





**Bauvorhaben:** OSW Kassel

**Vorbemerkungen**

**Projekt-Nr.:** 22-T-059

---

## Vorbemerkungen

**Bauvorhaben:** OSW Kassel

**Auftraggeber:** Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG  
Obere Königsstraße 8  
34117 Kassel

**Bauherr:** Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG  
Obere Königsstraße 8  
34117 Kassel

**Aufsteller:** bauart Konstruktions GmbH & Co. KG  
Spessartstraße 13  
36341 Lauterbach  
Fon 06641/9661-0  
Fax 06641/9661-61  
Ansprechpartner: Kai-Uwe Razinger

**Unterlagen:** Entwurfsplanung der Architekten vom 16.06.2023:

- 0501\_P03\_N\_U1\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1000  
Grundriss Untergeschoss – Teil 1
- 0501\_P03\_N\_U1\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_1001  
Grundriss Untergeschoss – Teil 2
- 0501\_P03\_N\_U1\_Arch\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1050  
Grundriss Untergeschoss – Übersicht
- 0501\_P03\_N\_EG\_Arch\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1002  
Grundriss Erdgeschoss – Teil 1
- 0501\_P03\_N\_EG\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1003  
Grundriss Erdgeschoss – Teil 2
- 0501\_P03\_N\_EG\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1051  
Grundriss Erdgeschoss – digitale Übersicht
- 0501\_P03\_N\_01\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1004  
Grundriss 01. Obergeschoss – Teil 1
- 0501\_P03\_N\_01\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1005 Grundriss 01.  
Obergeschoss – Teil 2
- 0501\_P03\_N\_01\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1052  
Grundriss 01. Obergeschoss – digitale Übersicht
- 0501\_P03\_N\_02\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1006  
Grundriss 02. Obergeschoss – Teil 1
- 0501\_P03\_N\_02\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1007  
Grundriss 02. Obergeschoss – Teil 2
- 0501\_P03\_N\_02\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1053  
Grundriss 02. Obergeschoss – digitale Übersicht

- 0501\_P03\_N\_03\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1008 Grundriss 03. Obergeschoss-Dach – Teil 1
- 0501\_P03\_N\_03\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1009 Grundriss 03 . Obergeschoss-Dach – Teil 2
- 0501\_P03\_N\_03\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_03\_P\_1054 Grundriss 03. Obergeschoss-Dach – Übersicht
- 0501\_P03\_N\_DE\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_0700 Dachaufsicht – Teil 1
- 0501\_P03\_N\_DE\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_0701 Dachaufsicht – Teil 2
- 0501\_P03\_N\_DE\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_0750 Dachaufsicht – digitale Übersicht
- 0501\_P03\_N\_SC\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_1100 Schnitt A-A und B-B
- 0501\_P03\_N\_SC\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_1101 Schnitt 1-1
- 0501\_P03\_N\_AN\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_1200 Ansicht Nord und Süd
- 0501\_P03\_N\_AN\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_1201 Ansicht Ost und West
- 0501\_P03\_N\_AN\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_1202 Ansicht Abwicklung Podiumfassade
- 0501\_P03\_N\_AN\_ARCH\_230616\_XX\_CFM\_02\_P\_1203 Ansicht Abwicklung Innenhof

Umfang der Berechnung:	2 Seite Vorbemerkung
	6 Seiten Vorabzug Energieausweis
	146 Seiten Berechnung
	6 Seiten Anlage 1 - thermische Hüllfläche und luftdichte Ebene
	6 Seiten Anlage 2 - Positionspläne Wärmeschutz
	5 Seiten Anlage 3 - Zonierung
	2 Seiten Anlage 4 - Fensteranforderung sommerlicher Wärmeschutz

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 20.07.2022

Gültig bis: **11.09.2023**

Registriernummer: \_\_\_\_\_

1

## Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Gebäude für Lehre		Gebäudfoto (freiwillig)
Adresse	Stegerwaldstraße 34123 Kassel		
Gebäudeteil <sup>2</sup>	Ganzes Gebäude		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2023		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>	2023		
Nettogrundfläche <sup>5</sup>	13.962		
Wesentliche Energieträger für Heizung <sup>3</sup>	KWK erneuerbar		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser <sup>3</sup>	Strom-Mix		
Erneuerbare Energien	Art: PV	Verwendung: keine	
Art der Lüftung <sup>3</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage <sup>6</sup>	Anzahl: _____	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion: _____	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf	<input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)	

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 80 Absatz 2 GEG. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen des GEG zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 5**).
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch  Eigentümer  Aussteller

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

## Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Dr.-Ing. Heinz Pape  
Bauingenieur  
Spessartstraße 13  
36341 Lauterbach

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum 11.09.2023

<sup>1</sup> Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

<sup>2</sup> nur im Fall des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

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

<sup>6</sup> Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 1 20.07.2022

## Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer: \_\_\_\_\_

2

### Primärenergiebedarf

Treibhausgasemissionen 6,01 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / (m<sup>2</sup>·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

21,51 kWh/(m<sup>2</sup>·a)



Anforderungswert GEG ↑  
Neubau (Vergleichswert) |

Anforderungswert GEG ↑  
modernisierter Altbau (Vergleichswert) |

#### Anforderungen gemäß GEG<sup>2</sup>

##### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 21,51 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Anforderungswert 56,04 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten  eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)  eingehalten

#### Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach § 21 GEG

Verfahren nach § 32 GEG („Ein-Zonen-Modell“)

Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Vereinfachungen nach § 21 Absatz 2 Satz 2 GEG

### Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m <sup>2</sup> ·a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung <sup>3</sup>	Kühlung einschl. Befeuchtung	
Nah-/Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff bzw. Energieträger	30,6	0	0	0	0	30,6
Strom netzbezogen	0,09	1,03	4,32	7,66	0	13,1

weitere Einträge in Anlage

Endenergiebedarf Wärme [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

32 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Endenergiebedarf Strom [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

8 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

### Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien<sup>4</sup>

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
Abwärme	55 %	111 %
Strom aus erneuerbaren Energien	1 %	10 %
Summe:	56 %	121 %

### Maßnahmen zur Einsparung<sup>4</sup>

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 19 GEG sind eingehalten.

Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 19 GEG werden um 47% unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: 100%

Bei grundlegender Renovierung eines öffentlichen Gebäudes:<sup>5</sup> Die Anforderungen des § 52 Absatz 1 GEG werden eingehalten.

### Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil [%]
1	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	5.112	37
2	Klassenraum (mit Lüftung)	5.076	36
3	Nebenflächen (mit Lüftung)	1.857	13
4	Nebenflächen (ohne Lüftung)	690	5
5	Büro (mit Lüftung)	363	3
6	Sanitär	201	1

weitere Einträge in Anlage

### Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

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

<sup>4</sup> nur bei Neubau

<sup>5</sup> nur bei grundlegender Renovierung eines öffentlichen Gebäudes nach § 52 Absatz 1 GEG

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 80 Absatz 2 GEG

<sup>3</sup> nur Hilfsenergiebedarf

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 20.07.2022



Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer: \_\_\_\_\_

3

## Endenergieverbrauch

- Warmwasser enthalten
- Kühlung enthalten

↑ Vergleichswert dieser Gebäudekategorie für Heizung und Warmwasser <sup>2</sup>

↑ Vergleichswert dieser Gebäudekategorie für Strom <sup>2</sup>

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

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

## Verbrauchserfassung

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

weitere Einträge in Anlage

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

kWh/(m<sup>2</sup>-a)

Treibhausgasemissionen dieses Gebäudes (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)

kg/(m<sup>2</sup>-a)

## Gebäudenutzung

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

weitere Einträge in Anlage

## Erläuterungen zum Verfahren

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

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> Gemeinsam vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat bekanntgemacht im Bundesanzeiger (§ 85 Absatz 3 Nummer 6 GEG); veröffentlicht auch unter [www.bbsr-energieeinsparung.de](http://www.bbsr-energieeinsparung.de)

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge in kWh

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 20.07.2022



## Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer: \_\_\_\_\_

4

## Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind  möglich  nicht möglich

### Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

weitere Einträge in Anlage

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

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter: <http://www.bbsr-energieeinsparung.de>

## Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 20.07.2022

## Erläuterungen

5

### Angabe Gebäudeteil - Seite 1

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

### Erneuerbare Energien - Seite 1

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

### Energiebedarf - Seite 2

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

### Primärenergiebedarf - Seite 2

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

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

### Wärmeschutz - Seite 2

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

### Endenergiebedarf - Seite 2

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

### Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien – Seite 2

Nach dem GEG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien, der prozentuale Deckungsanteil am Wärme- und Kälteenergiebedarf und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Maßnahmen zur Einsparung“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des GEG teilweise oder vollständig durch Unterschreitung der Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz gemäß § 45 GEG erfüllt werden.

### Endenergieverbrauch - Seite 3

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

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

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

### Primärenergieverbrauch - Seite 3

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

### Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

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

### Pflichtangaben für Immobilienanzeigen - Seite 2 und 3

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

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises





# GEG-Nachweis

**Projekt Offene Schule Waldau**

Projektnummer 22-T-059

**Gebäude** Offene Schule Waldau  
Stegerwaldstraße  
34123 Kassel

**Aussteller** Dr.-Ing. Heinz Pape  
bauart Konstruktions GmbH + Co. KG  
Spessartstraße 13  
36341 Lauterbach

**Auftraggeber** Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG  
Obere Königsstraße 8  
34117 Kassel

**Erstellungsdatum** 11.09.2023



## Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdaten	3
Nachweisergebnisse	4
Gebäudedaten	5
Gebäudeergebnisse	7
Gebäude	7
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	8
Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kälteerzeugung	9
BEG-Ergebnisse	10
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	11
Bautechnik	14
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	14
Sommerlicher Wärmeschutz	15
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	22
Verwendete Konstruktionen	23
Fenstertypen	33
Türen	34
Bauteilliste	34
Bauteile detailliert	35
Zone: Büro (mit Lüftung)	59
Zone: Büro (ohne Lüftung)	61
Zone: Klassenraum (mit Lüftung)	62
Zone: Klassenraum (ohne Lüftung)	63
Zone: sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	64
Zone: sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	65
Zone: Nebenflächen (mit Lüftung)	66
Zone: Nebenflächen (ohne Lüftung)	68
Zone: Sanitär	69
Zone: Küche	70
Zone: Mensa	72
Geschosse	73
Anlagentechnik	91
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	91
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	92
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	93
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	94
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	96
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	97
Referenzgebäude	100
Gebäudeergebnisse	100
Zone: Büro (mit Lüftung)	100
Zone: Büro (ohne Lüftung)	101
Zone: Klassenraum (mit Lüftung)	102
Zone: Klassenraum (ohne Lüftung)	103
Zone: sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	104
Zone: sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	105



Zone: Nebenflächen (mit Lüftung)	106
Zone: Nebenflächen (ohne Lüftung)	107
Zone: Sanitär	108
Zone: Küche	109
Zone: Mensa	110
Ergebnisse der Anlagentechnik	111
Simulation des sommerlichen Wärmeschutzes	116
Allgemeine Angaben	117
0501_N__EG_0002 Büro Bib + Koord. EG	117
0501_N__EG_0023 Besprechung EG	122
0501_N__EG_0025 Büro LuSD EG	126
0501_N__EG_0090 Talent Company EG	130
0501_N__01_0004 Lernort 1.OG	135
0501_N__01_0010 Teambereich 1.OG	141



# Allgemein

## Projektdaten

### Projekt

Projektname	Offene Schule Waldau
Projektnummer	22-T-059
Erstellungsdatum	11.09.2023
Programmversion	ZUB Helena v7.132 Ultra

### Aussteller

Name	Dr.-Ing. Heinz Pape
Firma	bauart Konstruktions GmbH + Co. KG
Berufsbezeichnung	Bauingenieur
Straße, Hausnr.	Spessartstraße 13
PLZ / Ort	36341 Lauterbach
Telefon	06641 9661 0
Fax	06641 9661 61
E-Mail	info@bauart-ingenieure.de

### Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG
Straße, Nr.	Obere Königsstraße 8
PLZ, Ort	34117 Kassel

### Gebäude

Name/Bezeichnung	Offene Schule Waldau
Straße, Hausnr.	Stegerwaldstraße
PLZ, Ort	34123 Kassel
Baujahr	2023
Baujahr des Wärmeerzeugers	2023
Baujahr der Klimaanlage	



## Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2023
Art des GEG-Nachweises	Neubau (auch BEG-Effizienzhaus im Bestand)
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	ja
Art des Gebäudes	Neubau
Vereinfachte Flächenerfassung nach DIN V 18599-1 Anhang D	nein

## Benutzerdefinierte Primärenergiefaktoren

Energieträger	Primärenergiefaktor [-]
Nah/Fernwärme - KWK erneuerbarer Brennstoff	0,20

## Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (GEG Referenzklima)
---------------	--

## Nachweisergebnisse

**Projekt:** Offene Schule Waldau, Stegerwaldstraße, 34123 Kassel

**Berechnung:** Nichtwohngebäude nach GEG 2023, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Neubau

**Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2023 sind erfüllt.**

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	21,51	56,04	<b>38,4 % (zulässig)</b>

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,14	0,28	50,0 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	0,80	1,5	53,3 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	0,80	2,5	32,0 %

**Energieeffizienzklasse: A**

**Die Anforderungen zur Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kälteerzeugung werden eingehalten.**

Die Anforderungen sind zu 431,3% erfüllt.

**Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.**

**Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 werden eingehalten.**

**Nachgewiesene Räume:**



Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
0501_N_EG_0040 Kunst EG	<b>0,068 (zulässig)</b>	0,120
0501_N_EG_0042 Textil / AL EG	<b>0,066 (zulässig)</b>	0,070
0501_N_EG_0008 Lehrküche EG	<b>0,050 (zulässig)</b>	0,076
0501_N_01_0027 Lernort 1.OG	<b>0,051 (zulässig)</b>	0,068
0501_N_01_0033 Lernort 1.OG	<b>0,099 (zulässig)</b>	0,116
0501_N_01_0040 Lernort 1.OG	<b>0,098 (zulässig)</b>	0,129

Raum (Nachweis: Simulation)	Ist-Wert Übertemperaturgradstunden [Kh/a]	Zulässige Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
0501_N_EG_0002 Büro Bib + Koord. EG	<b>487 (zulässig)</b>	500
0501_N_EG_0023 Besprechung EG	<b>369 (zulässig)</b>	500
0501_N_EG_0025 Büro LuSD EG	<b>425 (zulässig)</b>	500
0501_N_EG_0090 Talent Company EG	<b>455 (zulässig)</b>	500
0501_N_01_0004 Lernort 1.OG	<b>400 (zulässig)</b>	500
0501_N_01_0010 Teambereich 1.OG	<b>466 (zulässig)</b>	500

## Gebäudedaten

### Geometrie

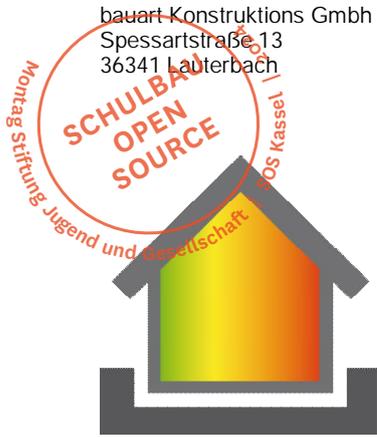
Nettovolumen V	56.718,0 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche A <sub>NGF</sub>	13.962,4 m <sup>2</sup>
Thermische Hüllfläche	20.405,4 m <sup>2</sup>
Geschosshöhe [m]	4,69
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	27,98 m
charakteristische Länge	103,64 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 3)	
charakteristische Breite	36,52 m
charakteristische Länge	84,92 m

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



## Unterer Gebäudeabschluss

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



## Gebäudeergebnisse

### Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	25,78	359.908,09
Trinkwarmwasser	1,03	14.342,73
Beleuchtung	0,38	5.344,27
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>27,19</b>	<b>379.595,09</b>

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	30,66	428.149,77
Trinkwarmwasser	0,52	7.318,82
Beleuchtung	1,15	16.040,91
Belüftung	6,81	95.075,95
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>39,15</b>	<b>546.585,44</b>

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	30,66	428.149,77
Trinkwarmwasser	0,52	7.318,82
Beleuchtung	1,15	16.040,91
Belüftung	6,81	95.075,95
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>39,15</b>	<b>546.585,44</b>

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah/Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff	30,60	427.232,4
Strom-Mix	13,10	182.861,1
Korrektur nach GEG §23	-4,55	-63.508,1
<b>Gesamt</b>	<b>39,15</b>	<b>546.585,4</b>

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	13,10	182.861,1
Nah/Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff	30,60	427.232,4
Korrektur nach GEG §23	-4,55	-63.508,1
<b>Gesamt</b>	<b>39,15</b>	<b>546.585,4</b>

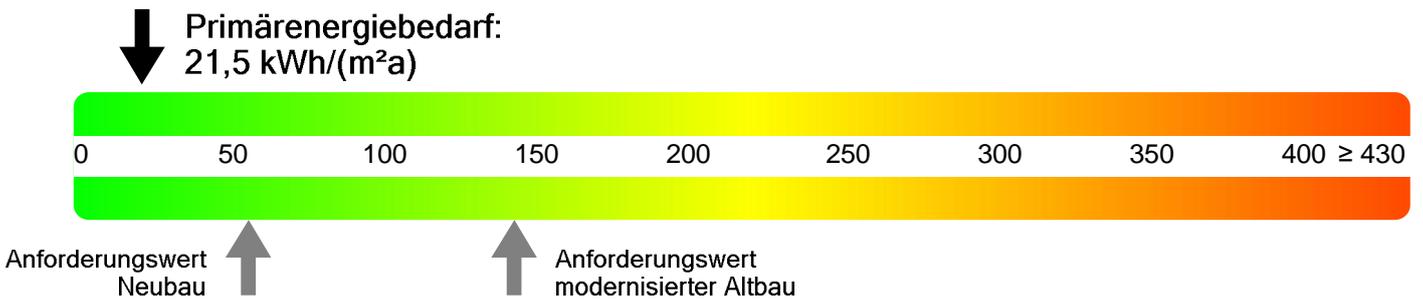


Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	6,28	87.658,19
Trinkwarmwasser	1,86	25.913,84
Beleuchtung	7,77	108.512,65
Belüftung	13,79	192.511,75
Kühlung	0,00	0,00
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-8,19	-114.314,52
<b>Gesamt</b>	<b>21,51</b>	<b>300.281,92</b>

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	21,51	56,04	<b>38,4 % (zulässig)</b>

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,14	0,28	50,0 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	0,80	1,5	53,3 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	0,80	2,5	32,0 %

### Energieeffizienzklasse: A



### Hinweis:

Die Werte für den End- und Primärenergiebedarf wurden gemäß GEG §23 korrigiert.

## Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2a. Endenergiebedarf Wärme (heizwertbezogen)	31,6 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	7,5 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	KWK erneuerbar

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "LP3 BEG 40".



## Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kälteerzeugung

Maßnahme	Erzeuger	Abschnitt GEG	Anforderung gemäß GEG	durch Maßnahme gedeckter Anteil	Anteil GEG
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien		§ 36	15,00 kW/m <sup>2</sup>	1,442 kW/m <sup>2</sup>	9,6 %
Abwärme (Wärmerückgewinnung)	Lüftungssystem 1, Lüftungssystem 2, Lüftungssystem 3, Lüftungssystem 4	§ 42	50,0 %	55,3 %	110,6 %
Maßnahmen zur Einsparung von Energie		§ 45	15,0 %	46,7 %	311,1 %
Gesamt		§ 10 Abs. 2 Nr. 3			431,3 %

Die Anforderungen des GEG zur Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung sind erfüllt

### Detaillierte Berechnung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung ( $Q_{h,outg} + Q_{h^+,outg} + Q_{rv,outg}$ )	969.558,5 kWh/a
für Trinkwarmwasser ( $Q_{w,outg}$ )	14.396,6 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, GEG}$	983.955,1 kWh/a

### Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Monat	Stromerzeugung [kWh]	Elektrische Endenergie [kWh]			
		Heizung	Warmwasser	Kühlung	Anrechenbar
Jan.	1.950	0	1.223	0	1.223
Feb.	1.937	0	1.105	0	1.105
März	4.719	0	1.223	0	1.223
Apr.	8.189	0	1.183	0	1.183
Mai	8.969	0	1.223	0	1.223
Juni	9.095	0	1.183	0	1.183
Juli	8.111	0	1.222	0	1.222
Aug.	7.761	0	1.222	0	1.222
Sep.	5.925	0	1.183	0	1.183
Okt.	4.290	0	1.223	0	1.223
Nov.	1.547	0	1.183	0	1.183
Dez.	1.014	0	1.223	0	1.014
<b>Gesamt</b>	<b>63.508</b>	<b>0</b>	<b>14.397</b>	<b>0</b>	<b>14.187</b>



Jährliche Stromerzeugung	63.508 kWh/a
Strombedarf für Wärme-/Kälteerzeugung	14.397 kWh/a
anrechenbare Erzeugung	14.187 kWh/a
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	9,6 %

### Abwärme (Wärmerückgewinnung)Lüftungssystem 1, Lüftungssystem 2, Lüftungssystem 3, Lüftungssystem 4

Q <sub>outg</sub> , EE Wärme	983.955,1 kWh/a
Q <sub>outg</sub> , EE Wärme, mit WRG	440.049,2 kWh/a
Differenz	543.905,9 kWh/a
Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	55,3 %
Anforderung gemäß GEG	50,0 %
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	110,6 %

### Maßnahmen zur Einsparung von Energie

	Ist-Wert	Soll-Wert	Unterschreitung	Anforderung	Erfüllungsgrad
<b>Mittlere U-Werte [W/(m²K)]</b>	<b>Ist-Wert</b>	<b>Soll-Wert</b>	<b>Unter-schreitung</b>	<b>Anfor-derung</b>	<b>Erfüllungs-grad</b>
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,14	0,28	50,0 %	15,0 %	333,3 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	0,80	1,5	46,7 %	15,0 %	311,3 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	0,80	2,5	68,0 %	15,0 %	453,3 %
Unterschreitung der GEG-Anforderungen					46,7 %
Anforderung zur Erfüllung					15,0 %
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie					311,1 %

### Voraussetzungen:

- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Abwärme (Wärmerückgewinnung)Lüftungssystem 1, Lüftungssystem 2, Lüftungssystem 3, Lüftungssystem 4  
Die Voraussetzungen nach GEG § 42 (2) und (3) müssen eingehalten werden.
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie

## BEG-Ergebnisse

Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für Effizienzgebäude 40
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	21,5	101,9	21 %	40 %
Primärenergiebedarf [kWh/a]	300.281,9	1.422.570,9	21 %	40 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile (>= 19 °C) [W/(m²K)]	0,12	0,18	67 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile (>= 19 °C) [W/(m²K)]	0,80	1,0	80 %	100 %



Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für Effizienzgebäude 40
mittl. U-Wert Oberlichter, Türen, Tore ( $\geq 19^\circ\text{C}$ ) [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,1	1,6	69 %	100 %

Der Effizienzhausstandard "Effizienzgebäude 40" (Neubau) wurde erreicht.

## Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen

	Endenergie	Primärenergie	Treibhausgasemissionen
ohne Korrektur für regenerative Stromerzeugung	610.094 kWh/a		
Korrektur für regenerative Stromerzeugung	-63.508 kWh/a		
<b>Gebäudeergebnis</b>	<b>546.585 kWh/a</b>	<b>300.282 kWh/a</b>	<b>83.927 kg/a</b>
Einsparung gegenüber 0,75fachem Wert des GEG-Referenzgebäudes	318.015 kWh/a (-37 %)	766.646 kWh/a (-72 %)	192.302 kg/a (-70 %)

## Regenerativ erzeugter Strom

Gesamter Strombedarf: 182.861 kWh/a

Gesamte Eigennutzung regenerativ erzeugten Stromes: 63.508 kWh/a

Deckungsanteil am Strombedarf: 34,7 %

Berechnung des PV-Ertrags nach DIN V 18599-9:2018-09: ja

## Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

### Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	428.461 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	181.632 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

### Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

Peakleistung $P_{pk}$ [kW]	72,8 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	65,5 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m <sup>2</sup> ]	400,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient $K_{pk}$ [kW/m <sup>2</sup> ]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module



Systemleistungsfaktor $f_{\text{perf}}$ [-]	0,80
Ausrichtung	Süd
Winkel	30°

### Monatliche Erträge der Photovoltaikanlage

Monat	PV-Anlage [kWh/Monat]
Januar	1.949,88
Februar	1.937,30
März	4.718,70
April	8.189,48
Mai	8.969,43
Juni	9.095,22
Juli	8.111,48
August	7.760,50
September	5.925,10
Oktober	4.289,73
November	1.547,32
Dezember	1.013,94
<b>Gesamt [kWh/Jahr]</b>	<b>63.508,06</b>

### Monatliche Verrechnung der Endenergie Strom nach GEG § 23 Abs. 2

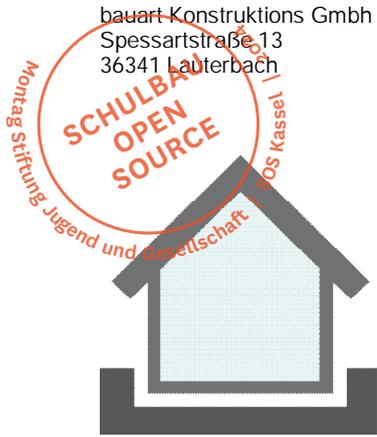
Monat	regen. Strom (Endenergie) [kWh/Monat]	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
		Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	1.949,9	0,0	1.949,9	0,0	0,0	0,0
Februar	1.937,3	0,0	1.937,3	0,0	0,0	0,0
März	4.718,7	0,0	4.718,7	0,0	0,0	0,0
April	8.189,5	0,0	4.733,6	1.183,3	84,8	2.187,8
Mai	8.969,4	0,0	4.810,6	1.222,5	62,0	2.874,3
Juni	9.095,2	0,0	4.633,6	1.183,0	54,3	3.224,4
Juli	8.111,5	0,0	4.823,8	1.222,3	55,1	2.010,3
August	7.760,5	0,0	4.904,6	1.222,4	55,3	1.578,3
September	5.925,1	0,0	4.880,9	1.044,2	0,0	0,0
Oktober	4.289,7	0,0	4.289,7	0,0	0,0	0,0
November	1.547,3	0,0	1.547,3	0,0	0,0	0,0
Dezember	1.013,9	0,0	1.013,9	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>63.508,1</b>	<b>0,0</b>	<b>44.243,9</b>	<b>7.077,8</b>	<b>311,4</b>	<b>11.875,0</b>

### Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergiebedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	428.461,2	311,4	0,1 %
Warmwasser	14.396,6	7.077,8	49,2 %
Kühlung	0,0	0,0	0,0 %
Beleuchtung	60.284,8	44.243,9	73,4 %



	<b>Endenergie- bedarf [kWh/a]</b>	<b>gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]</b>	<b>Deckungsanteil</b>
Lüftung	106.951,0	11.875,0	11,1 %
<b>Gesamt</b>	<b>610.093,5</b>	<b>63.508,1</b>	<b>10,4 %</b>



## Bautechnik

### Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

#### Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²KW]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Bodenplatte UG	ja	5,50	0,90	gegen Erdreich
Bodenplatte EG	ja	5,50	0,90	gegen Erdreich
Kellerwand an Erdreich	ja	4,10	1,20	
Außenwand HRB NW im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Stb NW im Gefach:	ja	5,10 6,11	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand HRB NO im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Stb NO im Gefach:	ja	5,10 6,11	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand HRB SO im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Stb SO im Gefach:	ja	5,10 6,11	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand HRB SW im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Stb SW im Gefach:	ja	5,10 6,11	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Atrium NW im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Atrium NO im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Atrium SO im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Atrium SW im Gefach:	ja	6,90 7,94	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Dachdecke BSP red.	ja	7,60	1,75	leichtes Bauteil
Dachdecke BSP Technikfläche	ja	12,30	1,75	leichtes Bauteil
Dachdecke Stb	ja	12,40	1,20	
Geschossdecke nach unten an Außenluft	ja	6,91	1,75	



## Sommerlicher Wärmeschutz

Nachweis des nach GEG für zu errichtende Gebäude einzuhaltenden sommerlichen Wärmeschutzes.  
 Grundlage des Nachweises ist DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.

