1,000
<8> 20-Lager/Technik	50	123	35,98	3,25	1,000	1,000
<9> 16-Sanitär	50	504	13,38	1,84	0,983	1,000

 $\Sigma H_T = H_{T,D} + H_{T,s} + H_{T,iu} =$ Transmissionswärme-Transferkoeffizienten, $H_{T,iz}$ siehe Q_{sink}
 $\Sigma H_V =$ Lüftungswärme-Transferkoeffizienten aus Infiltration und Fensterlüftung

 $\Sigma H_{V,mech} =$ Transferkoeffizient aus mechanischer Lüftung mit WRG ohne Kühlfunktion

 $Q_{sink} =$ Summe der Wärmesenken aus Transmission und Lüftung in der Gebäudezone

 $Q_{source} =$ Summe der solaren und internen Wärmequellen in der Gebäudezone

 $\gamma = Q_{source} / Q_{sink} =$ Verhältnis zwischen Wärmequellen und Wärmesenken

 $C_{wirk} =$ wirksame Wärmespeicherfähigkeit, Standardwert 50 bis maximal 130 Wh/(m²K) bei schweren Bauweisen mit normalen
Raumhöhen und ohne Innenverkleidungen, bezogen auf einen m² Grundfläche

 $\tau =$ Zeitkonstante = C_{wirk} / H mit $H =$ Transferkoeffizient der Gebäudezone aus Transmission und Lüftung

 $a = a_0 + \tau / \tau_0 = 1 + \tau / 16 =$ numerischer Parameter

 $\eta =$ Ausnutzungsgrad = $(1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$, bei $\gamma=1$ gilt $\eta = a / (1+a)$, DIN V 18599-2 Gl. 142 / 143

 $\eta_{WE} =$ Ausnutzungsgrad im Wochenendbetrieb
7.0 Heizwärmebedarf (DIN V 18599-2)*Temperaturrandbedingungen*
 Außentemperaturen T_e im Monatsmittel für den Standort "4 Potsdam (Deutschland)"
 Bilanzinnentemperaturen T_i nach Zonen siehe Nutzungsrandbedingungen

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
T_e	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
d/m	1,0	1,9	4,7	9,2	14,1	16,7	19,0	18,6	14,3	9,5	4,1	0,9
°C												

⇒ Zonen ...

$T_{i,1}$	19,5	19,6	19,8	20,1	20,5	20,7	20,9	20,8	20,5	20,1	19,7	19,5
°C	19,9	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i,2}$	19,9	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
°C	19,9	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i,3}$	20,1	20,1	20,2	20,5	20,7	20,8	20,9	20,9	20,7	20,5	20,2	20,1
°C	19,5	19,6	19,8	20,1	20,5	20,7	20,8	20,8	20,5	20,1	19,7	19,5
$T_{i,4}$	16,2	16,2	16,4	16,6	16,9	17,0	17,1	17,1	16,9	16,6	16,3	16,2
°C	19,9	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i,5}$	16,2	16,2	16,4	16,6	16,9	17,0	17,1	17,1	16,9	16,6	16,3	16,2
°C	19,9	19,9	20,1	20,3	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,0	19,9
$T_{i,6}$	19,9	19,9	20,1	20,3	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,0	19,9
°C												
$T_{i,7}$	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,8}$	17,2	17,4	17,9	18,8	19,7	20,2	20,6	20,5	19,7	18,8	17,8	17,2
°C	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,9}$	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,1}$	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
°C	17,4	17,6	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	18,0	17,4
$T_{i,2}$	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,3}$	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C												
$T_{i,4}$	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
°C	17,4	17,6	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	18,0	17,4
$T_{i,5}$	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,6}$	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C												
$T_{i,7}$	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,8}$	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C												
$T_{i,9}$	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C												

⇒ WE-Betrieb ...

$T_{i,1}$	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,2}$	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C	17,2	17,4	17,9	18,8	19,7	20,2	20,6	20,5	19,7	18,8	17,8	17,2
$T_{i,3}$	17,2	17,4	17,9	18,8	19,7	20,2	20,6	20,5	19,7	18,8	17,8	17,2
°C	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,4}$	17,3	17,4	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,5}$	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
$T_{i,6}$	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
°C	17,4	17,6	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	18,0	17,4
$T_{i,7}$	17,4	17,6	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	18,0	17,4
°C	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
$T_{i,8}$	14,0	14,2	14,7	15,5	16,5	16,9	17,4	17,3	16,5	15,6	14,6	14,0
°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i,9}$	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
°C												

7.1 Zone <1> 8-GruppenraumAusnutzungsgrade für Wärmequellen η_{source} siehe Abs.6.0Monatliche Heizzeiten t_h nach DIN V 18599-2, D.2, bei mehreren Zonen im Heizbereich die maximale Heizzeit, siehe "Heizsysteme".Der Übertrag gespeicherter Wärme zwischen Regel- und WE-Betrieb $\Delta Q_{c,b,WE}$ wird

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

berücksichtigt

Regelbetrieb (54,8%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,5$ °C und $Q_I = 34,3$ kWh/dWochenendbetrieb (45,2%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,607	0,734	0,928	0,954	0,932	0,935	0,842	0,677
$\eta_{source,WE}$		0,574	0,880	0,998	0,999	0,996	0,997	0,951	0,691
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	549	253	245	253	253	229	253	4.113
t_h	h	158	744	720	744	744	672	744	4.997
$Q_{h,b,RE}$	kWh	167	626	1.746	2.418	2.176	1.892	1.269	11.263
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	95	957	1.360	1.133	1.000	473	5.019
Q_T	kWh	1.147	2.035	2.894	3.557	3.539	3.053	2.884	23.866
Q_V	kWh	174	622	1.072	1.407	1.376	1.170	1.022	6.865
Q_S^*	kWh	1.248	1.400	596	448	896	695	1.529	12.230
Q_I^*	kWh	414	545	723	813	765	674	636	6.052

$\eta_{source} / \eta_{source,WE}$ = Ausnutzungsgrade für solare und interne Wärmegewinne im Regel- / WE-Betrieb

$\Delta Q_{C,b,WE}$ = Übertrag gespeicherter Wärme zwischen Regel- und WE-Betrieb ($t_{nutz} < 365$)
monatliche Heizzeit t_h nach Anhang D, Transmissionsverluste Q_T und Lüftungsverluste Q_V

solare Wärmegewinne $Q_S^* = Q_S \cdot \eta$ und interne Wärmegewinne $Q_I^* = Q_I \cdot \eta$

Heizwärmebedarf $Q_{h,b} = Q_T + Q_V - Q_S^* - Q_I^*$ mit dem Ausnutzungsgrad η

7.2 Zone <2> 4-BesprechungRegelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9$ °C und $Q_I = 1,5$ kWh/dWochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,846	0,960	0,984	0,984	0,987	0,981	0,968	0,816
$\eta_{source,WE}$		0,942	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,806
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	8	13	13	13	13	12	13	140
t_h	h	493	744	720	744	744	672	744	6.761
$Q_{h,b,RE}$	kWh	55	146	236	301	300	254	225	1.730
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	16	37	51	49	39	29	226
Q_T	kWh	59	104	148	182	181	156	147	1.219
Q_V	kWh	76	135	191	235	234	202	191	1.579
Q_S^*	kWh	40	28	14	8	11	18	35	387
Q_I^*	kWh	40	50	54	60	56	48	50	499

7.3 Zone <3> 2-BüroRegelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9$ °C und $Q_I = 2,9$ kWh/dWochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,2$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,659	0,894	0,974	0,985	0,977	0,975	0,920	0,712
$\eta_{source,WE}$		0,686	0,932	0,997	0,999	0,996	0,994	0,938	0,687
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	-	35	34	35	35	31	35	435
t_h	h	264	744	720	744	744	672	744	5.766

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Q _{h,b,RE}	kWh	27	222	485	634	599	511	376	3.121
Q _{h,b,WE}	kWh	-	23	123	174	154	127	65	666
Q _T	kWh	208	369	525	646	642	554	523	4.331
Q _V	kWh	111	197	280	345	343	296	279	2.312
Q _S *	kWh	228	225	87	58	117	112	264	2.157
Q _I *	kWh	65	98	114	130	120	102	99	935

7.4 Zone <4> 15-Küche

Regelbetrieb (82,2%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 20,1$ °C und $Q_I = 5,6$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (17,8%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,764	0,885	0,944	0,959	0,957	0,952	0,920	0,766
$\eta_{source,WE}$		0,902	0,979	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,767
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	-	31	20	21	21	19	21	179
t _h	h	592	744	720	744	744	672	744	7.098
Q _{h,b,RE}	kWh	164	483	783	1.001	990	841	731	5.663
Q _{h,b,WE}	kWh	-	-	22	35	32	25	9	123
Q _T	kWh	98	174	247	303	302	260	246	2.036
Q _V	kWh	303	537	764	938	934	805	761	6.297
Q _S *	kWh	100	70	28	17	27	33	92	904
Q _I *	kWh	137	168	179	192	188	167	175	1.717

7.5 Zone <5> 12-Restaurant

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,5$ °C und $Q_I = 5,9$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,746	0,900	0,962	0,975	0,973	0,967	0,932	0,767
$\eta_{source,WE}$		0,689	0,975	1,000	1,000	1,000	0,999	0,981	0,755
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	40	28	28	28	28	26	28	319
t _h	h	493	744	720	744	744	672	744	6.070
Q _{h,b,RE}	kWh	124	323	559	720	710	599	499	3.951
Q _{h,b,WE}	kWh	-	16	69	98	93	74	38	389
Q _T	kWh	119	212	301	370	369	318	300	2.486
Q _V	kWh	201	356	506	622	619	534	504	4.171
Q _S *	kWh	130	101	42	25	39	49	132	1.249
Q _I *	kWh	101	129	140	151	147	131	135	1.308

7.6 Zone <6> 18-Flur

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 16,2$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 14,0$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,752	0,988	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,705
$\eta_{source,WE}$		0,583	0,980	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,679
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	40	45	62	64	64	58	64	514
t _h	h	229	744	720	744	744	672	744	5.090

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Q _{h,b,RE}	kWh	30	255	550	718	689	579	447	3.461
Q _{h,b,WE}	kWh	-	37	134	199	186	150	85	791
Q _T	kWh	128	368	612	789	784	668	603	4.478
Q _V	kWh	28	82	136	175	174	149	134	995
Q _S *	kWh	155	146	52	32	67	70	183	1.356
Q _I *	kWh	9	18	28	36	35	30	25	203

7.7 Zone <7> 17-Flur 19

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9$ °C und $Q_I = 17,1$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,807	0,944	0,983	0,989	0,988	0,986	0,967	0,777
$\eta_{source,WE}$		0,796	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,752
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	148	150	146	150	150	136	150	1.292
t_h	h	493	744	720	744	744	672	744	5.944

Q _{h,b,RE}	kWh	377	1.088	1.897	2.435	2.396	2.029	1.695	13.067
Q _{h,b,WE}	kWh	-	28	224	329	306	241	115	1.243
Q _T	kWh	422	749	1.065	1.309	1.303	1.124	1.062	8.786
Q _V	kWh	679	1.204	1.712	2.104	2.093	1.806	1.706	14.118
Q _S *	kWh	454	339	132	79	139	170	437	4.111
Q _I *	kWh	397	502	546	598	577	504	521	4.942

7.8 Zone <8> 20-Lager/Technik

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 16,2$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 14,0$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,880	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,718
$\eta_{source,WE}$		0,747	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,700
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	55	55	76	79	79	71	79	549
t_h	h	394	744	720	744	744	672	744	5.482

Q _{h,b,RE}	kWh	71	397	765	991	970	815	669	4.944
Q _{h,b,WE}	kWh	-	81	200	287	277	225	153	1.246
Q _T	kWh	178	512	853	1.100	1.093	932	840	6.241
Q _V	kWh	29	95	163	212	210	179	160	1.157
Q _S *	kWh	168	118	46	27	47	57	153	1.200
Q _I *	kWh	11	21	34	43	41	35	29	239

7.9 Zone <9> 16-Sanitär

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3$ °C und $Q_I = 0,0$ kWh/d

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,764	0,915	0,976	0,985	0,983	0,979	0,947	0,836
$\eta_{source,WE}$		0,854	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,772
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	150	120	116	120	120	108	120	1.369

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

t_h	h	219	744	720	744	744	672	744	5.081
$Q_{h,b,RE}$	kWh	138	808	1.573	2.092	2.030	1.701	1.355	10.383
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	81	263	367	349	281	175	1.515
Q_T	kWh	458	812	1.155	1.420	1.413	1.219	1.151	9.527
Q_V	kWh	40	487	945	1.281	1.246	1.051	881	5.152
Q_S^*	kWh	363	267	110	65	110	138	345	3.770
Q_I^*	kWh	107	149	180	208	195	166	160	1.632

7.10 Summe Heizwärmebedarf

	Q_T kWh/a	Q_V kWh/a	Q_S^* kWh/a	Q_I^* kWh/a	$Q_{h,b}$ kWh/a	$Q_{h,b}$ kWh/(m ² a)
<1> 8-Gruppenraum	23.866	6.865	12.230	6.052	16.282	56,9
<2> 4-Besprechung	1.219	1.579	387	499	1.957	129,6
<3> 2-Büro	4.331	2.312	2.157	935	3.787	96,8
<4> 15-Küche	2.036	6.297	904	1.717	5.786	243,1
<5> 12-Restaurant	2.486	4.171	1.249	1.308	4.339	135,2
<6> 18-Flur	4.478	995	1.356	203	4.252	58,9
<7> 17-Flur 19	8.786	14.118	4.112	4.942	14.310	84,3
<8> 20-Lager/Techni	6.241	1.157	1.200	239	6.189	69,8
<9> 16-Sanitär	9.527	5.152	3.770	1.632	11.898	88,1
	62.970	42.646	27.365	17.526	68.800	79,8

9.0 RLT-Systeme (DIN V 18599-3)

9.1 Gewählte RLT-Anlagen

Betrachtungsmonat Januar, $\theta_e = 1,0$ °C

Zone	Feuchteanf.	No Anlage	Komponenten	$\theta_{SUP,Jan}$ °C
<1> 8-Gruppenraum	mT	203 RLT-Anlage	VE rec60	15,2
<4> 15-Küche	mT	000 RLT-Anlage	VE	2,8
<8> 20-Lager/Technik	-	203 RLT-Anlage	VE rec60	15,2
<9> 16-Sanitär	-	203 RLT-Anlage	VE rec60	15,2

Zone <1> RLT-Anlage (203) mit $V_{SUP}/ETA = 2646 / 2646$ m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, rec60

Zone <4> RLT-Anlage (000) mit $V_{SUP}/ETA = 0 / 357$ m³/h, nutzungsabhängig

Zone <8> RLT-Anlage (203) mit $V_{SUP}/ETA = 13 / 13$ m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, rec60

Zone <9> RLT-Anlage (203) mit $V_{SUP}/ETA = 2025 / 2025$ m³/h, nutzungsabhängig, balanciert, rec60

Feuchteanforderung mT / oT = mit / ohne Toleranz (Nutzungsrandbedingung)

RLT-Anlagen nach DIN V 18599-3, Tabellen A.2 bis A.13 mit den Anlagenkomponenten

VE = Ventilator, LH = Luftheizer, LK = Luftkühler, LBv / LBd = Verdunstungsbefeuchter / Dampfbefeuchter

rec..% = Anlage mit ..% Wärmerückgewinnung, rec+ = Rückgewinnung Wärme + Feuchte

θ_{SUP} mittlere Zulufttemperatur im Betrachtungsmonat nach Tab. 5/6

9.2 Strombedarf der Ventilatoren

	$V_{mech,m}$ m ³ /h	$t_V \cdot d_V$ h/m	$P_{V,SUP}$ kW	$P_{V,ETA}$ kW	$W_{V,Jan}$ kWh
<1> 8-Gruppenraum	2646	153	1,10	0,73	281
<4> 15-Küche	357	382	0,00	0,10	38
<8> 20-Lager/Technik	13	276	0,01	0,00	3