### Übersicht der Räume

Raum	A <sub>NGF</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
0501_N_EG_0040 Kunst EG	80,33	<b>0,068 (zulässig)</b>	0,120
0501_N_EG_0042 Textil / AL EG	60,89	<b>0,066 (zulässig)</b>	0,070
0501_N_EG_0008 Lehrküche EG	85,80	<b>0,050 (zulässig)</b>	0,076
0501_N_01_0027 Lernort 1.OG	75,78	<b>0,051 (zulässig)</b>	0,068
0501_N_01_0033 Lernort 1.OG	76,70	<b>0,099 (zulässig)</b>	0,116
0501_N_01_0040 Lernort 1.OG	64,48	<b>0,098 (zulässig)</b>	0,129

### Raum: 0501\_N\_EG\_0040 Kunst EG

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A <sub>G</sub>	80,3 m <sup>2</sup>
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C <sub>wirk</sub> /A <sub>G</sub>
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

### Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>c</sub>	g-Wert
1	Fenster 2,40*4,15 NO	10,0 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen (außenliegend)	0,55	0,30
2	Fenster 2,40*4,15 NO	10,0 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen (außenliegend)	0,55	0,30
3	Fenster 3,15*4,15 NO	13,1 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen (außenliegend)	0,55	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,068** Zulässig: **0,120**

**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**



## Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert $S_x$
$S_1$	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
$S_2$	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$ , $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,017$
$S_3$	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{SSV} = 0,030$
$S_5$	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
<b>Summe</b>		$S_{zul} = \sum S_x = 0,12$

Hierbei ist  $f_{WG} = A_w / A_G = 33,0 / 80,3 = 0,41$ ,  $f_{SSV} = 33,0 / 33,0 = 1,00$  der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit  $g \leq 0,4$  und  $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 33,0 / 33,0 = 1,00$ .

## Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	$g$	$F_c$	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m <sup>2</sup> ]
Fenster 2,40*4,15 NO	10,0	0,30	0,55	1,64
Fenster 2,40*4,15 NO	10,0	0,30	0,55	1,64
Fenster 3,15*4,15 NO	13,1	0,30	0,55	2,16
<b>Summe</b>				<b>5,44</b>

Aus  $S_{vorth} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$  und  $A_G = 80,3$  m<sup>2</sup> ergibt sich:  $S_{vorth} = 5,44 / 80,3 = 0,068$ .

## Raum: 0501\_N\_EG\_0042 Textil / AL EG

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche $A_G$	60,9 m <sup>2</sup>
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von $C_{wirk}/A_G$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

### Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	$F_c$	$F_s$	g-Wert
1	Fenster 6,775*4,15 NW	28,1 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,76	0,30
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Seitenwinkel links: 77,8°								
2	Fenster 2,40*4,15 NO	10,0 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30		0,30



Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>C</sub>	F <sub>S</sub>	g-Wert
3	Fenster 3,15*4,15 NO	13,1 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30		0,30

Sonneneintragskennwert: **0,066** Zulässig: **0,070**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

### Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S <sub>x</sub>
S <sub>1</sub>	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S <sub>2</sub>	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f <sub>WG</sub> = - 0,067
S <sub>3</sub>	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f <sub>ssv</sub> = 0,030
S <sub>5</sub>	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	0,10 · f <sub>nord</sub> = 0,100
<b>Summe</b>		<b>S<sub>zul</sub> = ∑S<sub>x</sub> = 0,07</b>

Hierbei ist  $f_{WG} = A_W / A_G = 51,1 / 60,9 = 0,84$ ,  $f_{ssv} = 51,1 / 51,1 = 1,00$  der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit  $g \leq 0,4$  und  $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 51,1 / 51,1 = 1,00$ .

### Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	g	F <sub>C</sub>	F <sub>S</sub>	A <sub>w</sub> · g · F <sub>C</sub> · F <sub>S</sub> [m <sup>2</sup> ]
Fenster 6,775*4,15 NW	28,1	0,30	0,30	0,76	1,92
Fenster 2,40*4,15 NO	10,0	0,30	0,30		0,90
Fenster 3,15*4,15 NO	13,1	0,30	0,30		1,18
<b>Summe</b>					<b>4,00</b>

Aus  $S_{vorth} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$  und  $A_G = 60,9$  m<sup>2</sup> ergibt sich:  $S_{vorth} = 4,00 / 60,9 = 0,066$ .

### Raum: 0501\_N\_EG\_\_EG\_0008 Lehrküche EG

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A <sub>G</sub>	85,8 m <sup>2</sup>
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C <sub>wirk</sub> /A <sub>G</sub>
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein



Ermittlung der Grundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	85,8	3-fache lichte Raumtiefe	85,80

### Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>C</sub>	g-Wert
1	Fenster 4,725*4,15 NO	19,6 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,30
2	Fenster 3,55*4,15 NO	14,7 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,30
3	Fenster 3,15*4,15 SO	13,1 m <sup>2</sup>	Südost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,050** Zulässig: **0,076**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

### Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S <sub>x</sub>
S <sub>1</sub>	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S <sub>2</sub>	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f <sub>WG</sub> = - 0,034
S <sub>3</sub>	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f <sub>ssv</sub> = 0,030
S <sub>5</sub>	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	0,10 · f <sub>nord</sub> = 0,072
<b>Summe</b>		S <sub>zul</sub> = ΣS <sub>x</sub> = <b>0,076</b>

Hierbei ist  $f_{WG} = A_W / A_G = 47,4 / 85,8 = 0,55$ ,  $f_{ssv} = 47,4 / 47,4 = 1,00$  der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit  $g \leq 0,4$  und  $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 34,3 / 47,4 = 0,72$ .

### Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	g	F <sub>C</sub>	A <sub>w</sub> · g · F <sub>C</sub> [m <sup>2</sup> ]
Fenster 4,725*4,15 NO	19,6	0,30	0,30	1,76
Fenster 3,55*4,15 NO	14,7	0,30	0,30	1,33
Fenster 3,15*4,15 SO	13,1	0,30	0,30	1,18
<b>Summe</b>				<b>4,27</b>

Aus  $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$  und  $A_G = 85,8 \text{ m}^2$  ergibt sich:  $S_{vorh} = 4,27 / 85,8 = 0,050$ .



**Raum: 0501\_N\_01\_0027 Lernort 1.OG**

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche $A_G$	75,8 m <sup>2</sup>
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von $C_{\text{wirk}}/A_G$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

**Fenster**

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>c</sub>	g-Wert
1	Fenster 1,80*2,40 SO	4,3 m <sup>2</sup>	Südost	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,35	0,30
2	Fenster 0,90*1,80 SO	1,6 m <sup>2</sup>	Südost	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,35	0,30
3	Fenster 3,15*3,24 SO	10,2 m <sup>2</sup>	Südost	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,35	0,30
4	Fenster 1,65*2,80 NO	4,6 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen (außenliegend)	0,55	0,30
5	Fenster 0,90*3,24 NO	2,9 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen (außenliegend)	0,55	0,30
6	Fenster 1,80*3,24 NO	5,8 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen (außenliegend)	0,55	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,051** Zulässig: **0,068**

**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**

**Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes**

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert $S_x$
S <sub>1</sub>	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S <sub>2</sub>	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,015$
S <sub>3</sub>	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{SSV}} = 0,030$
S <sub>5</sub>	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,045$
<b>Summe</b>		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,068}$

Hierbei ist  $f_{\text{WG}} = A_W / A_G = 29,5 / 75,8 = 0,39$ ,  $f_{\text{SSV}} = 29,5 / 29,5 = 1,00$  der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit  $g \leq 0,4$  und  $f_{\text{nord}} = A_{\text{W,nord}} / A_{\text{W,gesamt}} = 13,4 / 29,5 = 0,45$ .



### Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	g	F <sub>c</sub>	A <sub>w</sub> · g · F <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> ]
Fenster 1,80*2,40 SO	4,3	0,30	0,35	0,45
Fenster 0,90*1,80 SO	1,6	0,30	0,35	0,17
Fenster 3,15*3,24 SO	10,2	0,30	0,35	1,07
Fenster 1,65*2,80 NO	4,6	0,30	0,55	0,76
Fenster 0,90*3,24 NO	2,9	0,30	0,55	0,48
Fenster 1,80*3,24 NO	5,8	0,30	0,55	0,96
<b>Summe</b>				<b>3,90</b>

Aus  $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$  und  $A_G = 75,8 \text{ m}^2$  ergibt sich:  $S_{\text{vorh}} = 3,90 / 75,8 = 0,051$ .

### Raum: 0501\_N\_01\_0033 Lernort 1.OG

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A <sub>G</sub>	76,7 m <sup>2</sup>
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C <sub>wirk</sub> /A <sub>G</sub>
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

#### Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>c</sub>	g-Wert
1	Fenster 1,20*3,24 NW	3,9 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30
2	Fenster 1,65*3,24 NW	5,3 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30
3	Fenster 3,125*3,24 NO	10,1 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,30
4	Fenster 0,90*2,40 NO	2,2 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,30
5	Fenster 2,10*3,24 NO	6,8 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,30
6	Fenster 1,80*3,24 NO	5,8 m <sup>2</sup>	Nordost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,099** Zulässig: **0,116**

**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**



### Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert $S_x$
S <sub>1</sub>	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S <sub>2</sub>	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f <sub>WG</sub> = - 0,021
S <sub>3</sub>	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f <sub>SSV</sub> = 0,030
S <sub>5</sub>	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	0,10 · f <sub>nord</sub> = 0,100
<b>Summe</b>		<b>S<sub>zul</sub> = ∑S<sub>x</sub> = 0,116</b>

Hierbei ist  $f_{WG} = A_w / A_G = 34,2 / 76,7 = 0,45$ ,  $f_{SSV} = 34,2 / 34,2 = 1,00$  der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit  $g \leq 0,4$  und  $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 34,2 / 34,2 = 1,00$ .

### Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	g	F <sub>C</sub>	A <sub>w</sub> · g · F <sub>C</sub> [m <sup>2</sup> ]
Fenster 1,20*3,24 NW	3,9	0,30	1,00	1,17
Fenster 1,65*3,24 NW	5,3	0,30	1,00	1,60
Fenster 3,125*3,24 NO	10,1	0,30	0,65	1,97
Fenster 0,90*2,40 NO	2,2	0,30	0,65	0,42
Fenster 2,10*3,24 NO	6,8	0,30	0,65	1,33
Fenster 1,80*3,24 NO	5,8	0,30	0,65	1,14
<b>Summe</b>				<b>7,63</b>

Aus  $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$  und  $A_G = 76,7 \text{ m}^2$  ergibt sich:  $S_{vorh} = 7,63 / 76,7 = 0,099$ .

### Raum: 0501\_N\_\_01\_0040 Lernort 1.OG

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A <sub>G</sub>	64,5 m <sup>2</sup>
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C <sub>wirk</sub> /A <sub>G</sub>
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

#### Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>C</sub>	g-Wert
1	Fenster 1,20*3,24 NW	3,9 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30
2	Fenster 1,65*3,24 NW	5,3 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30
3	Fenster 3,15*3,24 NW	10,2 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30



Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>c</sub>	g-Wert
4	Fenster 0,90*1,80 NW	1,6 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,098** Zulässig: **0,129**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

### Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S <sub>x</sub>
S <sub>1</sub>	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S <sub>2</sub>	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f <sub>WG</sub> = - 0,008
S <sub>3</sub>	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f <sub>SSV</sub> = 0,030
S <sub>5</sub>	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	0,10 · f <sub>nord</sub> = 0,100
<b>Summe</b>		<b>S<sub>zul</sub> = ∑ S<sub>x</sub> = 0,129</b>

Hierbei ist  $f_{WG} = A_w / A_G = 21,1 / 64,5 = 0,33$ ,  $f_{SSV} = 21,1 / 21,1 = 1,00$  der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit  $g \leq 0,4$  und  $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 21,1 / 21,1 = 1,00$ .

### Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	g	F <sub>c</sub>	A <sub>w</sub> · g · F <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> ]
Fenster 1,20*3,24 NW	3,9	0,30	1,00	1,17
Fenster 1,65*3,24 NW	5,3	0,30	1,00	1,60
Fenster 3,15*3,24 NW	10,2	0,30	1,00	3,06
Fenster 0,90*1,80 NW	1,6	0,30	1,00	0,49
<b>Summe</b>				<b>6,32</b>

Aus  $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$  und  $A_G = 64,5$  m<sup>2</sup> ergibt sich:  $S_{vorh} = 6,32 / 64,5 = 0,098$ .

## Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub>	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bodenplatte UG	0,176	0,17 / 0,00	91,0	2	621,8
Bodenplatte EG	0,176	0,17 / 0,00	91,0	10	5.889,5
Kellerwand an Erdreich	0,235	0,13 / 0,00	44,0	2	845,7
Außenwand HRB	0,141	0,13 / 0,04	37,9	53	2.271,0
Außenwand Beton mit hinterlüfteter Fassade	0,190	0,13 / 0,04	49,1	26	974,1

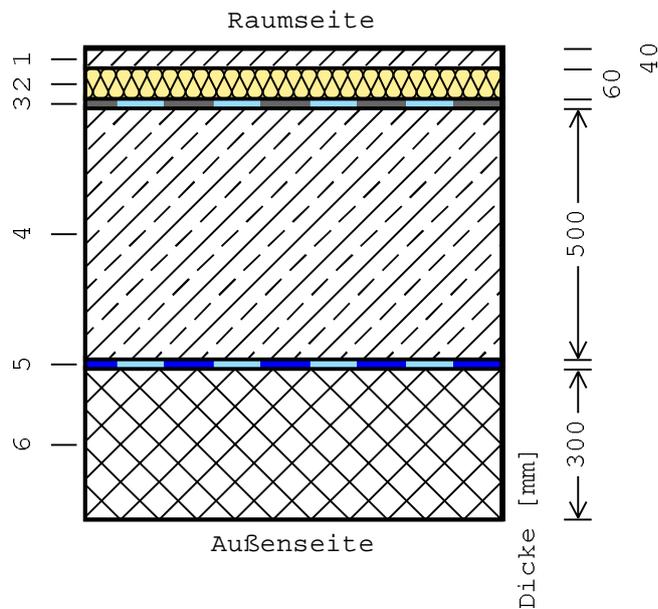


Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub>	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
Geschossdecke an Außenluft	0,140	0,17 / 0,04	63,1	4	294,7
Dachdecke BSP red.	0,130	0,10 / 0,04	35,6	16	5.418,0
Dachdecke BSP Technikfläche	0,080	0,10 / 0,04	54,6	3	714,4
Dachdecke Stb	0,080	0,10 / 0,04	65,5	4	385,9

## Verwendete Konstruktionen

### Bodenplatte UG

**U = 0,20 W/(m²K)** (mit R<sub>si</sub> = 0,17 m²K/W und R<sub>se</sub> = 0,00 m²K/W)  
 (inklusive U-Wert-Zuschlag von 0,02 W/(m²K))



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	40	1,400
2	ROCKWOOL Trittschalldämmplatte Floorrock GP	60	0,040
3	Abdichtungsbahn Katja	10	1,700
4	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	500	2,300
5	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie sd=20m)	0,02	0,200



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]
6	Schaumglasschotter	300	0,080
	<b>gesamt</b>	<b>910,02</b>	

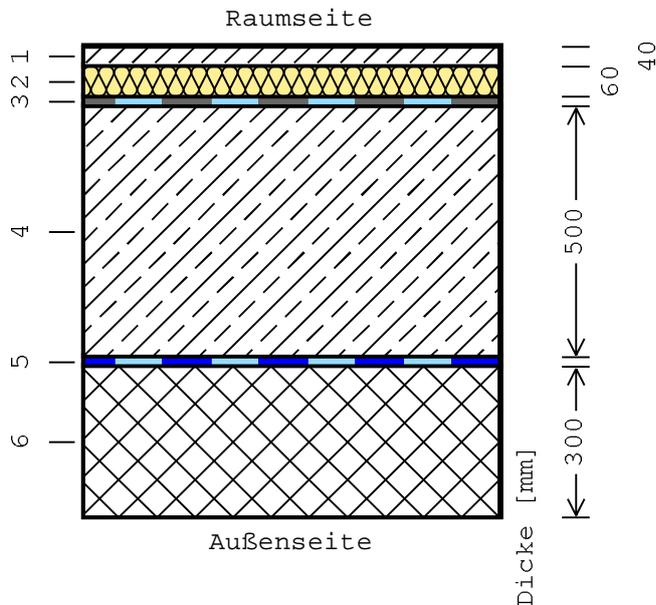
## Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m <sup>2</sup> K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m <sup>2</sup> K)]
Bodenplatte UG (621,8 m <sup>2</sup> )	0,17	0,00	0,02	0,20



## Bodenplatte EG

**U = 0,20 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ )  
 (inklusive U-Wert-Zuschlag von  $0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	40	1,400
2	ROCKWOOL Trittschalldämmplatte Floorock GP	60	0,040
3	Abdichtungsbahn Katja	10	1,700
4	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	500	2,300
5	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20\text{m}$ )	0,02	0,200
6	Schaumglasschotter	300	0,080
	<b>gesamt</b>	<b>910,02</b>	

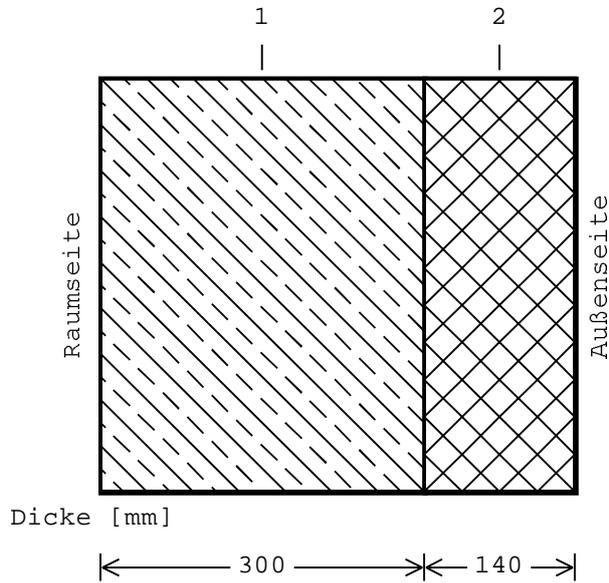
### Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
Bodenplatte EG (5.889,5 m²)	0,17	0,00	0,02	0,20



## Kellerwand an Erdreich

**U = 0,23 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	300	2,300
2	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,034	140	0,035
	<b>gesamt</b>	<b>440</b>	

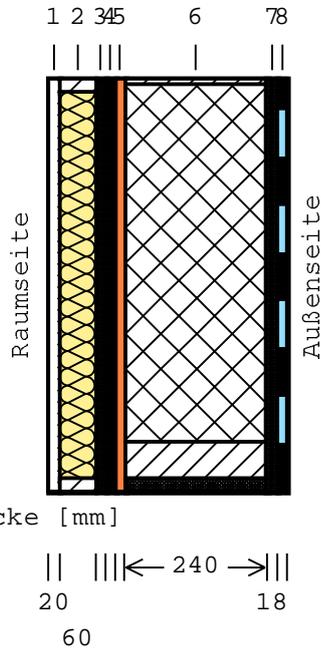
### Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Kellerwand an Erdreich (845,7 m²)	0,13	0,00	0,23



## Außenwand HRB

**U = 0,14 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]	Breite [mm]
1	Claytec Lehmbauplatte	20	0,130	
2	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	60	0,130	40
	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	60	0,040	615
3	Knauf Gipskartonplatte (GKB)	12,5	0,250	
4	Knauf Gipskartonplatte (GKB)	12,5	0,250	
5	OSB Platte	15	0,130	
6	Steico therm	240	0,040	565
	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	240	0,130	60
7	Knauf Gipskartonfeuerschutzplatte imprägniert (GKFI)	18	0,250	
8	Knauf Insulation LDS 0.04 Unterspann-/Unterdeckbahn 0,04 m	1	0,270	
	<b>gesamt</b>	<b>379</b>		



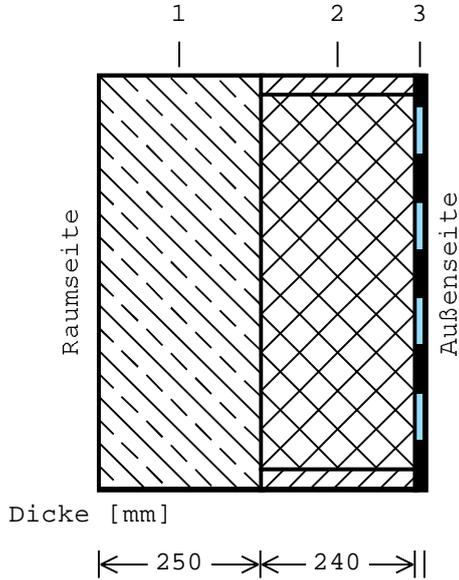
**Verwendung**

Bauteile	R <sub>si</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Außenwand HRB NW (540,8 m <sup>2</sup> )	0,13	0,04	0,14
Außenwand HRB NO (538,8 m <sup>2</sup> )			
Außenwand HRB SO (524,5 m <sup>2</sup> )			
Außenwand HRB SW (466,9 m <sup>2</sup> )			
Außenwand Atrium NW (49,4 m <sup>2</sup> )			
Außenwand Atrium NO (35,5 m <sup>2</sup> )			
Außenwand Atrium SO (51,0 m <sup>2</sup> )			
Außenwand Atrium SW (64,1 m <sup>2</sup> )			



## Außenwand Beton mit hinterlüfteter Fassade

**U = 0,19 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]	Breite [mm]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	
2	Steico therm	240	0,040	565
	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	240	0,130	60
3	Knauf Insulation LDS 0.04 Unterspann-/Unterdeckbahn 0,04 m	1	0,270	
	<b>gesamt</b>	<b>491</b>		

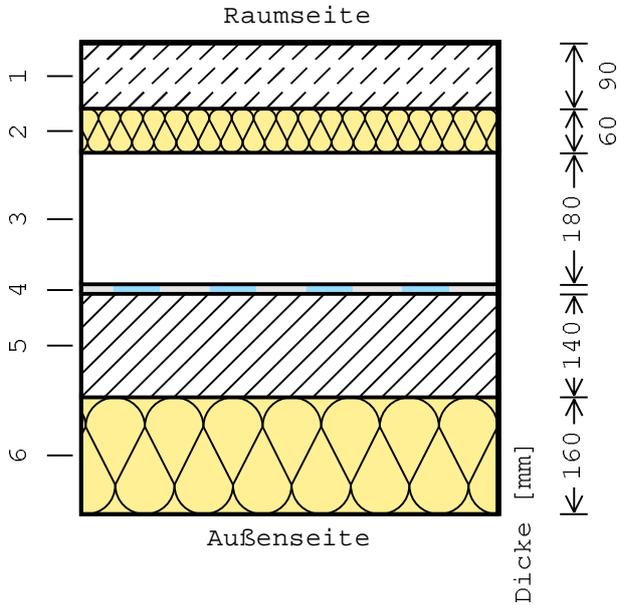
### Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Außenwand Stb NW (329,0 m²) Außenwand Stb NO (147,9 m²) Außenwand Stb SO (296,1 m²) Außenwand Stb SW (201,1 m²)	0,13	0,04	0,19



## Geschossdecke an Außenluft

**U = 0,14 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	90	1,400
2	ROCKWOOL Trittschalldämmplatte Floorock GP	60	0,040
3	DIN 4108 8.1.3 Lose Schüttung, abgedeckt: Sand, Kies, Splitt (trocken)	180	0,700
4	SOLITEX ADHERO 1000	0,55	0,040
5	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	140	0,130
6	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	160	0,040
	<b>gesamt</b>	<b>630,55</b>	

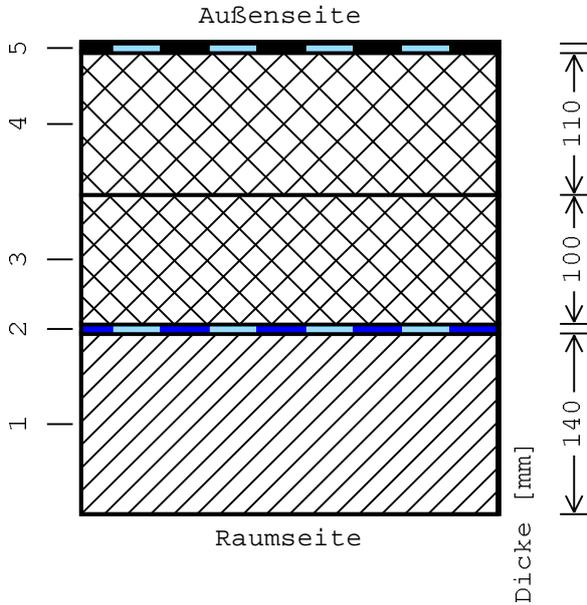
### Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Geschossdecke nach unten an Außenluft (294,7 m²)	0,17	0,04	0,14



## Dachdecke BSP red.

**U = 0,13 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	140	0,130
2	Diffusionsdichte Schicht $s_d > 1500\text{m}$ (z.B. Metallfolien oder Bitumenbahnen mit ALU-Einlage o.ä.)	1	0,170
3	DIN 4108 5.19 Wärmedämmung aus Polyurethan - und Polyisocyanurat -Hartschaum nach DIN EN 14318-1 NW 0,024	100	0,027
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	110	0,040
5	DIN 4108 7.3.2 Nackte Bitumendachbahnen nach DIN 52129	5	0,170
	<b>gesamt</b>	<b>356</b>	

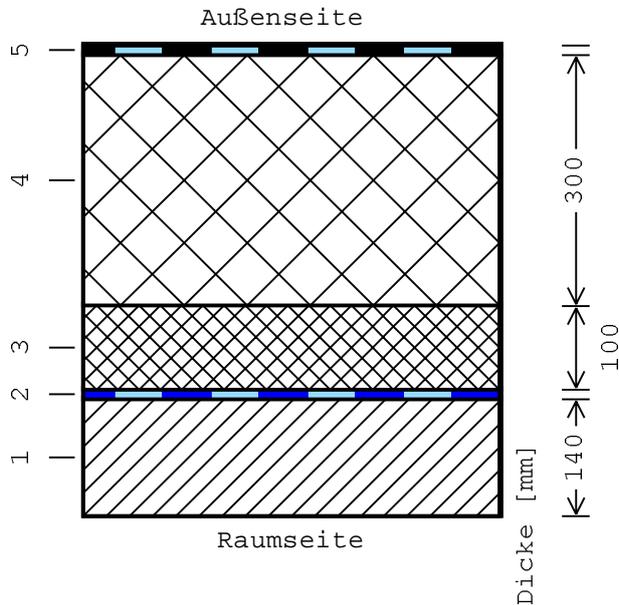
## Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Dachdecke BSP red. (5.418,0 m²)	0,10	0,04	0,13



## Dachdecke BSP Technikfläche

**U = 0,08 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	140	0,130
2	Diffusionsdichte Schicht $s_d > 1500\text{m}$ (z.B. Metallfolien oder Bitumenbahnen mit ALU-Einlage o.ä.)	1	0,170
3	DIN 4108 5.19 Wärmedämmung aus Polyurethan - und Polyisocyanurat -Hartschaum nach DIN EN 14318-1 NW 0,024	100	0,027
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	300	0,040
5	DIN 4108 7.3.2 Nackte Bitumendachbahnen nach DIN 52129	5	0,170
	<b>gesamt</b>	<b>546</b>	

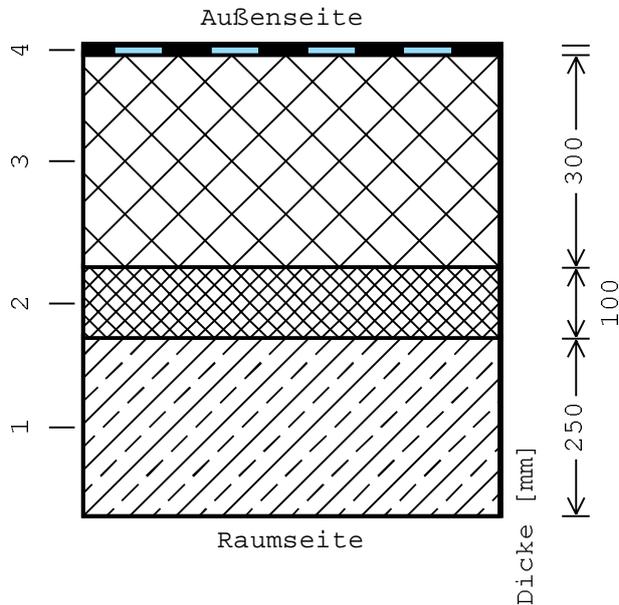
### Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Dachdecke BSP Technikfläche (714,4 m²)	0,10	0,04	0,08



## Dachdecke Stb

**U = 0,08 W/(m²K)** (mit  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300
2	DIN 4108 5.19 Wärmedämmung aus Polyurethan - und Polyisocyanurat -Hartschaum nach DIN EN 14318-1 NW 0,024	100	0,027
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	300	0,035
4	DIN 4108 7.3.2 Nackte Bitumendachbahnen nach DIN 52129	5	0,170
	<b>gesamt</b>	<b>655</b>	

## Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Dachdecke Stb (385,9 m²)	0,10	0,04	0,08

## Fenstertypen

### Dreischeiben-Isolierverglasung

U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
g-Wert [-]	0,30
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad $\tau_{D65}$ [-]	0,69
U-Vergrasung [W/(m²K)]	0,60



Sonderverglasung	nein
------------------	------

### Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster	2.430,6 m <sup>2</sup>
Oberlicht 2,50*1,05	5,3 m <sup>2</sup>
Oberlicht 1,25*2,50	6,3 m <sup>2</sup>
Oberlicht 1,25*2,25	11,3 m <sup>2</sup>
Oberlicht 1,01*2,50	5,1 m <sup>2</sup>
Oberlicht 7,05*2,50	35,3 m <sup>2</sup>
Oberlicht 14,55*2,65	38,6 m <sup>2</sup>
Oberlicht 14,55*2,51	36,5 m <sup>2</sup>
Oberlicht 14,25*2,51	143,1 m <sup>2</sup>

## Türen

### Tür

U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,5
Gesamtfläche [m <sup>2</sup> ]	278,4

### Verwendung

Bauteil	Fläche
Tür	278,4 m <sup>2</sup>

## Bauteilliste

### Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Bodenplatte UG	621,81	621,81	horizontal	0,200
Bodenplatte EG	5.889,54	5.889,54	horizontal	0,200
Kellerwand an Erdreich	845,70	845,70		0,230
Außenwand HRB NW	1.171,52	540,82	Nordwest	0,140
Außenwand Stb NW	364,16	328,99	Nordwest	0,190
Außenwand HRB NO	1.110,84	538,81	Nordost	0,140
Außenwand Stb NO	174,10	147,94	Nordost	0,190
Außenwand HRB SO	1.103,03	524,51	Südost	0,140
Außenwand Stb SO	367,45	296,06	Südost	0,190
Außenwand HRB SW	1.008,85	466,91	Südwest	0,140
Außenwand Stb SW	226,88	201,08	Südwest	0,190
Außenwand Atrium NW	113,24	49,43	Nordwest	0,140
Außenwand Atrium NO	60,73	35,46	Nordost	0,140
Außenwand Atrium SO	116,83	50,97	Südost	0,140
Außenwand Atrium SW	136,44	64,13	Südwest	0,140



Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Dachdecke BSP red.	5.699,19	5.417,99	horizontal	0,130
Dachdecke BSP Technikfläche	714,38	714,38	horizontal	0,080
Dachdecke Stb	385,94	385,94	horizontal	0,080
Geschossdecke nach unten an Außenluft	294,74	294,74	horizontal	0,140

## Fenster

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Fenster	2.430,58	0,80
Oberlicht 2,50*1,05	5,25	0,80
Oberlicht 1,25*2,50	6,25	0,80
Oberlicht 1,25*2,25	11,25	0,80
Oberlicht 1,01*2,50	5,05	0,80
Oberlicht 7,05*2,50	35,25	0,80
Oberlicht 14,55*2,65	38,56	0,80
Oberlicht 14,55*2,51	36,52	0,80
Oberlicht 14,25*2,51	143,07	0,80

## Türen

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Tür	278,38	1,50

## Bauteile detailliert

### Bauteile

#### Bodenplatte UG

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Bodenplatte UG
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,17 / 0,00
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,176 (Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	5,50 / 5,67
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	621,81



### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]	Fläche für mittl. U-Wert [m²]
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	312,15	312,15
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	309,66	309,66
		<b>621,81</b>	<b>621,81</b>

### Bodenplatte EG

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Bodenplatte EG
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,17 / 0,00
U-Wert [W/(m²K)]	0,176 (Zuschlag: 0,020)
R-Wert / $R_T$ -Wert [m²K/W]	5,50 / 5,67
Bruttofläche [m²]	5.889,54

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]	Fläche für mittl. U-Wert [m²]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	462,52	462,52
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	175,29	175,29
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	2.267,65	2.267,65
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	25,61	25,61
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	1.173,28	1.173,28
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	976,02	976,02
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	264,01	264,01
Sanitär	Sanitär	73,15	73,15
Küche	Küche	185,95	185,95
Mensa	Mensa	286,06	286,06
		<b>5.889,54</b>	<b>5.889,54</b>

### Kellerwand an Erdreich

Konstruktion	Kellerwand an Erdreich
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand zum Erdreich
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,13 / 0,00
U-Wert [W/(m²K)]	0,235
R-Wert / $R_T$ -Wert [m²K/W]	4,13 / 4,26
Bruttofläche [m²]	845,70

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	191,10
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	654,60
		<b>845,70</b>



### Außenwand HRB NW

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	1.171,52
Orientierung	Nordwest
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	14,13
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	112,91
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	47,46
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	4,37
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	144,96
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	13,84
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	22,81
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	69,72
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	82,76
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	2,60
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	25,25
		<b>540,82</b>

### Außenwand Stb NW

Konstruktion	Außenwand Beton mit hinterlüfteter Fassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,190
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	5,08 / 5,25
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	364,16
Orientierung	Nordwest
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	44,88
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	95,13
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	78,48
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	22,50
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	1,81



Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	32,22
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	53,96
		<b>328,99</b>

### Außenwand HRB NO

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
R-Wert / $R_T$ -Wert [m²K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m²]	1.110,84
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	20,66
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	177,15
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	9,18
Küche	Küche	16,83
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	145,25
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	7,66
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	6,15
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	29,02
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	96,79
sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	6,20
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	23,93
		<b>538,81</b>

### Außenwand Stb NO

Konstruktion	Außenwand Beton mit hinterlüfteter Fassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,190
R-Wert / $R_T$ -Wert [m²K/W]	5,08 / 5,25
Bruttofläche [m²]	174,10
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch



### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	26,81
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	21,65
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	54,97
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	15,96
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	28,55
		<b>147,94</b>

### Außenwand HRB SO

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m²K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m²]	1.103,03
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	49,42
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	38,85
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	39,79
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	10,09
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	19,54
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	16,62
Küche	Küche	18,47
Mensa	Mensa	6,52
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	168,25
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	16,73
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	7,93
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	107,06
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	25,25
		<b>524,51</b>



## Außenwand Stb SO

Konstruktion	Außenwand Beton mit hinterlüfteter Fassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,190
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	5,08 / 5,25
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	367,45
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	20,28
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	41,33
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	60,75
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	8,69
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	51,25
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	9,65
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	52,65
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	51,46
		<b>296,06</b>

## Außenwand HRB SW

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	1.008,85
Orientierung	Südwest
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	49,24
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	18,68
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	89,04
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	25,62
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	143,09
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	6,83
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	6,50
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	98,70



Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	5,26
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	23,93
		<b>466,91</b>

### Außenwand Stb SW

Konstruktion	Außenwand Beton mit hinterlüfteter Fassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,190
R-Wert / $R_T$ -Wert [m²K/W]	5,08 / 5,25
Bruttofläche [m²]	226,88
Orientierung	Südwest
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	45,49
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	40,39
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	37,91
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	27,10
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	24,70
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	25,50
		<b>201,08</b>

### Außenwand Atrium NW

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
R-Wert / $R_T$ -Wert [m²K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m²]	113,24
Orientierung	Nordwest
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	25,14
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	24,30
		<b>49,43</b>



### Außenwand Atrium NO

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	60,73
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

#### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	35,46
		<b>35,46</b>

### Außenwand Atrium SO

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	116,83
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

#### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	20,84
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	30,13
		<b>50,97</b>



## Außenwand Atrium SW

Konstruktion	Außenwand HRB
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	6,91 / 7,08
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	136,44
Orientierung	Südwest
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	15,68
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	13,97
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	34,49
		<b>64,13</b>

### Dachdecke BSP red.

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Dachdecke BSP red.
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,130
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m <sup>2</sup> K/W]	7,57 / 7,71
Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	5.699,19
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	54,77
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	834,74
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	120,69
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	160,62
Küche	Küche	49,28
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	1.188,47
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	106,16
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	994,58
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	87,75
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	42,12
Sanitär	Sanitär	46,35



Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	809,81
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	826,91
sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	22,82
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	52,70
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	20,22
		<b>5.417,99</b>

### Dachdecke BSP Technikfläche

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Dachdecke BSP Technikfläche
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,080
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m²K/W]	12,32 / 12,46
Bruttofläche [m²]	714,38
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	127,62
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	194,76
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	392,00
		<b>714,38</b>

### Dachdecke Stb

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Dachdecke Stb
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,080
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m²K/W]	12,41 / 12,55
Bruttofläche [m²]	385,94
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch



### Bauteilzuordnungen

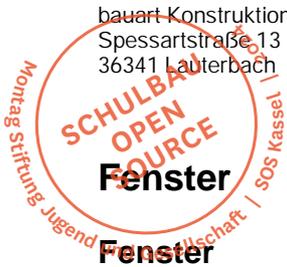
Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	172,39
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	55,17
Sanitär	Sanitär	16,95
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	141,43
		<b>385,94</b>

### Geschossdecke nach unten an Außenluft

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Geschossdecke an Außenluft
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Decke nach unten zur Außenluft
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,17 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,140
R-Wert / R <sub>T</sub> -Wert [m²K/W]	6,91 / 7,12
Bruttofläche [m²]	294,74
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	231,78
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	14,02
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	30,73
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	18,21
		<b>294,74</b>



Bezeichnung	Fenster
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 0,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Nordwest	9,96
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Nordwest	6,85
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südost	8,72
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südost	13,07
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südost	13,70
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südwest	13,07
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südwest	9,96
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südwest	30,09
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südwest	28,39
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südwest	9,96
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südwest	13,07
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Nordwest	26,15
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Nordwest	9,96
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Südost	26,15
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Südost	12,87
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Südost	14,11
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Südost	13,49
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Südwest	9,96
Büro (ohne Lüftung)	Büro (ohne Lüftung)	Südwest	13,07
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	18,47
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	25,52
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	59,68



Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	78,44
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	55,78
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	28,84
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	49,80
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	27,22
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	13,28
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	78,44
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	9,79
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	26,98
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	29,05
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	6,23
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	26,15
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	35,36
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	30,25
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	19,92
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	6,23
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südost	13,82
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	32,45
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südost	26,15
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	56,86
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	13,07
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	9,96
Küche	Küche	Nordost	19,63
Küche	Küche	Südost	13,07
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	9,72
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	20,41
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	17,50
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	7,29
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	8,26
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	5,83
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	30,62
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	10,69
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	11,66
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	16,04
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	3,89
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	5,70
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	8,26
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	17,28
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	29,16
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	15,55
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	2,92
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	10,14
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	20,41



Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	7,78
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	2,88
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	5,35
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	5,35
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	2,92
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	4,62
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	29,16
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	61,24
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	11,34
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	11,66
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	3,89
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	26,73
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	2,92
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	4,32
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	10,69
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	6,80
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	5,83
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	7,29
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	71,44
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	10,80
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	17,64
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	5,35
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	8,26
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	3,96
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	8,75
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	1,62
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	9,24
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	5,35
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	2,92
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Nordwest	5,83
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Nordwest	13,61
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Nordost	6,80
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Nordost	2,16
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südost	2,92
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südost	6,80
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südost	5,04
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südost	1,62
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südost	2,92
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südost	3,96
Klassenraum (ohne Lüftung)	Klassenraum (ohne Lüftung)	Südwest	8,75
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	2,92
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	14,58
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	10,21
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	13,61



Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	11,66
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südost	21,87
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	14,58
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	11,66
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	20,41
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	1,62
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	8,75
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	8,26
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südost	10,21
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	10,21
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	Nordwest	7,78
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	10,69
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	8,75
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	3,24
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	3,89
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	7,29
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	5,35
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	6,80
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	5,83
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	2,16
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	8,75
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	8,75
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	9,72
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	30,62
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	10,08
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	10,47
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	16,52
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	8,75
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	7,92
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	11,18
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	5,35
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	7,29
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	3,96
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	8,26
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südost	2,92
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	17,50
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	10,08
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	4,86
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	21,87



Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	11,66
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	30,62
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	5,35
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Südwest	2,92
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	40,82
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	43,74
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	1,62
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	20,41
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	4,32
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	8,75
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	17,50
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	3,89
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	21,87
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordost	5,83
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	10,21
sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	Nordost	7,29
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	Nordwest	5,83
			<b>2.430,58</b>



### Oberlicht 2,50\*1,05

Bezeichnung	Oberlicht 2,50*1,05
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	2,63
Fensterbreite [m]	2,50
Fensterlänge [m]	1,05
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

#### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	horizontal	5,25
			<b>5,25</b>

### Oberlicht 1,25\*2,50

Bezeichnung	Oberlicht 1,25*2,50
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	3,13
Fensterbreite [m]	1,25
Fensterlänge [m]	2,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



**Bauteilzuordnungen**

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	horizontal	6,25
			<b>6,25</b>

**Oberlicht 1,25\*2,25**

Bezeichnung	Oberlicht 1,25*2,25
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	2,81
Fensterbreite [m]	1,25
Fensterlänge [m]	2,25
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

**Bauteilzuordnungen**

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	horizontal	11,25
			<b>11,25</b>



### Oberlicht 1,01\*2,50

Bezeichnung	Oberlicht 1,01*2,50
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	2,53
Fensterbreite [m]	1,01
Fensterlänge [m]	2,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

#### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	horizontal	5,05
			<b>5,05</b>

### Oberlicht 7,05\*2,50

Bezeichnung	Oberlicht 7,05*2,50
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	17,63
Fensterbreite [m]	7,05
Fensterlänge [m]	2,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



**Bauteilzuordnungen**

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	horizontal	35,25
			<b>35,25</b>

**Oberlicht 14,55\*2,65**

Bezeichnung	Oberlicht 14,55*2,65
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	38,56
Fensterbreite [m]	14,55
Fensterlänge [m]	2,65
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

**Bauteilzuordnungen**

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	horizontal	38,56
			<b>38,56</b>



### Oberlicht 14,55\*2,51

Bezeichnung	Oberlicht 14,55*2,51
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	36,52
Fensterbreite [m]	14,55
Fensterlänge [m]	2,51
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

#### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	horizontal	36,52
			<b>36,52</b>

### Oberlicht 14,25\*2,51

Bezeichnung	Oberlicht 14,25*2,51
Typ	Dreischeiben-Isolierverglasung
U <sub>w</sub> -Wert [W/(m²K)]	0,80
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	35,77
Fensterbreite [m]	14,25
Fensterlänge [m]	2,51
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,080
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	horizontal	143,07
			<b>143,07</b>

## Türen

### Tür

Bezeichnung	Tür
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	0,00

### Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Büro (mit Lüftung)	Büro (mit Lüftung)	Südost	28,64
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	12,87
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordwest	7,47
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	13,70
Klassenraum (mit Lüftung)	Klassenraum (mit Lüftung)	Nordost	7,06
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	8,82
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	13,80
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Nordwest	19,13
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	Südwest	28,37
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	Nordost	28,01
Nebenflächen (mit Lüftung)	Nebenflächen (mit Lüftung)	Südwest	56,34
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nordwest	6,02
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	Südost	6,55
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	Südost	3,05
Küche	Küche	Nordost	14,73
Mensa	Mensa	Südost	18,30
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	Südost	2,50
Nebenflächen (ohne Lüftung)	Nebenflächen (ohne Lüftung)	Südwest	3,05
			<b>278,38</b>



## Berechnung der mittleren U-Werte

### Opake Außenbauteile ( $\geq 19 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Bodenplatte UG	621,8	0,200	0,5	62,18
Bodenplatte EG	5.889,5	0,200	0,5	588,95
Kellerwand an Erdreich	845,7	0,230	0,5	97,26
Außenwand HRB NW	540,8	0,140	1,0	75,71
Außenwand Stb NW	329,0	0,190	1,0	62,51
Außenwand HRB NO	538,8	0,140	1,0	75,43
Außenwand Stb NO	147,9	0,190	1,0	28,11
Außenwand HRB SO	524,5	0,140	1,0	73,43
Außenwand Stb SO	296,1	0,190	1,0	56,25
Tür	278,4	1,50	1,0	417,58
Außenwand HRB SW	466,9	0,140	1,0	65,37
Außenwand Stb SW	201,1	0,190	1,0	38,21
Außenwand Atrium NW	49,4	0,140	1,0	6,92
Außenwand Atrium NO	35,5	0,140	1,0	4,96
Außenwand Atrium SO	51,0	0,140	1,0	7,14
Außenwand Atrium SW	64,1	0,140	1,0	8,98
Dachdecke BSP red.	5.418,0	0,130	1,0	704,34
Dachdecke BSP Technikfläche	714,4	0,080	1,0	57,15
Dachdecke Stb	385,9	0,080	1,0	30,88
Geschossdecke nach unten an Außenluft	294,7	0,140	1,0	41,26
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>17.693,6</b>	<b>0,141</b>		<b>2.502,61</b>

### Transparente Außenbauteile ( $\geq 19 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Fenster	2.430,6	0,80	1,0	1.944,46
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>2.430,6</b>	<b>0,80</b>		<b>1.944,46</b>

### Oberlichter ( $\geq 19 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Oberlicht 2,50*1,05	5,3	0,80	1,0	4,20
Oberlicht 1,25*2,50	6,3	0,80	1,0	5,00
Oberlicht 1,25*2,25	11,3	0,80	1,0	9,00
Oberlicht 1,01*2,50	5,1	0,80	1,0	4,04
Oberlicht 7,05*2,50	35,3	0,80	1,0	28,20
Oberlicht 14,55*2,65	38,6	0,80	1,0	30,85
Oberlicht 14,55*2,51	36,5	0,80	1,0	29,22
Oberlicht 14,25*2,51	143,1	0,80	1,0	114,46
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>281,2</b>	<b>0,80</b>		<b>224,96</b>



## Berechnung der mittleren U-Werte (für BEG)

### Opake Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Bodenplatte UG	621,8	0,200	0,5	62,18
Bodenplatte EG	5.889,5	0,200	0,5	588,95
Kellerwand an Erdreich	845,7	0,230	0,5	97,26
Außenwand HRB NW	540,8	0,140	1,0	75,71
Außenwand Stb NW	329,0	0,190	1,0	62,51
Außenwand HRB NO	538,8	0,140	1,0	75,43
Außenwand Stb NO	147,9	0,190	1,0	28,11
Außenwand HRB SO	524,5	0,140	1,0	73,43
Außenwand Stb SO	296,1	0,190	1,0	56,25
Außenwand HRB SW	466,9	0,140	1,0	65,37
Außenwand Stb SW	201,1	0,190	1,0	38,21
Außenwand Atrium NW	49,4	0,140	1,0	6,92
Außenwand Atrium NO	35,5	0,140	1,0	4,96
Außenwand Atrium SO	51,0	0,140	1,0	7,14
Außenwand Atrium SW	64,1	0,140	1,0	8,98
Dachdecke BSP red.	5.418,0	0,130	1,0	704,34
Dachdecke BSP Technikfläche	714,4	0,080	1,0	57,15
Dachdecke Stb	385,9	0,080	1,0	30,88
Geschossdecke nach unten an Außenluft	294,7	0,140	1,0	41,26
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>17.415,2</b>	<b>0,120</b>		<b>2.085,04</b>

### Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Fenster	2.430,6	0,80	1,0	1.944,46
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>2.430,6</b>	<b>0,80</b>		<b>1.944,46</b>

### Oberlichter (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Oberlicht 2,50*1,05	5,3	0,80	1,0	4,20
Oberlicht 1,25*2,50	6,3	0,80	1,0	5,00
Oberlicht 1,25*2,25	11,3	0,80	1,0	9,00
Oberlicht 1,01*2,50	5,1	0,80	1,0	4,04
Oberlicht 7,05*2,50	35,3	0,80	1,0	28,20
Oberlicht 14,55*2,65	38,6	0,80	1,0	30,85
Oberlicht 14,55*2,51	36,5	0,80	1,0	29,22
Oberlicht 14,25*2,51	143,1	0,80	1,0	114,46
Tür	278,4	1,50	1,0	417,58
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>559,6</b>	<b>1,15</b>		<b>642,53</b>



## Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Büro (mit Lüftung)	1. Einzelbüro	363,08 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch), belüftet
Büro (ohne Lüftung)	1. Einzelbüro	174,54 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)
Klassenraum (mit Lüftung)	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	5.076,50 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch), belüftet
Klassenraum (ohne Lüftung)	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	180,78 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	17. Sonstige Aufenthaltsräume	5.112,30 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch), belüftet
sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	17. Sonstige Aufenthaltsräume	20,13 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)
Nebenflächen (mit Lüftung)	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	1.856,67 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch), belüftet
Nebenflächen (ohne Lüftung)	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	690,25 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)
Sanitär	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	200,71 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch), belüftet
Küche	14. Küchen in Nichtwohngebäuden	173,77 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch), belüftet
Mensa	13. Restaurant	113,64 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch), belüftet

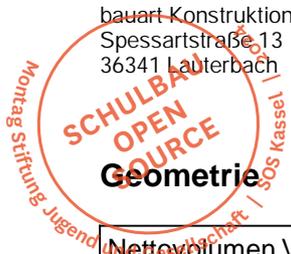
## Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Büro (mit Lüftung)	11	250	13
Büro (ohne Lüftung)	11	250	13
Klassenraum (mit Lüftung)	7	200	9
Klassenraum (ohne Lüftung)	7	200	9
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	11	250	13
sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	11	250	13
Nebenflächen (mit Lüftung)	11	250	13
Nebenflächen (ohne Lüftung)	11	250	13
Sanitär	11	250	13
Küche	13	300	15
Mensa	14	300	16

## Zone: Büro (mit Lüftung)

### Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)



Nettovolumen V [m <sup>3</sup> ]	1.720,43
Nettogrundfläche A <sub>NGF</sub> [m <sup>2</sup> ]	363,08
Geschosshöhe [m]	5,61

## Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C <sub>wirk</sub> /A <sub>NGF</sub> [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU <sub>WB</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

## Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n <sub>50</sub> [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

## Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C6 - Gassensoren (z. B. CO <sub>2</sub> , VOC, Mischgas)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )]	2,5
Relative Abwesenheit RLT c <sub>RLT</sub> [-]	0,3
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F <sub>RLT</sub> [-]	0,7

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m <sup>3</sup> /h] (Standardwerte)	1.174,56	1.174,56



## Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

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

## Zone: Büro (ohne Lüftung)

### Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	771,82
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	174,54
Geschosshöhe [m]	5,61

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e$ [-]	0,07
$f$ [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



## Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	61,98
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

## Zone: Klassenraum (mit Lüftung)

### Nutzungsprofil

8: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten) (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	20.665,66
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	5.076,50
Geschosshöhe [m]	4,91

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e$ [-]	0,07
$f$ [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



## Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C6 - Gassensoren (z. B. CO <sub>2</sub> , VOC, Mischgas)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )]	2,5
Relative Abwesenheit RLT $c_{RLT}$ [-]	0,25
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT $F_{RLT}$ [-]	0,9

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m <sup>3</sup> /h] (Standardwerte)	38.391,03	38.391,03

### Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	72,70
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

## Zone: Klassenraum (ohne Lüftung)

### Nutzungsprofil

8: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten) (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	585,02
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	180,78
Geschosshöhe [m]	4,56

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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



<b>Konditionierung</b>	
Thermische Konditionierung	ja
Raumerwärmung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

<b>Gebäudeautomation</b>	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

## Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

## Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	177,93
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

## Zone: sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)

### Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen V [ $m^3$ ]	20.694,13
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [ $m^2$ ]	5.112,30
Geschosshöhe [m]	4,73

### Randbedingungen

<b>Bautechnik</b>	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{Wirk}/A_{NGF}$ [ $Wh/(m^2K)$ ]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [ $W/m^2K$ ]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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



<b>Konditionierung</b>	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

<b>Gebäudeautomation</b>	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

## Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

## Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C6 - Gassensoren (z. B. CO <sub>2</sub> , VOC, Mischgas)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [ $m^3/(hm^2)$ ]	2,5
Relative Abwesenheit RLT $c_{RLT}$ [-]	0,5
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT $F_{RLT}$ [-]	0,8

<b>Luftförderung</b>	<b>Zuluft</b>	<b>Abluft</b>
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [ $m^3/h$ ] (Standardwerte)	21.982,89	21.982,89

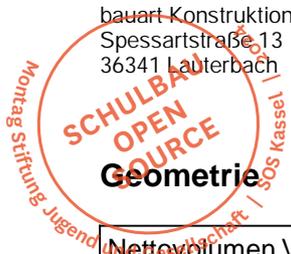
## Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	56,74
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

## Zone: sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)

### Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)



Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	70,46
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	20,13
Geschosshöhe [m]	4,27

## Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

## Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e$ [-]	0,07
$f$ [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

## Zone: Nebenflächen (mit Lüftung)

### Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	7.519,1
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	1.856,67



Geschosshöhe [m]	4,93
------------------	------

## Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{\text{WB}}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

## Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten (keine offenbaren Fenster)
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

## Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m <sup>3</sup> /h] (Standardwerte)	278,5	278,5

## Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	19,20
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein



## Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

## Zone: Nebenflächen (ohne Lüftung)

### Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	2.707,56
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	690,25
Geschosshöhe [m]	4,47

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e$ [-]	0,07
$f$ [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



### Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	17,05
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

### Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

## Zone: Sanitär

### Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	563,13
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	200,71
Geschosshöhe [m]	4,87

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C



Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten (keine öffnenbaren Fenster)
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

## Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C6 - Gassensoren (z. B. CO <sub>2</sub> , VOC, Mischgas)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [ $m^3/(hm^2)$ ]	5,0
Relative Abwesenheit RLT $c_{RLT}$ [-]	0,7
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT $F_{RLT}$ [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [ $m^3/h$ ] (Standardwerte)	1.605,68	1.605,68

## Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

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

## Zone: Küche

### Nutzungsprofil

14: Küchen in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [ $m^3$ ]	829,75
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [ $m^2$ ]	173,77
Geschosshöhe [m]	5,61



## Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{\text{WB}}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

## Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten (keine öffentbaren Fenster)
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

## Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m <sup>3</sup> /h] (Standardwerte)	15.639,3	15.639,3

## Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	7,85
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein



## Zone: Mensa

### Nutzungsprofil

13: Restaurant (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen V [m <sup>3</sup> ]	590,93
Nettogrundfläche A <sub>NGF</sub> [m <sup>2</sup> ]	113,64
Geschosshöhe [m]	5,61

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C <sub>wirk</sub> /A <sub>NGF</sub> [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU <sub>WB</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,025 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten (keine öffnenbaren Fenster)
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n <sub>50</sub> [h <sup>-1</sup> ]	0,6 (gemessen)
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



## Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C6 - Gassensoren (z. B. CO <sub>2</sub> , VOC, Mischgas)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )]	2,5
Relative Abwesenheit RLT $c_{RLT}$ [-]	0,6
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT $F_{RLT}$ [-]	0,7

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m <sup>3</sup> /h] (Standardwerte)	777,3	777,3

### Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	2,47
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

## Geschosse

### Geschoss "UG"

Bezeichnung	UG
Geschosshöhe [m]	3,35
Lichte Raumhöhe [m]	3,00

### Raumgruppe "Nebenflächen (mit Lüftung)"

Bezeichnung	Nebenflächen (mit Lüftung)
Zone	Nebenflächen (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	3,35
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	252,96
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	736,19

#### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>		
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 252,96 m <sup>2</sup>	Nettovolumen: 736,19 m <sup>3</sup>

#### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte UG	312,15	312,15	0,20	
Kellerwand an Erdreich	191,10	191,10	0,23	



## Raumgruppe "Nebenflächen (ohne Lüftung)"

Bezeichnung	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Zone	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	3,35
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	216,71
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	776,4

### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 216,71 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 776,40 m <sup>3</sup>

### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte UG	309,66	309,66	0,20	
Kellerwand an Erdreich	654,60	654,60	0,23	

## Geschoss "EG"

Bezeichnung	EG
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24

## Raumgruppe "Büro (mit Lüftung)"

Bezeichnung	Büro (mit Lüftung)
Zone	Büro (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	1. Einzelbüro
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	363,08
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	1.720,43

### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 363,08 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 1.720,43 m <sup>3</sup>

### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	462,52	462,52	0,20	
Außenwand HRB NW	30,94	14,13	0,14	Nordwest
Fenster		9,96	0,80	
Fenster		6,85	0,80	
Außenwand Stb NW	44,88	44,88	0,19	Nordwest



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Außenwand HRB SO	99,84	49,42	0,14	Südost
Tür		28,64	1,5	
Fenster		8,72	0,80	
Fenster		13,07	0,80	
Außenwand Stb SO	33,97	20,28	0,19	Südost
Fenster		13,70	0,80	
Außenwand HRB SW	130,75	49,24	0,14	Südwest
Fenster		13,07	0,80	
Fenster		9,96	0,80	
Fenster		30,09	0,80	
Fenster		28,39	0,80	
Außenwand Atrium SW	38,71	15,68	0,14	Südwest
Fenster		9,96	0,80	
Fenster		13,07	0,80	
Dachdecke BSP red.	54,77	54,77	0,13	

### Raumgruppe "Büro (ohne Lüftung)"

Bezeichnung	Büro (ohne Lüftung)
Zone	Büro (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	1. Einzelbüro
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m²]	174,54
Nettovolumen [m³]	771,82

#### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 174,54 m²      Nettovolumen: 771,82 m³

#### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	175,29	175,29	0,20	
Außenwand Atrium NW	61,24	25,14	0,14	Nordwest
Fenster		26,15	0,80	
Fenster		9,96	0,80	
Außenwand HRB NO	20,66	20,66	0,14	Nordost
Außenwand HRB SO	105,46	38,85	0,14	Südost
Fenster		26,15	0,80	
Fenster		12,87	0,80	
Fenster		14,11	0,80	
Fenster		13,49	0,80	
Außenwand Stb SW	45,49	45,49	0,19	Südwest
Außenwand Atrium SW	37,00	13,97	0,14	Südwest
Fenster		9,96	0,80	
Fenster		13,07	0,80	



## Raumgruppe "Klassenraum (mit Lüftung)"

Bezeichnung	Klassenraum (mit Lüftung)
Zone	Klassenraum (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	2.208,43
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	10.472,83

### Räume:

<b>Raum: Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 2.208,43 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 10.472,83 m <sup>3</sup>

### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	2.267,65	2.267,65	0,20	
Außenwand Atrium SO	64,83	20,84	0,14	Südost
Fenster		18,47	0,80	
Fenster		25,52	0,80	
Außenwand HRB NW	348,51	112,91	0,14	Nordwest
Tür		12,87	1,5	
Fenster		59,68	0,80	
Fenster		78,44	0,80	
Fenster		55,78	0,80	
Fenster		28,84	0,80	
Außenwand Stb NW	102,60	95,13	0,19	Nordwest
Tür		7,47	1,5	
Außenwand HRB NO	425,40	177,15	0,14	Nordost
Tür		13,70	1,5	
Fenster		49,80	0,80	
Fenster		27,22	0,80	
Fenster		13,28	0,80	
Fenster		78,44	0,80	
Fenster		9,79	0,80	
Fenster		26,98	0,80	
Fenster		29,05	0,80	
Außenwand Stb NO	40,09	26,81	0,19	Nordost
Tür		7,06	1,5	
Fenster		6,23	0,80	
Außenwand HRB SO	131,55	39,79	0,14	Südost
Fenster		26,15	0,80	
Fenster		35,36	0,80	
Fenster		30,25	0,80	
Außenwand Stb SO	41,33	41,33	0,19	Südost
Außenwand HRB SW	38,60	18,68	0,14	Südwest
Fenster		19,92	0,80	



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Außenwand Stb SW	46,61	40,39	0,19	Südwest
Fenster		6,23	0,80	
Dachdecke BSP red.	839,99	834,74	0,13	
Oberlicht 2,50*1,05		5,25	0,80	

### Raumgruppe "Klassenraum (ohne Lüftung)"

Bezeichnung	Klassenraum (ohne Lüftung)
Zone	Klassenraum (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m²]	21,34
Nettovolumen [m³]	106,7

#### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 21,34 m²      Nettovolumen: 106,70 m³

#### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	25,61	25,61	0,20	
Außenwand Stb NO	21,65	21,65	0,19	Nordost
Außenwand HRB SO	23,91	10,09	0,14	Südost
Fenster		13,82	0,80	

### Raumgruppe "sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)"

Bezeichnung	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)
Zone	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	17. Sonstige Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m²]	1.474,20
Nettovolumen [m³]	7.358,53

#### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 1.474,20 m²      Nettovolumen: 7.358,53 m³

#### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	1.173,28	1.173,28	0,20	
Außenwand HRB NW	121,66	47,46	0,14	Nordwest
Tür		8,82	1,5	
Tür		13,80	1,5	



Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Tür		19,13	1,5	
Fenster		32,45	0,80	
Außenwand HRB SO	45,68	19,54	0,14	Südost
Fenster		26,15	0,80	
Außenwand Stb SO	60,75	60,75	0,19	Südost
Außenwand HRB SW	197,29	89,04	0,14	Südwest
Tür		28,37	1,5	
Fenster		56,86	0,80	
Fenster		13,07	0,80	
Fenster		9,96	0,80	
Dachdecke BSP red.	120,69	120,69	0,13	

### Raumgruppe "Nebenflächen (mit Lüftung)"

Bezeichnung	Nebenflächen (mit Lüftung)
Zone	Nebenflächen (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	1.049,98
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	4.815,48

#### Räume:

<b>Raum: Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 1.049,98 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 4.815,48 m <sup>3</sup>

#### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	976,02	976,02	0,20	
Außenwand HRB NO	37,19	9,18	0,14	Nordost
Tür		28,01	1,5	
Außenwand HRB SW	81,96	25,62	0,14	Südwest
Tür		56,34	1,5	
Dachdecke BSP red.	160,62	160,62	0,13	

### Raumgruppe "Nebenflächen (ohne Lüftung)"

Bezeichnung	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Zone	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	230,28
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	987,64



**Räume:**

<b>Raum: Raum 1</b>		
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 230,28 m <sup>2</sup>	Nettovolumen: 987,64 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	264,01	264,01	0,20	
Außenwand HRB NW	10,39	4,37	0,14	Nordwest
Tür		6,02	1,5	
Außenwand HRB SO	23,17	16,62	0,14	Südost
Tür		6,55	1,5	
Außenwand Stb SO	11,74	8,69	0,19	Südost
Tür		3,05	1,5	
Außenwand Stb SW	37,91	37,91	0,19	Südwest

**Raumgruppe "Sanitär"**

Bezeichnung	Sanitär
Zone	Sanitär
Nutzungsprofil	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	79,66
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	238,98

**Räume:**

<b>Raum: Raum 1</b>		
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 79,66 m <sup>2</sup>	Nettovolumen: 238,98 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	73,15	73,15	0,20	

**Raumgruppe "Küche"**

Bezeichnung	Küche
Zone	Küche
Nutzungsprofil	14. Küchen in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	173,77
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	829,75

**Räume:**

<b>Raum: Raum 1</b>		
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 173,77 m <sup>2</sup>	Nettovolumen: 829,75 m <sup>3</sup>



**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	185,95	185,95	0,20	
Außenwand HRB NO	51,19	16,83	0,14	Nordost
Tür		14,73	1,5	
Fenster		19,63	0,80	
Außenwand HRB SO	31,54	18,47	0,14	Südost
Fenster		13,07	0,80	
Dachdecke BSP red.	49,28	49,28	0,13	

**Raumgruppe "Mensa"**

Bezeichnung	Mensa
Zone	Mensa
Nutzungsprofil	13. Restaurant
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,61
Lichte Raumhöhe [m]	5,24
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	113,64
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	590,93

**Räume:**

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 113,64 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 590,93 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Bodenplatte EG	286,06	286,06	0,20	
Außenwand HRB SO	24,82	6,52	0,14	Südost
Tür		18,30	1,5	

**Geschoss "1.OG"**

Bezeichnung	1.OG
Geschosshöhe [m]	4,42
Lichte Raumhöhe [m]	4,05

**Raumgruppe "Klassenraum (mit Lüftung)"**

Bezeichnung	Klassenraum (mit Lüftung)
Zone	Klassenraum (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,42
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	1.970,68
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	7.056,42



**Räume:**

Raum: **Raum 1**

Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 1.970,68 m<sup>2</sup>      Nettovolumen: 7.056,42 m<sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke BSP red.	1.188,47	1.188,47	0,13	
Dachdecke BSP Technikfläche	127,62	127,62	0,08	
Außenwand HRB NW	266,95	144,96	0,14	Nordwest
Fenster		9,72	0,80	
Fenster		20,41	0,80	
Fenster		17,50	0,80	
Fenster		7,29	0,80	
Fenster		8,26	0,80	
Fenster		5,83	0,80	
Fenster		30,62	0,80	
Fenster		10,69	0,80	
Fenster		11,66	0,80	
Außenwand Stb NW	98,41	78,48	0,19	Nordwest
Fenster		16,04	0,80	
Fenster		3,89	0,80	
Außenwand HRB NO	270,68	145,25	0,14	Nordost
Fenster		5,70	0,80	
Fenster		8,26	0,80	
Fenster		17,28	0,80	
Fenster		29,16	0,80	
Fenster		15,55	0,80	
Fenster		2,92	0,80	
Fenster		10,14	0,80	
Fenster		20,41	0,80	
Fenster		7,78	0,80	
Fenster		2,88	0,80	
Fenster		5,35	0,80	
Außenwand Stb NO	67,85	54,97	0,19	Nordost
Fenster		5,35	0,80	
Fenster		2,92	0,80	
Fenster		4,62	0,80	
Außenwand HRB SO	319,50	168,25	0,14	Südost
Fenster		29,16	0,80	
Fenster		61,24	0,80	
Fenster		11,34	0,80	
Fenster		11,66	0,80	
Fenster		3,89	0,80	
Fenster		26,73	0,80	
Fenster		2,92	0,80	
Fenster		4,32	0,80	
Außenwand Stb SO	68,75	51,25	0,19	Südost
Fenster		10,69	0,80	



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Fenster		6,80	0,80	
Außenwand HRB SW	293,27	143,09	0,14	Südwest
Fenster		5,83	0,80	
Fenster		7,29	0,80	
Fenster		71,44	0,80	
Fenster		10,80	0,80	
Fenster		17,64	0,80	
Fenster		5,35	0,80	
Fenster		8,26	0,80	
Fenster		3,96	0,80	
Fenster		8,75	0,80	
Fenster		1,62	0,80	
Fenster		9,24	0,80	
Außenwand Stb SW	35,36	27,10	0,19	Südwest
Fenster		5,35	0,80	
Fenster		2,92	0,80	
Geschossdecke nach unten an Außenluft	231,78	231,78	0,14	

### Raumgruppe "Klassenraum (ohne Lüftung)"

Bezeichnung	Klassenraum (ohne Lüftung)
Zone	Klassenraum (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,42
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m²]	159,44
Nettovolumen [m³]	478,32

#### Räume:

<b>Raum: Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 159,44 m²      Nettovolumen: 478,32 m³

#### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Außenwand HRB NW	33,28	13,84	0,14	Nordwest
Fenster		5,83	0,80	
Fenster		13,61	0,80	
Außenwand HRB NO	16,62	7,66	0,14	Nordost
Fenster		6,80	0,80	
Fenster		2,16	0,80	
Außenwand HRB SO	33,11	16,73	0,14	Südost
Fenster		2,92	0,80	
Fenster		6,80	0,80	
Fenster		5,04	0,80	
Fenster		1,62	0,80	
Außenwand Stb SO	16,53	9,65	0,19	Südost





Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Geschossdecke nach unten an Außenluft	30,73	30,73	0,14	
Dachdecke BSP red.	1.017,13	994,58	0,13	
Oberlicht 1,25*2,50		6,25	0,80	
Oberlicht 1,25*2,25		11,25	0,80	
Oberlicht 1,01*2,50		5,05	0,80	

### Raumgruppe "Nebenflächen (mit Lüftung)"

Bezeichnung	Nebenflächen (mit Lüftung)
Zone	Nebenflächen (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,42
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	294,04
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	1.041,11

#### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 294,04 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 1.041,11 m <sup>3</sup>

#### Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Außenwand Stb NW	30,28	22,50	0,19	Nordwest
Fenster		7,78	0,80	
Außenwand Stb NO	15,96	15,96	0,19	Nordost
Geschossdecke nach unten an Außenluft	18,21	18,21	0,14	
Dachdecke BSP red.	87,75	87,75	0,13	

### Raumgruppe "Nebenflächen (ohne Lüftung)"

Bezeichnung	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Zone	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,42
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	79,48
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	325,46

#### Räume:

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 79,48 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 325,46 m <sup>3</sup>



**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke BSP red.	42,12	42,12	0,13	

**Raumgruppe "Sanitär"**

Bezeichnung	Sanitär
Zone	Sanitär
Nutzungsprofil	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,42
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	85,67
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	228,62

**Räume:**

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 85,67 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 228,62 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke BSP red.	46,35	46,35	0,13	

**Geschoss "2.OG"**

Bezeichnung	2.OG
Geschosshöhe [m]	4,27
Lichte Raumhöhe [m]	4,05

**Raumgruppe "Klassenraum (mit Lüftung)"**

Bezeichnung	Klassenraum (mit Lüftung)
Zone	Klassenraum (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,27
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	897,39
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	3.136,41

**Räume:**

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 897,39 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 3.136,41 m <sup>3</sup>



**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Außenwand HRB NW	103,58	69,72	0,14	Nordwest
Fenster		10,69	0,80	
Fenster		8,75	0,80	
Fenster		3,24	0,80	
Fenster		3,89	0,80	
Fenster		7,29	0,80	
Außenwand HRB NO	57,91	29,02	0,14	Nordost
Fenster		5,35	0,80	
Fenster		6,80	0,80	
Fenster		5,83	0,80	
Fenster		2,16	0,80	
Fenster		8,75	0,80	
Außenwand HRB SO	221,06	107,06	0,14	Südost
Fenster		8,75	0,80	
Fenster		9,72	0,80	
Fenster		30,62	0,80	
Fenster		10,08	0,80	
Fenster		10,47	0,80	
Fenster		16,52	0,80	
Fenster		8,75	0,80	
Fenster		7,92	0,80	
Fenster		11,18	0,80	
Außenwand Stb SO	80,42	52,65	0,19	Südost
Fenster		5,35	0,80	
Fenster		7,29	0,80	
Fenster		3,96	0,80	
Fenster		8,26	0,80	
Fenster		2,92	0,80	
Außenwand HRB SW	195,29	98,70	0,14	Südwest
Fenster		17,50	0,80	
Fenster		10,08	0,80	
Fenster		4,86	0,80	
Fenster		21,87	0,80	
Fenster		11,66	0,80	
Fenster		30,62	0,80	
Außenwand Stb SW	32,96	24,70	0,19	Südwest
Fenster		5,35	0,80	
Fenster		2,92	0,80	
Dachdecke BSP red.	809,81	809,81	0,13	
Dachdecke BSP Technikfläche	194,76	194,76	0,08	

**Raumgruppe "sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)"**

Bezeichnung	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)
Zone	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	17. Sonstige Aufenthaltsräume



Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,27
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	1.153,23
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	4.135,43

**Räume:**

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 1.153,23 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 4.135,43 m <sup>3</sup>

**Ermittlung des Nettovolumens:**

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3964,96		3.964,96
2	170,47		170,47

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke BSP red.	1.045,06	826,91	0,13	
Oberlicht 14,55*2,65		38,56	0,80	
Oberlicht 14,55*2,51		36,52	0,80	
Oberlicht 14,25*2,51		143,07	0,80	
Dachdecke BSP Technikfläche	392,00	392,00	0,08	
Außenwand HRB NW	168,94	82,76	0,14	Nordwest
Fenster		40,82	0,80	
Fenster		43,74	0,80	
Fenster		1,62	0,80	
Außenwand Stb NW	1,81	1,81	0,19	Nordwest
Außenwand HRB NO	179,36	96,79	0,14	Nordost
Fenster		20,41	0,80	
Fenster		4,32	0,80	
Fenster		8,75	0,80	
Fenster		17,50	0,80	
Fenster		3,89	0,80	
Fenster		21,87	0,80	
Fenster		5,83	0,80	
Außenwand HRB SW	15,47	5,26	0,14	Südwest
Fenster		10,21	0,80	

**Raumgruppe "sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)"**

Bezeichnung	sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)
Zone	sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	17. Sonstige Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,27
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	20,13
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	70,46



**Räume:**

<b>Raum: Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 20,13 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 70,46 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke BSP red.	22,82	22,82	0,13	
Außenwand HRB NO	13,49	6,20	0,14	Nordost
Fenster		7,29	0,80	

**Raumgruppe "Nebenflächen (mit Lüftung)"**

Bezeichnung	Nebenflächen (mit Lüftung)
Zone	Nebenflächen (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,27
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	259,69
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	926,32

**Räume:**

<b>Raum: Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 259,69 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 926,32 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke BSP red.	52,70	52,70	0,13	
Dachdecke Stb	172,39	172,39	0,08	
Außenwand HRB NW	8,43	2,60	0,14	Nordwest
Fenster		5,83	0,80	

**Raumgruppe "Nebenflächen (ohne Lüftung)"**

Bezeichnung	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Zone	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,27
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	57,12
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	219,78

**Räume:**

<b>Raum: Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 57,12 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 219,78 m <sup>3</sup>



**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke Stb	55,17	55,17	0,08	
Außenwand Stb NW	32,22	32,22	0,19	Nordwest

**Raumgruppe "Sanitär"**

Bezeichnung	Sanitär
Zone	Sanitär
Nutzungsprofil	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,27
Lichte Raumhöhe [m]	4,05
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	35,38
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	95,53

**Räume:**

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 35,38 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 95,53 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke Stb	16,95	16,95	0,08	

**Geschoss "3.OG"**

Bezeichnung	3.OG
Geschosshöhe [m]	4,44
Lichte Raumhöhe [m]	3,58

**Raumgruppe "Nebenflächen (ohne Lüftung)"**

Bezeichnung	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Zone	Nebenflächen (ohne Lüftung)
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,44
Lichte Raumhöhe [m]	3,58
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	106,66
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	398,28

**Räume:**

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 106,66 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 398,28 m <sup>3</sup>



**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Dachdecke Stb	141,43	141,43	0,08	
Außenwand Stb NW	53,96	53,96	0,19	Nordwest
Außenwand Stb NO	28,55	28,55	0,19	Nordost
Außenwand Stb SO	53,96	51,46	0,19	Südost
Tür		2,50	1,5	
Außenwand Stb SW	28,55	25,50	0,19	Südwest
Tür		3,05	1,5	

**Raumgruppe "sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)"**

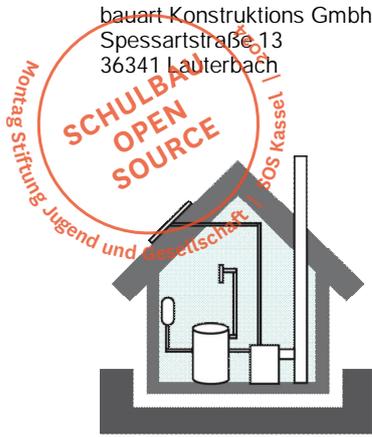
Bezeichnung	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)
Zone	sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)
Nutzungsprofil	17. Sonstige Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,44
Lichte Raumhöhe [m]	3,58
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	0,00
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	0,0

**Räume:**

Raum: <b>Raum 1</b>
Anzahl: 1      Nettogrundfläche: 0,00 m <sup>2</sup> Nettovolumen: 0,00 m <sup>3</sup>

**Verwendete Bauteile:**

Name	Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ausrichtung
Außenwand HRB NW	25,25	25,25	0,14	Nordwest
Außenwand HRB NO	23,93	23,93	0,14	Nordost
Außenwand HRB SO	25,25	25,25	0,14	Südost
Außenwand HRB SW	23,93	23,93	0,14	Südwest
Dachdecke BSP red.	55,47	20,22	0,13	
Oberlicht 7,05*2,50		35,25	0,80	



# Anlagentechnik

## Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

### Wärmeerzeugereinheit 1

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

#### 1. Nah-/Fernwärme 1

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2022
Art des Erzeugers	Wasser - niedrige Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme - KWK erneuerbarer Brennstoff

#### Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	nein
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	445,53 (Standardwert)



	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	359.908,10	0,00	–	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	41.649,47	0,00	1.228,72	0,00
+ Verluste durch Übergabe	24.095,03	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	425.652,58	0,00	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	1.579,79	0,00	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	427.232,38	0,00	1.228,72	0,00

## Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Nah-/Fernwärme 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit:  $SPF = 1,00$

## Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

### Erzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

#### 1. Elektrowärmeerzeuger 1

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2022
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0
Energieträger	Strom-Mix

#### Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung
-------------------------------------	-------------------------



	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	14.342,73	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	53,85	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	14.396,58	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	14.396,58	0,00

### Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit:  $SPF = 1,00$

## Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

### Lüftungssystem 1

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

#### Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad $\eta_t$ [-]	0,74 (direkte Eingabe)

### Lüftungssystem 2

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

#### Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad $\eta_t$ [-]	0,74 (direkte Eingabe)

### Lüftungssystem 3

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

#### Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad $\eta_t$ [-]	0,74 (direkte Eingabe)



## Lüftungssystem 4

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

### Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad $\eta_t$ [-]	0,74 (direkte Eingabe)

## Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

### Heizkreis 1

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

### Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich
mehr als 10 Heizkörper	ja
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 2: Schulen, Veranstaltungshallen, Flughafenhallen, OP-Gebäude, Laborgebäude, Rechenzentrum, Bibliothek, Museum, Theater, Hörsaal
Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	13.962,37

### Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	2.852,34 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0



### Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	97,95 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

### Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	698,12 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

### Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	ja
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	566,22 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	292,77 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

### Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkrisanordnung	Außenwand
Art der Regelung	P-Regler
nicht saniert (nur Einrohrheizungen)	nein
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
Belüftung	keine
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0



### Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Büro (mit Lüftung)	1,00
Büro (ohne Lüftung)	1,00
Klassenraum (mit Lüftung)	1,00
Klassenraum (ohne Lüftung)	1,00
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	1,00
sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)	1,00
Nebenflächen (mit Lüftung)	1,00
Nebenflächen (ohne Lüftung)	1,00
Sanitär	1,00
Küche	1,00
Mensa	1,00

### Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	41.649,47	1.228,72
Verluste durch Übergabe	24.095,03	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

### Warmwasserkreis 1

#### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit 1	1,00

#### Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Sanitär	1,00
Küche	1,00

### Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	selbsttätige Regelung der Zapftemperatur
Gebäudegruppe	Gruppe 7: Schule, Seminar, Theater, Bibliothek, Flughafen, Hörsaal, Museum, Veranstaltungshalle
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	374,48



### Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	5 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	5,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

## Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	53,85	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

### RLT-Luftsystem 1

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

#### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem 1	1,00

#### Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Büro (mit Lüftung)	0,31		
Klassenraum (mit Lüftung)	0,26		
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	0,35		
Nebenflächen (mit Lüftung)	0,24		
Sanitär	0,24		

## Ergebnisse

Energie [kWh/a]
-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

### RLT-Luftsystem 2

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------



### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem 2	1,00

### Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Büro (mit Lüftung)	0,12		
Klassenraum (mit Lüftung)	0,21		
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	0,31		
Nebenflächen (mit Lüftung)	0,31		
Sanitär	0,31		
Küche	1,00		
Mensa	1,00		

### Ergebnisse

Energie [kWh/a]
-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

### RLT-Luftsystem 3

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem 3	1,00

### Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Büro (mit Lüftung)	0,57		
Klassenraum (mit Lüftung)	0,28		
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	0,28		
Nebenflächen (mit Lüftung)	0,28		
Sanitär	0,25		

### Ergebnisse

Energie [kWh/a]
-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

### RLT-Luftsystem 4

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------



### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem 4	1,00

### Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Klassenraum (mit Lüftung)	0,25		
sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)	0,06		
Nebenflächen (mit Lüftung)	0,17		
Sanitär	0,20		

### Ergebnisse

	Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



## Referenzgebäude

### Gebäudeergebnisse

#### Zone: Büro (mit Lüftung)

#### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Büro (mit Lüftung)

##### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	34.786,0	95,81
Beleuchtung	3.455,3	9,52
Gesamt	38.241,3	105,32

##### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	42.552,2	117,20
Strom-Mix	9.318,8	25,67
Gesamt	51.871,0	142,86

##### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	42.709,9	117,63
Beleuchtung	5.874,0	16,18
Lüftung	3.287,1	9,05
Gesamt	51.871,0	142,86

##### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	42.452,7	116,92
Beleuchtung	10.573,2	29,12
Lüftung	5.916,9	16,30
Gesamt	58.942,7	162,34



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	34.786,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	20,91
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	20,91

### Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	3.287,15
--	----------

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	3.455,29
--	----------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Büro (ohne Lüftung)

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Büro (ohne Lüftung)

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.184,8	109,92
Beleuchtung	1.661,9	9,52
Gesamt	20.846,7	119,44

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	23.380,0	133,95
Strom-Mix	2.905,6	16,65
Gesamt	26.285,6	150,60

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	23.460,4	134,41
Beleuchtung	2.825,3	16,19
Gesamt	26.285,6	150,60

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	23.314,0	133,57
Beleuchtung	5.085,5	29,14
Gesamt	28.399,5	162,71



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	19.184,80
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	10,12
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	10,12

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.661,92
--	----------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Klassenraum (mit Lüftung)

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Klassenraum (mit Lüftung)

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	267.865,0	52,77
Beleuchtung	15.202,7	2,99
Gesamt	283.067,7	55,76

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	332.834,7	65,56
Strom-Mix	101.170,7	19,93
Gesamt	434.005,4	85,49

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	334.616,4	65,91
Beleuchtung	26.604,6	5,24
Lüftung	72.784,3	14,34
Gesamt	434.005,4	85,49

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	333.043,3	65,60
Beleuchtung	47.888,3	9,43
Lüftung	131.011,8	25,81
Gesamt	511.943,4	100,85



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	267.865,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	335,44
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	335,44

### Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	72.784,32
--	-----------

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	15.202,65
--	-----------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Klassenraum (ohne Lüftung)

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Klassenraum (ohne Lüftung)

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	15.580,7	86,19
Beleuchtung	422,9	2,34
Gesamt	16.003,6	88,53

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	19.122,9	105,78
Strom-Mix	815,5	4,51
Gesamt	19.938,3	110,29

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.198,2	106,20
Beleuchtung	740,1	4,09
Gesamt	19.938,3	110,29

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.086,3	105,58
Beleuchtung	1.332,2	7,37
Gesamt	20.418,5	112,95



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	15.580,73
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	8,37
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	8,37

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	422,92
--	--------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): sonst. Aufenthaltsräume (mit Lüftung)

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	177.395,1	34,70
Beleuchtung	5.912,6	1,16
Gesamt	183.307,7	35,86

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	225.435,5	44,10
Strom-Mix	125.230,1	24,50
Gesamt	350.665,6	68,59

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	227.062,1	44,41
Beleuchtung	62.082,0	12,14
Lüftung	61.521,6	12,03
Gesamt	350.665,6	68,59

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	226.332,3	44,27
Beleuchtung	111.747,6	21,86
Lüftung	110.738,8	21,66
Gesamt	448.818,8	87,79



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	177.395,10
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	188,13
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	188,13

### Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	61.521,56
--	-----------

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	5.912,57
--	----------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): sonst. Aufenthaltsräume (ohne Lüftung)

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.957,5	97,24
Beleuchtung	18,4	0,92
Gesamt	1.976,0	98,16

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	2.398,8	119,17
Strom-Mix	202,5	10,06
Gesamt	2.601,3	129,23

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.407,6	119,61
Beleuchtung	193,7	9,62
Gesamt	2.601,3	129,23

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.393,1	118,88
Beleuchtung	348,7	17,32
Gesamt	2.741,8	136,20



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.957,53
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,91
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,91

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	18,45
--	-------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Nebenflächen (mit Lüftung)

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Nebenflächen (mit Lüftung)

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	47.028,3	25,33
Beleuchtung	910,6	0,49
Gesamt	47.938,9	25,82

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	62.446,6	33,63
Strom-Mix	3.990,4	2,15
Gesamt	66.437,0	35,78

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	63.016,9	33,94
Beleuchtung	2.640,7	1,42
Lüftung	779,4	0,42
Gesamt	66.437,0	35,78

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	62.910,5	33,88
Beleuchtung	4.753,3	2,56
Lüftung	1.402,9	0,76
Gesamt	69.066,8	37,20



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	47.028,34
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	17,38
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	17,38

### Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	779,41
--	--------

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	910,60
--	--------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Nebenflächen (ohne Lüftung)

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Nebenflächen (ohne Lüftung)

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	38.221,2	55,37
Beleuchtung	341,7	0,50
Gesamt	38.562,8	55,87

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	49.095,5	71,13
Strom-Mix	1.266,2	1,83
Gesamt	50.361,7	72,96

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	49.370,8	71,53
Beleuchtung	990,9	1,44
Gesamt	50.361,7	72,96

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	49.148,8	71,20
Beleuchtung	1.783,5	2,58
Gesamt	50.932,4	73,79



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	38.221,16
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	11,48
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	11,48