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

<9> 16-Sanitär 2025 276 0,84 0,56 388

monatliche Werte W_v [kWh]

	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
<1> 8-Gruppenra	272	281	272	281	281	254	281	3.307
<4> 15-Küche	37	38	37	38	38	34	38	446
<8> 20-Lager/Te	3	3	3	3	3	2	3	32
<9> 16-Sanitär	376	388	376	388	388	351	388	4.572
	687	710	687	710	710	641	710	8.357

V_{mech,m} = Zuluft- / Abluft-Volumenstrom, Regelwert = Luftwechselzahl * Luftvolument_v*d_v = monatliche Betriebsstunden der RLT-Anlage = h/Tag * Tage * Nutzungsanteil im
RegelbetriebP_{v,SUP} / P_{v,ETA} = elektrische Leistungsaufnahme [kW] der Zuluft- und Abluft-VentilatorenW_v = Endenergiebedarf für die Luftförderung im Betrachtungsmonat (Hilfsenergie)**9.3 Zuluftkonditionierung (DIN V 18599-3)**

eine Luftkonditionierung ist nicht vorgesehen

9.4 Energiebedarf für Zuluftvorwärmung

nicht vorgesehen

9.5 Energiebedarf für Zuluftkühlung

nicht vorgesehen

9.6 Energiebedarf für Dampfefeuchtung

nicht vorgesehen

10.0 Beleuchtungssysteme (DIN V 18599-4)**10.1 Tageslichtbereiche**

Tageslichtbereiche an vertikalen Fassaden (27), mit Dachoberlichtern (1)

Bezüge siehe DIN V 18599-4

Der Verbauungsindex wird nach GEG '20, §25 vereinfacht mit I_v = 0.9 angenommen

Tageslichtbereiche an vertikalen Fassaden

Tageslichtbereich	Zone	E _m lx	A _{TL} m ²	A _{RB} m ²	Tageslicht	CTL %
1 A 0205 FAW Ost	Ost 6	100	12,5	11,7	gut	93
2 A 0303 FAW West	West 8	100	5,5	3,3	gut	92
3 A 0305 FAW Ost	Ost 8	100	5,5	3,3	gut	92
4 A 0312 FAW West	West 8	100	8,9	2,5	gut	88
5 A 0406 FAW West	West 4	300	23,8	7,0	gut	85
6 A 0502 FAW West	West 9	200	10,6	3,3	gut	88
7 A 0504 FAW Ost	Ost 9	200	10,6	3,3	gut	88
8 A 0509 FAW Nord	Nord 9	200	17,4	7,1	gut	93
9 A 0603 FAW Nord	Nord 2	500	14,4	5,0	gut	79
10 A 0703 FAW Süd	Süd 3	500	9,2	3,0	gut	79

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

11	A	0704	FAW Ost	Ost	3	500	18,2	12,7	gut	88
12	A	0705	FAW Nord	Nord	3	500	11,5	2,6	mittel	66
13	A	0804	FAW West	West	5	200	25,9	12,7	gut	90
14	A	1001	FAW Süd	Süd	1	300	69,9	29,0	gut	87
15	A	1002	FAW Ost	Ost	1	300	9,2	1,9	mittel	81
16	A	1108	FAW Nord	Nord	8	100	15,5	1,8	gering	68
17	A	1109	FAW West	West	8	100	11,0	0,5	gering	58
18	A	1204	FAW West	West	9	200	10,6	3,3	gut	87
19	A	1206	FAW Ost	Ost	9	200	10,6	3,3	gut	87
20	A	1210	FAW Nord	Nord	9	200	12,8	3,3	gut	86
21	A	1213	FAW West	West	9	200	11,3	6,1	gut	91
22	A	1406	FAW Ost	Ost	1	300	26,0	11,1	gut	90
23	A	1407	FAW Nord	Nord	1	300	33,3	9,5	gut	87
24	A	1501	FAW Süd	Süd	1	300	105,6	30,8	mittel	82
25	A	1502	FAW Ost	Ost	1	300	28,1	5,1	gering	67
26	A	1606	FAW Ost	Ost	7	300	25,9	11,8	gut	89
27	A	1612	FAW West	West	7	300	25,9	12,7	gut	90

Tageslichtbereiche mit Dachoberlichtern

Tageslichtbereich	Zone	E_m lx	ATL m ²	ARB m ²	Tageslicht	CTL %
28 W 1613 FD	7	300	104,4	6,8	keine	83

tageslichtversorgte Flächen nach Zonen

Zone	ANGF [m ²]	ATL [m ²]	AKTL [m ²]
<1> 8-Gruppenraum	286	272	14
<2> 4-Besprechung	15	14	1
<3> 2-Büro	39	39	0
<4> 15-Küche	24	24	-
<5> 12-Restaurant	32	26	6
<6> 18-Flur	72	12	60
<7> 17-Flur 19	170	156	14
<8> 20-Lager/Technik	89	46	42
<9> 16-Sanitär	135	84	51

$ATL = \text{tageslichtversorgte Fläche} = \alpha_{TL} \cdot b_{TL}$, bei Dachoberlichtern manueller Ansatz
 mit $\alpha_{TL} = \text{Tiefe des Tageslichtbereichs} = 2.5 \cdot (h_{St} - h_{Ne})$, max. Raumtiefe, h_{St} = Sturzhöhe der Rohbauöffnungen, h_{Ne} = Höhe der Nutzebene über dem Fußboden, und b_{TL} = Breite des Tageslichtbereichs
 $ARB = \text{Fensterfläche (Rohbaumaße)}$, E_m = Wertungswert der Beleuchtungsstärke (Zonenrandbedingung)
 $\text{Tageslichtquotient } D_{Rb} = \max[(4.13 + 20 \cdot I_{Tr} - 1.36 \cdot I_{Rt}) \cdot I_V; 0]$ (Gl.30),
 bei Dachoberlichtern $D_j = D_a \cdot \tau_{D65} \cdot k \cdot ARB / ATL \cdot \eta_R$ (Gl. 35), mit D_a = Außentageslichtquotient nach Tab.17, η_R = Raumwirkungsgrad nach Tab. 18 / 19
 $c_{TL} = \text{Tageslichtversorgungsfaktor} = c_{TL,Vers,SNA} \cdot (1 - t_{rel,TL,SA}) + c_{TL,Vers,SA} \cdot t_{rel,TL,SA}$ (Gl.31)
 c_{TL} bei Dachoberlichtern nach Tab.23/24, abhängig von der Dachneigung und Flächenorientierung

10.2 Teilbetriebsfaktoren Tageslicht

Bereich	CTL	CTL _{kon}	FTL						
			Jan %	Feb %	Mrz %	Apr %	Mai %	Jun %	
1 A 0205 FAW Ost	6	93	60	53	46	41	38	35	35
2 A 0303 FAW West	8	92	60	53	47	42	38	36	36
3 A 0305 FAW Ost	8	92	60	53	47	42	38	36	36
4 A 0312 FAW West	8	88	60	55	49	44	41	39	38
5 A 0406 FAW West	4	85	55	60	55	50	48	46	45
6 A 0502 FAW West	9	88	60	55	49	44	41	39	39

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

7	A	0504	FAW Ost	9	88	60	55	49	44	41	39	39
8	A	0509	FAW Nord	9	93	60	52	46	41	37	35	34
9	A	0603	FAW Nord	2	79	75	50	43	37	34	31	31
10	A	0703	FAW Süd	3	79	73	51	44	39	36	33	33
11	A	0704	FAW Ost	3	88	75	44	36	30	26	24	23
12	A	0705	FAW Nord	3	66	73	59	53	49	46	44	43
13	A	0804	FAW West	5	90	73	44	37	31	27	24	23
14	A	1001	FAW Süd	1	87	73	46	38	32	29	26	25
15	A	1002	FAW Ost	1	81	70	52	45	40	37	35	34
16	A	1108	FAW Nord	8	68	50	71	67	64	62	60	60
17	A	1109	FAW West	8	58	50	75	72	69	68	67	66
18	A	1204	FAW West	9	87	60	55	49	44	41	39	39
19	A	1206	FAW Ost	9	87	60	55	49	44	41	39	39
20	A	1210	FAW Nord	9	86	55	60	54	50	47	45	45
21	A	1213	FAW West	9	91	60	53	47	42	39	36	36
22	A	1406	FAW Ost	1	90	73	44	36	31	27	24	23
23	A	1407	FAW Nord	1	87	70	48	41	36	32	30	29
24	A	1501	FAW Süd	1	82	70	51	44	39	35	33	33
25	A	1502	FAW Ost	1	67	65	63	57	53	51	49	49
26	A	1606	FAW Ost	7	89	60	55	48	43	40	38	38
27	A	1612	FAW West	7	90	60	54	48	43	39	37	37
28	W	1613	FD	7	83	50	69	62	56	52	49	49

Kontrollsystem(e): manuell (REF), autark nicht ausschaltend

CTL_{kon} = Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Kontrollsystems interpoliert nach Tab.25
 FTL = Teilbetriebsfaktoren Tageslicht (Betriebszeitanteil Kunstlicht) nach Gl.39
 FTL = max[1 - v_{Monat} * CTL * CTL_{kon}; 0], Verteilungsschlüssel v_{Monat} nach Tab.26 / 27

10.3 Kunstlichtversorgung

elektrische Anschlussleistung für Kunstlichtbereiche (9)
 Tabellenverfahren, monatlich berechnet (Januar)

Bereich	Zone	E _m lx	Lampen	p _j W/m ²	f _{Prä} m ²	t _{T,TL} h/m	t _{T,KTL} h/a	t _N	Q _{l,b} h/a	kWh/m
1 <1> 8-Gruppenraum	1	300	1-1-2	9,3	0,88	52	1225	0	145	
2 <2> 4-Besprechung	2	500	1-1-2	18,1	0,53	57	1335	109	19	
3 <3> 2-Büro	3	500	1-1-2	17,9	0,85	83	2162	176	68	
4 <4> 15-Küche	4	300	1-1-2	14,4	0,53	65	1266	782	45	
5 <5> 12-Restaurant	5	200	1-1-2	5,6	1,00	59	1750	0	14	
6 <6> 18-Flur	6	100	1-1-2	3,6	0,14	17	369	30	8	
7 <7> 17-Flur 19	7	300	1-1-2	10,9	0,53	73	1335	109	157	
8 <8> 20-Lager/Tech	8	100	1-1-2	7,2	0,07	10	175	14	9	
9 <9> 16-Sanitär	9	200	1-1-2	10,6	0,55	65	1399	114	136	

601

1-1-2 (1): stabförmige Leuchtstofflampen, Vorschaltgerät EVG elektronisch, direkt / indirekt, A_{KL} = 862 m²

Präsenzmelder: Zonen 2/4/6/7/9/, Konstantlichtregelung: Zonen 3/5/

10.4 Endenergiebedarf für Beleuchtung Q_{l,f}

Zone	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Jahr kWh
<1> 8-Gruppenr	101	119	131	157	131	103	102	1.287
<2> 4-Besprech	15	17	19	22	19	15	15	188
<3> 2-Büro	38	44	48	57	48	38	38	476
<4> 15-Küche	40	43	44	48	45	39	41	496
<5> 12-Restaur	11	13	14	16	14	11	11	140

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

<6> 18-Flur	8	8	8	8	8	7	8	94
<7> 17-Flur 19	130	144	154	175	157	130	134	1.631
<8> 20-Lager/T	8	8	8	9	9	8	8	97
<9> 16-Sanitär	122	132	134	147	136	118	125	1.508
	472	528	560	638	566	468	482	5.916

p_j = elektrische Bewertungsleistung = $p_{j,lx} * E_m * k_{WF} * k_A * k_L * k_{VB}$ W/m² (Gl.11)
 mit $k_{WF} / k_A / k_L / k_{VB}$ = Anpassungsfaktoren für Wartungszyklen / Sehaufgabe / Lampenart / Beleuchtung vert. Flächen
 $t_{T,TL} / t_{T,KTL}$ = Betriebszeit der Beleuchtung mit / ohne Tageslichtversorgung zur Tagzeit
 t_N = Betriebszeit der Beleuchtung zur Nachtzeit, t_{Nacht} / t_{Tag} siehe DIN V 18599-10
 $Q_{1,b}$ = Nutzenergiebedarf für Beleuchtung = $p_j * [ATL * (t_{Tag,TL} + t_{Nacht}) + AKTL * (t_{Tag,KTL} + t_{eff,Nacht})]$ (Gl.2)
 $Q_{1,f} = \sum F_{t,n} * \sum Q_{1,b} = Q_{i,L,elektr}$ = Endenergiebedarf für Beleuchtung nach Zonen (Gl.1)

11.0 Klimakältesysteme (DIN V 18599-7)

11.1 Kühlenergiebedarf

Ausnutzungsgrad für Wärmequellen (Kühlbilanz)
Betrachtungsmonat Juli

Zone	Q _{sink}	Q _{source}	γ	c _{wirk}	τ	η
<1> 8-Gruppenraum	24	118	4,935	50,000	21,37	0,199
<2> 4-Besprechung	3	5	1,989	50,000	20,86	0,445
<3> 2-Büro	6	22	3,841	50,000	24,87	0,254
<4> 15-Küche	7	13	1,847	50,000	11,78	0,436
<5> 12-Restaurant	7	15	2,350	50,000	17,74	0,382
<6> 18-Flur	6	13	2,072	50,000	40,67	0,463
<7> 17-Flur 19	22	54	2,488	50,000	28,31	0,382
<8> 20-Lager/Technik	9	12	1,371	50,000	35,98	0,633
<9> 16-Sanitär	9	32	3,345	50,000	13,38	0,275

Kühlenergiebedarf

Zone	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jahr kWh
⇒ Q _{c,b} (Raumklima)								
<1> 8-Gruppenr	36	67	54	224	757	1.254	1.603	9.268
<2> 4-Besprech	1	1	1	2	7	21	38	185
<3> 2-Büro	2	3	3	20	109	200	285	1.387
<4> 15-Küche	7	8	8	18	48	97	144	787
<5> 12-Restaur	3	3	4	13	46	102	156	778
<6> 18-Flur	-	-	-	0	9	38	96	393
<7> 17-Flur 19	5	5	6	21	108	296	512	2.424
<8> 20-Lager/T	-	-	-	0	3	18	53	222
<9> 16-Sanitär	2	3	3	17	111	361	649	2.959

Kühlenergiebedarf der Raumklimasysteme Q_{c,b}

$Q_{c,b} = (1 - \eta) * Q_{source}$ mit $Q_{source} = (Q_T + Q_V + Q_S + Q_I)_{source}$ (T2, Gl.2, nur Regelbetrieb)
 berechnet mit $\theta_{i,c} = \theta_{i,c,soll} - 2K$ (T2 Gl.39), c_{wirk} und Zeitkonstante τ siehe Abschnitt 6.0