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	341,67
--	--------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Sanitär

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Sanitär

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.192,6	35,84
Warmwasser	6.523,1	32,50
Beleuchtung	292,5	1,46
Gesamt	14.008,2	69,79

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	9.178,9	45,73
Strom-Mix	12.169,9	60,63
Gesamt	21.348,8	106,37

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.243,5	46,05
Warmwasser	6.763,3	33,70
Beleuchtung	848,4	4,23
Lüftung	4.493,7	22,39
Gesamt	21.348,8	106,37

#### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.212,5	45,90
Warmwasser	12.173,9	60,65
Beleuchtung	1.527,0	7,61
Lüftung	8.088,6	40,30
Gesamt	31.002,1	154,46



## Weitere Ergebnisse

### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	7.192,61
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	7,90
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	7,90

### Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	4.493,67
--	----------

### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	292,53
--	--------

### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Küche

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Küche

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	27.607,1	158,87
Warmwasser	7.819,7	45,00
Beleuchtung	5.557,4	31,98
Gesamt	40.984,1	235,85

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	33.193,7	191,02
Strom-Mix	79.860,4	459,58
Gesamt	113.054,1	650,60

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	33.287,6	191,56
Warmwasser	8.049,3	46,32
Beleuchtung	11.114,8	63,96
Lüftung	60.602,3	348,75
Gesamt	113.054,1	650,60



### Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	33.063,7	190,27
Warmwasser	14.488,8	83,38
Beleuchtung	20.006,7	115,13
Lüftung	109.084,1	627,75
Gesamt	176.643,3	1.016,54

### Weitere Ergebnisse

#### Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	27.607,06
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	68,86
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	68,86

#### Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	60.602,29
--	-----------

#### Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	5.557,41
--	----------

#### Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

## Zone: Mensa

### Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Mensa

#### Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.503,6	48,43
Beleuchtung	1.527,3	13,44
Gesamt	7.030,9	61,87

#### Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	6.867,8	60,43
Strom-Mix	9.364,3	82,40
Gesamt	16.232,1	142,84

#### Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.906,8	60,78
Beleuchtung	3.054,6	26,88
Lüftung	6.270,7	55,18
Gesamt	16.232,1	142,84



**Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)**

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.876,1	60,51
Beleuchtung	5.498,4	48,38
Lüftung	11.287,2	99,32
Gesamt	23.661,7	208,22

**Weitere Ergebnisse**

**Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen**

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	5.503,57
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	8,28
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	8,28

**Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung**

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	6.270,66
--	----------

**Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung**

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.527,32
--	----------

**Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen**

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

**Ergebnisse der Anlagentechnik**

**Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung**

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	642.321,90	0,00	–	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	39.181,22	0,00	3.503,86	0,00
+ Verluste durch Übergabe	85.753,70	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	767.256,88	0,00	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	39.249,68	0,00	1.269,86	0,00
= Endenergiebedarf	806.506,56	0,00	4.773,71	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit:  $SPF = 0,95$



## Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Trinkwarmwasser dezentral

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	14.342,73	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	323,24	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	14.665,97	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	146,66	0,00
= Endenergiebedarf	14.812,63	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit:  $SPF = 0,99$

### Lüftungssystem 1

### Lüftungssystem 2

### Lüftungssystem 3

### Lüftungssystem 4

## GEG Referenzanlage - Lüftungssystem 1

### Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

### Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–



## Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	–
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	–
Endenergie Dampfversorgung	0,00	–
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	–	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## GEG Referenzanlage - Lüftungssystem 2

### Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

### Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

## Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	–
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	–
Endenergie Dampfversorgung	0,00	–
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	–	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## GEG Referenzanlage - Lüftungssystem 3

### Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–



### Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

### Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	–
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	–
Endenergie Dampfversorgung	0,00	–
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	–	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## GEG Referenzanlage - Lüftungssystem 4

### Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

### Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	0,00	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

### Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	–
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	–
Endenergie Dampfversorgung	0,00	–
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	–	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



## Ergebnisse GEG Referenzanlage - Heizkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	39.181,22	3.503,86
Verluste durch Übergabe	85.753,70	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Ergebnisse GEG Referenzanlage - Warmwasserkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	323,24	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Ergebnisse RLT-Luftsystem 1

	Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Ergebnisse RLT-Luftsystem 2

	Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Ergebnisse RLT-Luftsystem 3

	Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Ergebnisse RLT-Luftsystem 4

	Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



# Simulation des sommerlichen Wärmeschutzes

## Verglasungen

### Zusammenfassung

Bezeichnung / Typ	U-Wert [W/(m²K)]	g-Wert [-]
Dreifachverglasung	0,6	0,300

### Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m²K), g=0,30)

Glastyp	Dreifachverglasung
direkter Strahlungsabsorptionsgrad (außen) $\alpha_{e1}$ [-]	0,40
direkter Strahlungsabsorptionsgrad (Mitte) $\alpha_{e2}$ [-]	0,02
direkter Strahlungsabsorptionsgrad (innen) $\alpha_{e3}$ [-]	0,02
direkter Strahlungstransmissionsgrad $\tau_e$ [-]	0,262
direkter Strahlungsreflexionsgrad $\rho_e$ [-]	0,298
U-Wert [W/(m²K)]	0,60
g-Wert [-]	0,300

## Sonnenschutzvorrichtungen

### Zusammenfassung

Bezeichnung	F <sub>c</sub> [-]
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,30
Sonnenschutzvorrichtung	0,50

### Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)

Abminderungsfaktor F <sub>c</sub> [-]	0,30 (direkte Eingabe)
Sonnenschutzvorrichtung	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)
Steuerung	Variable Sonnenschutzvorrichtung mit manueller Steuerung oder Standardgrenzbestrahlungsstärken
Grenzbestrahlungsstärke [W/m²]	200 - 300 (je nach Nutzung und Ausrichtung)
g-Wert des Fensters ist kleiner oder gleich 0,40	nein



## weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)

Abminderungsfaktor $F_C$ [-]	0,50
Steuerung	Variable Sonnenschutzvorrichtung mit manueller Steuerung oder Standardgrenzbestrahlungsstärken
Grenzbestrahlungsstärke [W/m <sup>2</sup> ]	200 - 300 (je nach Nutzung und Ausrichtung)

## Übersicht der Räume

Raum	A <sub>NGF</sub> [m <sup>2</sup> ]	Ist-Wert Übertemperaturgradstunden [Kh/a]	Zulässige Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
0501_N_EG_0002 Büro Bib + Koord. EG	32,79	487 (zulässig)	500
0501_N_EG_0023 Besprechung EG	32,03	369 (zulässig)	500
0501_N_EG_0025 Büro LuSD EG	15,86	425 (zulässig)	500
0501_N_EG_0090 Talent Company EG	65,84	455 (zulässig)	500
0501_N_01_0004 Lernort 1.OG	75,08	400 (zulässig)	500
0501_N_01_0010 Teambereich 1.OG	55,01	466 (zulässig)	500

## Allgemeine Angaben

Klimaregion	Klimaregion B (gemäßigt)
-------------	--------------------------

## 0501\_N\_EG\_0002 Büro Bib + Koord. EG

### Eingabedaten

Referenzraum	keiner
Nutzung	Nichtwohngebäude
Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	163,95
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	32,79
Erhöhter Tagluftwechsel	ja
Luftwechsel (Tag) [1/h]	3,0
Nachtlüftung	ohne
Passive Kühlung	nein

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	32,79*5,00		163,95



## Kellerdecke

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	7,7
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Kellerdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,514

## Bodenplatte

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	28,75
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,17 / 0,00
Konstruktion	Bodenplatte EG (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,176

## Trockenbauwand

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	103,31
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,13
Konstruktion	Innenwand Trockenbau (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,585

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(1,84+3,86+8,90+4,15)*5,51		103,31

## Außenwand SW

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	37,74
Fläche ohne Fenster [m <sup>2</sup> ]	9,15
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
Neigung [°]	90
Ausrichtung	Südwest
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,40



### Ermittlung der Bruttofläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6,85*5,51		37,74

### Fenster 3,925 (6,885)\*4,15

Fläche [m <sup>2</sup> ]	16,29
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150
Verschattung	
Horizontwinkel [°]	0,0
Überhangwinkel [°]	53,6
Seitenwinkel links [°]	0,0
Seitenwinkel rechts [°]	90,0

### Fenster 2,965 (6,885)\*4,15

Fläche [m <sup>2</sup> ]	12,30
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150
Verschattung	
Horizontwinkel [°]	0,0
Überhangwinkel [°]	0,0
Seitenwinkel links [°]	0,0
Seitenwinkel rechts [°]	90,0

### Geschossdecke oben

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	36,45
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,321

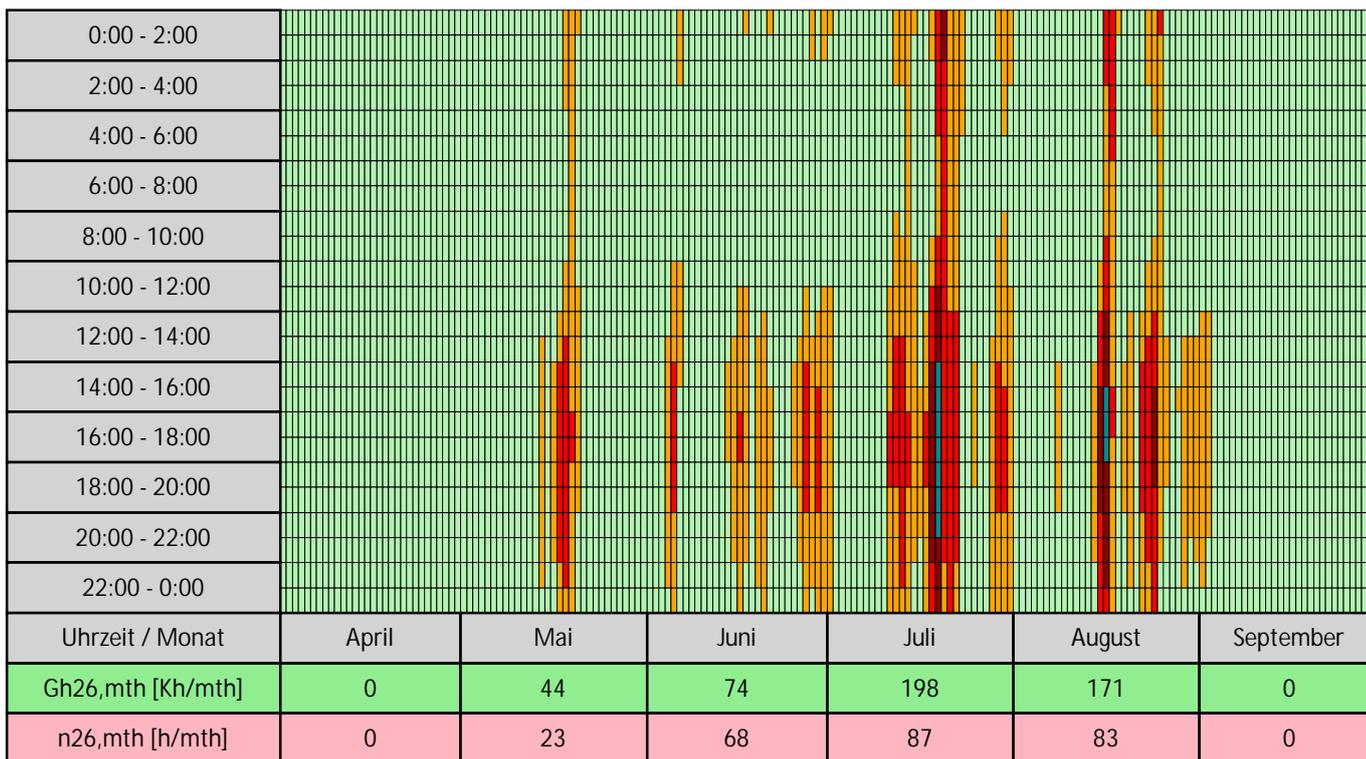
**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**

Bei der thermischen Simulation ergab sich für den Raum der Wert 487,3 Kh/a für die Übertemperaturgradstunden. Dieser Wert ist auf die Temperatur  $\vartheta_{b,op} = 26\text{ °C}$  bezogen (Klimaregion B). Der Anforderungswert beträgt für Nichtwohnbau 500 Kh/a, der sommerliche Wärmeschutz ist also erfüllt. Des Weiteren ergeben sich für andere Bezugstemperaturen für die Übertemperaturstunde und Übertemperaturgradstunden die folgenden Werte:

Bezugstemperatur	Übertemperaturstunden [h/a]	Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
$\vartheta_{b,op} = 26\text{ °C}$	263	487,3
$\vartheta_{b,op} + 2\text{ °C} = 28\text{ °C}$	96	136,2
$\vartheta_{b,op} + 4\text{ °C} = 30\text{ °C}$	23	30,8

Die Berechnung erfolgte mit den in DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.4.2 festgelegten Randbedingungen.

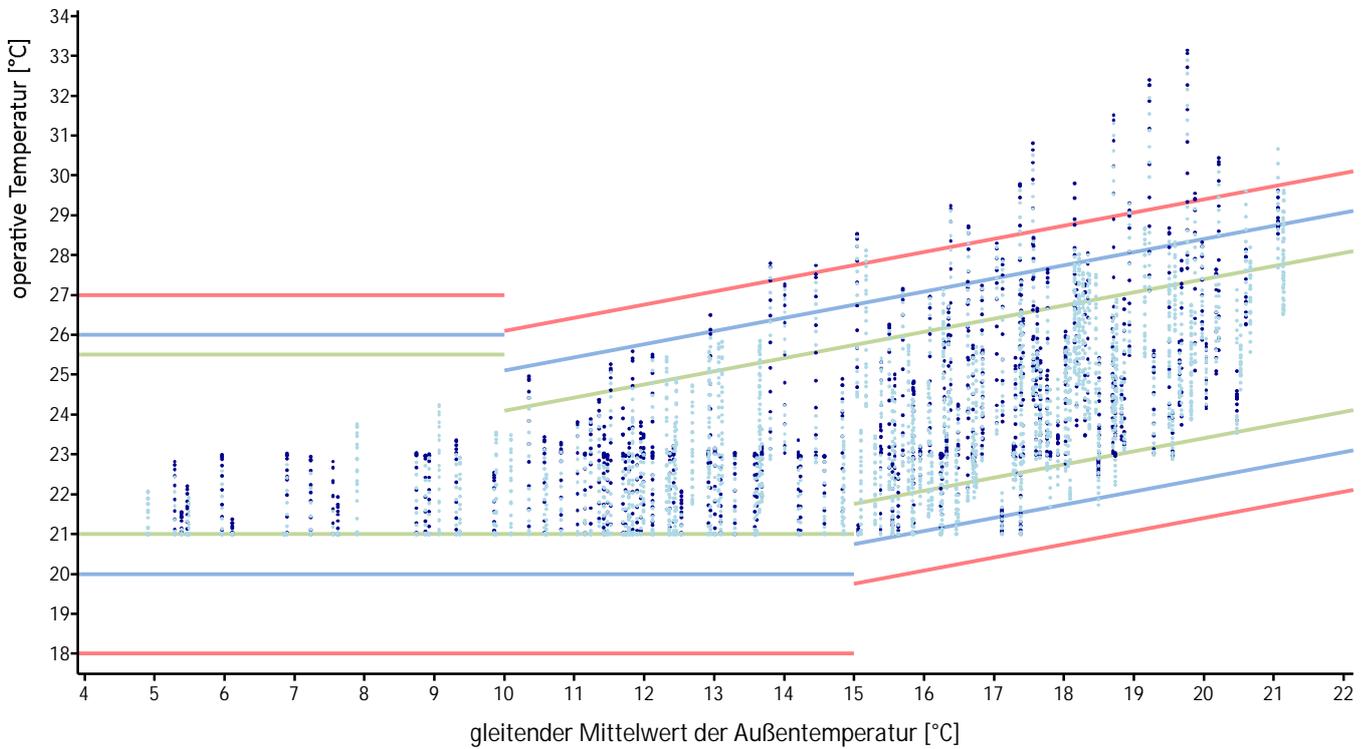
**Stündliche Raumtemperatur in den Sommermonaten**



- keine Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26\text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26\text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 2\text{ °C} = 28\text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 4\text{ °C} = 30\text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 6\text{ °C} = 32\text{ °C}$



## Einhaltung der Komfortbänder nach DIN EN 16798



- Komfortband für Klasse I
- Komfortband für Klasse II
- Komfortband für Klasse III

Hinweis: Im Diagramm sind nur die Monate April bis September dargestellt. Die helleren Punkte stellen die Werte außerhalb der Nutzungszeit dar.

<b>Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen 3.1.1: Überschreitung der operativen Temperatur während der Nutzungszeit im Sommer</b>	
Kategorie I	16,6 %
Kategorie II	8,1 %
Kategorie III	4,1 %





Nehigung [°]	90
Ausrichtung	Südost
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	7,50*5,51		41,33

### Fenster 2,10\*4,15

Fläche [m <sup>2</sup> ]	8,72
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend) (F_C=0,30)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,35
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,105

### Fenster 3,15\*4,15

Fläche [m <sup>2</sup> ]	13,07
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend) (F_C=0,30)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,35
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,105

### Geschossdecke oben

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	36,54
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,321

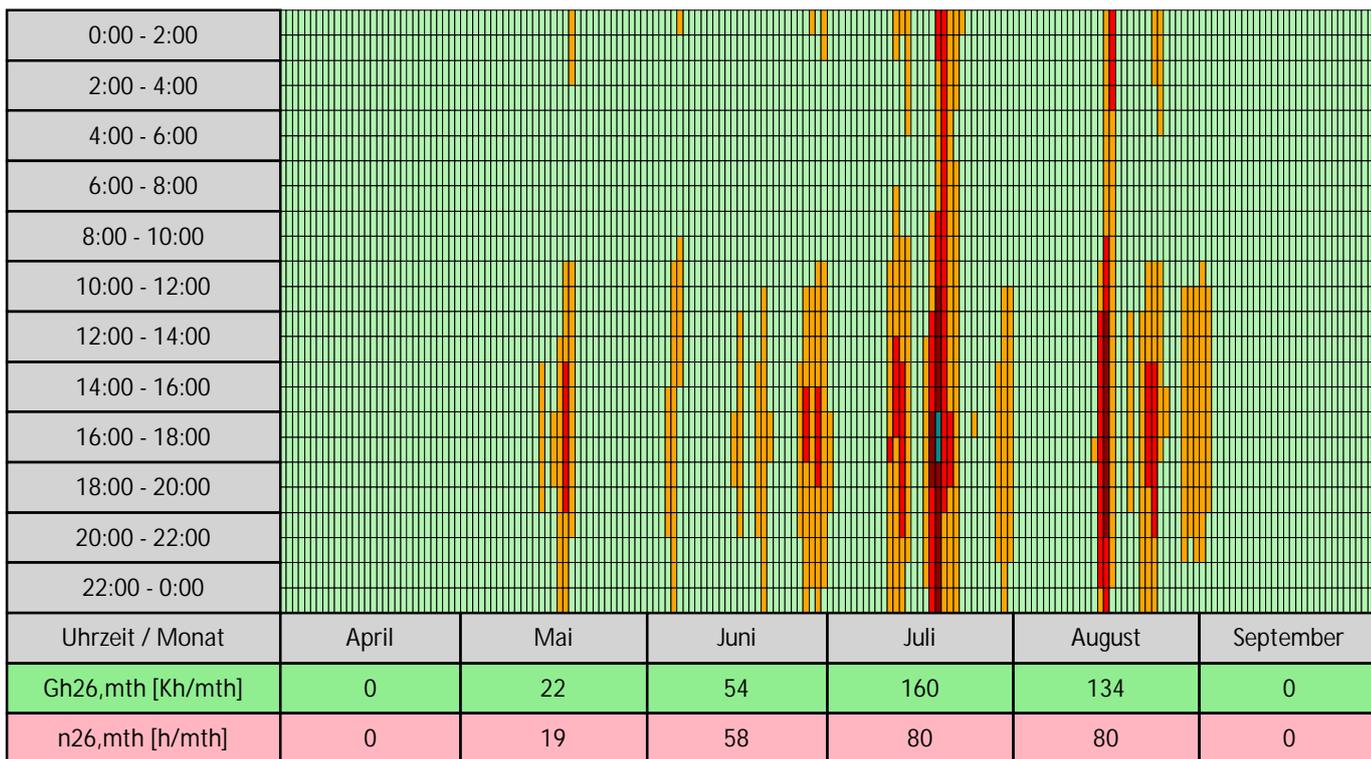
**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**

Bei der thermischen Simulation ergab sich für den Raum der Wert 369,3 Kh/a für die Übertemperaturgradstunden. Dieser Wert ist auf die Temperatur  $\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$  bezogen (Klimaregion B). Der Anforderungswert beträgt für Nichtwohnbau 500 Kh/a, der sommerliche Wärmeschutz ist also erfüllt. Des Weiteren ergeben sich für andere Bezugstemperaturen für die Übertemperaturstunde und Übertemperaturgradstunden die folgenden Werte:

Bezugstemperatur	Übertemperaturstunden [h/a]	Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
$\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$	237	369,3
$\vartheta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$	69	80,7
$\vartheta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$	15	16,2

Die Berechnung erfolgte mit den in DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.4.2 festgelegten Randbedingungen.

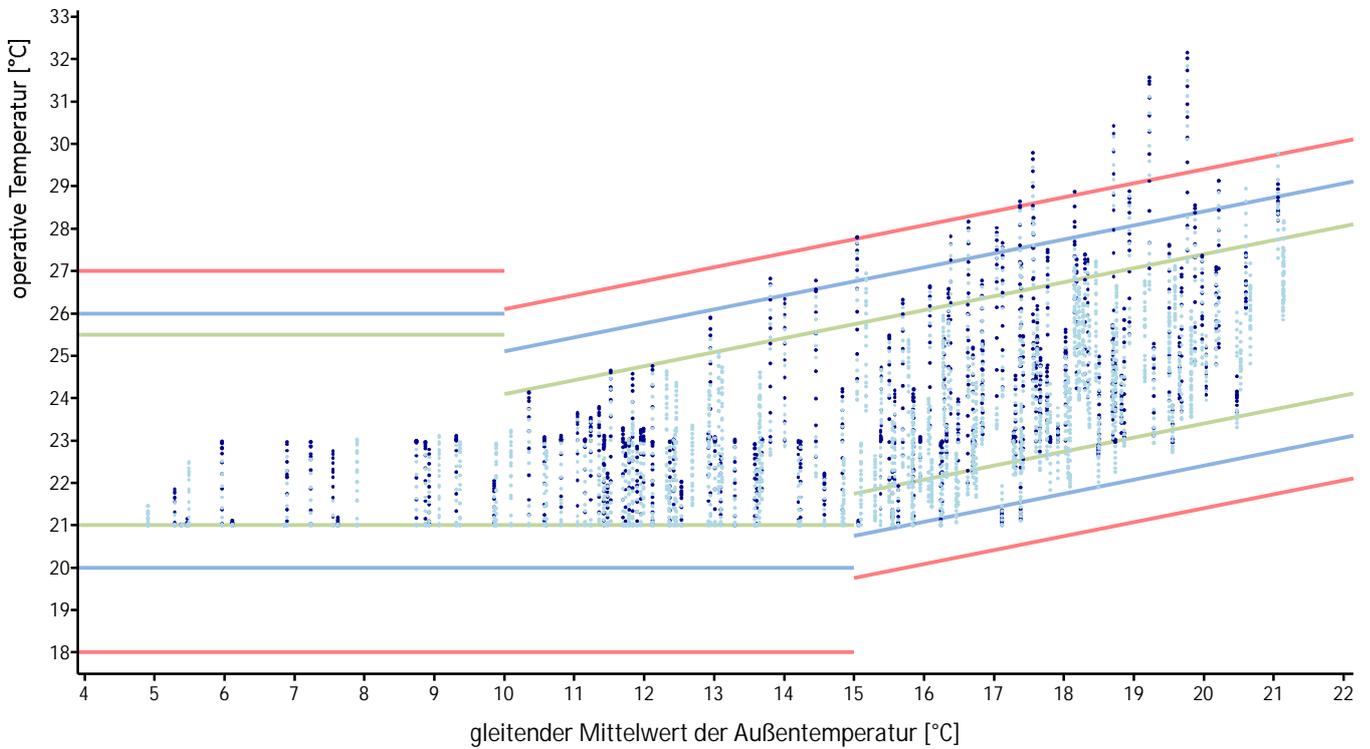
**Stündliche Raumtemperatur in den Sommermonaten**



- keine Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 6 \text{ °C} = 32 \text{ °C}$



## Einhaltung der Komfortbänder nach DIN EN 16798



- Komfortband für Klasse I
- Komfortband für Klasse II
- Komfortband für Klasse III

Hinweis: Im Diagramm sind nur die Monate April bis September dargestellt. Die helleren Punkte stellen die Werte außerhalb der Nutzungszeit dar.

<b>Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen 3.1.1: Überschreitung der operativen Temperatur während der Nutzungszeit im Sommer</b>	
Kategorie I	13,0 %
Kategorie II	5,5 %
Kategorie III	2,0 %



## 0501\_N EG\_0025 Büro LuSD EG

### Eingabedaten

Referenzraum	keiner
Nutzung	Nichtwohngebäude
Nettovolumen [m³]	65,026
Nettogrundfläche [m²]	15,86
Erhöhter Tagluftwechsel	ja
Luftwechsel (Tag) [1/h]	3,0
Nachlüftung	ohne
Passive Kühlung	nein

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	15,86*4,10		65,03

### Bauteile

#### Bodenplatte

Bruttofläche [m²]	18,27
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²K/W]	0,17 / 0,00
Konstruktion	Bodenplatte EG (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,176

#### Trockenbauwand

Bruttofläche [m²]	94,99
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²K/W]	0,13 / 0,13
Konstruktion	Innenwand Trockenbau (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,585

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(4,87+4,87+7,50)*5,51		94,99

#### Außenwand SO

Bruttofläche [m²]	20,66
Fläche ohne Fenster [m²]	7,59
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft



Néigung [°]	90
Ausrichtung	Südoft
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,75*5,51		20,66

### Fenster 3,15\*4,15

Fläche [m²]	13,07
U-Wert des Fensters [W/(m²K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m²K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend) (F_C=0,30)
Abminderungsfaktor $F_C$ [-]	0,35
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,105

### Geschossdecke oben

Bruttofläche [m²]	18,27
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
$R_{si} / R_{se}$ [m²K/W]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,321

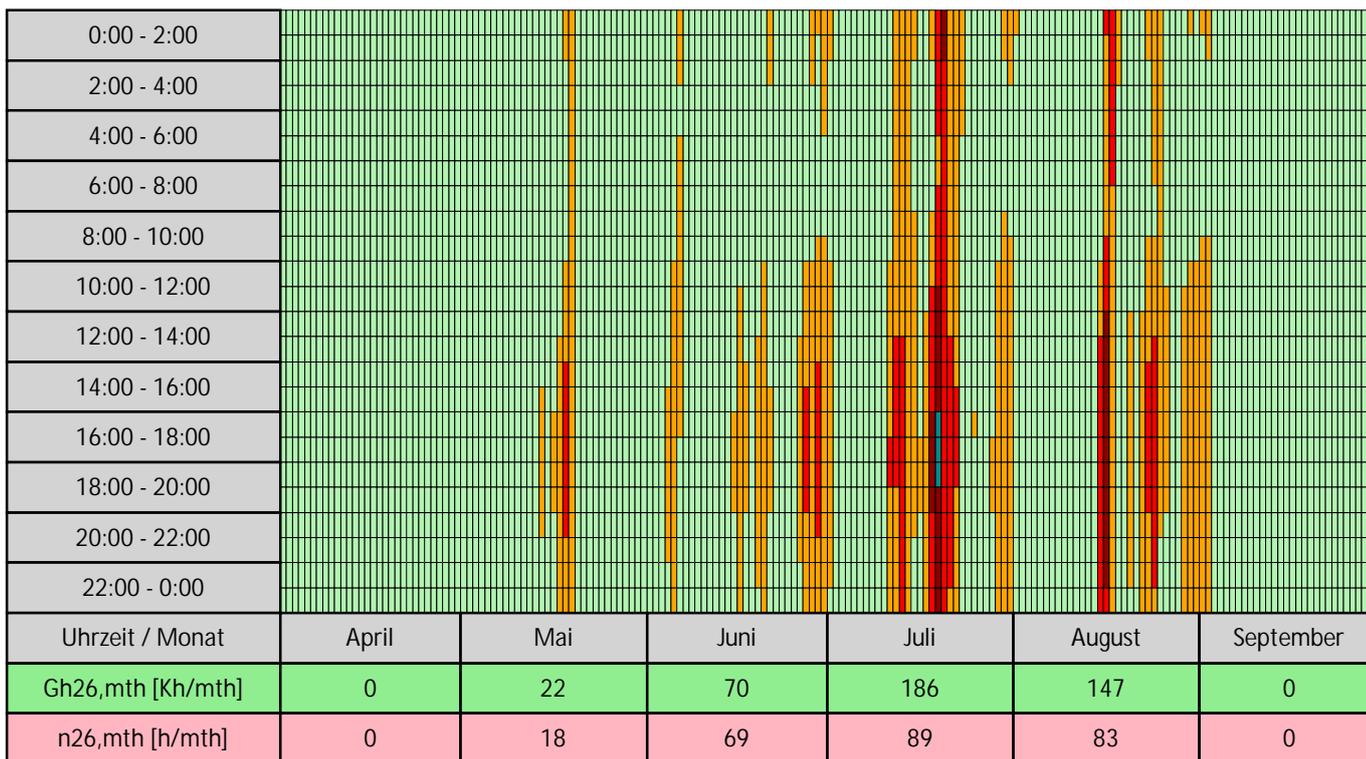
**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**

Bei der thermischen Simulation ergab sich für den Raum der Wert 424,6 Kh/a für die Übertemperaturgradstunden. Dieser Wert ist auf die Temperatur  $\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$  bezogen (Klimaregion B). Der Anforderungswert beträgt für Nichtwohnbau 500 Kh/a, der sommerliche Wärmeschutz ist also erfüllt. Des Weiteren ergeben sich für andere Bezugstemperaturen für die Übertemperaturstunde und Übertemperaturgradstunden die folgenden Werte:

Bezugstemperatur	Übertemperaturstunden [h/a]	Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
$\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$	259	424,6
$\vartheta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$	74	93,1
$\vartheta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$	15	16,8

Die Berechnung erfolgte mit den in DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.4.2 festgelegten Randbedingungen.