11.2 Maximal erforderliche Kälteleistung Q_{c,max}

Q_{c,max} nach DIN V 18599-2, Anhang C

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Zone	$t_{c,op,d}$ h/d	$Q_{c,max,Juli}$	$Q_{c,max,Sept}$ kW	techn. kW	gekühlt
<1> 8-Gruppenraum	9		22,7	22,0	nein
<2> 4-Besprechung	13		0,4	0,2	nein
<3> 2-Büro	13		4,0	3,4	nein
<4> 15-Küche	15		2,0	1,4	nein
<5> 12-Restaurant	9		3,6	2,9	nein
<6> 18-Flur	13		2,8	2,1	nein
<7> 17-Flur 19	13		8,8	6,3	nein
<8> 20-Lager/Technik	13		2,8	1,8	nein
<9> 16-Sanitär	13		6,3	3,6	nein
			53,4	43,7	

$$Q_{c,max} = 0.8 * (Q_{source} - Q_{sink}) * (1 + 0.3 * \exp(-\tau/120)) - c_{wirk}/60 * (\Delta\theta - 2) + c_{wirk}/40 * (12 / (t_{c,op,d} - 1)) * (T_2, C.1)$$

mit $t_{c,op,d}$ = tägliche Betriebsdauer der Kühlanlage und $\Delta\theta$ = zul. Temperaturschwankung, Regelwert = 2K

Für die Referenzberechnung werden in den Zonen nur 50% des Nutzenergiebedarfs angerechnet (GEG

A2)

Monat	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

12.0 Warmwassersysteme (DIN V 18599-8)

12.1 Nutzenergiebedarf Warmwasser

Zone	Nutzung	$Q_{w,b}$ kWh/d	je	Menge	$Q_{w,b,Jan}$ kWh/M
<1> 8-Gruppenraum	nicht relevant				-
<2> 4-Besprechung	nicht relevant				-
<3> 2-Büro	nicht relevant				-
<4> 15-Küche	nicht relevant				-
<5> 12-Restaurant	nicht relevant				-
<6> 18-Flur	nicht relevant				-
<7> 17-Flur 19	nicht relevant				-
<8> 20-Lager/Technik	nicht relevant				-
<9> 16-Sanitär	Schule ohne Dus	0,130	m ² Klassenräu	212	585

$$Q_{w,b} = q_{w,b} * d_{mth} * d_{nutz}/365 * \text{Menge [kWh/Monat]} \quad (\text{DIN V 18599-10})$$

c) Flächenbezug ist die Nettogrundfläche ANGF

12.2 Eingesetzte Warmwassersysteme

Versorgungsbereich	Zonen (n)	f_{Zapf}	$Q_{w,b}$ kWh/Jahr
1 dezentrale WW-Versorgung	100% 9/	1,00	6.884
2			

12.3 Verteilungsnetze

(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Verteilssystem: dezentral mit Erzeugern
 Wärmedurchgangskoeffizient U_i , gedämmte Leitungen nach 1995 (REF)
 mittlere Temperatur des Rohrabschnitts $\theta_{w,av}$ ohne Zirkulation
 Umgebungstemperatur in der thermischen Hülle = Bilanzinnentemperatur

		Verteilung (V)				Stränge (S)		Stichtlg. (St)	
(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9									
Leitungslängen l_i		0 m				0 m		10 m	
Wärmedurchgangskoeffizient U_i		0,255 W/(mK)							
Warmwassertemperatur $\theta_{w,av}$		32,9 °C							
Umgebungstemperatur $\theta_{i,Jan}$		19,9 °C							
Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9									
$Q_{w,b}$	kWh	566	585	566	585	585	528	585	6.884
$Q_{w,d,St}$	kWh	16	16	16	17	17	15	17	194
$Q_{w,d}$	kWh	16	16	16	17	17	15	17	194
$Q_{I,w,d}$	kWh	16	16	16	17	17	15	17	194
Aufteilung $Q_{I,w,d}$: nach Grundflächenanteilen									

$Q_{w,d}$ = Wärmeverluste des Rohrnetzes der Warmwasserverteilung nach DIN V 18599-8, Abs. 6.2
 Leitungslängen der Verteilung (V), der Stränge (S) und der Stichleitungen (St) nach Tab.10 oder
 manuell
 $Q_{I,w,d}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge durch die WW-Verteilung, siehe "interne Wärmegewinne"
 $W_{w,d}$ = Hilfsenergiebedarf der Zirkulationspumpe

12.4 Warmwasserspeicher

(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9
 nicht vorhanden

12.5 Solaranlage zur Trinkwassererwärmung

nicht vorgesehen

12.6 Nutzwärmebedarf der Warmwassererzeugung

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9									
$Q_{w,outg}$	kWh	581	601	582	602	602	544	602	7.078

12.7 Wärmepumpen zur Trinkwassererwärmung

nicht vorgesehen

12.8 Wärmeerzeugung

(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9
 Wärmeerzeuger 21 Elektro-Durchlauferhitzer ab 1980 2,0 kW (Strom-Mix)
 Wirkungsgrad bei Nennwärmeleistung $\eta_{k,Pn} = 100,0 \%$, Bereitschaftswärmeverlust $q_{p0,70} = 0,0000$ kW

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Nutzwärmeabgabe für Trinkwarmwasserbereitung $Q_{w,outg} = Q_{w,b} + Q_{w,d} + Q_{w,s}$

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

(1) "dezentrale WW-Versorgung", Zonen 9									
$Q_{w,outg}$	kWh	581	601	582	602	602	544	602	7.078

$Q_{w,f}$	kWh	581	601	582	602	602	544	602	7.078
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

mit $Q_{w,outg}$ = Nutzwärmebedarf der Erzeugung, $Q_{w,f}$ = $Q_{w,outg}$ + $Q_{w,g}$ = Endenergiebedarf

12.9 Endenergie Warmwasserbereitung

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

$Q_{w,outg}$	kWh	581	601	582	602	602	544	602	7.078
$Q_{w,f}$	kWh	581	601	582	602	602	544	602	7.078
$W_{w,f}$	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-

Strom-Mix	kWh	581	601	582	602	602	544	602	7.078
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

$Q_{I,w,<9>}$	kWh/d	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5
---------------	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

$Q_{w,outg} / Q_{w,f}$ = Nutz- / Endenergiebedarf für Warmwasserbereitung

$W_{w,f}$ = Hilfsenergiebedarf, $Q_{I,w}$ = ungeregelte Wärmeeinträge durch Leitungs- / Speicherverluste

Ungeregelte Wärmeeinträge Q_I werden bei Bedarf flächengewichtet auf die Zonen aufgeteilt

13.0 Heizsysteme (DIN V 18599-5)

13.1 Maximal erforderliche Heizleistung $Q_{h,max}$

nach T2, Anhang B, Bemessungsmonat = Januar mit $\theta_{i,h,min}$ zonenbezogen und $\theta_{e,min} = -12^\circ\text{C}$

Zone	$Q_{T,max}$ kW	$Q_{V,max}$ kW	V_{mech} m ³ /h	$Q_{V,mech}$ kW	$\Phi_{h,max}$ kW
<1> 8-Gruppenraum	8,7	1,0	2643	11,5	21,2
<2> 4-Besprechung	0,4	0,4	0	0,0	0,8
<3> 2-Büro	1,5	0,5	0	0,0	2,0
<4> 15-Küche	0,7	1,3	0	0,0	2,0
<5> 12-Restaurant	0,9	1,0	0	0,0	1,9
<6> 18-Flur	2,3	0,3	0	0,0	2,6
<7> 17-Flur 19	3,1	3,3	0	0,0	6,3
<8> 20-Lager/Technik	3,2	0,3	13	0,1	3,6
<9> 16-Sanitär	3,4	0,4	2025	8,8	12,6

$Q_{T,max}$ = Heizleistung zur Deckung der Transmissionswärmeverluste inklusive Wärmebrücken.

Wärmetransfer zu benachbarten

Zonen $Q_{T,iz}$ temperaturgewichtet mit $T_{i,min,H}$.

$Q_{V,max}$ = Heizleistung zur Deckung der Lüftungswärmeverluste aus Infiltration und Fensterlüftung

$V_{mech} = n_{mech,ZUL} * V$ = Mindestvolumenstrom der mechanischen Lüftungsanlage

$Q_{V,mech} = 0.34 * V_{mech} * (\theta_{i,h,min} - \theta_v)$ = Heizleistung für die Nacherwärmung der Zuluft (RLT mit WRG)

$\Phi_{h,max} = Q_{T,max} + 0,5 * Q_{V,max} + Q_{V,mech}$ = erforderliche Heizleistung in der Gebäudezone (T2 Gl.B.4)

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022**13.2 Eingesetzte Heizsysteme**

Anlage	Versorgungsbereich	Zone (n)	Q _{h,b} kWh/Jahr	Φ _{h,max} kW	Q _{N,h} kW
1	statische Zentralheizung (REF	100% *	68.800	53,0	58,3
2	* = 1/2/3/4/5/6/7/8/9/				

<1> hydraulischer Abgleich statisch mit Gruppenabgleich, n<=10, 2-Rohr 55/45 °C, Heizkörper vor
Außenwand, Raumtemperaturregelung P-Regler nicht zertifiziert, intermittierender Heizbetrieb
nein, Einzelraumregelsystem ohne

Heizwärmebedarf nach Heizbereichen

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr	
Q _{h,b,<1>}	kWh	1.153	4.724	10.623	14.208	13.438	11.386	8.408	68.800

Nutz-Heizwärmebedarf Q_{h,b} nach T2, maximale Heizleistung Φ_{h,max} (T2, Anhang B) und Kesselnennleistung Q_{N,h} nach T5, 5.4

13.3 Heizzeiten

(1) Bereich "statische Zentralheizung (REF '20)", Leitzone <4> 15-Küche

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr	
t _{h,<4>}	h/m	592	744	720	744	744	672	744	7.098
t _{h,rL,d<4>}	h/d	15	15	17	19	19	18	17	
d _{h,rB<4>}	d/m	20	27	27	28	28	25	28	258
t _{h,rL<4>}	h/m	306	405	467	531	529	466	474	4.303

t_h = t_{h,Nutz} + t_{h,WE} = monatliche Heizzeiten nach DIN V 18599-2, D.2

t_{h,rL,day} = 24 - f_{L,NA} * (24 - t_{h,op,day}) (T5 Gl.24) mit

t_{h,op,day} = tägliche Heizzeit (Nutzungsrandbedingung) und f_{L,NA} = Laufzeitfaktor

d_{h,rB} = monatliche, rechnerische Betriebstage der Heizung (T5 Gl.28)

t_{h,rL} = t_{h,rL,day} * d_{h,rB} = monatliche, rechnerische Laufzeit

13.4 Heizwärmeübergabe

(1) statische Zentralheizung (REF '20)

hydraulischer Abgleich statisch mit Gruppenabgleich, n<=10, 2-Rohr 55/45 °C, Heizkörper vor

Außenwand, Raumtemperaturregelung P-Regler nicht zertifiziert, intermittierender Heizbetrieb

nein, Einzelraumregelsystem ohne

Summe der Temperaturschwankungen Δθ_{ce} = (0,5+0,3)/2+1,2+0+0,2+0 = 1,80°K (T5 Gl.35)

Q_{h,ce} = Q_{h,b} * Δθ_{ce} / (T_{i,h} - T_e) (Gl.34) (11,5%)

Hilfsenergie der Wärmeübertragungsprozesse:

Nutzwärmebedarf, Verluste und Hilfsenergie der Wärmeübergabe

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr	
(1) statische Zentralheizung (REF '20)									
Q _{h,b}	kWh	1.153	4.724	10.623	14.208	13.438	11.386	8.408	68.800
Q _{h,ce}	kWh	325	775	1.187	1.334	1.268	1.125	974	7.897

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

$\Sigma Q_{h,b+ce}$ kWh 1.478 5.500 11.809 15.543 14.706 12.511 9.382 76.697

Nutz-Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$ (nach T2), Regel- und WE-Betrieb
 Verluste der Wärmeübergabe $Q_{h,ce} = Q_{h,b} * \Delta\theta_{ce} / (T_{i,h} - T_e)$ (monatlich, Gl.34)
 Summe der Temperaturschwankungen $\Delta\theta_{ce}$ (Tab.9 ff) für hydraulischen Abgleich, Übergabesystem, Raumtemperaturregelung, Übertemperatur, spezifische Wärmeverluste der Außenbauteile, Strahlungswirkung, intermittierenden Heizbetrieb und Gebäudeautomation

13.5 Heizwärmeverteilung

Leitungslängen der Verteilung (V), der Stränge (S) und der Anbindeleitungen (A) nach Abs. 6.3

Hilfsenergiebedarf $W_{h,d}$ der Heizungspumpe

(1) statische Zentralheizung (REF '20)
 System: (DIN V 18599-5:2018) Nutzungstyp "2 Schulen, Veranstaltungshallen", Netztyp 2 Etagenverteiltertyp, Leitungslängen nach Abs.6.3 mit $A_{Nutz,Heizbereich} = 861,9 \text{ m}^2$, Geschosshöhe i.M. = 3,65 m, 2 Geschosse. manuell

Vor- / Rücklauftemperatur (Auslegung) $\theta_{VA} = 55 \text{ °C}$ / $\theta_{RA} = 45 \text{ °C}$, $T_{i,Soll,<4>} = 21,0 \text{ °C}$
 Wärmedurchgangszahlen U_i nach Tab.16, gedämmte Leitungen nach 1995

Heizungspumpe: Differenzdruck des Verteilsystems = 15 kPa (aus Rohrleitung, Erzeuger, Wärmemengenzähler, Strangarmaturen)

Korrekturfaktoren $f_{hydr. Abgleich} = 1,00$, $f_{Netzform} = 1,00$, $f_{d,Pumpenmanagement} = 1,00$

Heizungspumpe Δp konstant, bedarfsgerecht, P_{Pumpe} unbekannt

	Verteilung (V)	Stränge (S)	Anbindung (A)
(1) statische Zentralheizung (REF '20)			
Leitungslängen l_i	103,5 m	14,3 m	146,5 m
Wärmedurchgangszahlen U_i	0,200 W/(mK)	0,255 W/(mK)	0,255 W/(mK)
Umgebungstemperaturen $\theta_{i,i}$	13,0 °C	20,0 °C	20,0 °C

Mittlere Heizkreistemperaturen $\theta_{VL,av}$ (Vorlauf) und $\theta_{RL,av}$ (Rücklauf), Verluste der Verteilung

$Q_{h,d}$, daraus resultierende, unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{l,h,d}$ und Hilfsenergiebedarf $Q_{h,d,aux}$

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) statische Zentralheizung (REF '20)								
$\beta_{h,d}$	0,05	0,14	0,31	0,39	0,37	0,35	0,24	
$\theta_{VL,av}$ °C	24,2	28,5	34,8	37,6	36,9	36,2	32,3	
$\theta_{RL,av}$ °C	23,3	26,3	30,7	32,7	32,2	31,7	29,0	
$Q_{h,d}$ kWh	115	243	436	574	553	469	379	3.054
$W_{h,d}$ kWh	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{l,h,d}$ kWh	47	122	244	331	316	267	206	1.705

Leistungsverluste $Q_{h,d} = 4,0 \%$, unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{l,h,d} = 2,2 \%$

Aufteilung $Q_{l,h,d}$: nach Grundflächenanteilen

Mittlere Vorlauf-, Rücklauf- und Heizkreistemperaturen ($\theta_{VL,av}$, $\theta_{RL,av}$, $\theta_{HK,av}$) nach T5 Abs. 5.3

Belastungsgrad der Wärmeverteilung $\beta_{h,d}$ nach Gl.9

$Q_{h,d}$ = Wärmeverluste des Rohrnetzes = $\Sigma l_i * U_i (\theta_{HK,m} - \theta_{I,i}) * t_{h,rL,i} / 1000$ [kWh] (Gl.52)

$Q_{l,h,d}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge in Zonen mit innen liegenden Leitungen

$W_{h,d}$ = $W_{h,d,hydr} * e_{h,d,aux}$ = Hilfsenergiebedarf der Heizungspumpe (Gl.55)

mit $W_{h,d,hydr}$ = hydraulischer Energiebedarf (Gl.56) und $e_{h,d,aux}$ = Pumpen-Aufwandszahl (Gl.61)

13.6 Nutzwärmebedarf der Erzeugung

(1) statische Zentralheizung (REF '20)

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
Q _{h,out}	kWh	1.593	5.742	12.245	16.117	15.259	12.980	9.761	79.751

$Q_{h,out} = Q_{h,b} + Q_{h,ce} + Q_{h,d}$ in [kWh]

13.7 Heizwärmepufferspeicher

nicht vorgesehen

13.8 solare Heizungsunterstützung

nicht vorgesehen

13.9 Heizungswärmepumpen

nicht vorgesehen

13.10 Konventionelle Heizwärmeerzeuger

Heizbereiche (1)

(1) "statische Zentralheizung (REF '20)", Zonen 1/2/3/4/5/6/7/8/9 (ANGF = 862 m²)
Heizung mit einem konventionellen Wärmeerzeuger

1. Brennwärtekessel, verbessert ab 1999 (283), P_n = 58,3 kW (Erdgas)

Umgebungstemperatur am Aufstellort $\theta_i = 13$ °C, außerhalb der thermischen Hülle

Tageslaufzeit zur TW-Erwärmung t_{w,100,Jan} = 0,00 h/d

Kesselwirkungsgrade, Prüfstand $\eta_{k,Pn} = 0,958$ (Nennlast), $\eta_{k,Pint} = 1,048$ (Teillast)

Bereitschaftswärmeverlust q_{P0,70} = 0,0079 kW, monatliche Belastungsgrade β_h siehe Tabelle
Verlustleistungen im Januar P_{gen,Pn} = 4,65 kW, P_{gen,Pint} = 1,13 kW, P_{gen,P0} = 0,23 kW (Gl.183 ff)

elektrische Leistungsaufnahme P_{aux,Pn} = 0,317 kW, P_{aux,Pint} = 0,106 kW, P_{aux,P0} = 0,015 kW

P_{d,in} = Q_{h,outg} / Betriebszeit = durchschnittliche Wärmeabgabeleistung [kW], Gl.181 (d_{h,rB} > 1)

$\beta_h = P_{d,in} / P_n$ = Belastungsgrade der Heizkessel, monatlich, Gl.154

Q_{h,gen} = $\sum Q_{h,gen,ls,day,i} * d_{h,rB}$ = Gesamtverlust der Heizwärmeerzeugung [kWh/m], Gl.178

Q_{h,f} = Q_{h,outg} + Q_{h,gen} = Endenergiebedarf der Wärmeerzeugung

W_{h,gen} = Hilfsenergiebedarf nach Gl.192

Q_{l,h,gen} = unregelmäßige Wärmeeinträge durch Wärmeerzeuger in der thermischen Hülle, Gl.191

(1) statische Zentralheizung (REF '20)

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
Q _{h,outg}	kWh	1.593	5.742	12.245	16.117	15.259	12.980	9.761	79.751
$\beta_{h,1}$		0,09	0,24	0,45	0,52	0,49	0,48	0,35	
Q _{h,gen,1}	kWh	98	311	835	1.206	1.114	925	591	5.398
Q _{h,f}	kWh	1.691	6.053	13.079	17.323	16.373	13.905	10.352	85.150
W _{h,gen}	kWh	19	41	74	95	90	77	62	545

13.11 Endenergie Heizwärme

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
-------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische Berechnung

Sauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Q _{h,f}	kWh	1.691	6.053	13.079	17.323	16.373	13.905	10.352	85.150
W _h	kWh	19	41	74	95	90	77	62	545
<hr/>									
Erdgas	kWh	1.688	6.065	13.092	17.306	16.357	13.891	10.373	85.149
Q _{I,h,<1>}	kWh/d	0,5	1,3	2,7	3,5	3,4	3,2	2,2	
Q _{I,h,<2>}	kWh/d	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	
Q _{I,h,<3>}	kWh/d	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	
Q _{I,h,<4>}	kWh/d	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	
Q _{I,h,<5>}	kWh/d	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	
Q _{I,h,<6>}	kWh/d	0,1	0,3	0,7	0,9	0,9	0,8	0,6	
Q _{I,h,<7>}	kWh/d	0,3	0,8	1,6	2,1	2,0	1,9	1,3	
Q _{I,h,<8>}	kWh/d	0,2	0,4	0,8	1,1	1,1	1,0	0,7	
Q _{I,h,<9>}	kWh/d	0,2	0,6	1,3	1,7	1,6	1,5	1,0	

$Q_{h,f} = \text{Endenergiebedarf Heizung} = Q_{h,b} + Q_{h,ce} + Q_{h,d} + Q_{h,s} + Q_{h,g} - Q_{h,sol} \quad (\text{Gl.4})$

$W_h = \text{Hilfsenergiebedarf} = W_{h,ce} + W_{h,d} + W_{h,s} + W_{h,gen} \quad (\text{Gl.6})$

$Q_{I,h} = \text{ungeregelte Wärmeeinträge} = Q_{I,h,d} + Q_{I,h,s} + Q_{I,h,g} \quad (\text{Gl.7})$

Die Energieanteile nach Energieträgern werden bei Bedarf nach anteiliger Kesselbelastung aufgeteilt

Ungeregelte Wärmeeinträge werden bei Bedarf flächengewichtet auf die Zonen aufgeteilt

14.0 Energiebedarf (DIN V 18599-1)

14.1 Stromerzeugende Systeme

Eine BHKW-Anlage ist nicht vorgesehen

Strom aus erneuerbaren Energiequellen steht nicht zur Verfügung

14.2 Energiebedarf nach Energieträgern

Energieträger	Prozessbereich	Zonen	Endenergie kWh/a	f _P	f _{Hs/Hi}	Q _P kWh/a
Erdgas	Heizwärme	*	85.149	1,10	1,11	84.382
Strom-Mix	Warmwasser	9/	7.078	1,80	1,00	12.741
Strom-Mix	Beleuchtung	**	5.916	1,80	1,00	10.650
Strom-Mix	Hilfsenergie		8.902	1,80	1,00	16.023
Σ [kWh/Jahr]			107.045			123.796

* = 1/2/3/4/5/6/7/8/9/

** = 1/2/3/4/5/6/7/8/9/

$Q_P = \Sigma Q_{f,i} \cdot f_{P,i} / f_{Hs/Hi,i} \quad (\text{DIN V 18599-1, Gl.22})$

Jahres-Primärenergiebedarf $q_P = 123.796 / 862 = 143,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ($\Sigma_{\text{ANGF}} = 862 \text{ m}^2$)

Endenergie (brennwertbezogen) = Jahressummen aus den Prozessbereichen

f_P = Primärenergiefaktoren energieträgerbezogen nach DIN V 18599-1, Tab.A.1

Endenergiebedarf: Hilfsenergie 10,3 kWh/(m²a), Erdgas 98,8 kWh/(m²a), Strom-Mix 15,1 kWh/(m²a)

Treibhausgasemissionen (CO₂)

Energieträger	Endenergie kWh/a	Emissionsfaktor g CO ₂ /kWh	Emissionen kg/a	kg/(m ² a)
Erdgas	76.711	240	18.411	

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Strom-Mix	7.078	560	3.964
Strom-Mix	5.916	560	3.313
Strom-Mix	8.902	560	4.985
	98.607		30.672
			35,6

Emissionsfaktoren nach GEG 2020, Anlage 9, Endenergiebedarf heizwertbezogen
Gutschrift für PV-Strom aus Verrechnung nach DIN V 18599-9:2018

14.3 Endenergiebedarf nach Zonen

siehe Abschnitt		RLT	Beleucht.	Klima	Warmwasser	Heizung	Summe
Zone	m ²	9	10	11	12	13	
		kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a
<1> 8-Gruppenraum	286	-	1.287	-	-	20.156	21.443
<2> 4-Besprechung	15	-	188	-	-	2.418	2.606
<3> 2-Büro	39	-	476	-	-	4.684	5.160
<4> 15-Küche	24	-	496	-	-	7.161	7.657
<5> 12-Restaurant	32	-	139	-	-	5.371	5.510
<6> 18-Flur	72	-	94	-	-	5.265	5.360
<7> 17-Flur 19	170	-	1.630	-	-	17.706	19.336
<8> 20-Lager/Tech	89	-	97	-	-	7.666	7.764
<9> 16-Sanitär	135	-	1.508	-	7.079	14.724	23.311
Gebäude	862	-	5.916	-	7.078	85.145	98.139

Endenergie = Jahressummen aus den Prozessbereichen ohne Hilfsenergie

Die Aufteilung der Endenergieanteile aus Prozessbereichen mit mehreren Zonen erfolgt lastabhängig.

14.4 Aufteilung des Energiebedarfs für den Energieausweis

	RLT	Beleucht.	Klima	Warmwasser	Heizung	Summe
	kWh/m ² a					
Nutzenergiebedarf	9,7	6,9	0,0	8,0	79,8	104,4
Endenergiebedarf	9,7	6,9	0,0	8,2	99,4	124,2
Primärenergiebedarf	17,5	12,4	0,0	14,8	99,0	143,6

Energiebedarf für den Energieausweis mit Hilfsenergie (Ventilator-, Pumpenstrom, ...)

15.0 Primärenergie-Referenzwert

vorh qp = 143,6 kWh/(m²a)

F. faltmodelle (Flächen- und Volumenberechnung)

2. EG-Flur

Grunderdss, Zone => 10-Flur

m²			
Raumflächen	230,7 m²	Öffnungen	Bau teil
0200 FG - F 0105	51,4		11-Bodenplatte(11)
0201	29,3		
0202	12,0		
0203	19,3		
0204	19,6		
0205	17,4	11,7	21-Außenwand(21)
0206	11,6		
0207	0,3		
0208	39,4		
0209	19,7		
0210	0,2	5,8	21-Außenwand(21)
0211	21,5		
0212			

k = 3,70 m, hR = 3,00 m, hB = 3,00 m, V = 223 m³, AN = 71 m², NOI = 53,9 m³

(FD)

21-Außenwand(21) (FAW)

53-Wandfang(53) (FF)

11-Bodenplatte(11) (FG)

3. EG-Lager

Grunderdss, Zone => 20-Lager/Technik

m²			
Raumflächen	205,1 m²	Öffnungen	Bau teil
0300 FG	81,1		11-Bodenplatte(11)
0301	13,0		
0302	12,1		
0303	8,1	3,3	21-Außenwand(21)
0304	23,1		
0305	8,1	3,3	21-Außenwand(21)
0306	4,4		
0307	12,1		
0308	4,7		
0309	19,7		
0310	13,9		21-Außenwand(21)
0311	13,0		21-Außenwand(21)
0312	15,7	2,5	21-Außenwand(21)
0313			

k = 3,70 m, hR = 3,00 m, hB = 3,00 m, V = 228 m³, AN = 72 m², NOI = 49,3 m³

(FD)

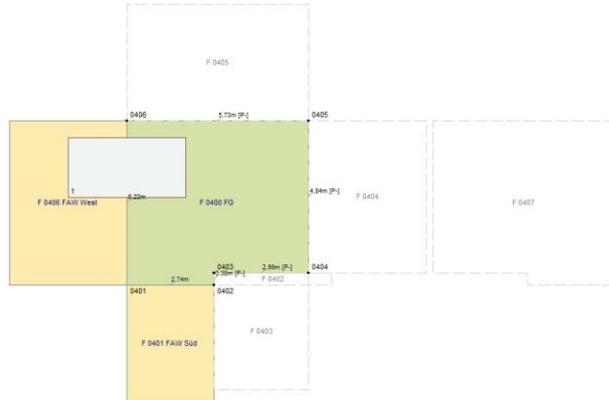
21-Außenwand(21) (FAW)

51-Fenster(51) (FF)

11-Bodenplatte(11) (FG)

4. EG-Küche

Grundriss, Zone <4>-15-Küche



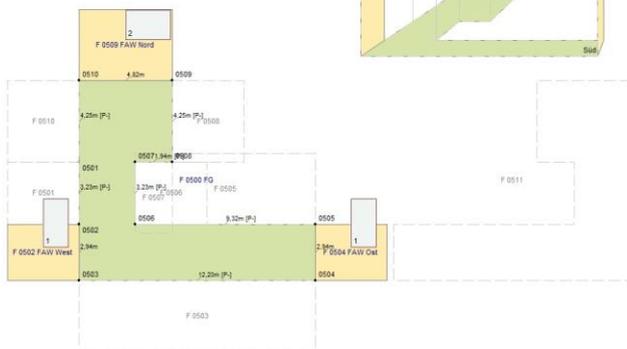
1stF	2ndF	3rdF	4thF	5thF	6thF	7thF	8thF	9thF	10thF	11thF	12thF	13thF	14thF	15thF
1stF														
2ndF														
3rdF														
4thF														
5thF														
6thF														
7thF														
8thF														
9thF														
10thF														
11thF														
12thF														
13thF														
14thF														
15thF														

n = 3,75 m, nR = 3,00 m, nB = 3,00 m, V = 108 m³, AN = 24 m², NGR = 23,8 m²

(FD)
21-Außenwand(21) (FAW)
51-Fenster(51) (FF)
11-Bodenplatte(11) (FG)

5. EG-Sanitär

Grundriss, Zone <9>-15-Sanitär



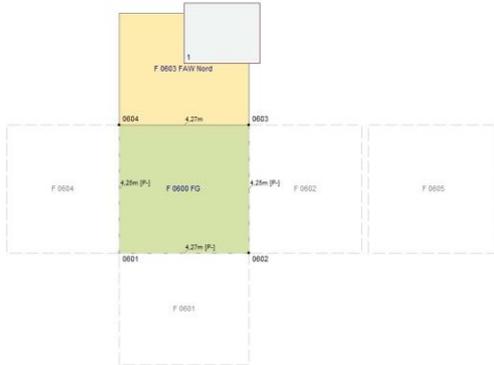
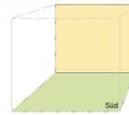
1stF	2ndF	3rdF	4thF	5thF	6thF	7thF	8thF	9thF	10thF	11thF	12thF	13thF	14thF	15thF
1stF														
2ndF														
3rdF														
4thF														
5thF														
6thF														
7thF														
8thF														
9thF														
10thF														
11thF														
12thF														
13thF														
14thF														
15thF														

n = 3,75 m, nR = 3,00 m, nB = 3,00 m, V = 243 m³, AN = 78 m², NGR = 55,5 m²

(FD)
21-Außenwand(21) (FAW)
51-Fenster(51) (FF)
11-Bodenplatte(11) (FG)

6. EG-Besprechung

Grundriss, Zone <2>-4-Besprechung



Hüllflächen	81,2 m²	Öffnungen	Bauteil
0600 FG	18,1		11-Bodenplatte(11)
0601	15,8		
0602	15,7		
0603 FAW Nord	15,8	5,8	21-Außenwand(21)
0604	15,7		
0605			

n = 3,75 m, nR = 3,00 m, nB = 3,00 m, V = 87 m³, AN = 21 m², NGR = 15,1 m²

(FD)

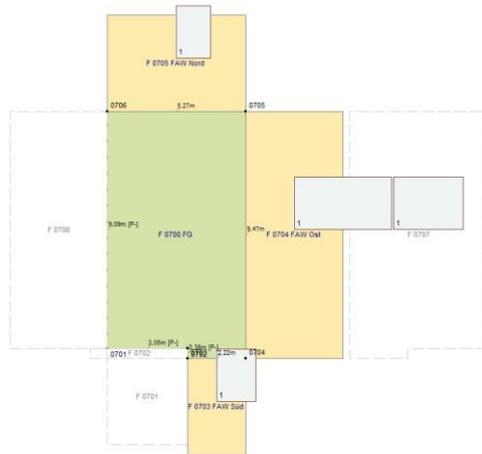
21-Außenwand(21) (FAW)

51-Fenster(51) (FF)