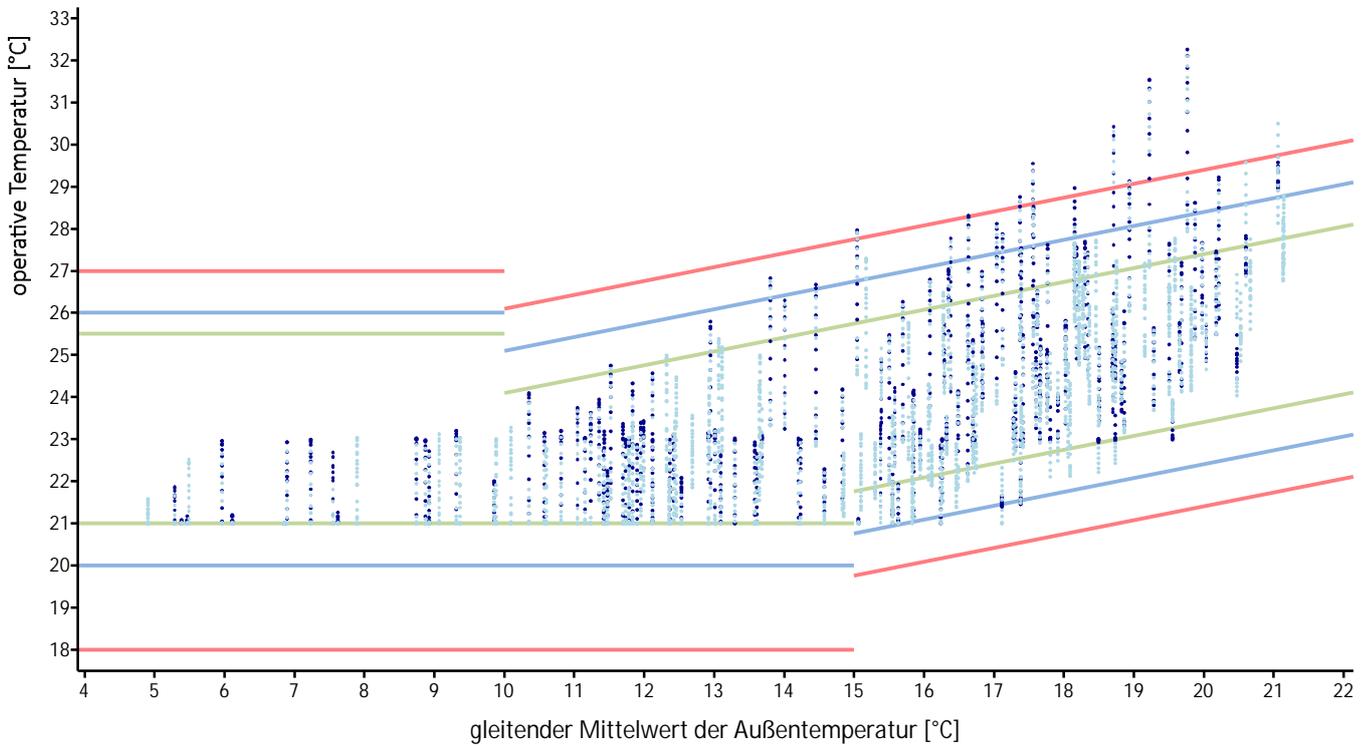
**Stündliche Raumtemperatur in den Sommermonaten**



- keine Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 6 \text{ °C} = 32 \text{ °C}$



## Einhaltung der Komfortbänder nach DIN EN 16798



- Komfortband für Klasse I
- Komfortband für Klasse II
- Komfortband für Klasse III

Hinweis: Im Diagramm sind nur die Monate April bis September dargestellt. Die helleren Punkte stellen die Werte außerhalb der Nutzungszeit dar.

<b>Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen 3.1.1: Überschreitung der operativen Temperatur während der Nutzungszeit im Sommer</b>	
Kategorie I	14,5 %
Kategorie II	6,8 %
Kategorie III	2,2 %



## 0501\_N EG\_0090 Talent Company EG

### Eingabedaten

Referenzraum	keiner
Nutzung	Nichtwohngebäude
Nettovolumen [m³]	329,20
Nettogrundfläche [m²]	65,84
Erhöhter Tagluftwechsel	ja
Luftwechsel (Tag) [1/h]	3,0
Nachlüftung	ohne
Passive Kühlung	nein

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	65,84*5,00		329,20

### Bauteile

#### Bodenplatte

Bruttofläche [m²]	73,03
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²K/W]	0,17 / 0,00
Konstruktion	Bodenplatte EG (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,176

#### Trockenbauwand

Bruttofläche [m²]	138,03
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²K/W]	0,13 / 0,13
Konstruktion	Innenwand Trockenbau (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,585

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(3,31+5,61+4,85+11,28)*5,51		138,03

#### Außenwand SW

Bruttofläche [m²]	44,77
Fläche ohne Fenster [m²]	14,68
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft



Neigung [°]	90
Ausrichtung	Südwest
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8,125*5,51		44,77

### Fenster 7,25\*4,15

Fläche [m <sup>2</sup> ]	30,09
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150

### Außenwand NW

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	31,02
Fläche ohne Fenster [m <sup>2</sup> ]	14,21
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
Neigung [°]	90
Ausrichtung	Nordwest
$R_{si} / R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5,63*5,51		31,02

### Fenster 2,40\*4,15

Fläche [m <sup>2</sup> ]	9,96
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)



Abminderungsfaktor $F_C$ [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,150

### Fenster 1,65\*4,15

Fläche [m <sup>2</sup> ]	6,85
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor $F_C$ [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{tot}$ [-]	0,150

### Geschossdecke oben

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	73,03
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
$R_{si}$ / $R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,321

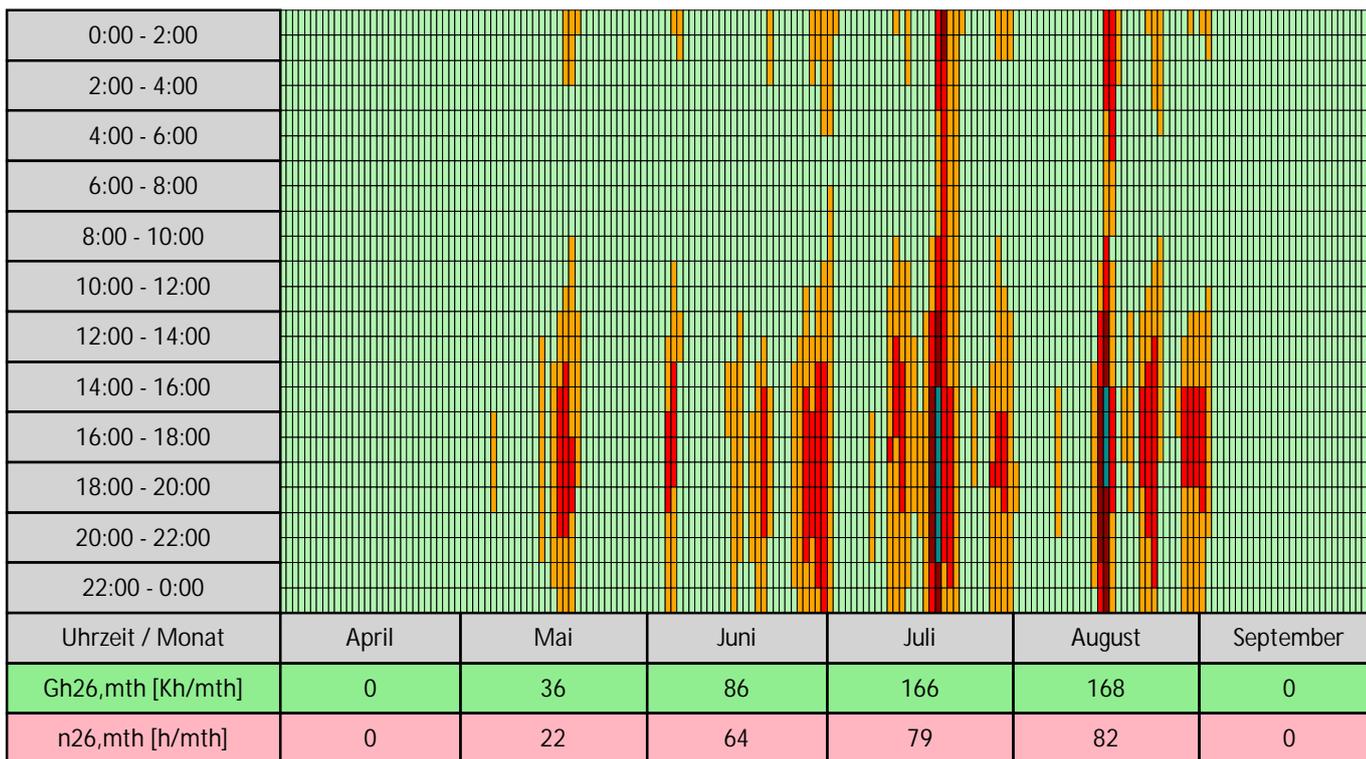
**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**

Bei der thermischen Simulation ergab sich für den Raum der Wert 454,7 Kh/a für die Übertemperaturgradstunden. Dieser Wert ist auf die Temperatur  $\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$  bezogen (Klimaregion B). Der Anforderungswert beträgt für Nichtwohnbau 500 Kh/a, der sommerliche Wärmeschutz ist also erfüllt. Des Weiteren ergeben sich für andere Bezugstemperaturen für die Übertemperaturstunde und Übertemperaturgradstunden die folgenden Werte:

Bezugstemperatur	Übertemperaturstunden [h/a]	Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
$\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$	247	454,7
$\vartheta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$	101	121,3
$\vartheta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$	18	30,0

Die Berechnung erfolgte mit den in DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.4.2 festgelegten Randbedingungen.

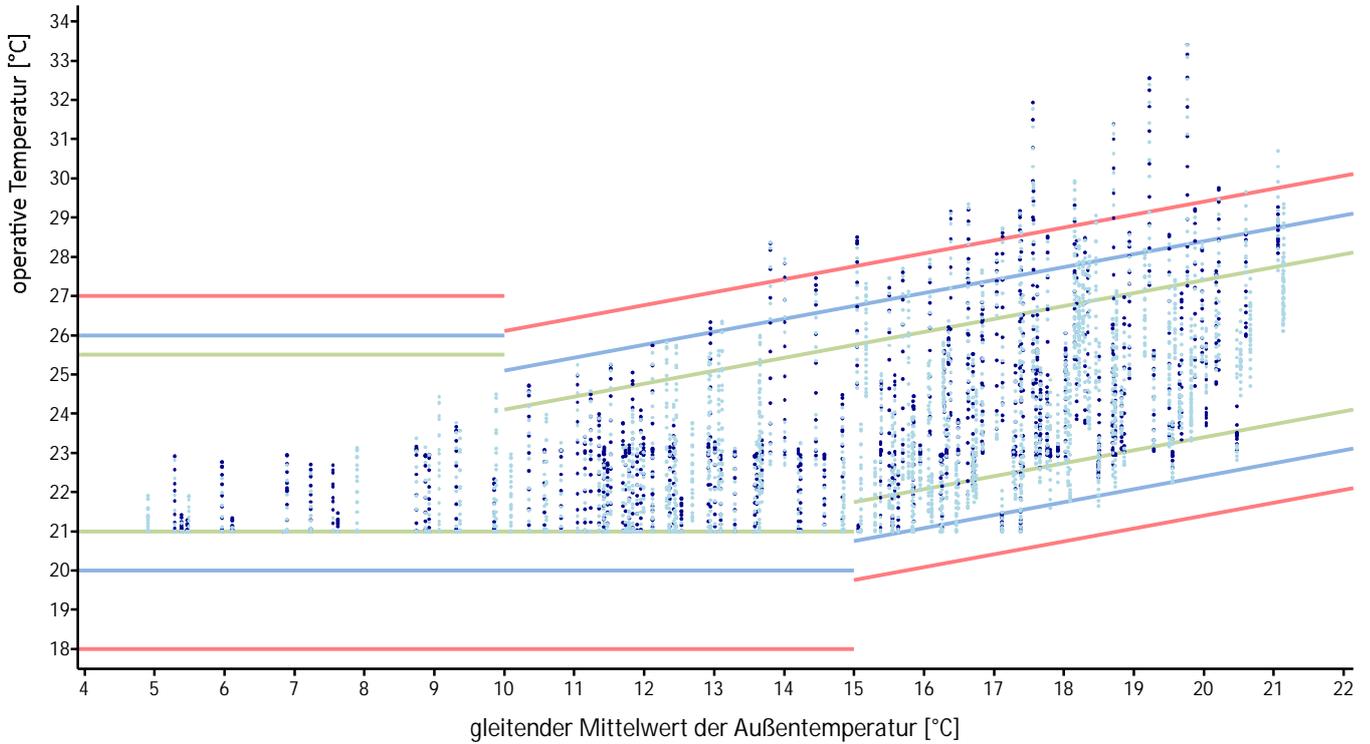
**Stündliche Raumtemperatur in den Sommermonaten**



- keine Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 6 \text{ °C} = 32 \text{ °C}$



## Einhaltung der Komfortbänder nach DIN EN 16798



- Komfortband für Klasse I
- Komfortband für Klasse II
- Komfortband für Klasse III

Hinweis: Im Diagramm sind nur die Monate April bis September dargestellt. Die helleren Punkte stellen die Werte außerhalb der Nutzungszeit dar.

<b>Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen 3.1.1: Überschreitung der operativen Temperatur während der Nutzungszeit im Sommer</b>	
Kategorie I	14,9 %
Kategorie II	8,0 %
Kategorie III	3,7 %



## 0501\_N\_01\_0004 Lernort 1.OG

### Eingabedaten

Referenzraum	keiner
Nutzung	Nichtwohngebäude
Nettovolumen [m³]	285,304
Nettogrundfläche [m²]	75,08
Erhöhter Tagluftwechsel	ja
Luftwechsel (Tag) [1/h]	3,0
Nachlüftung	ohne
Passive Kühlung	nein

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	75,08*3,80		285,30

### Bauteile

#### Geschossdecke unten

Bruttofläche [m²]	84,97
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²KW]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,321

#### Geschossdecke oben

Bruttofläche [m²]	73,03
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²KW]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,321

### Trockenbauwand

Bruttofläche [m²]	82,76
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²KW]	0,13 / 0,13
Konstruktion	Innenwand Trockenbau (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,585



Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(8,46+0,50+2,153+7,61)*4,42$		82,76

### Außenwand SW

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	35,85
Fläche ohne Fenster [m <sup>2</sup> ]	17,6
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
Neigung [°]	90
Ausrichtung	Südwest
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$8,11*4,42$		35,85

### Fenster 2,10\*2,80

Fläche [m <sup>2</sup> ]	5,88
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend) (F_C=0,30)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,35
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,105

### Fenster 0,90\*2,40

Fläche [m <sup>2</sup> ]	2,16
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend) (F_C=0,30)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,35
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,105



### Fenster 3,15\*3,24

Fläche [m <sup>2</sup> ]	10,21
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend) (F_C=0,30)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,35
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,105

### Außenwand SO HRB

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	19,27
Fläche ohne Fenster [m <sup>2</sup> ]	11,98
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
Neigung [°]	90
Ausrichtung	Südost
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,36*4,42		19,27

### Fenster 2,25\*3,24

Fläche [m <sup>2</sup> ]	7,29
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150

### Außenwand SO Stb

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	19,27
Fläche ohne Fenster [m <sup>2</sup> ]	13,93
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
Neigung [°]	90
Ausrichtung	Südost
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04



Konstruktion	Außenwand Beton mit hinterlüfteter Fassade (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,190
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha$ [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,36*4,42		19,27

### Fenster 1,65\*3,24

Fläche [m²]	5,35
U-Wert des Fensters [W/(m²K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m²K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150

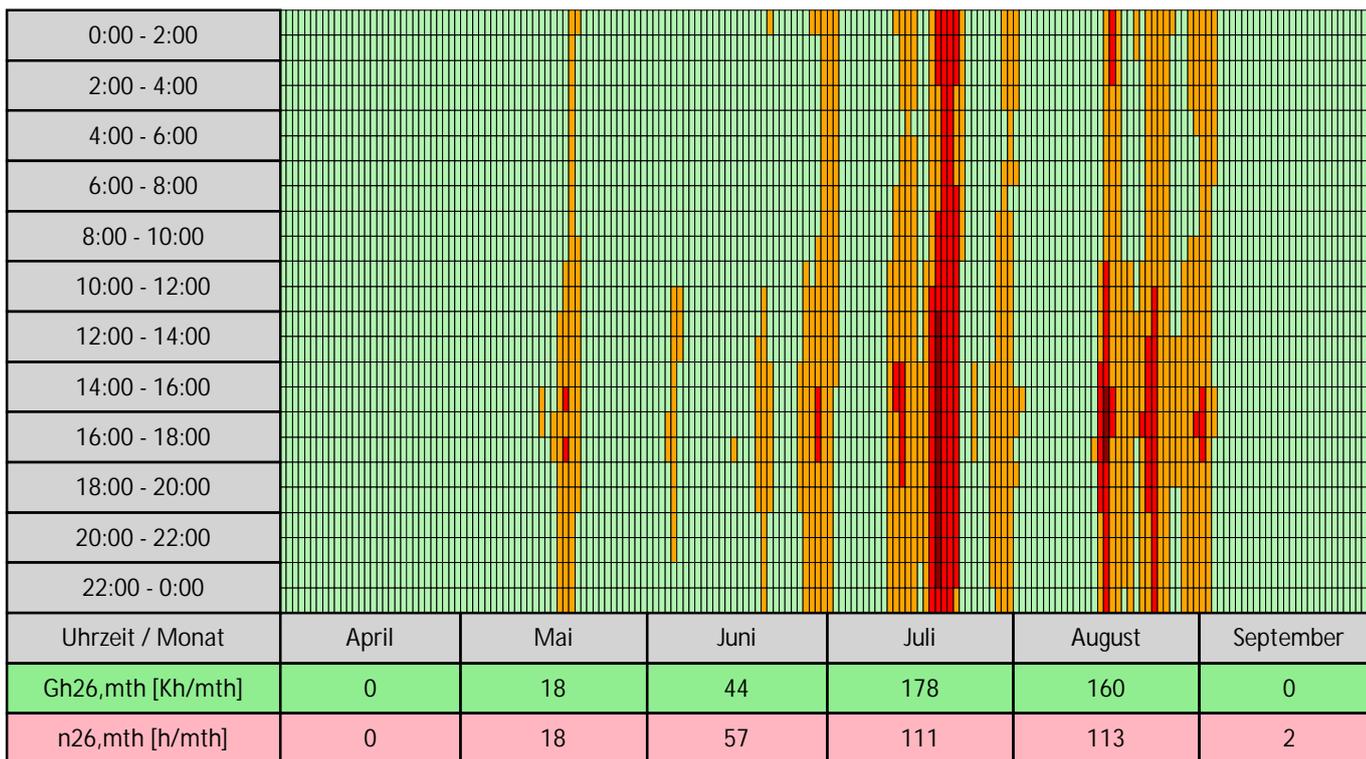
**Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**

Bei der thermischen Simulation ergab sich für den Raum der Wert 400,3 Kh/a für die Übertemperaturgradstunden. Dieser Wert ist auf die Temperatur  $\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$  bezogen (Klimaregion B). Der Anforderungswert beträgt für Nichtwohnbau 500 Kh/a, der sommerliche Wärmeschutz ist also erfüllt. Des Weiteren ergeben sich für andere Bezugstemperaturen für die Übertemperaturstunde und Übertemperaturgradstunden die folgenden Werte:

Bezugstemperatur	Übertemperaturstunden [h/a]	Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
$\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$	301	400,3
$\vartheta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$	67	70,1
$\vartheta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$	9	6,8

Die Berechnung erfolgte mit den in DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.4.2 festgelegten Randbedingungen.

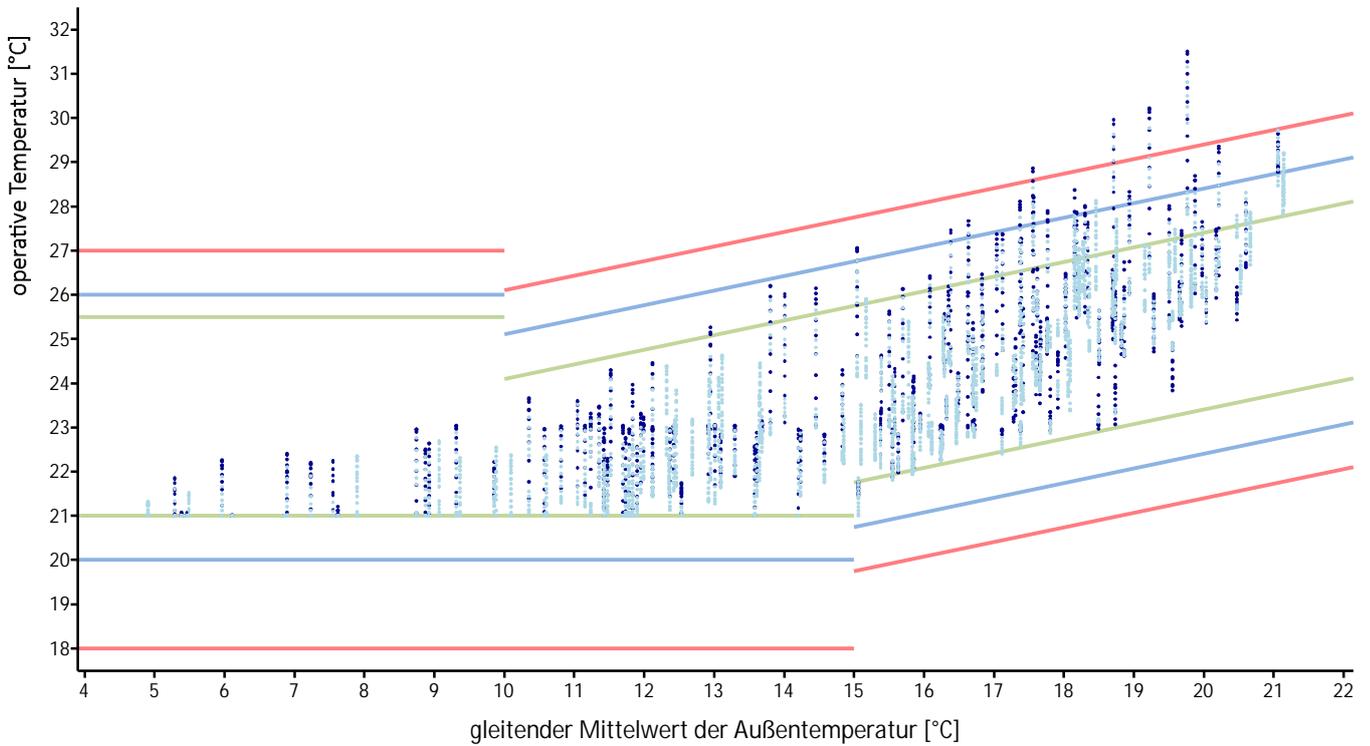
**Stündliche Raumtemperatur in den Sommermonaten**



- keine Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 6 \text{ °C} = 32 \text{ °C}$



## Einhaltung der Komfortbänder nach DIN EN 16798



- Komfortband für Klasse I
- Komfortband für Klasse II
- Komfortband für Klasse III

Hinweis: Im Diagramm sind nur die Monate April bis September dargestellt. Die helleren Punkte stellen die Werte außerhalb der Nutzungszeit dar.

<b>Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen 3.1.1: Überschreitung der operativen Temperatur während der Nutzungszeit im Sommer</b>	
Kategorie I	13,6 %
Kategorie II	5,9 %
Kategorie III	1,5 %



## 0501\_N\_01\_0010 Teambereich 1.OG

### Eingabedaten

Referenzraum	keiner
Nutzung	Nichtwohngebäude
Nettovolumen [m³]	209,038
Nettogrundfläche [m²]	55,01
Erhöhter Tagluftwechsel	ja
Luftwechsel (Tag) [1/h]	3,0
Nachlüftung	ohne
Passive Kühlung	nein

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	55,01*3,80		209,04

### Bauteile

#### Geschossdecke unten

Bruttofläche [m²]	60,2
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²KW]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,321

#### Geschossdecke oben

Bruttofläche [m²]	60,2
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²KW]	0,10 / 0,10
Konstruktion	Geschossdecke (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,321

### Trockenbauwand

Bruttofläche [m²]	106,79
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m²KW]	0,13 / 0,13
Konstruktion	Innenwand Trockenbau (Simulation)
U-Wert [W/(m²K)]	0,585



Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(8,11+4,68+0,44+2,38+0,44+8,11)*4,42$		106,79

## Außenwand SO

Bruttofläche [m <sup>2</sup> ]	33,64
Fläche ohne Fenster [m <sup>2</sup> ]	16,46
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
Neigung [°]	90
Ausrichtung	Südost
R <sub>si</sub> / R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,13 / 0,04
Konstruktion	Außenwand HRB (Simulation)
U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,141
Oberfläche	heller Anstrich
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,40

Ermittlung der Bruttofläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$7,61*4,42$		33,64

## Fenster 2,55\*3,24

Fläche [m <sup>2</sup> ]	8,26
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150

## Fenster 0,90\*1,80

Fläche [m <sup>2</sup> ]	1,62
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)
Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150

## Fenster 2,25\*3,24

Fläche [m <sup>2</sup> ]	7,29
U-Wert des Fensters [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,90 (Direkteingabe)
Abminderungsfaktor Rahmenanteil [-]	0,70 (Direkteingabe)



Verglasung	Dreifachverglasung (U=0,6 W/(m <sup>2</sup> K), g=0,30)
Sonnenschutzvorrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (F_C=0,50)
Abminderungsfaktor F <sub>C</sub> [-]	0,50
Gesamtenergiedurchlassgrad g <sub>tot</sub> [-]	0,150



## Ergebnisse

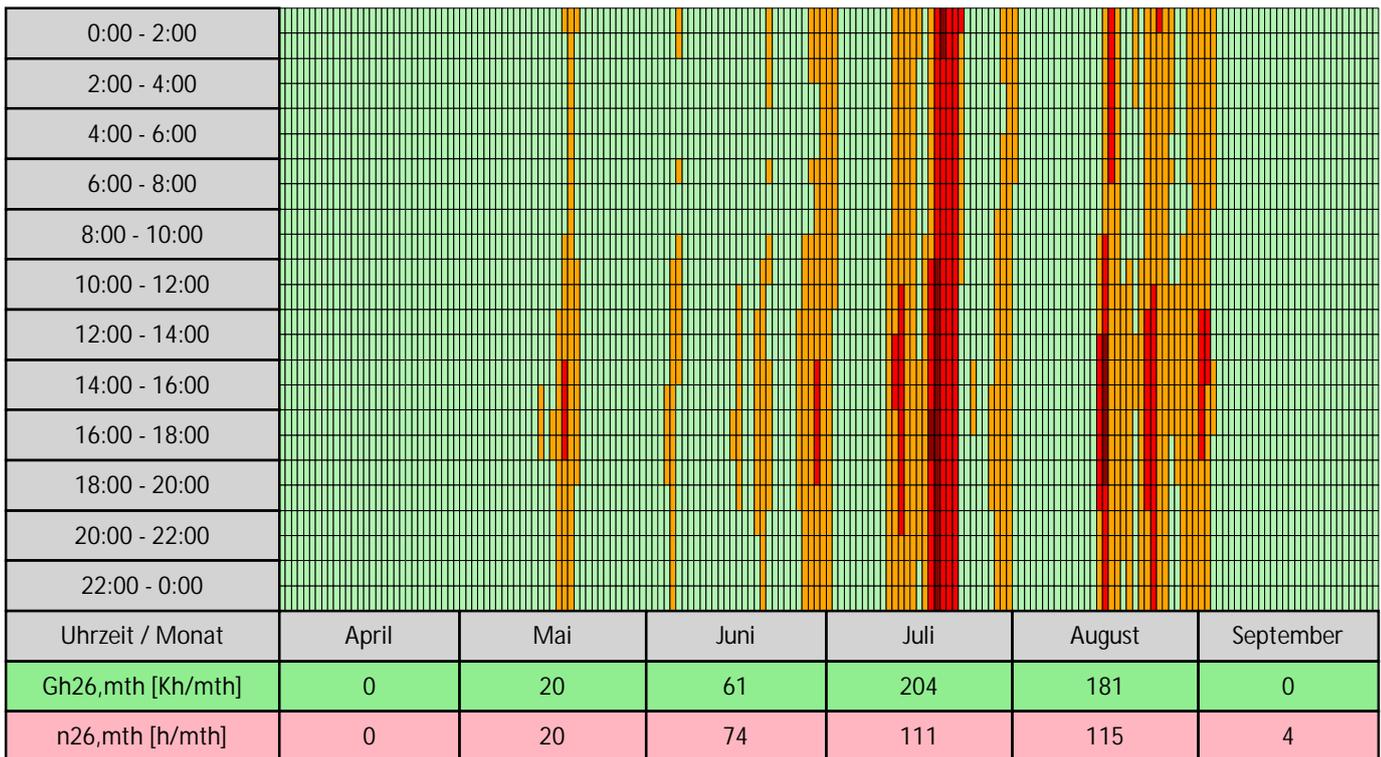
### Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bei der thermischen Simulation ergab sich für den Raum der Wert 466,1 Kh/a für die Übertemperaturgradstunden. Dieser Wert ist auf die Temperatur  $\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$  bezogen (Klimaregion B). Der Anforderungswert beträgt für Nichtwohnbau 500 Kh/a, der sommerliche Wärmeschutz ist also erfüllt. Des Weiteren ergeben sich für andere Bezugstemperaturen für die Übertemperaturstunde und Übertemperaturgradstunden die folgenden Werte:

Bezugstemperatur	Übertemperaturstunden [h/a]	Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
$\vartheta_{b,op} = 26 \text{ °C}$	324	466,1
$\vartheta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$	75	91,6
$\vartheta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$	15	12,6

Die Berechnung erfolgte mit den in DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.4.2 festgelegten Randbedingungen.

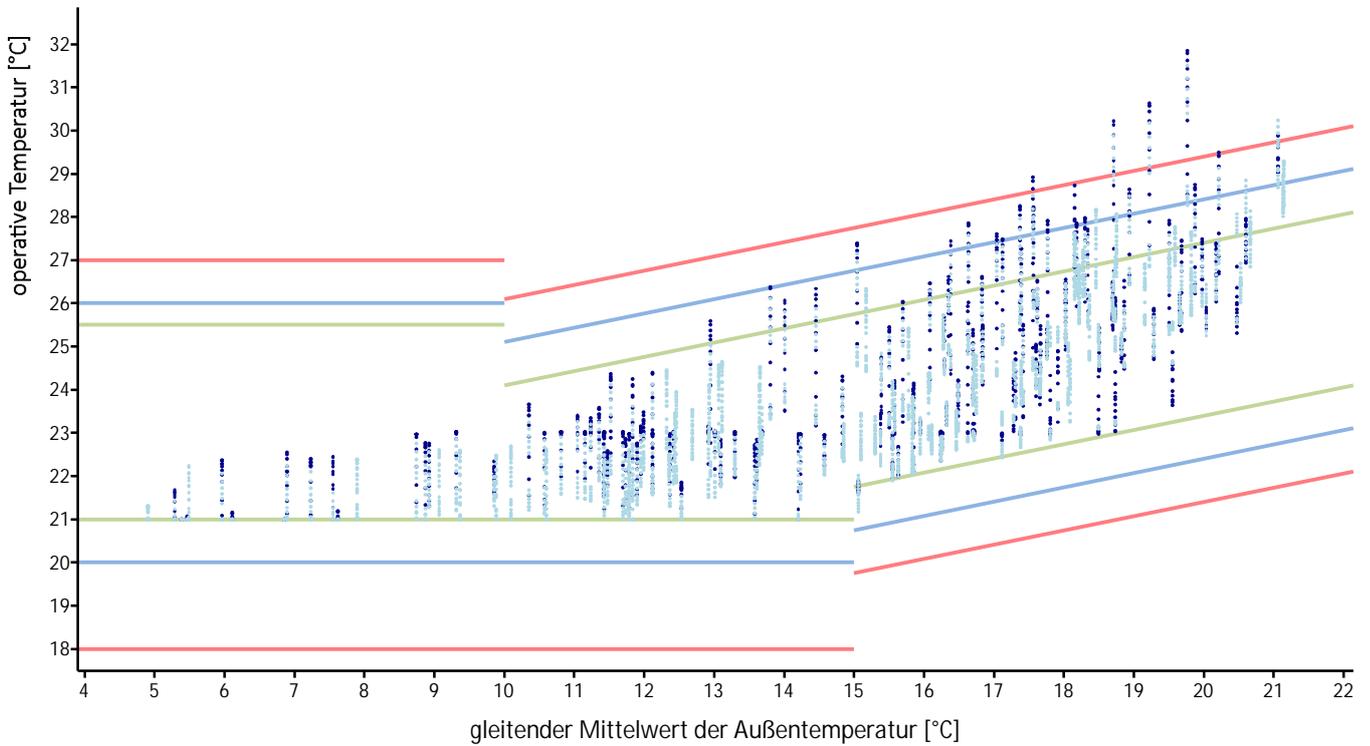
### Stündliche Raumtemperatur in den Sommermonaten



- keine Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} = 26 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 2 \text{ °C} = 28 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 4 \text{ °C} = 30 \text{ °C}$
- Überschreitung der Bezugstemperatur  $\theta_{b,op} + 6 \text{ °C} = 32 \text{ °C}$



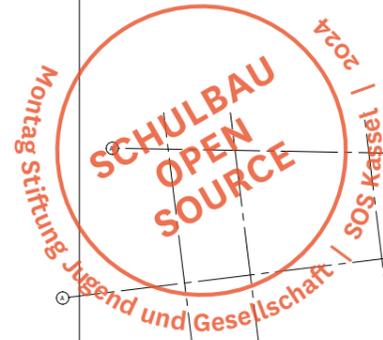
## Einhaltung der Komfortbänder nach DIN EN 16798



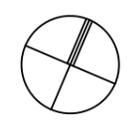
- Komfortband für Klasse I
- Komfortband für Klasse II
- Komfortband für Klasse III

Hinweis: Im Diagramm sind nur die Monate April bis September dargestellt. Die helleren Punkte stellen die Werte außerhalb der Nutzungszeit dar.

<b>Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen 3.1.1: Überschreitung der operativen Temperatur während der Nutzungszeit im Sommer</b>	
Kategorie I	15,8 %
Kategorie II	7,5 %
Kategorie III	1,9 %



— thermische Hüllfläche  
— luftdichte Ebene



**bauart**  
Beratende Ingenieure  
bauart  
Konstruktions GmbH + Co. KG  
Spessartstraße 13  
36341 Lauterbach  
Fon 06641 9661 0  
Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
Stand: 11.09.2023

22-T-059  
OSW Kassel

**Anlage 1**  
**500\_TBP\_3\_0001\_GR\_U1\_V**  
Darstellung der thermischen Hüllfläche  
und luftdichten Ebene  
Untergeschoss

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**  
 2024



— thermische Hüllfläche  
 — luftdichte Ebene



**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 1**  
**500\_TBP\_3\_0001\_GR\_00\_V**  
 Darstellung der thermischen Hüllfläche  
 und luftdichten Ebene  
 Erdgeschoss

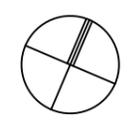
H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**



— thermische Hüllfläche  
 — luftdichte Ebene



**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 1**  
**500\_TBP\_3\_0001\_GR\_01\_V**  
 Darstellung der thermischen Hüllfläche  
 und luftdichten Ebene  
 1. Obergeschoss

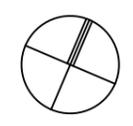
H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**



— thermische Hüllfläche  
 — luftdichte Ebene



**bauart**  
 Beratende Ingenieure  
 bauart  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

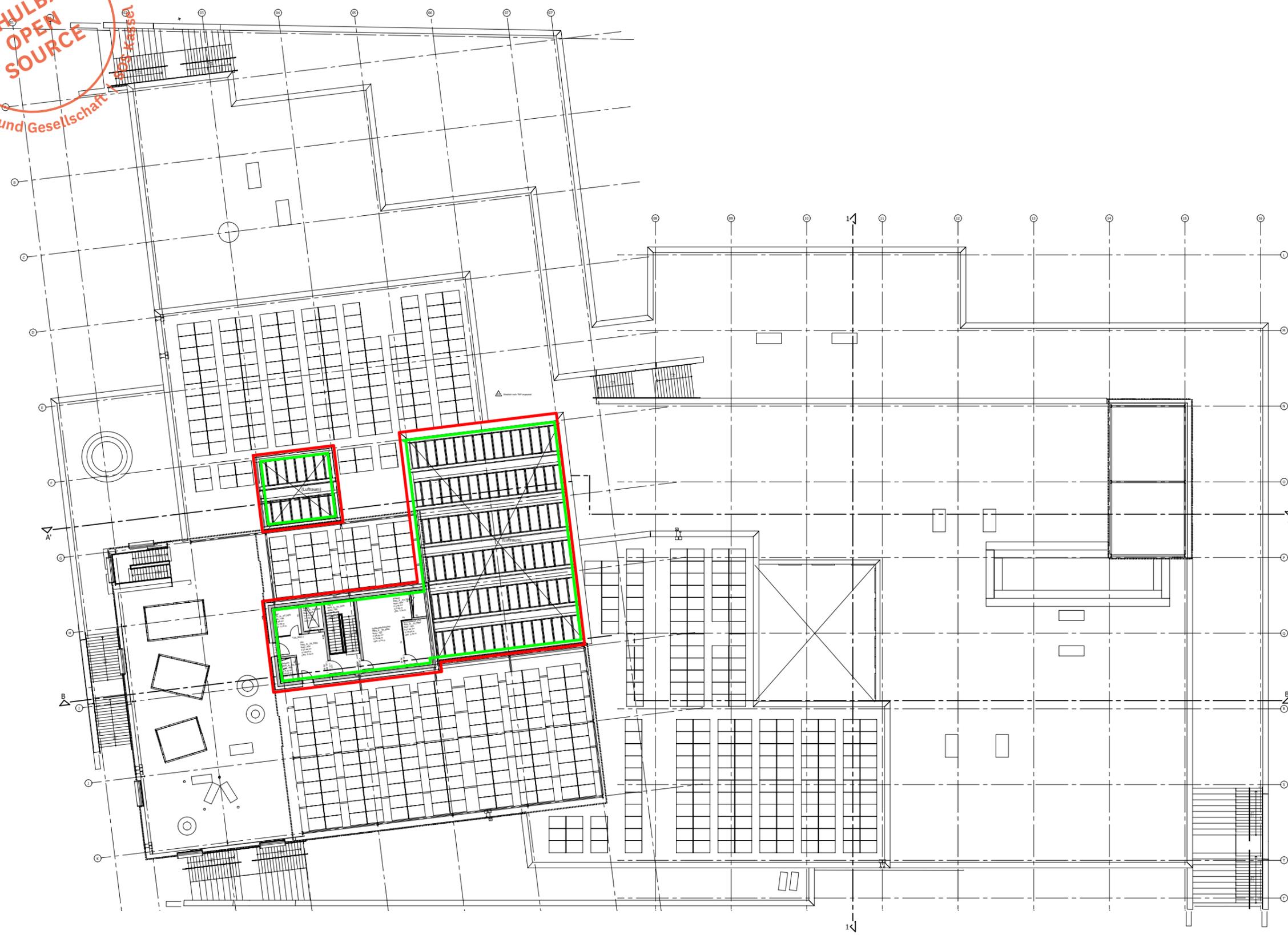
22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 1**  
**500\_TBP\_3\_0001\_GR\_02\_V**  
 Darstellung der thermischen Hüllfläche  
 und luftdichten Ebene  
 2. Obergeschoss

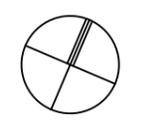
H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**



— thermische Hüllfläche  
 — luftdichte Ebene



**bauart**  
 Beratende Ingenieure  
 bauart  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

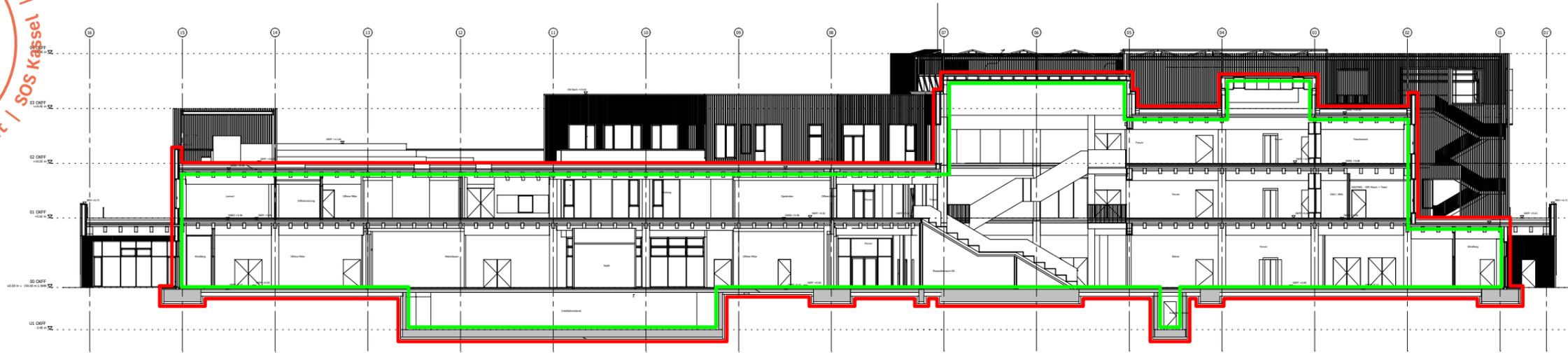
LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

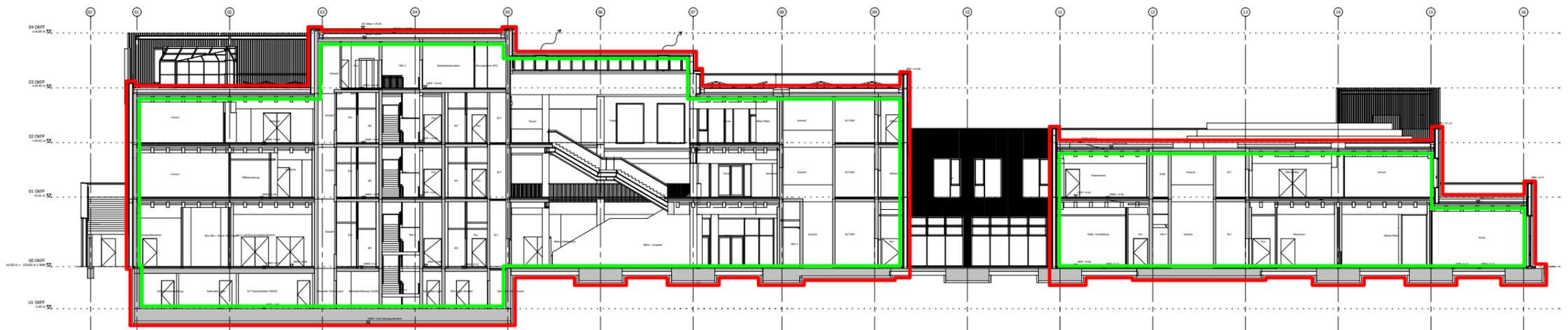
**Anlage 1**  
**500\_TBP\_3\_0001\_GR\_03\_V**  
 Darstellung der thermischen Hüllfläche  
 und luftdichten Ebene  
 3. Obergeschoss

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

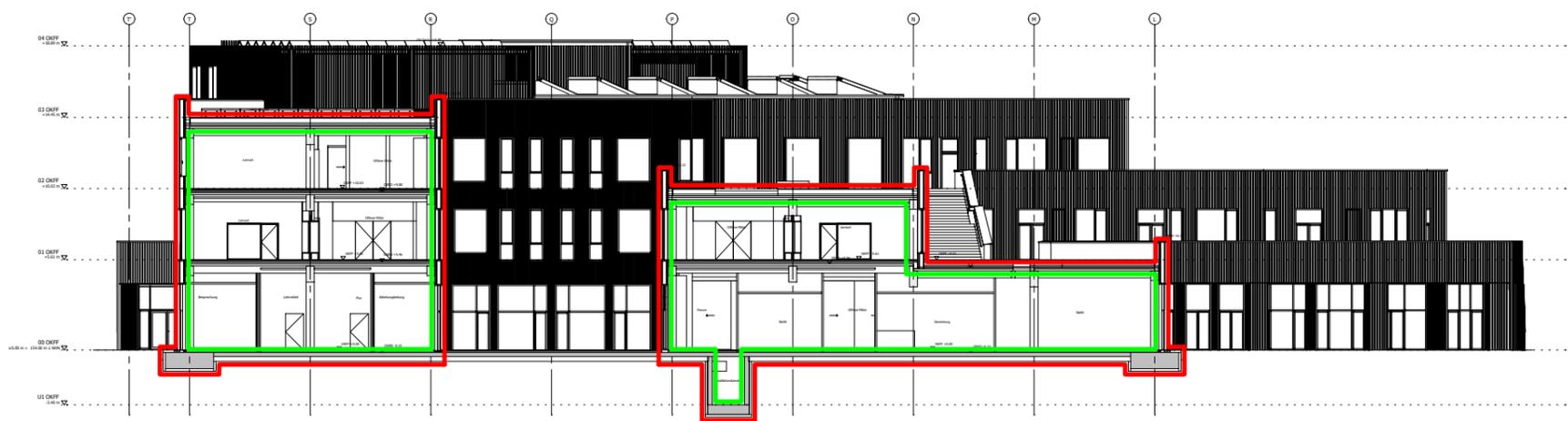
Allplan 2022



Schnitt A-A'

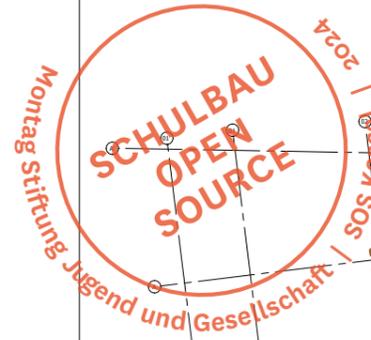


Schnitt B-B'



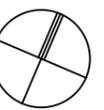
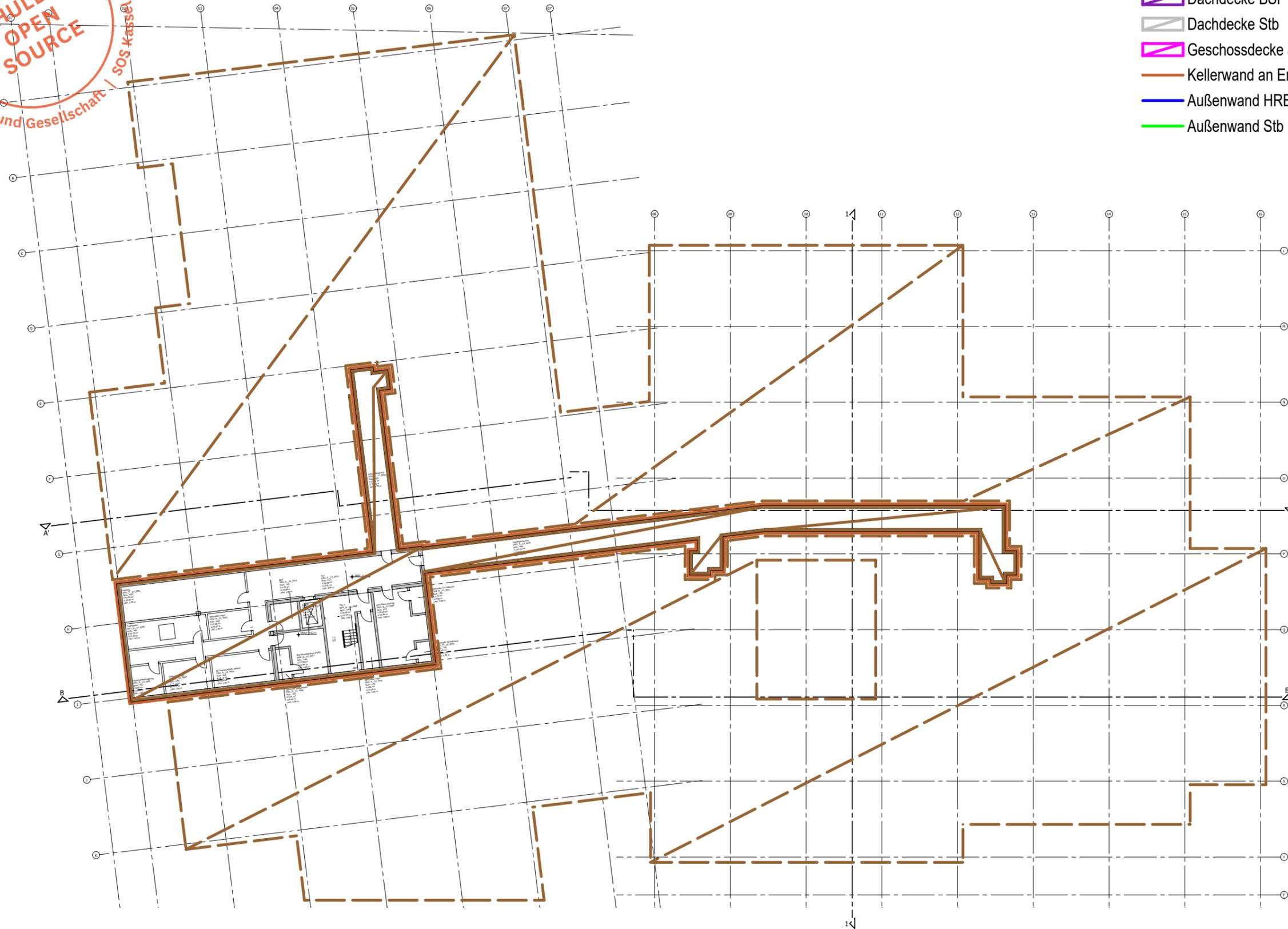
Schnitt 1-1'

— thermische Hüllfläche  
— luftdichte Ebene



**Bauteile**

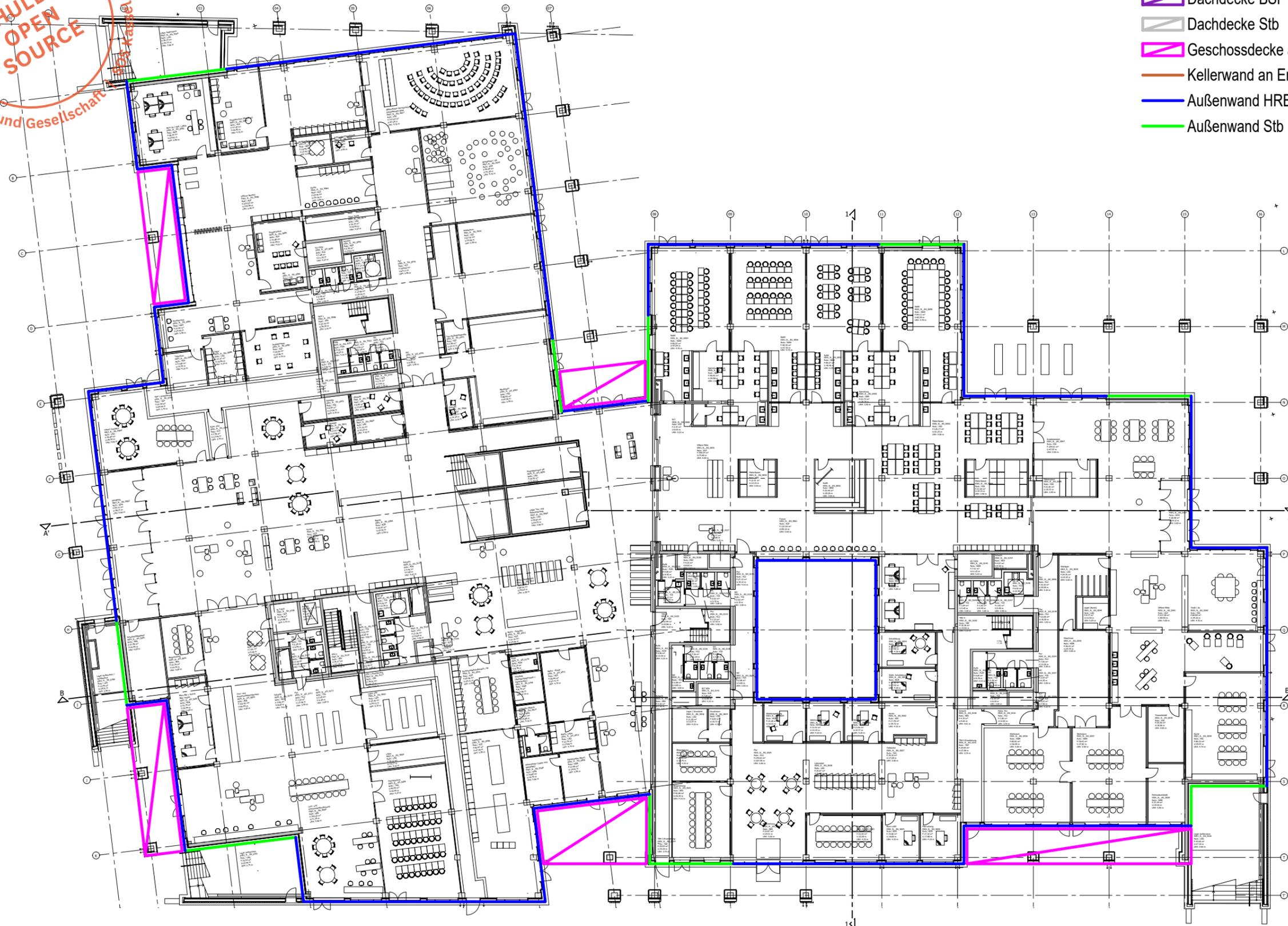
- Bodenplatte U = 0,18 W/m²K
- Dachdecke BSP red. U = 0,13 W/m²K
- Dachdecke BSP Technikfläche U = 0,08 W/m²K
- Dachdecke Stb U = 0,08 W/m²K
- Geschossdecke an Außenluft U = 0,14 W/m²K
- Kellerwand an Erdreich U = 0,24 W/m²K
- Außenwand HRB U = 0,14 W/m²K
- Außenwand Stb U = 0,19 W/m²K



Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**

**Bauteile**

-  Bodenplatte U = 0,18 W/m²K
-  Dachdecke BSP red. U = 0,13 W/m²K
-  Dachdecke BSP Technikfläche U = 0,08 W/m²K
-  Dachdecke Stb U = 0,08 W/m²K
-  Geschosdecke an Außenluft U = 0,14 W/m²K
-  Kellerwand an Erdreich U = 0,24 W/m²K
-  Außenwand HRB U = 0,14 W/m²K
-  Außenwand Stb U = 0,19 W/m²K



**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 2**  
**500\_TBP\_3\_0002\_GR\_00\_V\_**  
 Positionsplan Wärmeschutz  
 Erdgeschoss

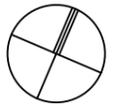
H/B = 297 / 420 (0.12m²)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**

**Bauteile**

-  Bodenplatte U = 0,18 W/m²K
-  Dachdecke BSP red. U = 0,13 W/m²K
-  Dachdecke BSP Technikfläche U = 0,08 W/m²K
-  Dachdecke Stb U = 0,08 W/m²K
-  Geschosdecke an Außenluft U = 0,14 W/m²K
-  Kellerwand an Erdreich U = 0,24 W/m²K
-  Außenwand HRB U = 0,14 W/m²K
-  Außenwand Stb U = 0,19 W/m²K



**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 2**  
**500\_TBP\_3\_0002\_GR\_01\_V\_**  
 Positionsplan Wärmeschutz  
 1. Obergeschoss

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**

**Bauteile**

-  Bodenplatte U = 0,18 W/m²K
-  Dachdecke BSP red. U = 0,13 W/m²K
-  Dachdecke BSP Technikfläche U = 0,08 W/m²K
-  Dachdecke Stb U = 0,08 W/m²K
-  Geschosdecke an Außenluft U = 0,14 W/m²K
-  Kellerwand an Erdreich U = 0,24 W/m²K
-  Außenwand HRB U = 0,14 W/m²K
-  Außenwand Stb U = 0,19 W/m²K



**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 2**  
**500\_TBP\_3\_0002\_GR\_02\_V\_**  
 Positionsplan Wärmeschutz  
 2. Obergeschoss

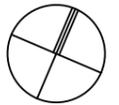
H/B = 297 / 420 (0.12m²)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**

**Bauteile**

-  Bodenplatte U = 0,18 W/m²K
-  Dachdecke BSP red. U = 0,13 W/m²K
-  Dachdecke BSP Technikfläche U = 0,08 W/m²K
-  Dachdecke Stb U = 0,08 W/m²K
-  Geschosdecke an Außenluft U = 0,14 W/m²K
-  Kellerwand an Erdreich U = 0,24 W/m²K
-  Außenwand HRB U = 0,14 W/m²K
-  Außenwand Stb U = 0,19 W/m²K

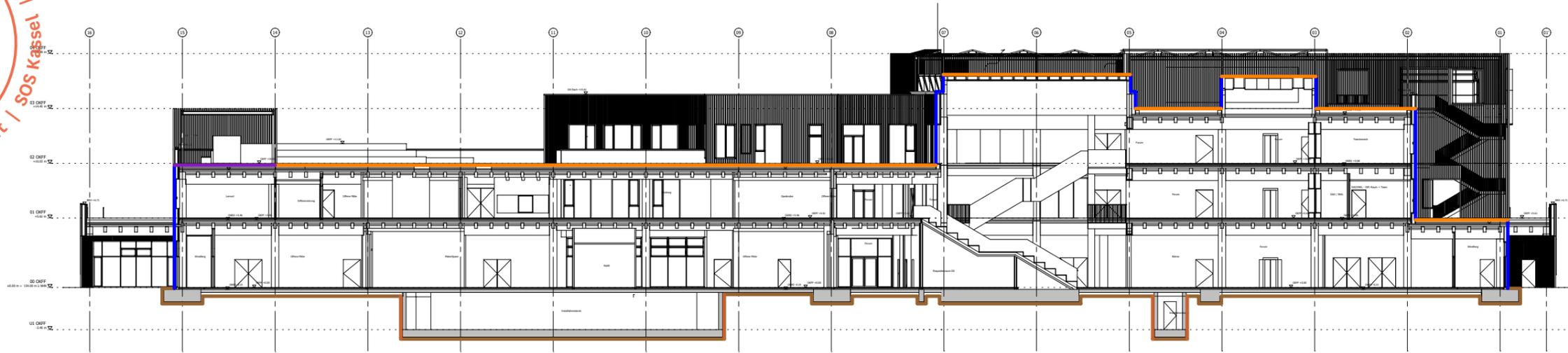


**bauart**  
 Beratende Ingenieure  
 bauart  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

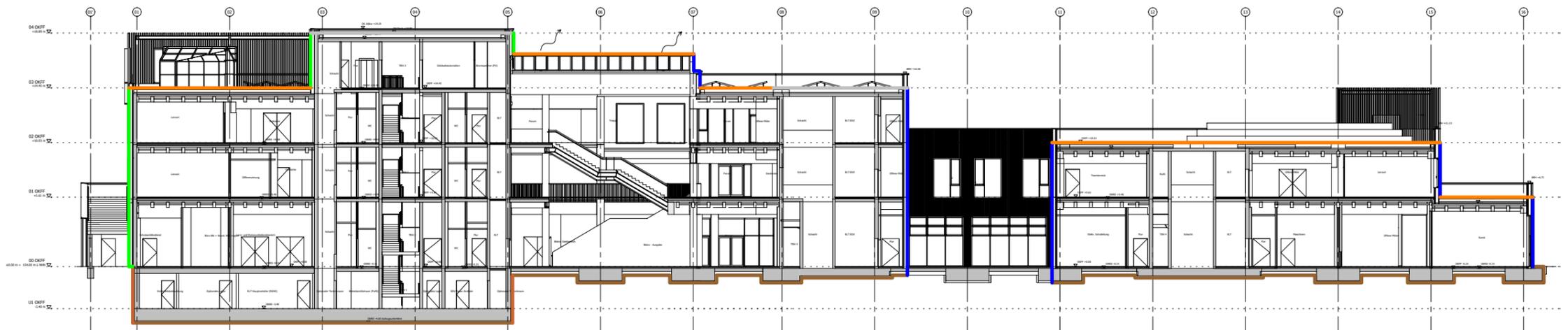
LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

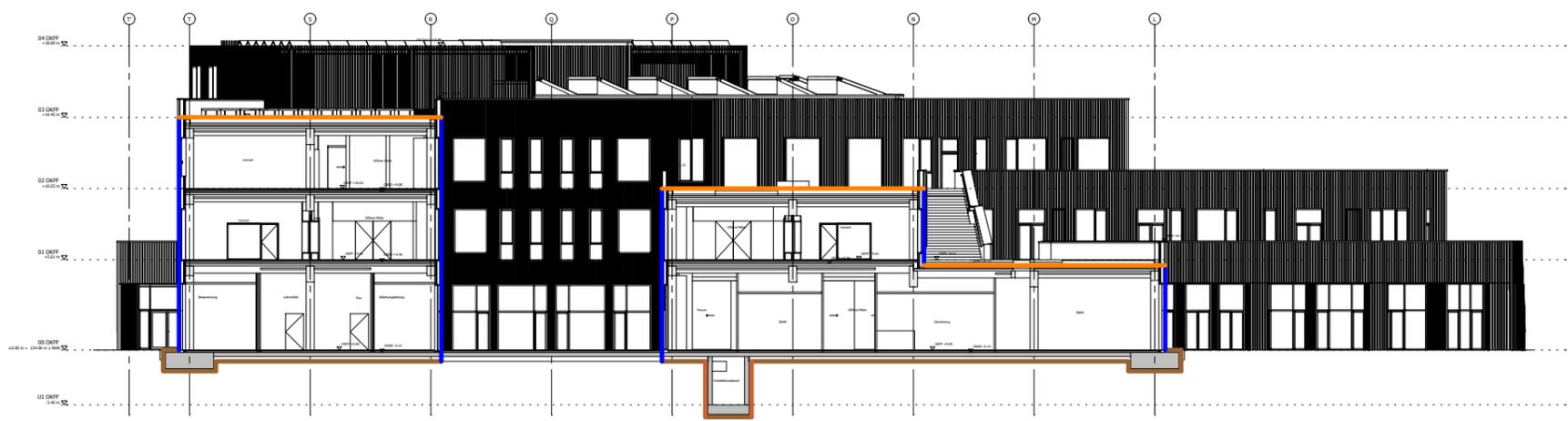
**Anlage 2**  
**500\_TBP\_3\_0002\_GR\_03\_V\_**  
 Positionsplan Wärmeschutz  
 3. Obergeschoss



Schnitt A-A'

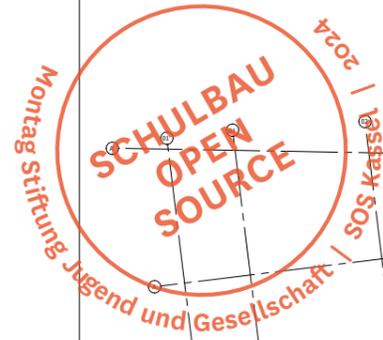


Schnitt B-B'

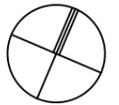
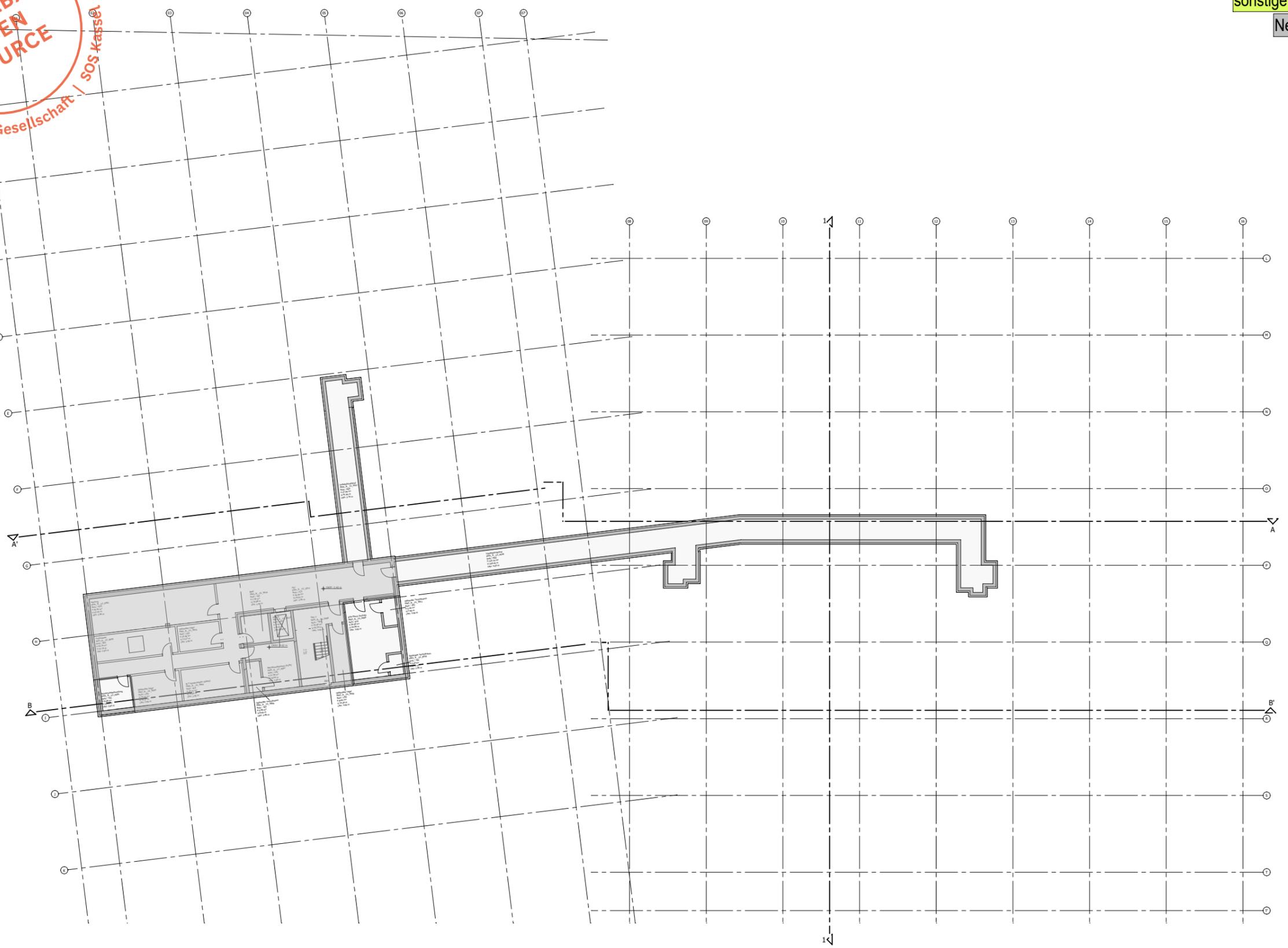


Schnitt 1-1'

Bauteile	
	Bodenplatte $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Dachdecke BSP red. $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Dachdecke BSP Technikfläche $U = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Dachdecke Stb $U = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Geschossdecke an Außenluft $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Kellerwand an Erdreich $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Außenwand HRB $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Außenwand Stb $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$



Zone	mit KWL	ohne KWL
Büro		
Klassenraum		
sonstige Aufenthaltsräume		
Nebenflächen		
Sanitär		
Küche		
Mensa		




**bauart**  
 Beratende Ingenieure  
 bauart  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 3**  
**500\_TBP\_3\_0003\_GR\_U1\_V\_**  
 Zonierung  
 Untergeschoss

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**  
 19.09.2024

Zone	mit KWL	ohne KWL
Büro		
Klassenraum		
sonstige Aufenthaltsräume		
Nebenflächen		
Sanitär		
Küche		
Mensa		



**bauart**  
 Beratende Ingenieure  
 bauart  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 3**  
**500\_TBP\_3\_0003\_GR\_00\_V\_**  
 Zonierung  
 Erdgeschoss

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**

Zone	mit KWL	ohne KWL
Büro		
Klassenraum		
sonstige Aufenthaltsräume		
Nebenflächen		
Sanitär		
Küche		
Mensa		



**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

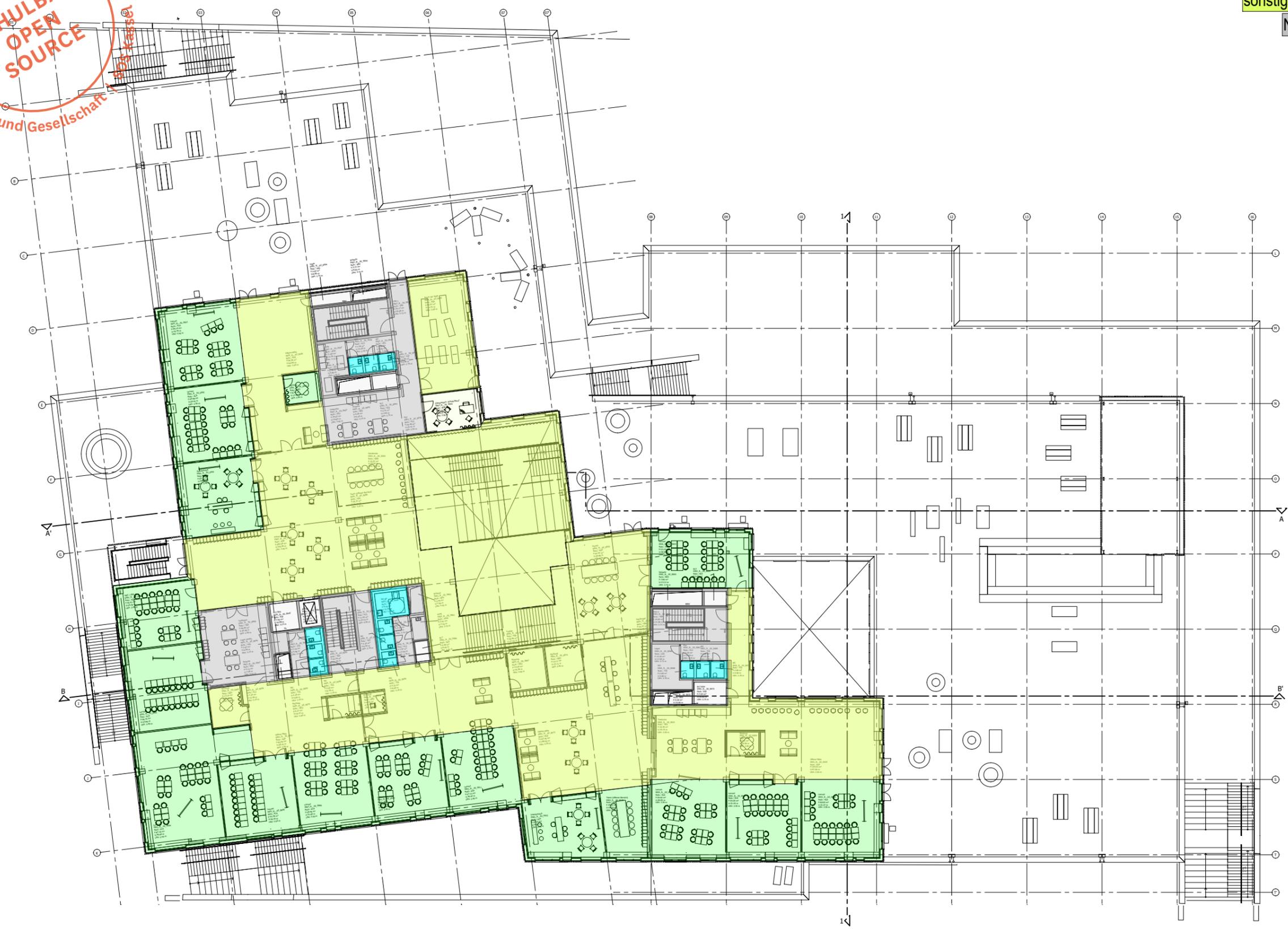
**Anlage 3**  
**500\_TBP\_3\_0003\_GR\_01\_V\_**  
 Zonierung  
 1. Obergeschoss

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**

Zone	mit KWL	ohne KWL
Büro		
Klassenraum		
sonstige Aufenthaltsräume		
Nebenflächen		
Sanitär		
Küche		
Mensa		



**bauart**  
 Beratende Ingenieure

**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

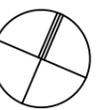
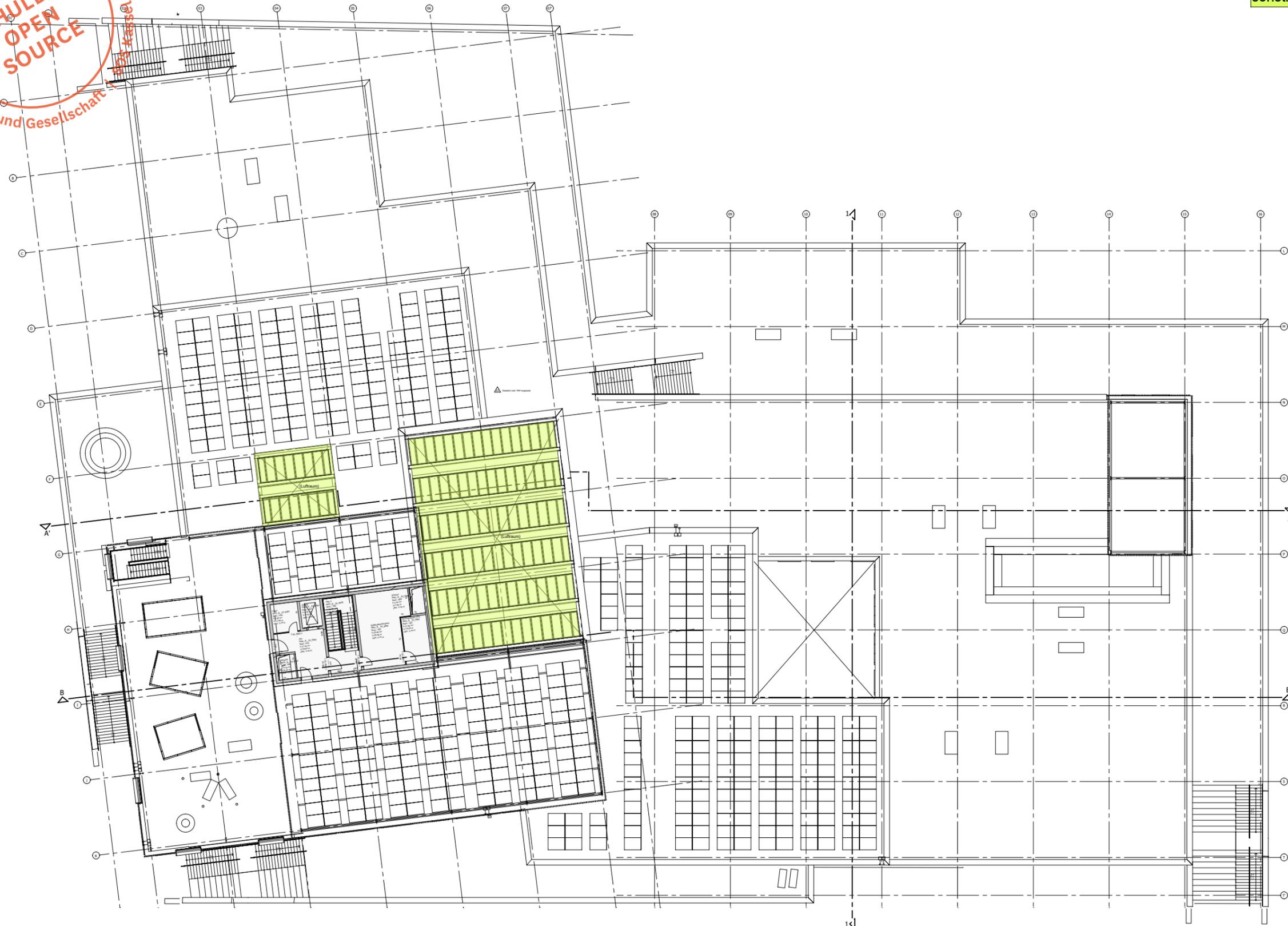
**Anlage 3**  
**500\_TBP\_3\_0003\_GR\_02\_V\_**  
 Zonierung  
 2. Obergeschoss

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | 2024  
**SCHULBAU  
 OPEN  
 SOURCE**

Zone	mit KWL	ohne KWL
Büro		
Klassenraum		
sonstige Aufenthaltsräume		
Nebenflächen		
Sanitär		
Küche		
Mensa		



**bauart**  
 Beratende Ingenieure

**bauart**  
 Konstruktions GmbH + Co. KG  
 Spessartstraße 13  
 36341 Lauterbach  
 Fon 06641 9661 0  
 Fax 06641 9661 61

LP3 - Entwurfsplanung  
 Stand: 11.09.2023

22-T-059  
 OSW Kassel

**Anlage 3**  
**500\_TBP\_3\_0003\_GR\_03\_V\_**  
 Zonierung  
 3. Obergeschoss

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

Allplan 2022

Der sommerliche Wärmeschutz ist Teil der GEG-Berechnung und **mus**s eingehalten und nachgewiesen werden.

Sofern nicht anders angegeben, wurden alle Fenster mit einem g-Wert von 0,30 berechnet.

F<sub>c</sub>-Wert: Abminderungsfaktor Sonnenschutz  
 Hinweis: bei einem F<sub>c</sub>-Wert von 1,0 ist kein zusätzlicher Sonnenschutz erforderlich

g-Wert: Energiedurchlassgrad der Verglasung  
 Hinweis: ab einem g-Wert ≤ 0,40 spricht man von einer Sonnenschutzverglasung

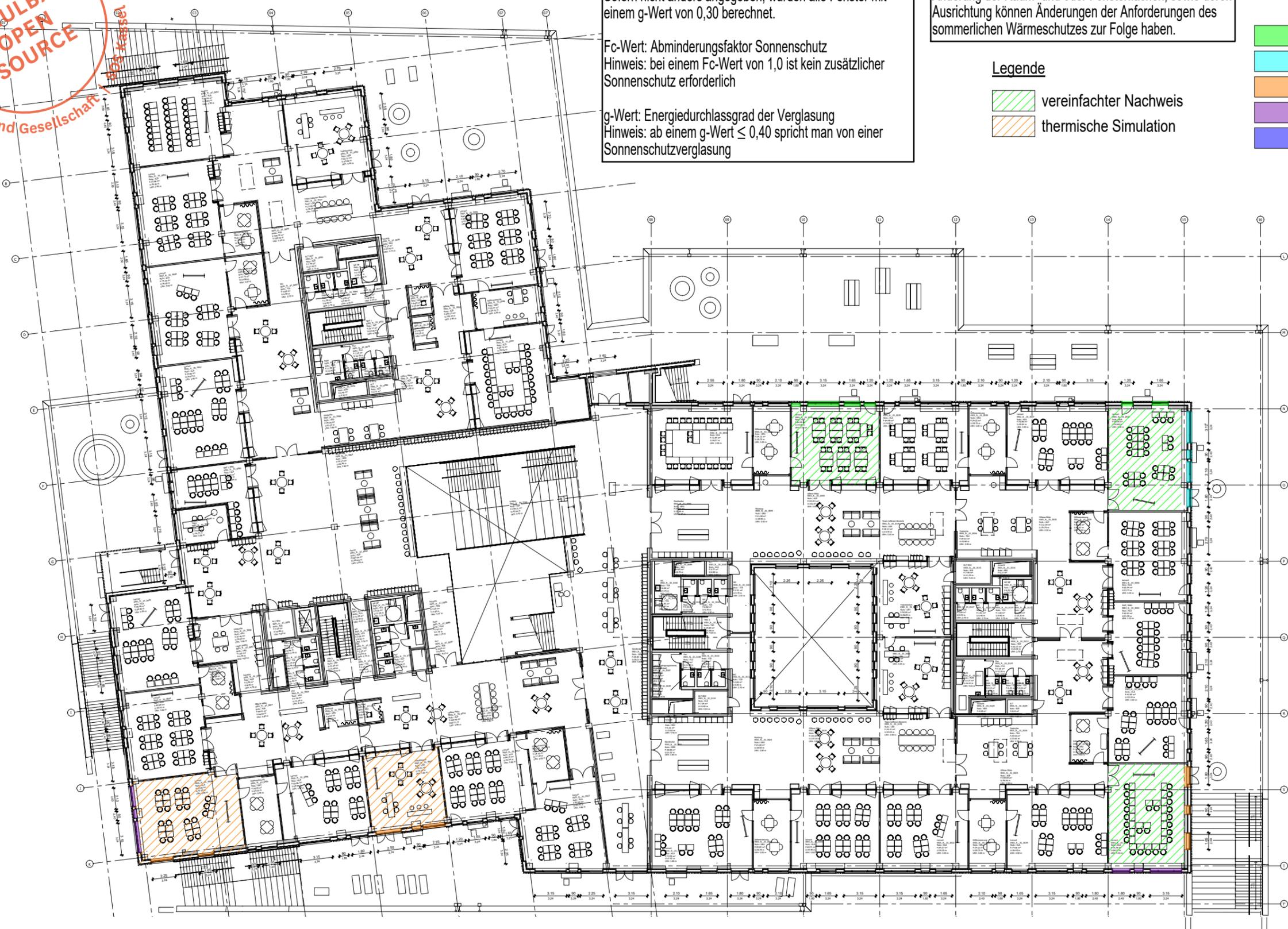
Die angegebenen Anforderungen sind abhängig von den Nettogrundflächen, Fensterflächen und den baulichen Verschattungen der jeweiligen Räume/Fenster. Eine Änderung der Raum- und oder Fensterflächen, sowie deren Ausrichtung können Änderungen der Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes zur Folge haben.

**Legende**

-  vereinfachter Nachweis
-  thermische Simulation

$$g_{tot} = F_C \text{-Wert} \times g\text{-Wert}$$

g <sub>tot</sub>	F <sub>c</sub> -Wert	g-Wert
0,30	1,0	0,30
0,195	0,65	0,30
0,15	0,50	0,30
0,09	0,30	0,30
0,075	0,25	0,30



Der sommerliche Wärmeschutz ist Teil der GEG-Berechnung und **muss** eingehalten und nachgewiesen werden.

Sofern nicht anders angegeben, wurden alle Fenster mit einem g-Wert von 0,30 berechnet.

F<sub>c</sub>-Wert: Abminderungsfaktor Sonnenschutz  
 Hinweis: bei einem F<sub>c</sub>-Wert von 1,0 ist kein zusätzlicher Sonnenschutz erforderlich

g-Wert: Energiedurchlassgrad der Verglasung  
 Hinweis: ab einem g-Wert ≤ 0,40 spricht man von einer Sonnenschutzverglasung

Die angegebenen Anforderungen sind abhängig von den Nettogrundflächen, Fensterflächen und den baulichen Verschattungen der jeweiligen Räume/Fenster. Eine Änderung der Raum- und oder Fensterflächen, sowie deren Ausrichtung können Änderungen der Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes zur Folge haben.

**Legende**

-  vereinfachter Nachweis
-  thermische Simulation

$$g_{\text{tot}} = F_C \text{-Wert} \times g\text{-Wert}$$

g <sub>tot</sub>	F <sub>c</sub> -Wert	g-Wert
0,30	1,0	0,30
0,195	0,65	0,30
0,15	0,50	0,30
0,09	0,30	0,30
0,075	0,25	0,30