11-Bodenplatte(11) (FG)

7. EG-Büro

Grundriss, Zone <3>-2-Büro



Hüllflächen	157,8 m²	Öffnungen	Bauteil
0700 FG	48,8		11-Bodenplatte(11)
0701	11,3		
0702	1,4		
0703 FAW Süd	8,2	3,6	21-Außenwand(21)
0704 FAW Ost	35,0	12,7	21-Außenwand(21)
0705 FAW Nord	19,5	2,8	21-Außenwand(21)
0706	33,6		
0707			

n = 3,75 m, nR = 3,00 m, nB = 3,00 m, V = 180 m³, AN = 58 m², NGR = 39,1 m²

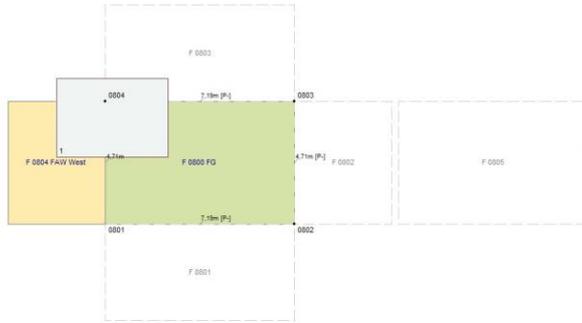
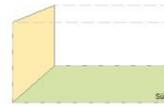
(FD)

21-Außenwand(21) (FAW)

51-Fenster(51) (FF)

11-Bodenplatte(11) (FG)

8 EG-Restaurant
Grundriss, Zone <S>-12-Restaurant

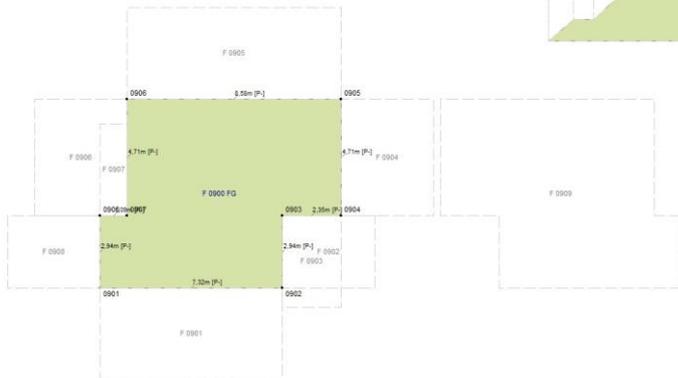


Fläche	m²	Öffnungen	Beitrag
Hüllflächen	121,9		
0800 FG	33,9		11-Bodenplatte(11)
0801	26,6		
0802	17,4		
0803	26,6		
0804 FAW West	17,4	12,7	21-Außenwand(21)
0805			

$n = 3,75 \text{ m}, nR = 3,20 \text{ m}, nS = 3,20 \text{ m}, V = 125 \text{ m}^3, AN = 40 \text{ m}^2, NGI = 32,1 \text{ m}^2$

(FD)
21-Außenwand(21) (FAW)
12-PRF(S2) (FF)
11-Bodenplatte(11) (FG)

9 EG-Halle+Garderobe
Grundriss, Zone <7>-17-Flur 19



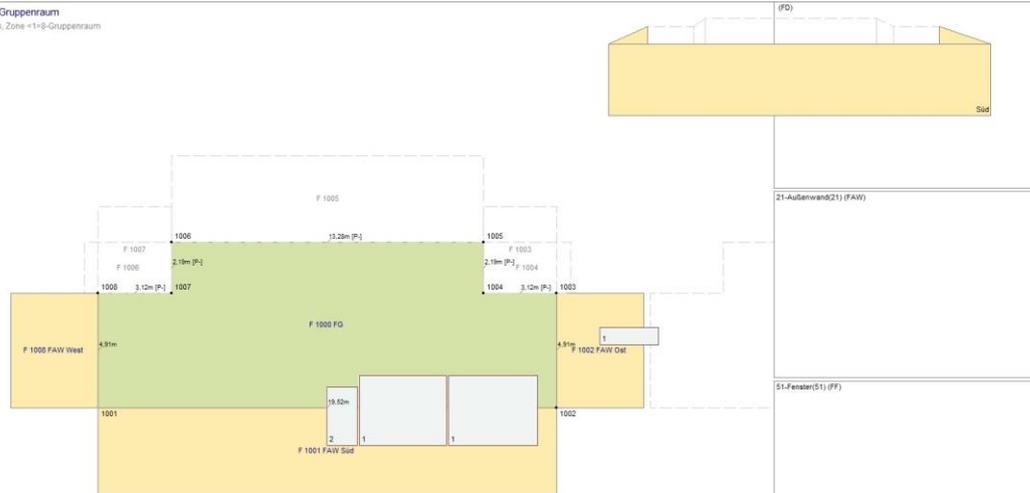
Fläche	m²	Öffnungen	Beitrag
Hüllflächen	190,1		
0900 FG	61,9		11-Bodenplatte(11)
0901	27,1		
0902	16,9		
0903	6,7		
0904	17,4		
0905	31,7		
0906	17,4		
0907	4,0		
0908	10,9		
0909			

$n = 3,75 \text{ m}, nS = 2,40 \text{ m}, V = 229 \text{ m}^3, AN = 73 \text{ m}^2, NGI = 67,3 \text{ m}^2$

(FD)
(FAW)
(FF)
11-Bodenplatte(11) (FG)

10. EG-Gruppenraum

Grundriss, Zone -1-8-Gruppenraum



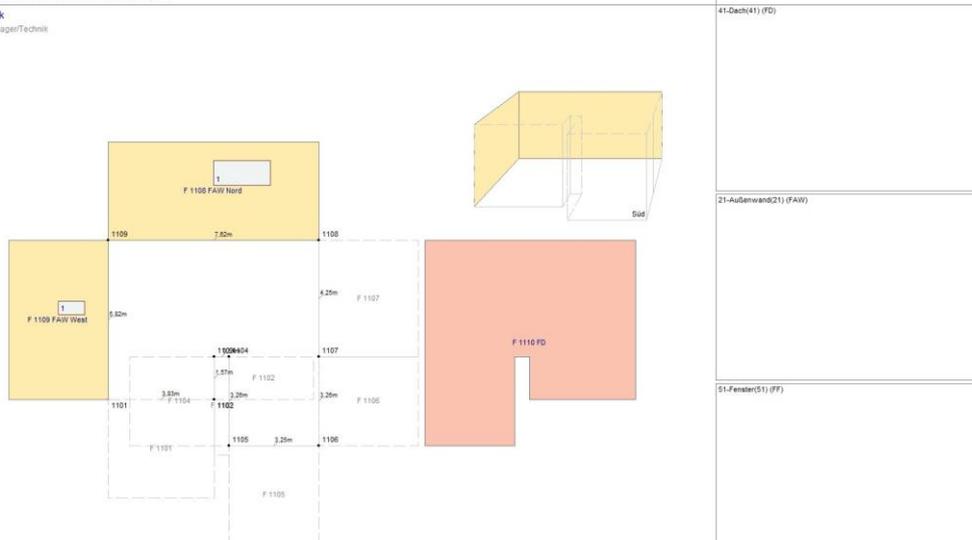
1m²

Hilfsflächen	321,9 m²	Öffnungen	Bauteil
1000 FG	124,9		11-Bodenplatte(11)
1001 FAW Süd	72,2	29,0	21-Außenwand(21)
1002 FAW Ost	10,2	1,8	21-Außenwand(21)
1003	11,5		
1004	8,1		
1005	49,1		
1006	8,1		
1007	11,5		
1008 FAW West	10,2		21-Außenwand(21)
1009			

n = 3,75 m, nR = 3,20 m, nB = 3,00 m, V = 402 m³, AN = 148 m², NGF = 103,8 m²

11. OG-Lager/Technik

Grundriss, Zone -9-20-Lager/Technik



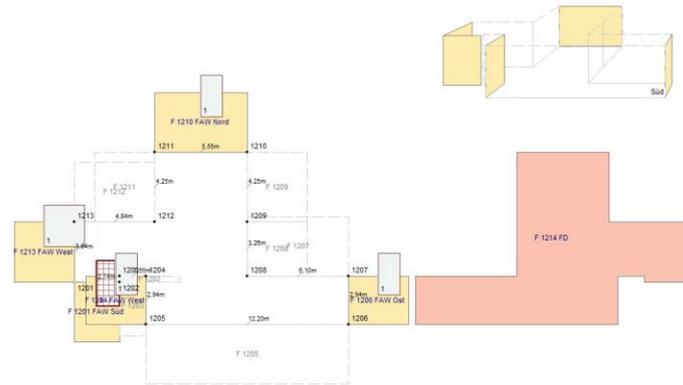
1m²

Hilfsflächen	169,2 m²	Öffnungen	Bauteil
1100			
1101	13,8		
1102	5,7		
1103	1,9		
1104	11,7		
1105	11,7		
1106	11,7		
1107	15,3		
1108 FAW Nord	27,4	1,8	21-Außenwand(21)
1109 FAW West	21,8	0,5	21-Außenwand(21)
1110 FD	49,0		41-Dach(41)

n = 3,00 m, nR = 3,00 m, nB = 2,80 m, V = 170 m³, AN = 50 m², NGF = 39,0 m²

12. OG-Sanitär

Grundriss, Zone ->9-16-Sanitär



1m²

Hüllflächen	291,1 m²	Öffnungen	Bauteil
1200			
1201 FAIW Süd	9,9	3,9	21-Außenwand(21)
1202	1,4		
1203	5,6		
1204 FAIW West	10,6	3,3	21-Außenwand(21)
1205	43,9		
1206 FAIW Ost	10,6	3,3	21-Außenwand(21)
1207	22,9		
1208	11,7		
1209	15,3		
1210 FAIW Nord	20,0	3,3	21-Außenwand(21)
1211	15,3		
1212	17,4		
1213 FAIW West	13,1	6,1	21-Außenwand(21)
1214 FD	94,4		41-Dach(41)

$n = 3,60 \text{ m}$, $nR = 3,20 \text{ m}$, $nB = 2,80 \text{ m}$, $V = 340 \text{ m}^3$, $AN = 109 \text{ m}^2$, $NOI = 79,6 \text{ m}^2$

41-Dach(41) (FD)

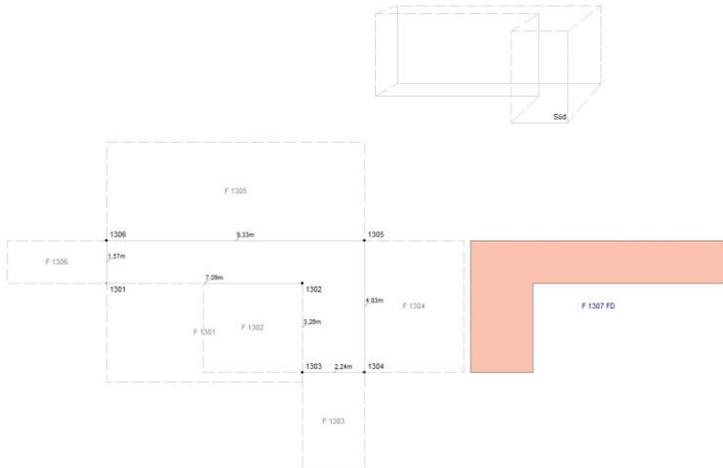
21-Außenwand(21) (FAIW)

51-Fenster(51) (FF)

(FD)

13. OG-Flur+Aufzug

Grundriss, Zone ->6-18-Flur



1m²

Hüllflächen	123,9 m²	Öffnungen	Bauteil
1300			
1301			
1302			
1303			
1304			
1305			
1306			
1307 FD	21,9		41-Dach(41)

$n = 3,60 \text{ m}$, $nR = 3,00 \text{ m}$, $V = 79 \text{ m}^3$, $AN = 25 \text{ m}^2$, $NOI = 18,3 \text{ m}^2$

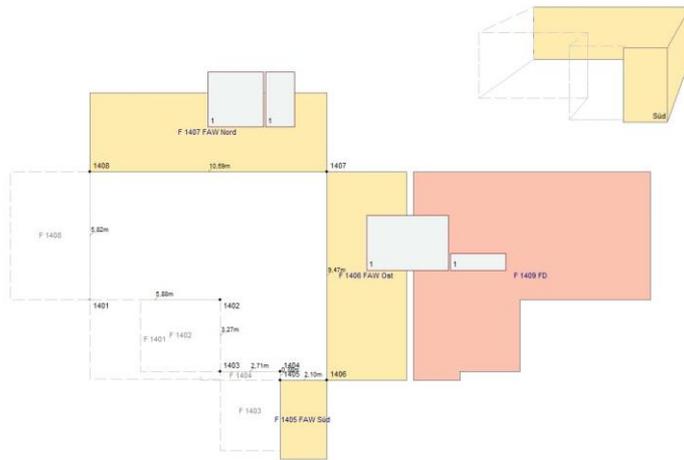
41-Dach(41) (FD)

(FAIW)

(FD)

(FD)

14. OG-Gruppenraum 1/2
Grundriss, Zone <1>-8-Gruppenraum



Hüllflächen	223,9 m²	Öffnungen	Bauteil
1400			
1401		21,2	
1402		11,8	
1403		9,8	
1404		1,4	
1405		7,6	21-Außenwand(21)
1406		34,1	11,1 21-Außenwand(21)
1407		38,5	9,5 21-Außenwand(21)
1408		21,0	
1409 FD		78,7	41-Dach(41)

$n = 3,85 \text{ m}$, $nR = 3,20 \text{ m}$, $nB = 2,90 \text{ m}$, $V = 283 \text{ m}^3$, $AN = 91 \text{ m}^2$, $NGI = 65,0 \text{ m}^2$

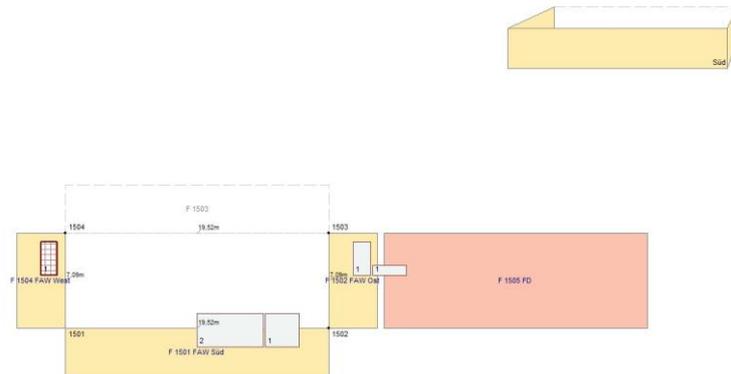
41-Dach(41) (FD)

21-Außenwand(21) (FAW)

51-Fenster(51) (FF)

(FD)

15. OG-Gruppenraum 2/2
Grundriss, Zone <1>-8-Gruppenraum



Hüllflächen	320,0 m²	Öffnungen	Bauteil
1500			
1501		70,3	30,8 21-Außenwand(21)
1502		25,5	5,1 21-Außenwand(21)
1503		70,3	
1504		29,5	3,8 21-Außenwand(21)
1505 FD		138,4	41-Dach(41)

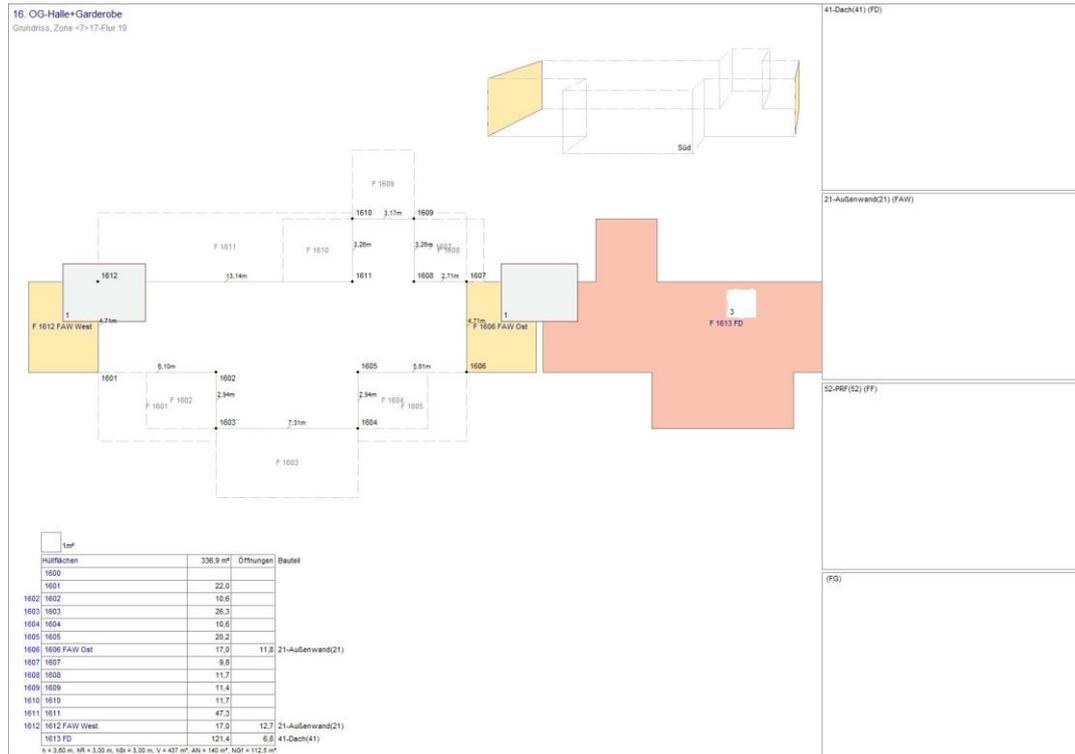
$n = 3,85 \text{ m}$, $nR = 3,20 \text{ m}$, $nB = 2,90 \text{ m}$, $V = 406 \text{ m}^3$, $AN = 159 \text{ m}^2$, $NGI = 117,4 \text{ m}^2$

41-Dach(41) (FD)

21-Außenwand(21) (FAW)

51-Fenster(51) (FF)

(FD)



Längen, Flächen, Volumen

Flächenberechnung (Flächen.REB)

Unterfahrt

Deckflächen

.A 0105 Abzug von 0200 $8,75 = 8,75$

Außenwände

1 F 0101 FAW Süd $2,50 \cdot 1,00 = 2,50$
 2 F 0102 FAW Ost $3,50 \cdot 1,00 = 3,50$
 3 F 0103 FAW Nord $2,50 \cdot 1,00 = 2,50$
 4 F 0104 FAW West $3,50 \cdot 1,00 = 3,50$

Grundflächen

5 F 0100 FG $8,75 = 8,75$

EG-Flur

Außenwände

6 F 0205 FAW Ost $4,71 \cdot 3,70 - [A 0205] = 5,69$
 7 F 0210 FAW Nord $2,21 \cdot 3,70 - [T 0210] = 2,58$

Öffnungen / Fenster

8 A 0205 FF Ost $3,915 \cdot 3 \cdot 1 = 11,74$
 9 T 0210 FAW Nord, Tür $2,035 \cdot 2,75 \cdot 1 = 5,60$

Grundflächen

10 F 0200 FG $60,18 - [A 0105] = 51,43$

EG-Lager

Außenwände

11 F 0303 FAW West $2,19 \cdot 3,70 - [A 0303] = 4,85$
 12 F 0305 FAW Ost $2,19 \cdot 3,70 - [A 0305] = 4,85$
 13 F 0310 FAW Nord $3,77 \cdot 3,70 = 13,95$
 14 F 0311 FAW Nord $3,52 \cdot 3,70 = 13,02$
 15 F 0312 FAW West $4,25 \cdot 3,70 - [A 0312] = 13,26$

Öffnungen / Fenster

16 A 0303 FF West $1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25$
 17 A 0305 FF Ost $1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25$
 18 A 0312 FF West $1,3 \cdot 1,9 \cdot 1 = 2,47$

Grundflächen

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.202219 F 0300 FG $61,08 = 61,08$

EG-Küche

Außenwände

20 F 0401 FAW Süd $2,74*3,70 = 10,14$
21 F 0406 FAW West $5,22*3,70 - [A 0406] = 12,28$
Öffnungen / Fenster
22 A 0406 FF West $3,7*1,9*1 = 7,03$
Grundflächen
23 F 0400 FG $28,77 = 28,77$

EG-Sanitär

Außenwände

24 F 0502 FAW West $2,94*3,70 - [A 0502] = 7,63$
25 F 0504 FAW Ost $2,94*3,70 - [A 0504] = 7,63$
26 F 0509 FAW Nord $4,82*3,70 - [A 0509] = 10,70$
Öffnungen / Fenster
27 A 0502 FF West $1,3*2,5*1 = 3,25$
28 A 0504 FF Ost $1,3*2,5*1 = 3,25$
29 A 0509 FF Nord $2,3*1,55*2 = 7,13$
Grundflächen
30 F 0500 FG $65,66 = 65,66$

EG-Besprechung

Außenwände

31 F 0603 FAW Nord $4,27*3,70 - [A 0603] = 10,80$
Öffnungen / Fenster
32 A 0603 FF Nord $2,5*2*1 = 5,00$
Grundflächen
33 F 0600 FG $18,15 = 18,15$

EG-Büro

Außenwände

34 F 0703 FAW Süd $2,22*3,70 - [A 0703] = 5,23$
35 F 0704 FAW Ost $9,47*3,70 - [A 0704] = 22,32$
36 F 0705 FAW Nord $5,27*3,70 - [A 0705] = 16,90$
Öffnungen / Fenster
37 A 0703 FF Süd $1,49*2*1 = 2,98$
38 A 0704 FF Ost $3,7*2*1+2,66*2*1 = 12,72$
39 A 0705 FF Nord $1,3*2*1 = 2,60$
Grundflächen
40 F 0700 FG $48,75 = 48,75$

EG-Restaurant

Außenwände

41 F 0804 FAW West $4,71*3,70 - [A 0804] = 4,71$
Öffnungen / Fenster
42 A 0804 FF West $4,24*3*1 = 12,72$
Grundflächen
43 F 0800 FG $33,86 = 33,86$

EG-Halle+Garderobe

Grundflächen

44 F 0900 FG $61,93 = 61,93$

EG-Gruppenraum

Außenwände

45 F 1001 FAW Süd $19,52*3,70 - [A 1001] = 43,22$
46 F 1002 FAW Ost $4,91*3,70 - [A 1002] = 16,29$
47 F 1008 FAW West $4,91*3,70 = 18,17$
Öffnungen / Fenster
48 A 1001 FF Süd $1,3*2,5*2+3,7*3*1+3,8*3*1 = 29,00$
49 A 1002 FF Ost $2,5*1,75*1 = 1,88$
Grundflächen
50 F 1000 FG $124,93 = 124,93$

OG-Lager/Technik

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

Deckflächen	
51 F 1110 FD	48,99 = 48,99
Außenwände	
52 F 1108 FAW Nord	$7,62 \cdot 3,60 - [A 1108] = 25,59$
53 F 1109 FAW West	$5,82 \cdot 3,60 - [A 1109] = 20,48$
Öffnungen / Fenster	
54 A 1108 FF Nord	$2,05 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1,84$
55 A 1109 FF West	$0,95 \cdot 0,5 \cdot 1 = 0,47$

OG-Sanitär

Deckflächen	
56 F 1214 FD	94,37 = 94,37
Außenwände	
57 F 1201 FAW Süd	$2,74 \cdot 3,60 - [T 1201] = 6,01$
58 F 1204 FAW West	$2,94 \cdot 3,60 - [A 1204] = 7,33$
59 F 1206 FAW Ost	$2,94 \cdot 3,60 - [A 1206] = 7,33$
60 F 1210 FAW Nord	$5,55 \cdot 3,60 - [A 1210] = 16,73$
61 F 1213 FAW West	$3,64 \cdot 3,60 - [A 1213] = 6,97$
Öffnungen / Fenster	
62 A 1204 FF West	$1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25$
63 A 1206 FF Ost	$1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25$
64 A 1210 FF Nord	$1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25$
65 A 1213 FF West	$2,45 \cdot 2,5 \cdot 1 = 6,13$
66 T 1201 FAW Süd , Tür	$1,4 \cdot 2,75 \cdot 1 = 3,85$

OG-Flur+Aufzug

Deckflächen	
67 F 1307 FD	21,95 = 21,95

OG-Gruppenraum 1/2

Deckflächen	
68 F 1409 FD	78,73 = 78,73
Außenwände	
69 F 1405 FAW Süd	$2,10 \cdot 3,60 = 7,56$
70 F 1406 FAW Ost	$9,47 \cdot 3,60 - [A 1406] = 22,96$
71 F 1407 FAW Nord	$10,69 \cdot 3,60 - [A 1407] = 28,98$
Öffnungen / Fenster	
72 A 1406 FF Ost	$3,7 \cdot 2,5 \cdot 1 + 2,5 \cdot 0,75 \cdot 1 = 11,13$
73 A 1407 FF Nord	$2,5 \cdot 2,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 9,50$

OG-Gruppenraum 2/2

Deckflächen	
74 F 1505 FD	138,40 = 138,40
Außenwände	
75 F 1501 FAW Süd	$19,52 \cdot 3,60 - [A 1501] = 39,52$
76 F 1502 FAW Ost	$7,09 \cdot 3,60 - [A 1502] = 20,39$
77 F 1504 FAW West	$7,09 \cdot 3,60 - [T 1504] = 22,52$
Öffnungen / Fenster	
78 A 1501 FF Süd	$4,9 \cdot 2,5 \cdot 2 + 2,5 \cdot 2,5 \cdot 1 = 30,75$
79 A 1502 FF Ost	$1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 + 2,5 \cdot 0,75 \cdot 1 = 5,13$
80 T 1504 FAW West , Tür	$1,2 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,00$

OG-Halle+Garderobe

Deckflächen	
81 F 1613 FD	$121,41 - [W 1613] = 114,66$
82 W 1613 DFF 0°	$1,5 \cdot 1,5 \cdot 3 = 6,75$
Außenwände	
83 F 1606 FAW Ost	$4,71 \cdot 3,60 - [A 1606] = 5,20$
84 F 1612 FAW West	$4,71 \cdot 3,60 - [A 1612] = 4,24$
Öffnungen / Fenster	
85 A 1606 FF Ost	$3,92 \cdot 3 \cdot 1 = 11,76$
86 A 1612 FF West	$4,24 \cdot 3 \cdot 1 = 12,72$
Grundflächen	

[Grundflächen]

[AGf 01] Unterfahrt <6> [F 0100] = 8,75

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

[AGf 02] EG-Flur <6>	[F 0200] = 51,43
[AGf 03] EG-Lager <8>	[F 0300] = 61,08
[AGf 04] EG-Küche <4>	[F 0400] = 28,77
[AGf 05] EG-Sanitär <9>	[F 0500] = 65,66
[AGf 06] EG-Besprechung <2>	[F 0600] = 18,15
[AGf 07] EG-Büro <3>	[F 0700] = 48,75
[AGf 08] EG-Restaurant <5>	[F 0800] = 33,86
[AGf 09] EG-Halle+Garderobe <7>	[F 0900] = 61,93
[AGf 10] EG-Gruppenraum <1>	[F 1000] = 124,93

[Grundflächenumfang]

[UGf 02] EG-Flur <6>	4,71+2,21 = 6,92
[UGf 03] EG-Lager <8>	2,19+2,19+3,77+3,52+4,25 = 15,92
[UGf 04] EG-Küche <4>	2,74+5,22 = 7,96
[UGf 05] EG-Sanitär <9>	2,94+2,94+4,82 = 10,70
[UGf 06] EG-Besprechung <2>	4,27 = 4,27
[UGf 07] EG-Büro <3>	2,22+9,47+5,27 = 16,96
[UGf 08] EG-Restaurant <5>	4,71 = 4,71
[UGf 10] EG-Gruppenraum <1>	19,52+4,91+4,91 = 29,34

[Bodenplattenmaße]

[AGf B´ (25)]	[AGf 01]+[AGf 02]+[AGf 03]+[AGf 04]+[AGf 05]+[AGf 06]+[AGf 07]+[AGf 08]+[AGf 09]+[AGf 10] = 503,31
[UGf B´ (25)]	[UGf 02]+[UGf 03]+[UGf 04]+[UGf 05]+[UGf 06]+[UGf 07]+[UGf 08]+[UGf 10] = 96,78
[Bodenplattenmaß B´ (25)]	2*[AGf B´ (25)]/[UGf B´ (25)] = 10,40

[Bruttogeschoßflächen]

[BGf 01] Unterfahrt <6>	8,75 = 8,75
[BGf 02] EG-Flur <6>	60,18 = 60,18
[BGf 03] EG-Lager <8>	61,08 = 61,08
[BGf 04] EG-Küche <4>	28,77 = 28,77
[BGf 05] EG-Sanitär <9>	65,66 = 65,66
[BGf 06] EG-Besprechung <2>	18,15 = 18,15
[BGf 07] EG-Büro <3>	48,75 = 48,75
[BGf 08] EG-Restaurant <5>	33,86 = 33,86
[BGf 09] EG-Halle+Garderobe <7>	61,93 = 61,93
[BGf 10] EG-Gruppenraum <1>	124,93 = 124,93
[BGf 11] OG-Lager/Technik <8>	48,99 = 48,99
[BGf 12] OG-Sanitär <9>	94,37 = 94,37
[BGf 13] OG-Flur+Aufzug <6>	21,95 = 21,95
[BGf 14] OG-Gruppenraum 1/2 <1>	78,73 = 78,73
[BGf 15] OG-Gruppenraum 2/2 <1>	138,40 = 138,40
[BGf 16] OG-Halle+Garderobe <7>	121,41 = 121,41
[Summe BGf]	[BGf 01] + [BGf 02] + [BGf 03] + [BGf 04] + [BGf 05] + [BGf 06] + [BGf 07] + [BGf 08] + [BGf 09] + [BGf 10] + [BGf 11] + [BGf 12] + [BGf 13] + [BGf 14] + [BGf 15] + [BGf 16] = 1015,91

[Umbaute Räume]

[Vol 01] Unterfahrt <6>	1,00*[BGf 01] = 8,75
[Vol 02] EG-Flur <6>	3,70*[BGf 02] = 222,67
[Vol 03] EG-Lager <8>	3,70*[BGf 03] = 226,00
[Vol 04] EG-Küche <4>	3,70*[BGf 04] = 106,45
[Vol 05] EG-Sanitär <9>	3,70*[BGf 05] = 242,94
[Vol 06] EG-Besprechung <2>	3,70*[BGf 06] = 67,16
[Vol 07] EG-Büro <3>	3,70*[BGf 07] = 180,38
[Vol 08] EG-Restaurant <5>	3,70*[BGf 08] = 125,28
[Vol 09] EG-Halle+Garderobe <7>	3,70*[BGf 09] = 229,14
[Vol 10] EG-Gruppenraum <1>	3,70*[BGf 10] = 462,24
[Vol 11] OG-Lager/Technik <8>	3,60*[BGf 11] = 176,36
[Vol 12] OG-Sanitär <9>	3,60*[BGf 12] = 339,73

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

[Vol 13] OG-Flur+Aufzug <6> 3,60*[BGf 13] = 79,02
 [Vol 14] OG-Gruppenraum 1/2 <1> 3,60*[BGf 14] = 283,43
 [Vol 15] OG-Gruppenraum 2/2 <1> 3,60*[BGf 15] = 498,24
 [Vol 16] OG-Halle+Garderobe <7> 3,60*[BGf 16] = 437,08
 [Gebäudevolumen] Ve [Vol 01] + [Vol 02] + [Vol 03] + [Vol 04] + [Vol 05] + [Vol 06] + [Vol 07] + [Vol 08] + [Vol 09] + [Vol 10] + [Vol 11] + [Vol 12] + [Vol 13] + [Vol 14] + [Vol 15] + [Vol 16] = 3684,87
 [0.32 * Ve] (= AN Wohngebäude) 0.32 * [Gebäudevolumen] = 1179,16

.für Berechnungen nach DIN V 18599

[Nettogrundflächen]

[dW01] Bauteildicke "29-AUßENWAND-UNTERFAHRT(29)" 0,25 = 0,25
 [dW02] Bauteildicke "21-AUßENWAND(21)" 0,51 = 0,51
 [NGf 01] Unterfahrt <6> 0
 [NGf 02] EG-Flur <6> 53,45 = 53,45
 [NGf 03] EG-Lager <8> 49,27 = 49,27
 [NGf 04] EG-Küche <4> 23,8 = 23,80
 [NGf 05] EG-Sanitär <9> 55,46 = 55,46
 [NGf 06] EG-Besprechung <2> 15,1 = 15,10
 [NGf 07] EG-Büro <3> 39,11 = 39,11
 [NGf 08] EG-Restaurant <5> 32,09 = 32,09
 [NGf 09] EG-Halle+Garderobe <7> 57,26 = 57,26
 [NGf 10] EG-Gruppenraum <1> 103,62 = 103,62
 [NGf 11] OG-Lager/Technik <8> 39,46 = 39,46
 [NGf 12] OG-Sanitär <9> 79,56 = 79,56
 [NGf 13] OG-Flur+Aufzug <6> 18,79 = 18,79
 [NGf 14] OG-Gruppenraum 1/2 <1> 64,98 = 64,98
 [NGf 15] OG-Gruppenraum 2/2 <1> 117,42 = 117,42
 [NGf 16] OG-Halle+Garderobe <7> 112,49 = 112,49
 [NGf Summe] [NGf 01] + [NGf 02] + [NGf 03] + [NGf 04] + [NGf 05] + [NGf 06] + [NGf 07] + [NGf 08] + [NGf 09] + [NGf 10] + [NGf 11] + [NGf 12] + [NGf 13] + [NGf 14] + [NGf 15] + [NGf 16] = 861,86

[Nettonutzflächen] ANGF nach Gebäudezonen

[ANGf 01] Zone <1> 8-Gruppenraum + [NGf 10] + [NGf 14] + [NGf 15] = 286,02
 [ANGf 02] Zone <2> 4-Besprechung + [NGf 06] = 15,10
 [ANGf 03] Zone <3> 2-Büro + [NGf 07] = 39,11
 [ANGf 04] Zone <4> 15-Küche + [NGf 04] = 23,80
 [ANGf 05] Zone <5> 12-Restaurant + [NGf 08] = 32,09
 [ANGf 06] Zone <6> 18-Flur + [NGf 01] + [NGf 02] + [NGf 13] = 72,24
 [ANGf 07] Zone <7> 17-Flur 19 + [NGf 09] + [NGf 16] = 169,75
 [ANGf 08] Zone <8> 20-Lager/Technik + [NGf 03] + [NGf 11] = 88,73
 [ANGf 09] Zone <9> 16-Sanitär + [NGf 05] + [NGf 12] = 135,02

[Bruttoraumvolumen] Ve nach Gebäudezonen

[Ve 01] 8-Gruppenraum + [Vol 10] + [Vol 14] + [Vol 15] = 1243,91
 [Ve 02] 4-Besprechung + [Vol 06] = 67,16
 [Ve 03] 2-Büro + [Vol 07] = 180,38
 [Ve 04] 15-Küche + [Vol 04] = 106,45
 [Ve 05] 12-Restaurant + [Vol 08] = 125,28
 [Ve 06] 18-Flur + [Vol 01] + [Vol 02] + [Vol 13] = 310,44
 [Ve 07] 17-Flur 19 + [Vol 09] + [Vol 16] = 666,22
 [Ve 08] 20-Lager/Technik + [Vol 03] + [Vol 11] = 402,36
 [Ve 09] 16-Sanitär + [Vol 05] + [Vol 12] = 582,67
 [Summe Ve] + [Ve 01] + [Ve 02] + [Ve 03] + [Ve 04] + [Ve 05] + [Ve 06] + [Ve 07] + [Ve 08] + [Ve 09] = 3684,87

Horn + Horn Ingenieure Part. mbB Bauphysikalische BerechnungSauerbruchstraße 39-41
24537 Neumünster

Genehmigung

21213 - Kita Altenholz
26.08.2022

[Nettoraumvolumen] Vi nach Gebäudezonen

[Vi 01] Zone <1> 8-Gruppenraum + [NGf 10]*(3,00) + [NGf 14]*(3,00) + [NGf 15]*(3,00)

=

858,06

[Vi 02] Zone <2> 4-Besprechung + [NGf 06]*(3,00) = 45,30

[Vi 03] Zone <3> 2-Büro + [NGf 07]*(3,00) = 117,33

[Vi 04] Zone <4> 15-Küche + [NGf 04]*(3,00) = 71,40

[Vi 05] Zone <5> 12-Restaurant + [NGf 08]*(3,00) = 96,27

[Vi 06] Zone <6> 18-Flur + [NGf 01]*(1,00 - 0,24) + [NGf 02]*(3,00) + [NGf

13]*(3,60 -

0,24) = 223,48

[Vi 07] Zone <7> 17-Flur 19 + [NGf 09]*(3,70 - 0,24) + [NGf 16]*(3,00) = 535,59

[Vi 08] Zone <8> 20-Lager/Technik + [NGf 03]*(3,00) + [NGf 11]*(3,00) = 266,19

[Vi 09] Zone <9> 16-Sanitär + [NGf 05]*(3,00) + [NGf 12]*(3,00) = 405,06

[Summe Vi] + [Vi 01] + [Vi 02] + [Vi 03] + [Vi 04] + [Vi 05] + [Vi

06] + [Vi 07] + [Vi

08] + [Vi 09] = 2618,68

.zur Kontrolle / alternativ: Vi = Ve * 0.8

.Vi <1> 8-Gruppenraum [Ve 01] * 0.8 = 995,13

.Vi <2> 4-Besprechung [Ve 02] * 0.8 = 53,73

.Vi <3> 2-Büro [Ve 03] * 0.8 = 144,30

.Vi <4> 15-Küche [Ve 04] * 0.8 = 85,16

.Vi <5> 12-Restaurant [Ve 05] * 0.8 = 100,22

.Vi <6> 18-Flur [Ve 06] * 0.8 = 248,35

.Vi <7> 17-Flur 19 [Ve 07] * 0.8 = 532,98

.Vi <8> 20-Lager/Technik [Ve 08] * 0.8 = 321,89

.Vi <9> 16-Sanitär [Ve 09] * 0.8 = 466,14

.zur Kontrolle / alternativ: Vi = Ve * 0.76 (WG bis 3 VG)

.Vi <1> 8-Gruppenraum [Ve 01] * 0.76 = 945,37

.Vi <2> 4-Besprechung [Ve 02] * 0.76 = 51,04

.Vi <3> 2-Büro [Ve 03] * 0.76 = 137,09

.Vi <4> 15-Küche [Ve 04] * 0.76 = 80,90

.Vi <5> 12-Restaurant [Ve 05] * 0.76 = 95,21

.Vi <6> 18-Flur [Ve 06] * 0.76 = 235,93

.Vi <7> 17-Flur 19 [Ve 07] * 0.76 = 506,33

.Vi <8> 20-Lager/Technik [Ve 08] * 0.76 = 305,79

.Vi <9> 16-Sanitär [Ve 09] * 0.76 = 442,83



- Baum, Planung im Planplatzbereich 3 mittel- bis große Bäume wie z.B. Acer campestre oder Castanea sativa im Kleingebietbereich 2 kleine Bäume wie z.B. Sorbus aucuparia im Kleingebietbereich 4 Obstbäume
- Strauch, Planung
- Baum, Bestand, Erhalt
- Baum, Fällung im Kies- und Rissbereich: 2 Bäume mit ØU 107 und 70cm
- Hecken, Corylus sativa
- Pflanzung, Stauden, Farne, kleine Gehölze
- Rasen
- Gehölzraum, Bestand
- Strandgras, punktuell Pflanzung
- Rasenpflaster
- Mulch
- Seeschlange farbiger Asphalt/ Kunststuf
- Spielplatz
- Fallschutzrand
- Terrasse, Holzbelag
- Wege, gepflastert, Betonstein
- Wege, gepflastert, Betonstein, Drainpflaster
- Müllschrank für 1.100l Container
- Müllschrank für 240l Tonnen
- geplante Höhen im Bestand
- Fahradabgel. Stellplatz für 2 Räder
- Hofeinfahrt
- Stahlsitzbank Höhe 120cm

Hinweis zur Beleuchtung: die Beleuchtung wird gem. den Angaben zum Antragschutz (Friedensschutz) geplant. Dazu zählt (Angabe und Abdimmung Bogen 25.02.22): Lichttemporatur unter 2700 Kelvin, keine Erströcker unter 54cm, Abschirmung nicht zu beleuchtender Bereiche, Abschaltung der Beleuchtung nach Kläbetriebschluss, nachts präsenzgeräusereiche Wegebeleuchtung.

- Mastleuchte
- Polleuchte



Veränderung		Datum	Blatt
A	Veränderung	27.10.22	1/1
Seite	Änderung/Ersetzung	Datum	Name

NACHRICHTLICHE DARSTELLUNG FOLGENDER GRUNDLAGEN:
 Planung Hochbau: 2022-05-21 Bauantragplan/2022.10.10 04-05 Erdgeschoss
 Vorplanung LP 258 40/UTM 25-84/60
 LP-Erweiterung PP-UTM 25-84/60

Alle Maße und Höhenangaben sind vom Auftragnehmer gemäß VOB DIN 1961 § 3.3 vor Ort eigenverantwortlich zu prüfen.
 Bei Unstimmigkeiten ist Rücksprache mit dem Auftraggeber oder dessen Vertreter erforderlich.

Planung KFP: angrenzende Gewerke werden nicht fachtechnisch geplant, sondern lediglich auf Kompatibilität mit Gewerk Freianlagen geprüft und liegen außerhalb der Verantwortung von KFP!
 Nur nachrichtliche Übernahme!

Auftraggeber: **Gemeinde Altheim**
 der Eigentümer Altheimerweg 2-4, 34103 Altheim
 Projekt: **Neubau Kindertagesstätte Friedrichruher Weg**

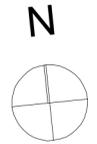
Planzeichnung	Blatt	Index			
Anlage zum Bauantrag Lageplan Freianlagen	4-01	A			
Maßstab	Datum	Gezeichnet / Gezeichnet	Projiziert	Gezeichnet	Letztgezeichnet
1 : 200	28.08.2022	ad	345	345	4-01_L-08-A-01g

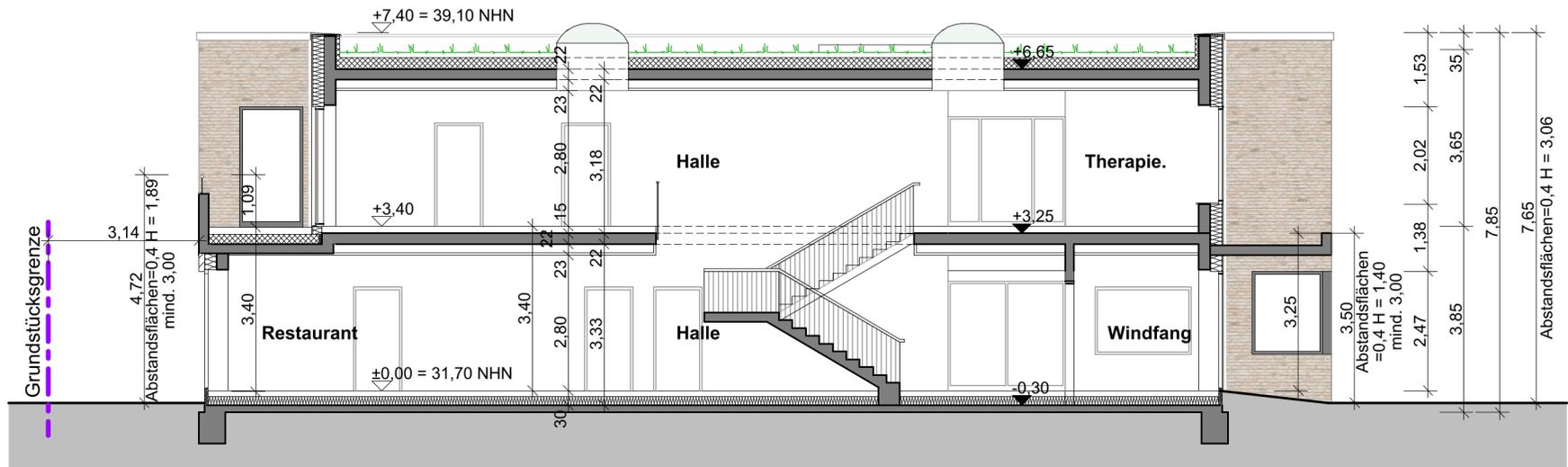
Planersteller

LANDSCHAFTSARCHITECTEN
KFP
 Thomas Trautwein
 Baustraße 23 A
 92316 Rumburg
 Tel.: (0945) 900 967 03
 Fax: (0945) 900 957 046
 info@kfp-landschaftsplanung.de
 www.kfp-landschaftsplanung.de



PROJEKT NEUBAU DER KINDERTAGESSTÄTTE FRIEDRICHSRUHER WEG
 FRIEDRICHSRUHER WEG 19 - 24161 ALTENHOLZ
 BAUHERR GEMEINDE ALTENHOLZ - DER BÜRGERMEISTER
 ALLENSTEINER WEG 2-4 - 24161 ALTENHOLZ
 LEISTUNGS- PHASE GENEHMIGUNGSPLANUNG - NACHTRAG ZUM BAUANTRAG AZ: FB5-311/22
 ZEICHNUNG ERDGESCHOSS
 BEARB. AH DATUM 10.10.2022 ZEICHNUNG NR. INDEX BA-05
 M 1:100
 BÖLLER · BAHNEMANN ARCHITECTEN
 SCHLESWIGER CHAUSSEE 22 · 24768 RENDSBURG · TEL 04331/ 70 91-60 FAX - 70 info@bb-rd.de





SCHNITT A-A



SCHNITT B-B

PROJEKT	NEUBAU DER KINDERTAGESSTÄTTE FRIEDRICHSRUHER WEG FRIEDRICHSRUHER WEG 19 · 24161 ALTENHOLZ		
BAUHERR	GEMEINDE ALTENHOLZ - DER BÜRGERMEISTER ALLENSTEINER WEG 2-4 · 24161 ALTENHOLZ		
LEISTUNGS- PHASE	GENEHMIGUNGSPLANUNG - NACHTRAG ZUM BAUANTRAG AZ: FB5-311/22		
ZEICHNUNG	SCHNITTE		

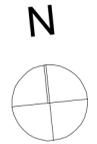
BEARB.	AH	DATUM	10.10.2022	ZEICHNUNG NR. INDEX	BA-07	B
--------	----	-------	------------	---------------------	-------	---

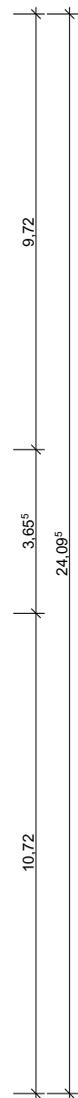
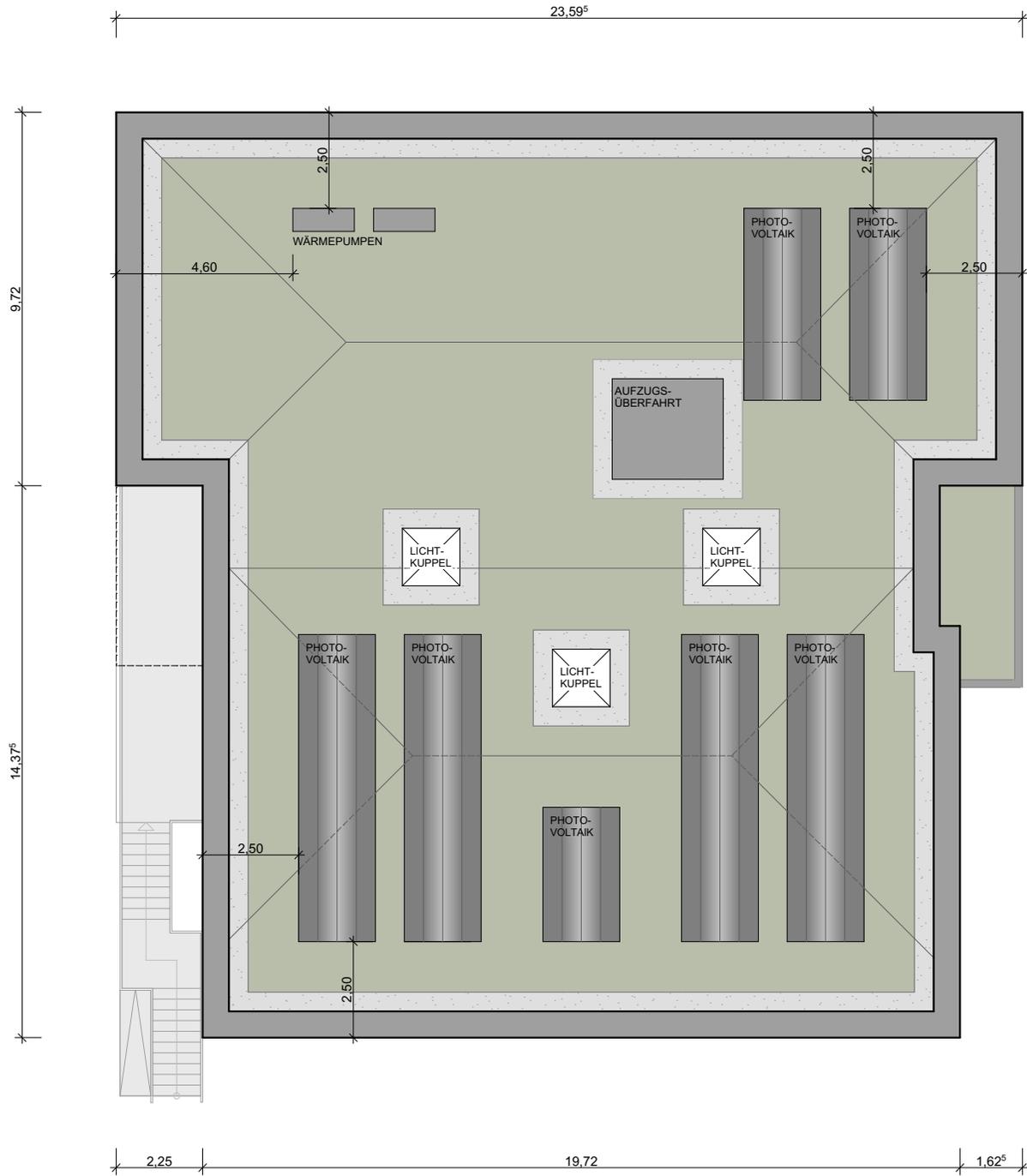
BÖLLER · BAHNEMANN ARCHITEKTEN

SCHLESWIGER CHAUSSEE 22 · 24768 RENDSBURG · TEL 04331 / 70 91- 60 · FAX - 70 · info@bb-rd.de



PROJEKT NEUBAU DER KINDERTAGESSTÄTTE FRIEDRICHSRUHER WEG
 FRIEDRICHSRUHER WEG 19 - 24161 ALTENHOLZ
 BAUHERR GEMEINDE ALTENHOLZ - DER BÜRGERMEISTER
 ALLENSTEINER WEG 2-4 - 24161 ALTENHOLZ
 LEISTUNGS- PHASE GENEHMIGUNGSPLANUNG - NACHTRAG ZUM BAUANTRAG AZ: FB5-311/22
 ZEICHNUNG OBERGESCHOSS
 BEARB. AH DATUM 10.10.2022 ZEICHNUNG NR. INDEX BA-06
 M 1:100
 BÖLLER · BAHNEMANN ARCHITECTEN
 SCHLESWIGER CHAUSSEE 22 · 24768 RENSBURG · TEL 04331/ 70 91-60 FAX - 70 info@bb-rd.de





PROJEKT	NEUBAU DER KINDERTAGESSTÄTTE FRIEDRICHSRUHER WEG FRIEDRICHSRUHER WEG 19 · 24181 ALTENHOLZ		
BAUHERR	GEMEINDE ALTENHOLZ - DER BÜRGERMEISTER ALLENSTEINER WEG 24 · 24181 ALTENHOLZ		
LEISTUNGS- PHASE	GENEHMIGUNGSPLANUNG		
ZEICHNUNG	DACHAUFSICHT		M 1:100
BEARB.	DATUM	ZEICHNUNG NR. INDEX	A
AH	26.08.2022	BA-09	
BÖLLER · BAHNEMANN ARCHITEKTEN SCHLESWIGER CHAUSSEE 22 · 24768 RENDSBURG · TEL 04331 / 70 91-60 · FAX - 70 · info@bb-rd.de			



ANSICHT OST



ANSICHT SÜD



ANSICHT WEST



ANSICHT NORD

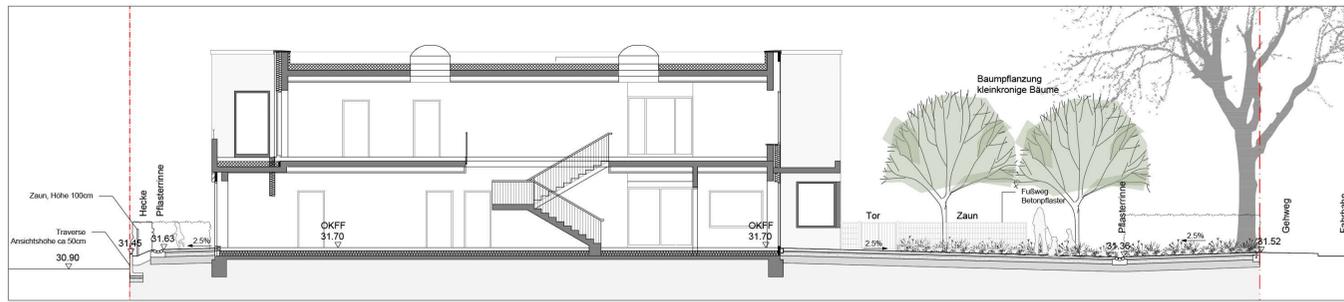
PROJEKT	NEUBAU DER KINDERTAGESSTÄTTE FRIEDRICHSMÜHLE WEG		
	FRIEDRICHSMÜHLE WEG 10 - 34119 ALTENHOLZ		
BAUHERR	GEMEINDE ALTENHOLZ - DER BÜRGERMEISTER		
	ALLENSTEDTER WEG 24 - 34119 ALTENHOLZ		
LEISTUNGS- STADIUM	GENEHMIGUNGSPLANUNG - NACHTRAG ZUM BAUANTRAG AZ: FB5-311/22		
ZEICHNUNG	ANSICHTEN		
STABE:	DATEI:	10.10.2022	PROJEKTNUMMER: INDEX
	AH	BA-08	B
BÖLLER - BAHNEMANN ARCHITEKTEN			
SCHLESWIGER CHAUSSEE 22 24168 RINDSBURG - TEL 04337 / 75 91 40 FAX: 75 9140 RINDSBURG			

M 1:100

Kita Friedrichruher Weg
Terminplanung November 2022

Jahr	2022												2023																																																	
	Juni			>I Juli			>I August			>I September			>I Oktober			>I November			>I Dezember			Januar			>I Februar			>I März			>I April			>I Mai			>I Juni			>I Juli																						
	Monat	KW		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Bauherr																																																														
Lenkungs-ausschuss betr. Genehmigungsplanung	13.06. Lenkungs-ausschuss																																																													
Gemeindevertretung B-Plan-Beschluss	29.06. Beschluss B-Plan																																																													
Auslegung B-Plan	29.06. Auslegung B-Plan																																																													
B-Plan rechtskräftig	1.10. B-Plan in Kraft / Baurecht																																																													
Grundstückserwerb	07.07. Kaufvertrag untersch.																																																													
Auftragserteilung an Planer	Beauftragung LP 7 nach Förderbescheid																																																													
Auftragserteilung an Firmen	Auftragserteilung an Firmen																																																													
Behörden																																																														
Kreis Rendsburg-E fürde Bauvoranfrage	Prüfung Bauvoranfrage																																																													
Kreis Rendsburg-E fürde Bauantrag	10.10. Genehmigung Bauvoranfrage erteilt																																																													
MILIG / GMSH	Bauantragsverfahren																																																													
	Prüfung Förderantrag 26 Wochen																																																													
	Bewilligung Förderantrag bis 12.05.2023																																																													
Planung																																																														
Architekt / TGA / Tragwerksplanung	Vorantf. vorb. 11.08. Einreichen Bauvoranfrage																																																													
Bauvoranfrage vorbereiten	Genehmigungsplanung																																																													
LP 4 Genehmigungsplanung / Bauantrag	30.08. Einreichen Bauantrag																																																													
LP 5 Ausführungsplanung	Ausführungsplanung																																																													
Unterlagen Förderantrag zusammenstellen	Förderantrag erstellen																																																													
LP 6 Vorbereitung der Vergabe	15.11. Einreichen Förderantrag																																																													
LP 7 Versenden Leistungsverzeichnisse	Erstellen Leistungsverzeichnisse																																																													
Angebotsphase	19.06. Versenden Leistungsverzeichnisse nach Förderbescheid																																																													
LP 7 Mitwirkung bei der Vergabe	16.06. Submission																																																													
	Prüfen Angebote und Vergabevorschlag																																																													
Angebotsstellung / Baubeginn																																																														
Angebotsphase	Angebotsphase bis 16.06.																																																													
Beauftragung	Beauftragung Firmen																																																													
Baubeginn	21.07.																																																													

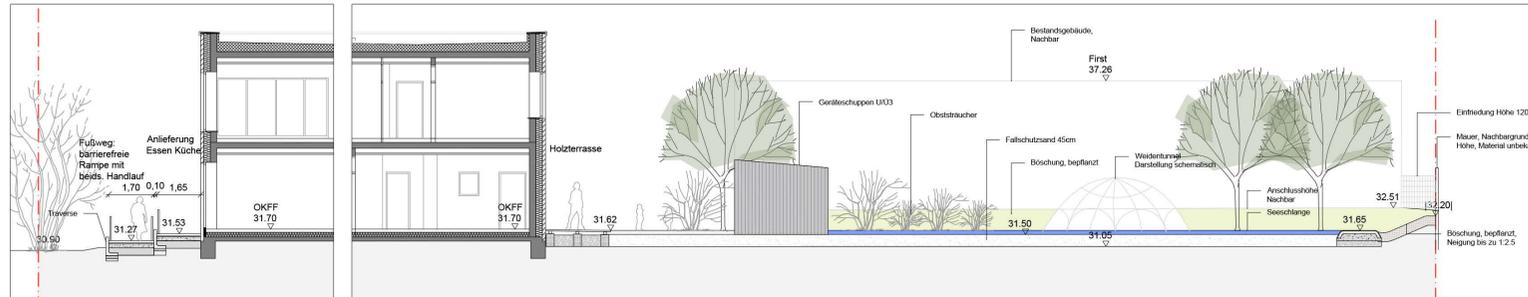
Jahr	2023												2024																																																	
	August			>I September			>I Oktober			>I November			>I Dezember			>I Januar			>I Februar			>I März			>I April			>I Mai			>I Juni			>I Juli			>I August			>I September																						
	Monat	KW		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Bausubführung Gebäude																																																														
Baubeginn	14.08. Baubeginn																																																													
Rohbau Erd-, Beton-, Mauerarbeiten	Erd-, Beton-, Mauerarbeiten																																																													
Erweiterter Rohbau Fenster, Dachabdichtung	Dachabdichtung																																																													
Technische Ausrüstung	Fenster																																																													
Tischlerarbeiten	Vorinst. unter Putz																																																													
Putzarbeiten	Türzargen																																																													
Estrich	Putzarbeiten																																																													
Trockenbau	Fußbodenheizung																																																													
Fliesenarbeiten	Inst. H.L.S.E																																																													
Malerarbeiten	Endmontagen H.L.S.E																																																													
Bodenbeläge	abgeh. Decken																																																													
Einbauküchen	Wand- und Bodenfliesen																																																													
Endreinigung	Malerarbeiten																																																													
Ausstattung	Bodenbeläge																																																													
	Küchen																																																													
	Reinigung																																																													
	Ausstattung																																																													
Freianlagen und techn. Anlagen in Freianlagen																																																														
	Freianlagen und techn. Anlagen																																																													



Schnitt A - A' M 1:100



Schnitt B - B' M 1:100



Schnitt C - C' M 1:100



Übersicht M 1:500

Index	Änderung/Ergänzung	Datum	Name
A	Aktualisierung Schritte Krabbel	27.03.2022	sd

NACHRICHTLICHE DARSTELLUNG FOLGENDER GRUNDLAGEN:

Planung Hochbau: BA-08 Ansichten und BA-07 Schnitte Stand 10/2022
 Vermessung: LP-250-AB-UTM-25-454jgk

Alle Maße und Höhenangaben sind vom Auftragnehmer gemäß VOB DIN 1961 § 3.3 vor Ort eigenverantwortlich zu prüfen.
 Bei Unstimmigkeiten ist Rücksprache mit dem Auftraggeber oder dessen Vertreter erforderlich.

Planung KFP: angrenzende Gewerke werden nicht fachtechnisch geplant, sondern lediglich auf Kompatibilität mit Werk Freianlagen geprüft und liegen außerhalb der Verantwortung von KFP!
 Nur nachrichtliche Übernahme!

Auftraggeber: **Gemeinde Altenholz** Datum: Unterschrift:

Der Bürgermeister Allensteinweg 2-4, 24161 Altenholz

Projekt:

Neubau Kindertagesstätte Friedrichruher Weg

Planübersicht: **Anlage zum Bauantrag Geländeschnitte Freianlagen** Blatt: Index: **4-02 A**

Maßstab: Datum: 29.08.2022 Bearbeiter / Gezeichnet: sd 345 345_4-02_S-IND-A.dwg Leiterungsphase: Genehmigung

1 : 100/500 29.08.2022 sd 345 345_4-02_S-IND-A.dwg Genehmigung

Planverfasser:

LANDSCHAFTSARCHITECTEN
Thomas Tradewitz
 Boschstraße 23 A
 22761 Hamburg
 Tel.: (040) 860 867 83
 Fax: (040) 860 862 868
 info@konturfreianlagenplanung.de
 www.konturfreianlagenplanung.de

Datum: Unterschrift: