

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH · Kalkumer Straße 173 · 40468 Düsseldorf

Düsseldorf, 23.05.2025 / MG

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 915785

Ansprechpartner: Herr Gronau

**Nachweis (LPH 4)**  
**über Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien**  
**zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden**  
nach dem Gebäudeenergiegesetz ab 1.1. 2024 (GEG 2024)  
- Neubau Nichtwohngebäude –

---

**Objekt:** **Neubau Hauptamtliche Feuer-  
und Rettungswache Lüdenscheid**  
Wiesenstraße / Altenaer Str  
58507 Lüdenscheid

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik,  
Wärmeschutz Dr.-Ing. Klapdor GmbH**  
Mitgliedschaften: DGNB, VBI

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109  
VMPA-SPG-178-97 NRW

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG  
für den Standort Düsseldorf

**Bauherr:** **ZGW Stadt Lüdenscheid**  
Gustav-Adolf-Straße 4  
58507 Lüdenscheid

**40468 Düsseldorf · Kalkumer Straße 173**  
Tel.: 0211 / 41 85 56-0, Fax: 0211 / 42 05 11

**Niederlassungen:**

**10553 Berlin** · Reuchlinstraße 10-11 Aufgang D  
Tel.: 030 / 36 40 799-0, Fax: 030 / 36 40 799-19

**33602 Bielefeld** · Niederwall 8  
Tel.: 0521 / 400 762-0, Fax: 0521 / 400 762-29

**44227 Dortmund** · Martin-Schmeißer-Weg 15  
Tel.: 0231 / 22 53 97-0, Fax: 0231 / 22 53 97-29

**55124 Mainz** · An der Ochsenwiese 3  
Tel.: 06131 / 62 72 46-0, Fax: 06131 / 62 72 46-4

**22457 Hamburg** · Kulemannstieg 34  
Tel.: 040 / 27 16 75 66

**76137 Karlsruhe** · Schützenstraße 12  
Tel.: 0721 / 93 51 41-30, Fax: 0721 / 93 51 41-32

**50667 Köln** · Apostelnstraße 11  
Tel.: 0221 / 94 99 02-0

[info@isrw-klapdor.de](mailto:info@isrw-klapdor.de)  
[www.isrw-klapdor.de](http://www.isrw-klapdor.de)

**Geschäftsführer:**  
Dipl.-Ing. Michele Rosas  
Dipl.-Ing. Georg Jansen

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf  
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid  
IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00

**Architektur** **BFM Architekten**  
Unter den Ulmen 106  
50968 Köln



**Inhalt:** Nachweis thermische Bauphysik

**Inhalt**

<b>1.</b>	<b>Projektbeschreibung .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Gebäudeenergiegesetz (GEG).....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Baurechtliche Anforderungen.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Kurzfassung Ergebnisse .....</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>Bearbeitungsgrundlagen.....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Baulicher Wärmeschutz der Außenbauteile.....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>Haustechnik .....</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>9</b>
<b>9.</b>	<b>Sommerlicher Wärmeschutz.....</b>	<b>10</b>
<b>10.</b>	<b>Anforderungen an Heizungsanlagen.....</b>	<b>11</b>
<b>11.</b>	<b>Schlussbemerkungen und allgemeine Hinweise.....</b>	<b>11</b>
11.1.	Baustellenkontrollen.....	11
11.2.	Energieausweis .....	11
11.3.	Zusatzanforderungen TGA.....	11
11.4.	Fazit.....	12

**Anhang**

<b>Anlage I</b>	<b>Berechnungsergebnisse</b>
<b>Anlage II</b>	<b>Zonierungsplan</b>
<b>Anlage III</b>	<b>Bauteilkatalog</b>
<b>Anlage IV</b>	<b>Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2</b>
<b>Anlage V</b>	<b>Normen und Regelwerke</b>

## 1. Projektbeschreibung

Das Architekturbüro BFM Architekten plant für die ZGW Stadt Lüdenscheid den Neubau der Hauptamtlichen Feuer- und Rettungswache der Stadt Lüdenscheid am Standort Wiesenstraße / Altenaer Straße.

Das Gebäude soll im Effizienzhausstandard 40 geplant werden.

## 2. Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Das Gebäudeenergiegesetz wurde am 13. August 2020 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht und ist somit ab dem 1.11.2020 baurechtlich eingeführt. Es ist für Bauvorhaben, deren Bauantragstellung ab diesem Zeitpunkt gestellt wird, verbindlich anzuwenden.

Zum 1. Januar 2023 wurde die am 28. Juli 2022 im Bundesgesetzblatt verkündete Änderung zum GEG eingeführt (GEG 2023). Die maßgeblichste Anpassung dieser Novellierung ist die Verschärfung des Anforderungswertes des Primärenergiebedarfs von Neubauten auf 55 Prozent des Referenzgebäudewertes. Des Weiteren gibt es Anpassungen hinsichtlich der Berücksichtigung von PV-Strom sowie für die Bewertung von Großwärmepumpen ab 500kW.

Im September 2023 haben der Bundestag und der Bundesrat das neue Gebäudeenergiegesetz beschlossen. Es wurde am 19. Oktober 2023 im Bundesgesetzblatt verkündet und tritt am 01. Januar 2024 in Kraft. Mit den Änderungen zum Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) soll der Umstieg auf eine klimafreundliche Wärmeerzeugung in Gebäuden eingeleitet werden. Für Neubauten sind ab dem 01. Januar 2024 in der Regel Wärmeerzeuger einzubauen, die auf 65 Prozent Erneuerbaren Energien basieren. Für Neubauten außerhalb von Neubaugebieten und diversen Versorgungsstrukturen sind Übergangsregelungen getroffen worden, die je nach Bauvorhaben separat zu bewerten sind. Spätestens ab Mitte 2028 (Großstädte Mitte 2026) wird die Nutzung von mindestens 65 Prozent Erneuerbarer Energie mit dem Vorliegen einer kommunalen Wärmeplanung für alle neuen Wärmeerzeuger verbindlich.

Weitere Anpassungen sowie ergänzende Informationen zum Gebäudeenergiegesetz finden Sie auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter folgendem Link:

[BMWSB - Startseite - Gebäudeenergiegesetz \(GEG\) \(bund.de\)](https://www.bmwi.de/Presse/pm/Detail/PressemitteilungID/45882)

### 3. Baurechtliche Anforderungen

Im Sinne des GEG ist das vorliegende Bauvorhaben als „zu errichtendes Nichtwohngebäude“ nach den §§ 18 und 19 einzustufen.

Der Nachweis muss dabei im Referenzgebäudeverfahren erbracht werden. Hierbei wird softwarebasiert das tatsächlich geplante Gebäude mit einem fiktiven Gebäude (Referenzgebäude) gleicher Geometrie verglichen. Dabei werden für das Referenzgebäude normativ festgelegte Bauteilkennwerte und technische Gebäudeausstattung angesetzt, während für das zu planende Gebäude die tatsächlich vorgesehene technische Ausstattung und der bauliche Wärmeschutz angesetzt werden. Im Ergebnis darf das zu planende Gebäude die berechneten Kennwerte des Referenzgebäudes nicht überschreiten.

Für den bauordnungsrechtlichen Nachweis müssen mehrere Anforderungen geprüft und eingehalten werden:

- der Jahres-Primärenergiebedarf  $Q_P$  gem. GEG §§ 20 bis 33
- die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile -  $\bar{U}$
- Anforderungen an eine Heizungsanlage gemäß GEG §71
- der sommerliche Wärmeschutz nach DIN 4108-2
- klimabedingter Feuchteschutz nach DIN 4108-3

Untersuchungen zum Feuchteschutz erfolgen ausschließlich für Konstruktionen, welche nach dem Periodenbilanzverfahren gemäß DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren) berechnet werden dürfen. Übrige Bauteile, welche mittels hygrothermischer Berechnungen bewertet werden müssen, werden im Rahmen der Grundleistungen nicht geprüft und sind entweder gesondert zu beauftragen oder durch Dritte zu erbringen.

### 4. Kurzfassung Ergebnisse

- Der Nachweis nach GEG wurde erfolgreich geführt
- Die Anforderungen an den Primärenergiebedarf und die Gebäudehülle werden eingehalten
- Die Anforderungen an Heizungsanlagen gemäß GEG § 71 wurden geprüft und die Einhaltung n.E. nachgewiesen
- Die vorgesehenen und im Periodenbilanzverfahren geprüften Bauteilkonstruktionen erfüllen die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 und an den Kondensatfeuchteschutz nach DIN 4108-3
- Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 wurde geprüft und wird für exemplarisch kritische Räume eingehalten.

## 5. Bearbeitungsgrundlagen

Als Planungsgrundlage der Bearbeitung dienen:

- Architekturpläne, Stand Februar 2025
- Abstimmungsgespräche mit den Planungsbeteiligten
- Normen und Regelwerke in Anlage V

Die Berechnungen erfolgen mit der Software SolarComputer B56 V 5.33.02.

Eine Übersicht der wichtigsten Berechnungsparameter befindet sich in Anlage I.

## 6. Baulicher Wärmeschutz der Außenbauteile

Die Bauteilaufbauten sind der Anlage III „**Bauteilkatalog**“ zu entnehmen.

Die Dämmstoffstärken der Bauteilkonstruktionen gelten für homogene Dämmstoffschichten. Sollten diese innerhalb eines Bauteils variieren (z.B. bei Gefälledämmungen im Dach) ist die im Gutachten geforderte, mittlere Dämmstoffstärke gemäß der Berechnungsgrundlagen der DIN 6946 zu gewährleisten.

Im Bereich von Schwächungen, z.B. Ablauf, niedrigste Stelle von Flachdächern, etc., ist gemäß Mindestwärmeschutz DIN 4108-2 eine Dämmstoffstärke von mindestens 6 cm WLS 040 vorzusehen.

Durch Dachgeometrie und Gefälleplanung sowie die geforderte mittlere Dämmstoffstärke ergeben sich üblicherweise größere Dämmstoffstärken an den Tiefpunkten. Zur Vermeidung erhöhter Energieverluste im Bereich schwach gedämmter Dachflächen im Bereich von Gefälledämmungen ist eine Mindestdämmstoffstärke von 12 cm WLS 040 zu empfehlen. Nach Erfordernis ist eine detaillierte Abstimmung durchzuführen.

Sofern vorhanden sind vorgehängte Elemente der Fassade, die die Dämmebene durchdringen, mit einer thermischen Trennung zu planen. Es sind Halterungen mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit zu planen (z.B. Edelstahl statt Aluminium). Für Befestigungselemente muss jedoch grundsätzlich eine detaillierte Abstimmung erfolgen.

Zur Befestigung der Wärmedämmung sind thermisch optimierte Dübel (üblicherweise Kunststoffdübel) zu verwenden, andernfalls ist ggf. eine höhere Dämmstoffstärke erforderlich.

Wir empfehlen, Flankendämmungen in einer Stärke von 8 cm und einer Breite von 1 m auszuführen. Sollte davon abgewichen werden, ist eine Abstimmung erforderlich.

Bei sämtlichen Fensterbauteilen muss eine Überdämmung der Rahmen von  $\geq 3$  cm ausgeführt werden. Bei Sonnenschutzsystemen mit außenliegendem Kasten ist eine Dämmung hinter dem Kasten zur Massivwand erforderlich ( $\geq 6$  cm; WLG 040). Der Fc-Wert eines Sonnenschutzsystems variiert in Abhängigkeit des g-Wertes der Verglasung. Insbesondere beim Einsatz von Sonnenschutzgläsern ist daher eine Abstimmung mit dem entsprechenden Hersteller erforderlich, welcher Fc-Wert tatsächlich erreicht werden kann.

Im Bereich der Bodenplatte kann nach detaillierter Abstimmung das Prinzip einer Wärmelinse in Ansatz gebracht werden. Dabei können Bereiche der Bodenplatte ungedämmt verbleiben, wenn sie in Summe aus vertikalem und horizontalem Abstand mehr als 5m entfernt von Außenluft im Erdreich liegen. Es gilt zu beachten, dass das Klima in Tiefgaragen nach DIN V 18599-2 Tab. 5 als Außenklima bewertet wird. Die Ansetzbarkeit dieses Prinzips gilt vorbehaltlich einer anzustellenden Prüfung bzw. Bewertung hinsichtlich fließenden Grundwassers.

Die Qualität der Abdichtung ist von der Art der Wassereinwirkung auf diese Abdichtung abhängig. In der Tabelle 1 aus DIN 18533-1 sind die Wassereinwirkungsklassen gelistet. Die Festlegung der Wassereinwirkungsklasse sowie die Planung der Abdichtung ist in den Grundleistungen der HOAI zur thermischen Bauphysik nicht enthalten und erfolgt üblicherweise durch den Objektplaner.

Öffnungen in der Gebäudehülle sollten mit luftdicht verschließbaren Klappen geplant werden, z.B. im Bereich von RWA-Anlagen oder Aufzugsschachtabdeckungen. Einfache Wetterschutzgitter sind gesamtenergetisch ungünstig zu bewerten und Ursache für erhöhte Lüftungswärmeverluste. Sofern eine Luftdichtheitsprüfung durchgeführt wird (gilt u.a. für alle KfW-Gebäude), dürfen permanente Öffnungen der Gebäudehülle nach neusten Messvorschriften der DIN EN ISO 9972:2018-12 nicht mehr provisorisch abgedichtet werden. In dem Fall sind verschließbare Öffnungen verpflichtend, um die Messanforderungen einhalten zu können.

Die in der Anlage aufgeführten Bauteile wurden hinsichtlich des Klimabedingten Feuchteschutzes nach DIN 4108-3 geprüft. Hierbei wurde zum einen der potentielle Ausfall von Oberflächenkondensat, zum anderen die Bildung von Tauwasser im Inneren der Bauteile geprüft. Änderungen in den Wärmedämmeigenschaften sowie den Wasserdampfdiffusionswiderständen können Veränderungen in den Berechnungen bedeuten und ggf. zur Nichteinhaltung der Zielwerte führen. Daher sind Veränderungen an den Bauteilen abzustimmen.

**Hinweis:**

Die bauphysikalischen Berechnungen werden unter Berücksichtigung der Wärmeleitfähigkeiten in den Tabellen in der DIN 4108-4 durchgeführt.

Die Norm beinhaltet wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte für Baustoffe. Die in der Norm angegebenen Bemessungswerte berücksichtigen unter anderem Einflüsse der Temperatur, des Ausgleichsfeuchtegehalts sowie Schwankungen der Stoffeigenschaften und Alterung der Produkte.

Bei der Ausschreibung der Gewerke ist demnach die Bezeichnung *Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 4108-4* zu übernehmen.

Angaben zu diesem Bemessungswert können der bauaufsichtlichen Zulassung entnommen werden.

Liegt keine bauaufsichtliche Zulassung vor und/oder ist der Dämmstoff nicht aufgrund einer Normung bemessen ist der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 4108-4 in den Bemessungswert umzurechnen.

**Beispiel:**

Wird für eine Wärmedämmung aus Mineralfaser ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/m<sup>2</sup>K vorgegeben und liegen für das gewählte Produkt keine Angaben zu diesem Bemessungswert vor, so ist ein Produkt mit einem Nennwert von  $\lambda_D = \frac{\lambda_{\text{Bemessung}}}{1,03} = 0,034 \text{ W/mK}$  zu verwenden.

Für einige Baustoffe gelten höhere Zuschlagswerte (z.B. 5% bei Holzwolle oder Holzfasern, 20% bei Polyethylenschäum).

## **7. Haustechnik**

Die nachfolgende Auflistung fasst die Haustechnik exemplarisch zusammen.

### **Heizungsanlage**

- Luft-Wasser-Wärmepumpe

### **Trinkwarmwasserbereitung**

- Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Frischwasserstation und Zirkulationspumpe

### **Kühlung**

- Kompressionskältemaschine mit Kolbenverdichter

### **Raumluftechnische Anlagen**

- Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung als KV-System
- In allen Bereichen außer Verkehrsflächen

### **Beleuchtung**

- LED-Beleuchtung mit Präsenzerfassung und Tageslichtkontrolle

### **Photovoltaik**

- 770 m<sup>2</sup>



## 8. Ergebnisse

	Ist-Wert	Anforderungswert GEG	Anforderungswert EG40
Jahres-Primärenergie- bedarf $Q_p$ kWh/(m²a)	37	68	49

Ü-Wert (W/(m²K)) - Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19^\circ\text{C}$			
	Ist-Wert	Anforderungswert GEG	Anforderungswert EG40
Opake Außenbauteile	0,18	0,28	0,18
Transparente Außen- bauteile	0,90	1,50	1,00
Vorhangfassaden	1,00	1,50	1,00
Glasdächer, Lichtbän- der, Lichtkuppeln	1,60	2,50	1,60

Ü-Wert (W/(m²K)) - Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von 12 bis $< 19^\circ\text{C}$			
	Ist-Wert	Anforderungswert GEG	Anforderungswert EG40
Opake Außenbauteile	0,21	0,50	0,24
Transparente Außen- bauteile	0,90	2,80	1,30
Vorhangfassaden	1,30	3,00	1,30
Glasdächer, Lichtbän- der, Lichtkuppeln	1,60	3,10	2,00

- Gebäudetyp: Nichtwohngebäude
- Bezugsfläche:  $A_N = 9.783 \text{ m}^2$
- Beheiztes Gebäudevolumen  $V_e = 42.157 \text{ m}^3$
- Berücksichtigung der Wärmebrücken nach §24 GEG durch Ansatz eines Wärmebrückenzuschlags von  $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- Gebäudedichtheitsprüfung ist erforderlich und wird zur Qualitätssicherung empfohlen

**Die Anforderungen des GEG und die Anforderungen an ein Effizienzgebäude 40 sind unter Berücksichtigung der beschriebenen Randbedingungen erfüllt!**

Eine Übersicht der berechneten Gebäudekenngrößen kann Anlage I entnommen werden.

## 9. Sommerlicher Wärmeschutz

Nach dem GEG ist bei Neubauten für kritische Räume bzw. Raumbereiche, die der Sonneneinstrahlung besonders ausgesetzt sind, ein Nachweis über sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 zu führen. Ziel ist dabei die Begrenzung der solaren Wärmeeinträge.

Die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes müssen auch bei Gebäuden mit Anlagen zur Kühlung geprüft und erfüllt werden.

Die in der DIN 4108-2 genannten Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sollen gewährleisten, dass bei Gebäuden mit Kühlung die erforderliche Kühlleistung minimiert wird und in Gebäuden ohne Kühlung keine unzumutbar hohen Innentemperaturen entstehen. Die Einhaltung einer Temperaturobergrenze (z.B. häufig 26°C in Bezug auf Arbeitsstätten) kann einzig durch Sonnenschutzmaßnahmen im Allgemeinen nicht gewährleistet werden und ist auch nicht Bemessungsgrundlage nach DIN 4108-2. Wenn dies gefordert wird, muss durch Berechnung bzw. Bewertung, z.B. in Form einer thermischen Simulation, geprüft werden, ob eine zusätzliche Kühlung erforderlich wird.

Der rechnerische Nachweis befindet sich in Anlage IV

Folgende Sonnenschutzmaßnahmen sind baurechtlich erforderlich:

- g-Wert der Verglasung: 0,40
- Außenliegender Sonnenschutz in allen Aufenthaltsbereichen mit Abminderungsfaktor  $F_c$ : 0,30
- **Eine nächtliche Auskühlung über die Lüftungsanlage ist möglich**

Der außenliegende Sonnenschutz kann für die folgenden Bereiche entfallen:

- PR-Fassen: Mehrzweckhalle, Schulungsraum JF, Foyer, Speiseraum.
- Flurbereiche RD 2 + RD1 sowie Flur Schulung JF2 + JF1
- Bereiche wie WC, Lager/Technik oder Flure mit Fenstern, welche hinter einer teildurchlässigen Fassade liegen.

Beim planerischen Ansatz einer Lüftungsanlage zur Nachtauskühlung sollte bei der Ausschreibung und Ausführung berücksichtigt werden, dass die Lüftungsanlage über Sensoren (Außentemperatur / Innentemperatur) entsprechend geregelt werden kann.

**Die Anforderungen sind erfüllt!**

## **10. Anforderungen an Heizungsanlagen**

Die Anforderungen des GEG zur Nutzung erneuerbarer Energien nach § 71 werden im vorliegenden Bauvorhaben durch den Bezug von Wärme und Kälte aus Luft-Wasser-Wärmepumpen, durch regenerative Stromerzeugung mit Photovoltaik sowie durch die Unterschreitung der Anforderungen des GEG erfüllt.

**Die Anforderungen sind erfüllt!**

## **11. Schlussbemerkungen und allgemeine Hinweise**

### **11.1. Baustellenkontrollen**

Der Baugenehmigung kann entnommen werden, ob nach geltender Landesbauordnung von einem staatlich anerkannten Sachverständigen für Schall- und Wärmeschutz bzw. einem Prüfsachverständigen für energetische Gebäudeplanung stichprobenhafte Baukontrollen zum Schall- und Wärmeschutz während der Bauausführung bzw. eine Bescheinigung nach Baufertigstellung gefordert werden. Dies ist rechtzeitig zu beauftragen. Durch eine frühzeitige Einbindung des Sachverständigen in den Bauablauf können sinnvolle Termine für passende Zeitpunkte der Bauüberwachung abgestimmt werden (Einbau der Fenster, Aufbringen von Dämmstoffen, etc.). Das jeweilige Erfordernis hierfür kann der Baugenehmigung entnommen werden.

Unabhängig von einem möglichen Erfordernis können stichprobenhafte Baukontrollen zur Qualitätssicherung ebenfalls nach Wunsch des Bauherrn durchgeführt und dokumentiert werden.

### **11.2. Energieausweis**

Weiterhin besteht bei vielen Bauvorhaben die Pflicht bzw. der ausdrückliche Wunsch, einen Energieausweis nach Fertigstellung des Bauvorhabens auszustellen. Hierzu bitten wir um Benachrichtigung, wann das Bauvorhaben fertiggestellt sein wird, so dass der Energieausweis rechtzeitig erstellt werden kann. Zur Unterstützung benötigen wir dafür Bescheinigungen von Architektur/ TGA-Planung, dass die Ausführung der Planung des Wärmeschutznachweises bzw. der abgestimmten Ausführungsplanung entspricht. Abweichungen zu planungsseitig vorgesehenen Qualitäten sind im Vorfeld zur Kenntnis zu reichen.

### **11.3. Zusatzanforderungen TGA**

Vom TGA Planer sind die zusätzlichen Anforderungen des GEG, Teil 4 (§§ 57 bis 78), entsprechend zu beachten.

#### 11.4. Fazit

Die Berechnungen auf Basis der in diesem Gutachten dokumentierten Randbedingungen erfüllen die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und den baulichen Wärmeschutz sowie an die Nutzung erneuerbarer Energien nach GEG sowie dessen flankierender Regelwerke.

Im vorliegenden Dokument werden Anforderungen und Entwurfsprinzipien beschrieben, welche im Rahmen der weiteren Planung nach Erfordernis weiter zu konkretisieren sind. Sie gelten als Grundlage für die weitere Abstimmung bzw. zur Information der Planungsbeteiligten.

Bitte beachten Sie, dass Auskünfte über Änderungen im Planungs- und Vergabeprozess gegenüber den beteiligten Planern für einen sauberen Projektablauf äußerst wichtig sind. Sollte sich die Notwendigkeit einer solchen Abstimmung ergeben, z.B. im Hinblick auf TGA oder Architektur, bitten wir um Ihren schriftlichen Hinweis.

Dipl.-Ing. Michele Rosas  
(Geschäftsführer)

i.A. Marius Gronau, B.Eng.

**Anlage I      Berechnungsergebnisse**

Auf die vollständige Ausgabe der Dokumentation der Randbedingungen zur Errechnung der Bilanzierungsergebnisse wird auf Grund des Umfangs verzichtet. Sollten diese Daten gewünscht sein stellen wir Ihnen diese gerne auf Anfrage digital zur Verfügung.

**Energieeffizienz Gebäude DIN V 18599/GEG**  
**Gebäudekenngrößen**

**Datum:** 23.05.2025

**Seite:** 1

**Projekt/Variante:** L 915785 HFWR Lüdenscheid (Fe / 2025-05-23

Neubau

**Gebäudedaten:**

Zeile	Randbedingungen	Eigenschaft		Einheit
1	Nicht-Wohngebäude, Gebäudeenergiegesetz	Bezugsfläche	9783	m²
2	Nachweis für ein neu zu errichtendes Gebäude	wärmeübertragende Fläche	17535	m²
3	ausführliche Berechnung	Volumen Ve	42157	m³
4	Randbedingungen GEG 2024	Verhältnis A/Ve	0.42	1/m
5	Klimaregion 4	Fensterflächenanteil	17.2	%
6	Dichtheitsprüfung des Gebäudes nach DIN 4108-7	Luftwechsel n50	1.04	1/h
7	pauschaler Wärmebrückenzuschlag	Wärmebrückenzuschlag	0.100	W/(m²K)

**Anforderung an den Primärenergiebedarf:**

Zeile		Ist-Wert kWh/(m²a)	Anforde- rungswert kWh/(m²a)	Referenz- gebäude kWh/(m²a)	Nachweis
1	Primärenergiebedarf	37.02	67.99	123.62	erfüllt

**Wärmeschutzanforderungen:**

Zeile	Bauteil	Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf dem Mittelwert der jeweiligen Bauteile				Nachweis
		Zonen mit Raum-Soll-temperaturen im Heizfall > 19 °C		Zonen mit Raum-Soll-temperaturen im Heizfall von 12 bis < 19 °C		
		Ist-Wert W/(m²K)	Höchstwert W/(m²K)	Ist-Wert W/(m²K)	Höchstwert W/(m²K)	
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	0.18	0.28	0.21	0.50	erfüllt
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	0.9	1.5	0.9	2.8	erfüllt
3	Vorhangfassade	1.0	1.5	1.3	3.0	erfüllt
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	1.6	2.5	1.6	3.1	erfüllt

**CO2-Emission:**

Zeile		CO2 kg/(m²a)
1	CO2-Emission des Originalgebäudes	11.52
2	CO2-Emission des Referenzgebäudes	31.56

**Anforderung an den sommerlichen Wärmeschutz:**

Zeile		Nachweis
1	Sommerlicher Wärmeschutz (zu § 14 GEG)	erfüllt

**Anforderungen GEG**

**Die Anforderungen  
sind erfüllt.**

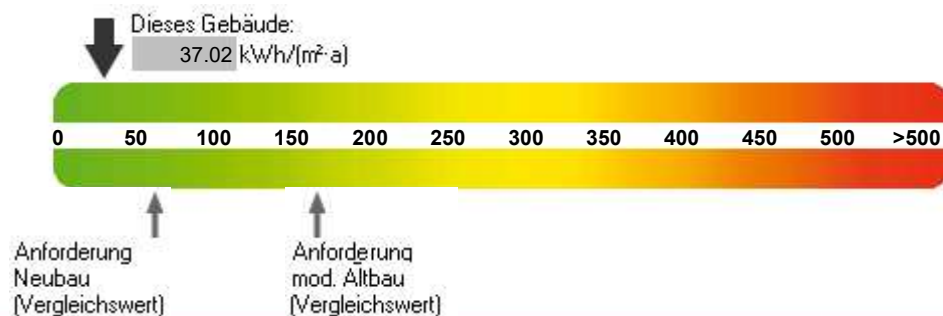
**Gebäudedaten**

Bezugsfläche:	9783 m <sup>2</sup>	Volumen V <sub>e</sub> :	42157 m <sup>3</sup>	Fensteranteil:	17.2 %
Wü. Fläche A:	17535 m <sup>2</sup>	A/V <sub>e</sub> :	0.42 1/m		

**Primärenergiebedarf**

**ausführliche Berechnung**

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 11.52 kg/(m<sup>2</sup>·a)



**Nachweis der Einhaltung der Anforderungen des GEG**

<u>Primärenergiebedarf</u>		<u>Energetische Qualität der Gebäudehülle</u>		<u>DIN 4108/2</u>	
Gebäude Ist-Wert:	37.02 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	✓	Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten	sommerlicher Wärmeschutz	✓
Anforderungswert:	67.99 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)				

**Aufteilung Energiebedarf (Endenergie brennwertbezogen)**

kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	Heizung	Warm- wasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung Befeuchtung	Gebäude insgesamt
<b>Nutzenergie</b>	51.79	11.04	3.65	---	6.69	73.17
<b>Endenergie</b>	13.19	3.17	1.46	2.07	0.68	20.57
<b>Primärenergie</b>	23.74	5.70	2.63	3.73	1.23	37.02

**Endenergiebedarf (heizwertbezogen)**

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m <sup>2</sup> ·a) für					
	Heizung	Warm- wasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Strom	13.19	3.17	1.46	2.07	0.68	20.57

## Anlage II Zonierungsplan

Die Zonierung wird nach den Rechenregeln der DIN 18599 erstellt und gilt als Basis für die wärmeschutztechnischen Berechnungen. Die Zonenzuordnung für die Berechnung erfolgt auf Basis der Angaben zur Raumnutzung in den architektonischen Grundrissen (z.B. Lager, Flur, WC, etc.). Dabei können einzelne kleine Räume, Raumbereiche und Versprünge übermessen bzw. anderen Zonen zugeordnet werden, wenn deren Einfluss auf das Resultat unerheblich ist.

Ebenso soll durch die Zonierung das Gebäude so weit vereinfacht werden, dass eine Einteilung in Bereiche gleicher Nutzung und gleicher Konditionierung erfolgt. Ein Detaillierungsgrad auf einzelne Räume ist nicht Ziel einer Zonierung nach DIN 18599.

Ein Abgleich der Zonierung mit der architektonischen Raumplanung und mit den ausgewiesenen Kenngrößen (Nettogrundfläche, Gebäudevolumen, wärmeübertragende Umfassungsfläche) kann demnach nicht erfolgen bzw. wird auf Grund der unterschiedlichen Regelwerke gewisse Abweichungen aufweisen.

### Zusammenfassung aufgrund von Geringfügigkeit

Bei der Zonierung *dürfen kleine Zonen nach folgenden Regeln anderen Zonen zugeschlagen werden:*

*Kleine Zonen mit einem Anteil von bis zu 5 % der Gesamtfläche des Gebäudes dürfen anderen Zonen mit gleichartiger technischer Konditionierung doch abweichender Nutzung zugeschlagen werden, sofern sich die inneren Lasten der Zonen nicht erheblich unterscheiden. Hierbei ist eine Zone mit möglichst ähnlicher Nutzung und Art der heizungs- und raumluftechnischen Versorgungssysteme auszuwählen.*

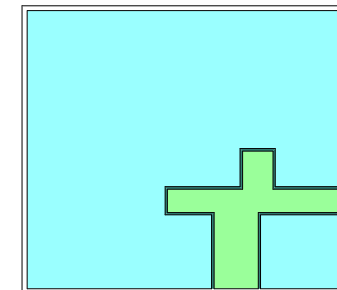
*Sehr kleine Zonen mit einem Anteil von bis zu 1 % der Gesamtfläche des Gebäudes dürfen auch bei abweichender Art der technischen Konditionierung einer anderen Zone zugeschlagen werden. Hierbei ist eine Zone mit Übereinstimmung in möglichst vielen Konditionierungsarten und mit möglichst ähnlicher Nutzung auszuwählen.<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> DIN 18599-1 Kap. 6.3.4.

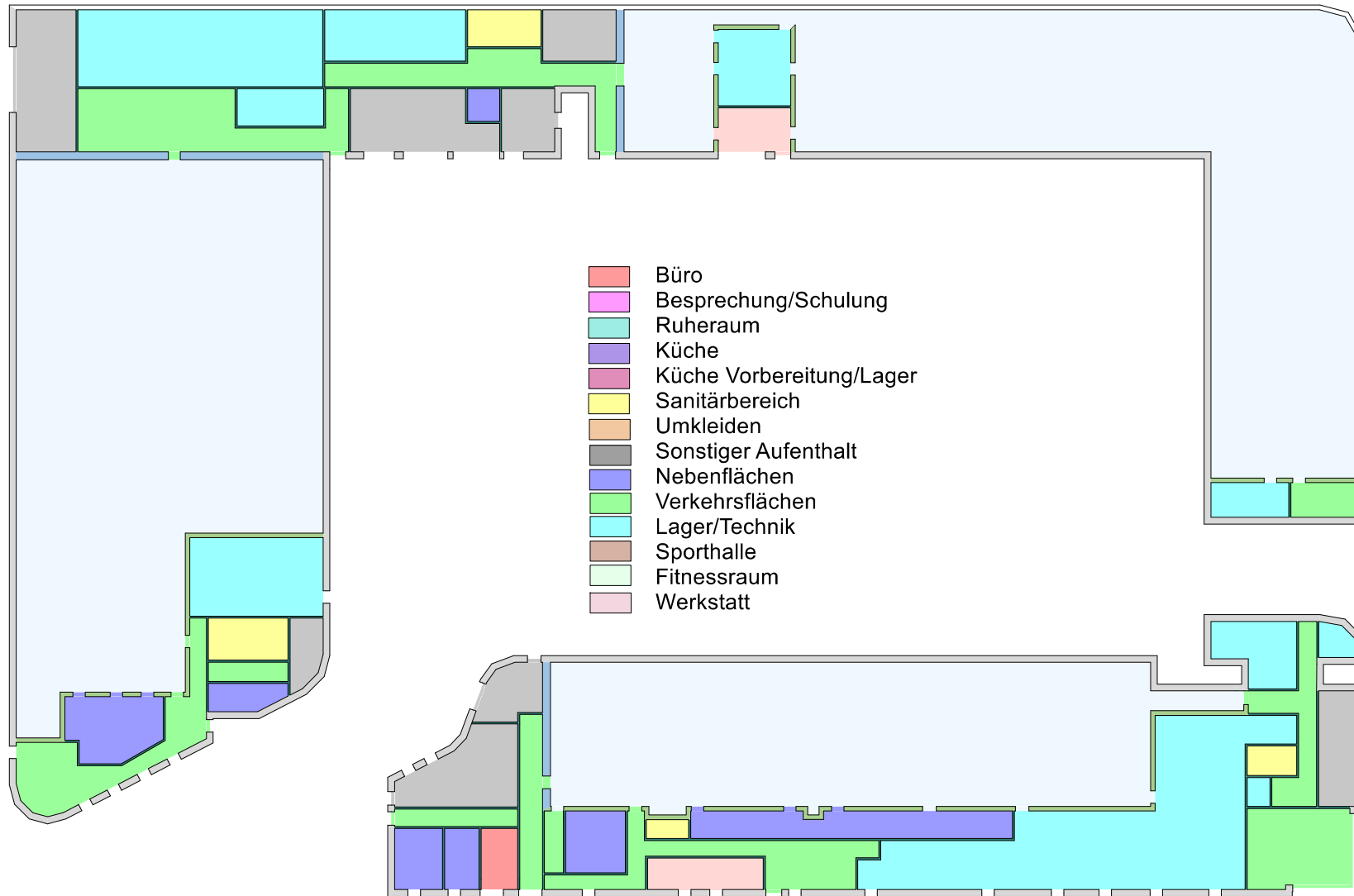


	Büro
	Besprechung/Schulung
	Ruheraum
	Küche
	Küche Vorbereitung/Lager
	Sanitärbereich
	Umkleiden
	Sonstiger Aufenthalt
	Nebenflächen
	Verkehrsflächen
	Lager/Technik
	Sporthalle
	Fitnessraum
	Werkstatt



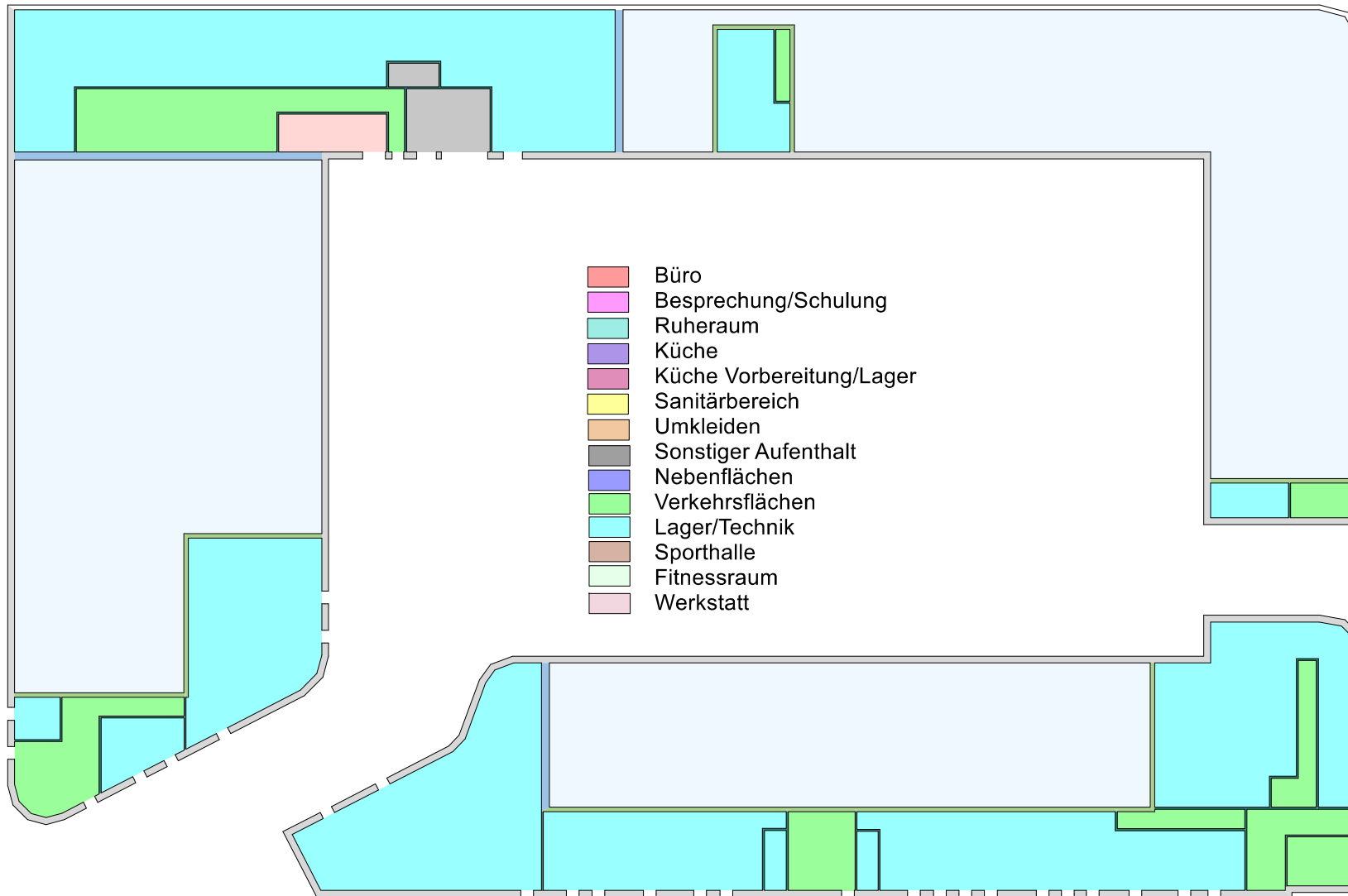
Dieser Zonierungsplan wurde nach den Rechen- und Vereinfachungsregeln der DIN V 18599 für eine energetische Gebäudebilanzierung nach DIN 18599 erstellt. Der Zonierungsplan darf nur in diesem Zusammenhang verwendet werden. Ein detaillierter Abgleich der Zonierung mit Architekturplänen ist nicht möglich.

UG



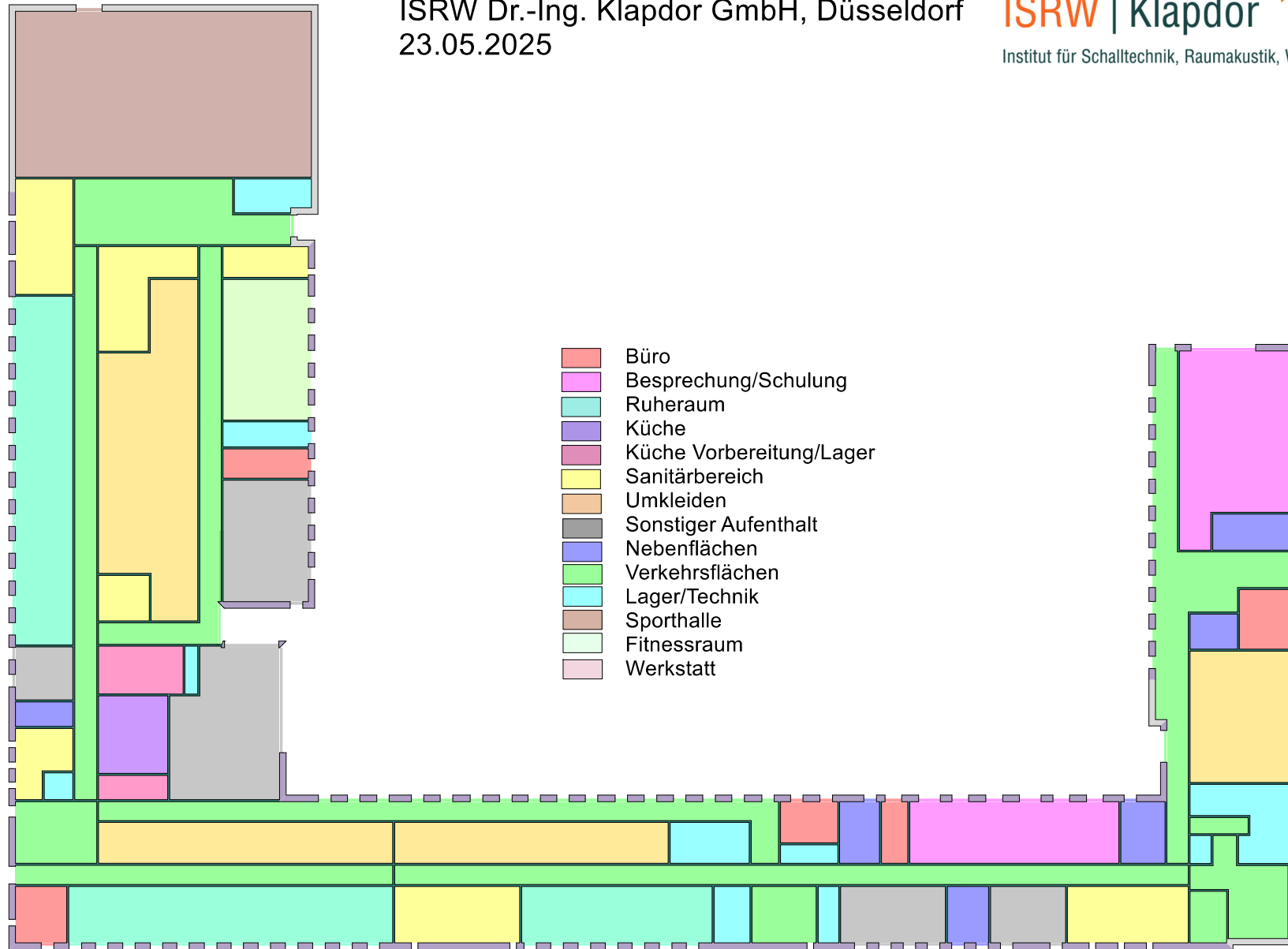
Dieser Zonierungsplan wurde nach den Rechen- und Vereinfachungsregeln der DIN V 18599 für eine energetische Gebäudebilanzierung nach DIN 18599 erstellt. Der Zonierungsplan darf nur in diesem Zusammenhang verwendet werden. Ein detaillierter Abgleich der Zonierung mit Architekturplänen ist nicht möglich.

EG



Dieser Zonierungsplan wurde nach den Rechen- und Vereinfachungsregeln der DIN V 18599 für eine energetische Gebäudebilanzierung nach DIN 18599 erstellt. Der Zonierungsplan darf nur in diesem Zusammenhang verwendet werden. Ein detaillierter Abgleich der Zonierung mit Architekturplänen ist nicht möglich.

ZG



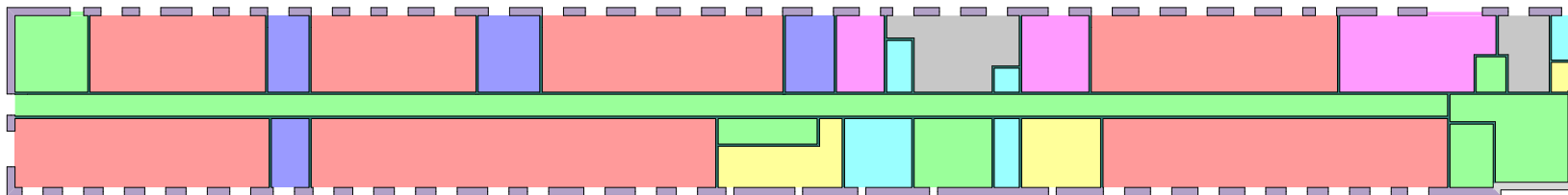
Dieser Zonierungsplan wurde nach den Rechen- und Vereinfachungsregeln der DIN V 18599 für eine energetische Gebäudebilanzierung nach DIN 18599 erstellt. Der Zonierungsplan darf nur in diesem Zusammenhang verwendet werden. Ein detaillierter Abgleich der Zonierung mit Architekturplänen ist nicht möglich.

1.OG



L 915785 HFRW Lüdenscheid  
ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH, Düsseldorf  
23.05.2025

-  Büro
-  Besprechung/Schulung
-  Ruheraum
-  Küche
-  Küche Vorbereitung/Lager
-  Sanitärbereich
-  Umkleiden
-  Sonstiger Aufenthalt
-  Nebenflächen
-  Verkehrsflächen
-  Lager/Technik
-  Sporthalle
-  Fitnessraum
-  Werkstatt



Dieser Zonierungsplan wurde nach den Rechen- und Vereinfachungsregeln der DIN V 18599 für eine energetische Gebäudebilanzierung nach DIN 18599 erstellt. Der Zonierungsplan darf nur in diesem Zusammenhang verwendet werden. Ein detaillierter Abgleich der Zonierung mit Architekturplänen ist nicht möglich.

2.OG

### **Anlage III    Bauteilkatalog**

Der nachfolgende Bauteilkatalog wurde ausschließlich für wärmeschutztechnische Belange erstellt und enthält neben dem Kondensatfeuchteschutz die Bemessung der Bauteilschichten der Außenbauteile. Der Bauteilkatalog enthält die dafür relevanten Schichten und Kennwerte, z.B. sind unterschiedliche Stärken des Tragwerks, unterschiedliche Dachaufbauten oberhalb der Abdichtung o.ä. wärmeschutztechnisch irrelevant und daher in der Regel nur in einem Bauteilblatt dargestellt.

Untersuchungen zum Feuchteschutz erfolgen ausschließlich für Konstruktionen, welche nach dem Periodenbilanzverfahren gemäß DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren) berechnet werden dürfen. Übrige Bauteile, welche mittels hygrothermischer Berechnungen bewertet werden müssen, werden im Rahmen der Grundleistungen nicht geprüft und sind entweder gesondert zu beauftragen oder durch Dritte zu erbringen.

Die Belange z.B. der Statik und des Brandschutzes sind separat mit dem zuständigen Fachplaner abzustimmen.

Es handelt sich hierbei nicht um einen vollständigen und fachübergreifenden bauphysikalischen Bauteilkatalog unter Einbezug der DIN 4109.

Für die Belange der TGA kann dieser Bauteilkatalog nur eingeschränkt verwendet werden. Ergänzende Kennwerte und Innenbauteile sind vom TGA Planer für zusätzliche Berechnungen (z.B. Heiz- und Kühllastberechnungen) eigenverantwortlich zusammenzustellen.

# Bauteilkatalog

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

## Bauteilkatalog

Bauherr / Eigentümer	Planung
ZGW Stadt Lüdenscheid  Gustav-Adolf-Straße 4 D - 58507 Lüdenscheid	BFM Architekten  Unter den Ulmen 106 D - 50968 Köln

Aussteller

Unterschrift

# Bauteilkatalog

## Inhaltsverzeichnis

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

<b>Bauteildatenblätter.....</b>	<b>3</b>
AW01 Fassade Sockelzone.....	3
AW02 Fassade ober. Sockelzone.....	4
AW03 Außenwand geg. ER.....	5
AW04 geg. Halle Innendämmung.....	6
AW05 geg. Halle zweischalig.....	7
AT01 Außentür geg. Außenluft.....	8
AT02 Außentür geg. Halle.....	9
AT03 Tor ohne Schlupftür.....	10
AT04 Tor mit Schlupftür.....	11
DA01 Gründach 046.....	12
DA02 Parkdeck 052.....	13
DA03 ZG/Halle 040.....	14
DA04 1-2OG 040.....	15
DA05 Sporthalle.....	16
DE01 Decke n.u.geg. Außenluft.....	17
DE02 Decke n.u.geg. Halle.....	18
BP01 Bodenplatte auf Erdreich.....	19
BP02 Bodenplatte im Erdreich .....	20
BP03 Bodenplatte Halle.....	21
BP04 Bodenplatte Wärmelinse.....	22
FE01 Lochfenster.....	23
FE02 PR-Fassade 3-fach.....	24
FE03 PR-Fassade alter. 2-fach.....	25
DF01 Lichtkuppel.....	26

### Bauherr / Eigentümer

ZGW Stadt Lüdenscheid  
Gustav-Adolf-Straße 4  
D - 58507 Lüdenscheid

### Aussteller





# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

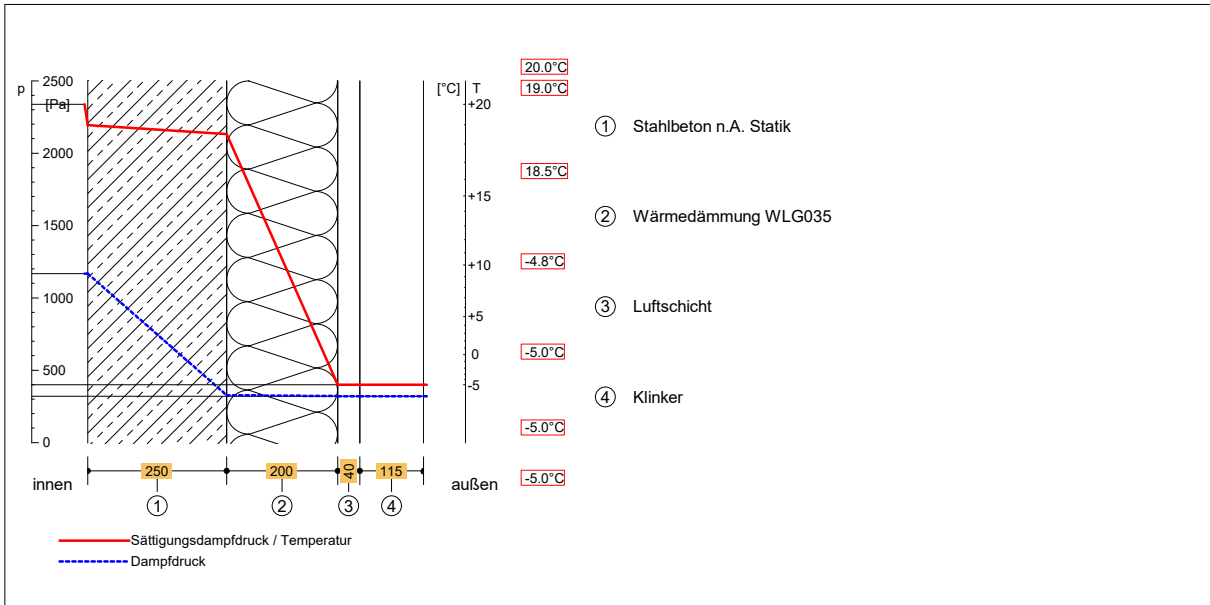
### Bauteilaufbau: AW01 Fassade Sockelzone

$$U_c = 0,264 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Typ: Außenwand

Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 5,823 m²K/W



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\phi_{si} / \phi_{se} = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{si} / p_{se} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\phi_{si} / \phi_{se} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Stahlbeton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	0,109	80	20,00	19,0	2.193	1.168
2	Wärmedämmung WLG035	200,0	0,0	0,035	5,714	5,714	1	0,20	18,5	2.133	329
3	Luftschicht	40,0	-	400,000	0,000	0,000	-	-	-4,8	401	321
4	Klinker	115,0	-	-	0,000	0,000	5	0,00	-5,0	401	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,130	0,040	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	490,00	575,0	-	6,083	6,113	-	20,20	-	-	-
$U_c = 0,264 \text{ W/(m}^2\text{K)}$						$U = 1/R$	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,164	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

U-Wert Korrektur wegen: Edelstahlhalter thermisch entkoppelt. Der U-Wert ist um 0,100 W/m²K erhöht!

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

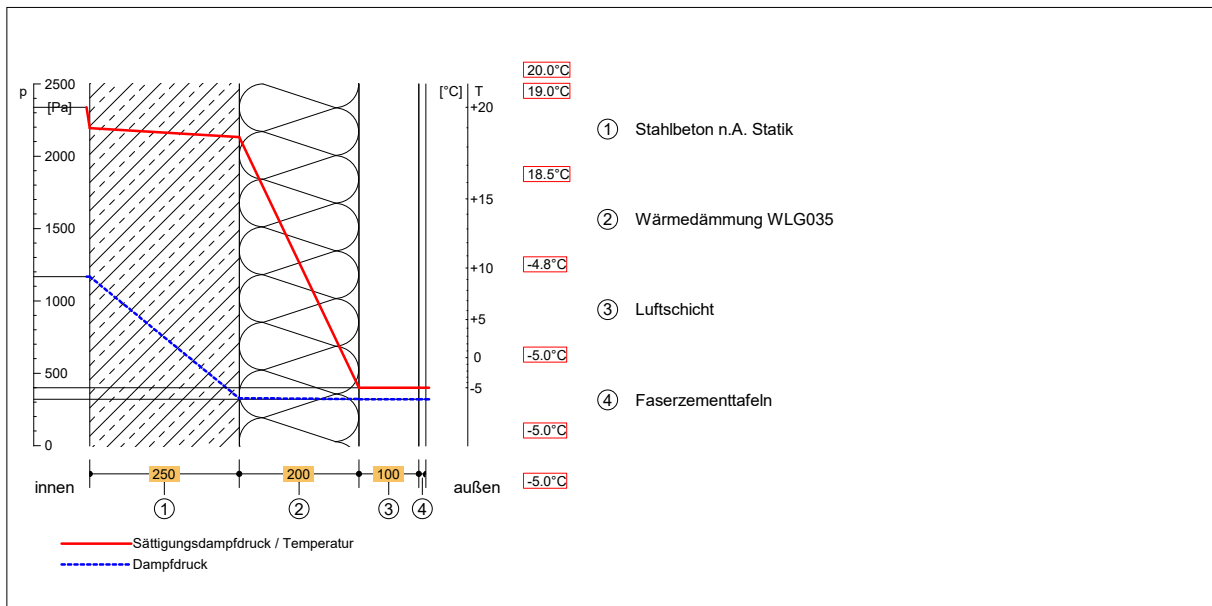
Bauteilaufbau: AW02 Fassade ober. Sockelzone

$U_c = 0,264 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Außenwand

Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 1,200 \leq$  vorh.  $R = 5,823 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{si} / \vartheta_{se} = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{si} / p_{se} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\phi_{si} / \phi_{se} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Stahlbeton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	0,109	80	20,00	19,0	2.193	1.168
2	Wärmedämmung WLG035	200,0	0,0	0,035	5,714	5,714	1	0,20	18,5	2.133	329
3	Luftschicht	100,0	-	1.000,00	0,000	0,000	-	-	-4,8	401	321
4	Faserzementtafeln	12,0	-	-	0,000	0,000	5	0,00	-5,0	401	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,130	0,040	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	550,00	575,0	-	6,083	6,113	-	20,20	-	-	-
$U_c = 0,264 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$						$U = 1/R$	Tauwassermenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
						0,164	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

U-Wert Korrektur wegen: Edelstahlhalter thermisch entkoppelt. Der U-Wert ist um 0,100 W/m<sup>2</sup>K erhöht!

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

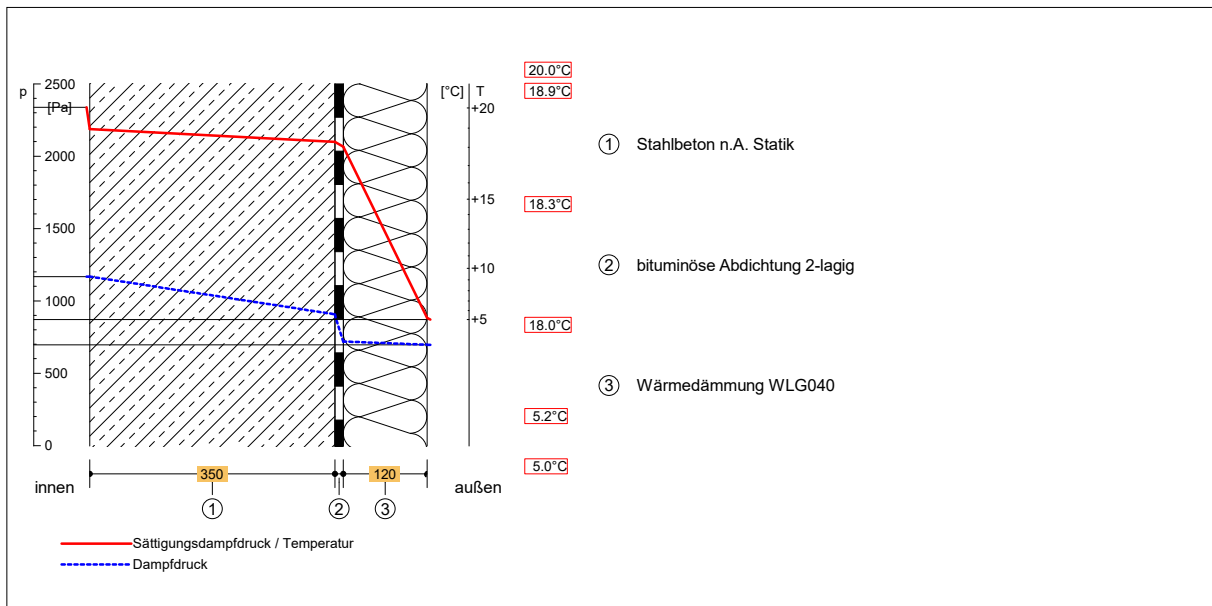
Bauteilaufbau: AW03 Außenwand geg. ER

$U = 0,299 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Kellerwand

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 1,200 \leq$  vorh.  $R = 3,211 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{si} / \vartheta_{se} = 5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{si} / p_{se} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\phi_{si} / \phi_{se} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Stahlbeton n.A. Statik	350,0	805,0	2,300	0,152	0,152	80	28,00	18,9	2.186	1.168
2	bituminöse Abdichtung 2-lagig	10,0	12,0	0,170	0,059	0,059	2.000	20,00	18,3	2.099	907
3	Wärmedämmung WLG040	120,0	1,8	0,040	3,000	3,000	20	2,40	18,0	2.066	720
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	0,040	-	-	5,2	882	697
-	Summe Bauteil	480,00	818,8	-	3,341	3,501	-	50,40	5,0	872	697
U = 0,299 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,286	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

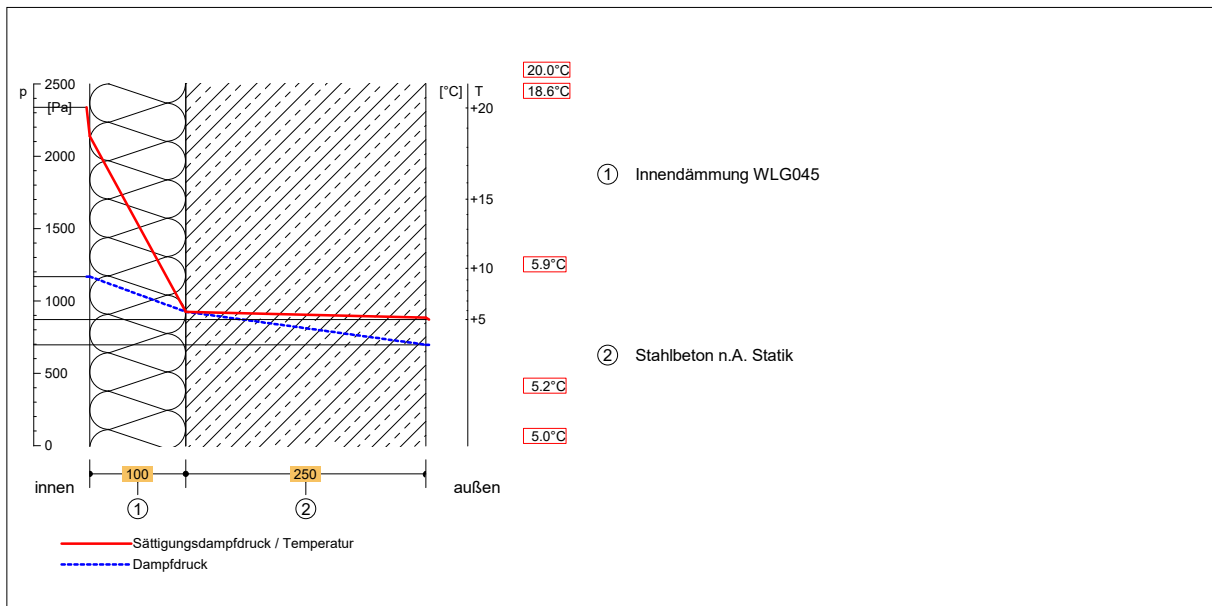
Bauteilaufbau: AW04 geg. Halle Innendämmung

**$U = 0,386 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Trennwand

Abgrenzung zu: niedrig beheizter Raum

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 0,550 \leq$  vorh.  $R = 2,331 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{si} / \vartheta_{se} = 5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{si} / p_{se} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\varphi_{si} / \varphi_{se} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Innendämmung WLG045	100,0	11,5	0,045	2,222	2,222	6	0,60	18,6	2.138	1.168
2	Stahlbeton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	0,109	130	32,50	5,9	925	925
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,130	0,040	-	-	5,2	886	697
-	Summe Bauteil	350,00	586,5	-	2,591	2,621	-	33,10	5,0	872	697
U = 0,386 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,620 kg/m²		
						0,382	Verdunstungsmenge:		1,320 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

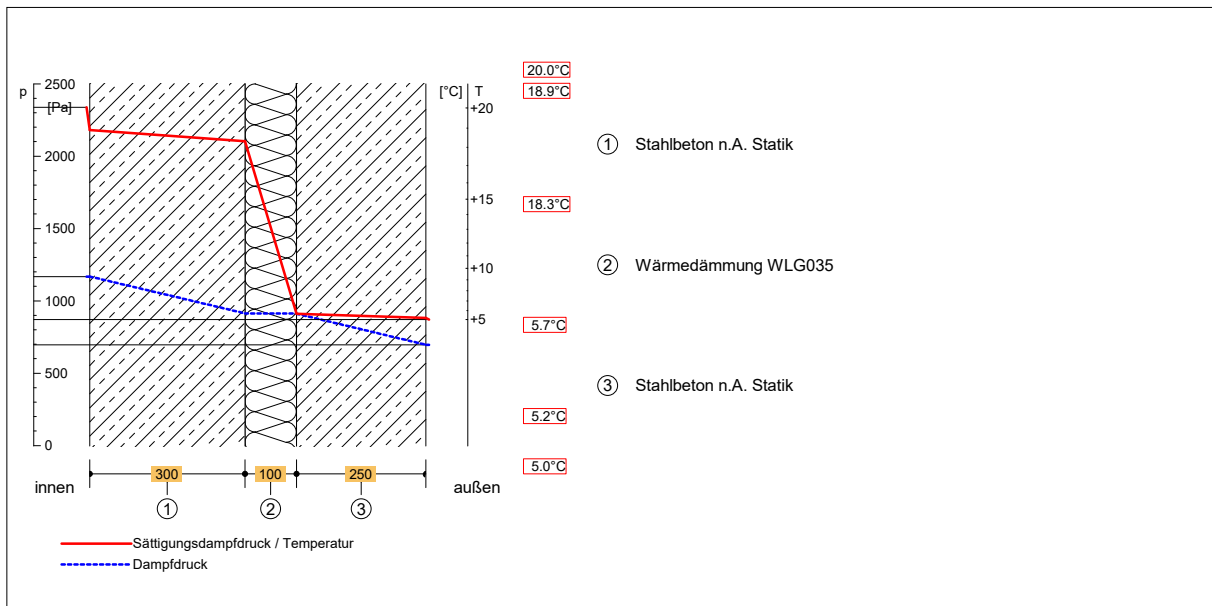
Bauteilaufbau: AW05 geg. Halle zweischalig

**$U = 0,298 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Trennwand

Abgrenzung zu: niedrig beheizter Raum

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 0,550 \leq$  vorh.  $R = 3,096 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{si} / \vartheta_{se} = 5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{si} / p_{se} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\phi_{si} / \phi_{se} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Stahlbeton n.A. Statik	300,0	690,0	2,300	0,130	0,130	80	24,00	18,9	2.181	1.168
2	Wärmedämmung WLG035	100,0	0,0	0,035	2,857	2,857	1	0,10	18,3	2.104	914
3	Stahlbeton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	0,109	130	32,50	5,7	913	913
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,130	0,040	-	-	5,2	883	697
-	Summe Bauteil	650,00	1.265,0	-	3,356	3,386	-	56,60	5,0	872	697
U = 0,298 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,006 kg/m²		
						0,295	Verdunstungsmenge:		0,056 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: AT01 Außentür geg. Außenluft

Typ: Außentür

Abgrenzung zu: Außenluft

$$U = 1,200 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 nicht geprüft.

Der U-Wert des Bauteils wurde direkt gesetzt. Es wurde kein Schichtaufbau eingegeben! Es können keine weiteren Daten angezeigt werden.

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: AT02 Außentür geg. Halle

Typ: Außentür Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 nicht geprüft.

$$U = 1,800 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Der U-Wert des Bauteils wurde direkt gesetzt. Es wurde kein Schichtaufbau eingegeben! Es können keine weiteren Daten angezeigt werden.

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: AT03 Tor ohne Schlupftür

Typ: Außentür

Abgrenzung zu: Außenluft

$U = 3,200 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 nicht geprüft.

Der U-Wert des Bauteils wurde direkt gesetzt. Es wurde kein Schichtaufbau eingegeben! Es können keine weiteren Daten angezeigt werden.



# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: AT04 Tor mit Schlupftür

Typ: Außentür

Abgrenzung zu: Außenluft

**$U = 3,600 \text{ W/(m}^2\text{K)}$**

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 nicht geprüft.

Der U-Wert des Bauteils wurde direkt gesetzt. Es wurde kein Schichtaufbau eingegeben! Es können keine weiteren Daten angezeigt werden.

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

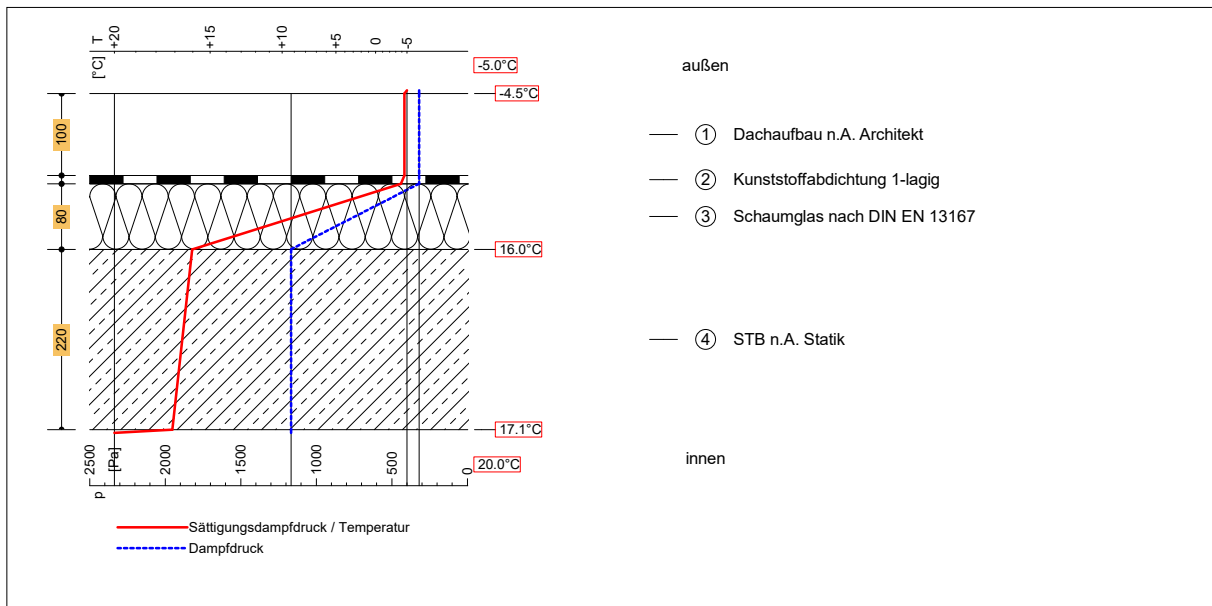
Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: DA01 Gründach 046

**$U = 0,492 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Flachdach Abgrenzung zu: Außenluft nach oben

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 1,200 \leq$  vorh.  $R = 1,894 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{se} / \vartheta_{si} = -5 \text{ }^{\circ}\text{C} / 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$			Wasserdampfdruck $p_{se} / p_{si} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\varphi_{se} / \varphi_{si} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2'6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Dachaufbau n.A. Architekt	100,0	170,0	-	0,000	0,000	50	5,00	-4,5	417	321
2	Kunststoffabdichtung 1-lagig	10,0	12,0	0,170	0,059	0,059	2.000	20,00	-4,5	417	321
3	Schaumglas nach DIN EN	80,0	0,0	0,046	1,739	1,739	99.999.999	7.999.99	-3,9	442	321
4	STB n.A. Statik	220,0	506,0	2,300	0,096	0,096	80	17,60	16,0	1.822	1.168
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	0,250	-	-	17,1	1.954	1.168
-	Summe Bauteil	410,00	688,0	-	2,034	2,184	-	8.000.04	20,0	2.337	1.168
U = 0,492 W/(m <sup>2</sup> K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
						0,458	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

Bauteilkatalog  
Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

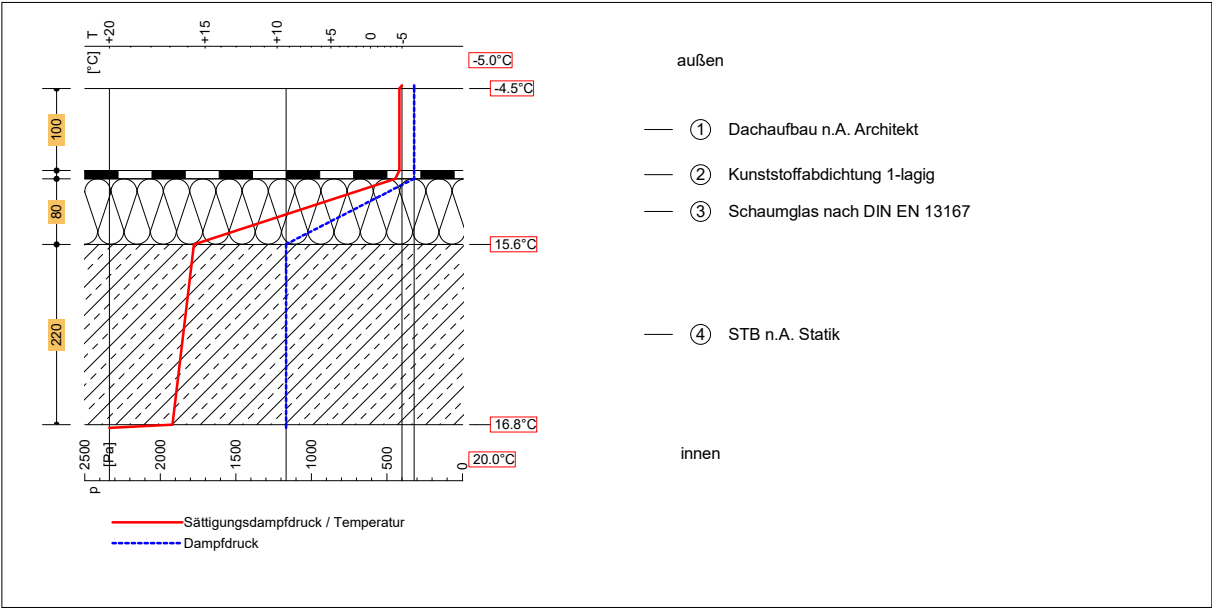
Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: DA02 Parkdeck 052

U = 0,546 W/(m²K)

Typ: Flachdach Abgrenzung zu: Außenluft nach oben

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 1,693 m²K/W



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)			Temperatur $\vartheta_{se} / \vartheta_{si} = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $\varphi_{se} / \varphi_{si} = 80\% / 50\%$			Wasserdampfdruck $p_{se} / p_{si} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Dachaufbau n.A. Architekt	100,0	170,0	-	0,000	0,000	50	5,00	-4,5	419	321
2	Kunststoffabdichtung 1-lagig	10,0	12,0	0,170	0,059	0,059	2.000	20,00	-4,5	419	321
3	Schaumglas nach DIN EN	80,0	0,0	0,052	1,538	1,538	99.999.999	7.999.99	-3,8	446	321
4	STB n.A. Statik	220,0	506,0	2,300	0,096	0,096	80	17,60	15,6	1.776	1.168
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	0,250	-	-	16,8	1.918	1.168
-	Summe Bauteil	410,00	688,0	-	1,833	1,983	-	8.000.04	20,0	2.337	1.168
U = 0,546 W/(m <sup>2</sup> K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
						0,504	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

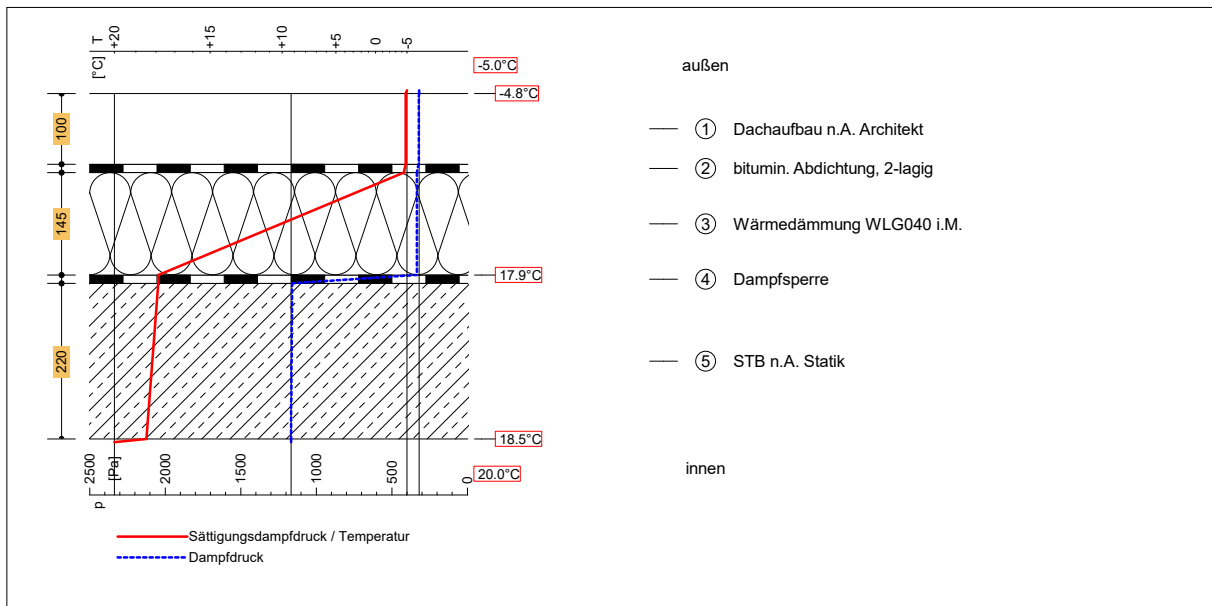
Bauteilaufbau: DA03 ZG/Halle 040

**$U = 0,255 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Flachdach

Abgrenzung zu: Außenluft nach oben

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 1,200 \leq$  vorh.  $R = 3,779 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{se} / \vartheta_{si} = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{se} / p_{si} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\varphi_{se} / \varphi_{si} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	R <sub>T</sub>	R <sub>T</sub> (Klima)	$\mu$	S <sub>d</sub>	$\Theta$	p <sub>sat</sub>	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Dachaufbau n.A. Architekt	100,0	170,0	-	0,000	0,000	50	5,00	-4,8	410	321
2	bitumin. Abdichtung, 2-lagig	10,0	12,0	0,170	0,059	0,059	2.000	20,00	-4,8	410	324
3	Wärmedämmung WLG040 i.M.	145,0	0,0	0,040	3,625	3,625	0	0,00	-4,4	423	335
4	Dampfsperre	0,0	0,0	-	0,000	0,000	-	1.500,00	17,9	2.047	335
5	STB n.A. Statik	220,0	506,0	2,300	0,096	0,096	80	17,60	17,9	2.047	1.159
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	0,250	-	-	18,5	2.124	1.168
-	Summe Bauteil	475,00	688,0	-	3,919	4,069	-	1.542,60	20,0	2.337	1.168
U = 0,255 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,246	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am

23.05.2025

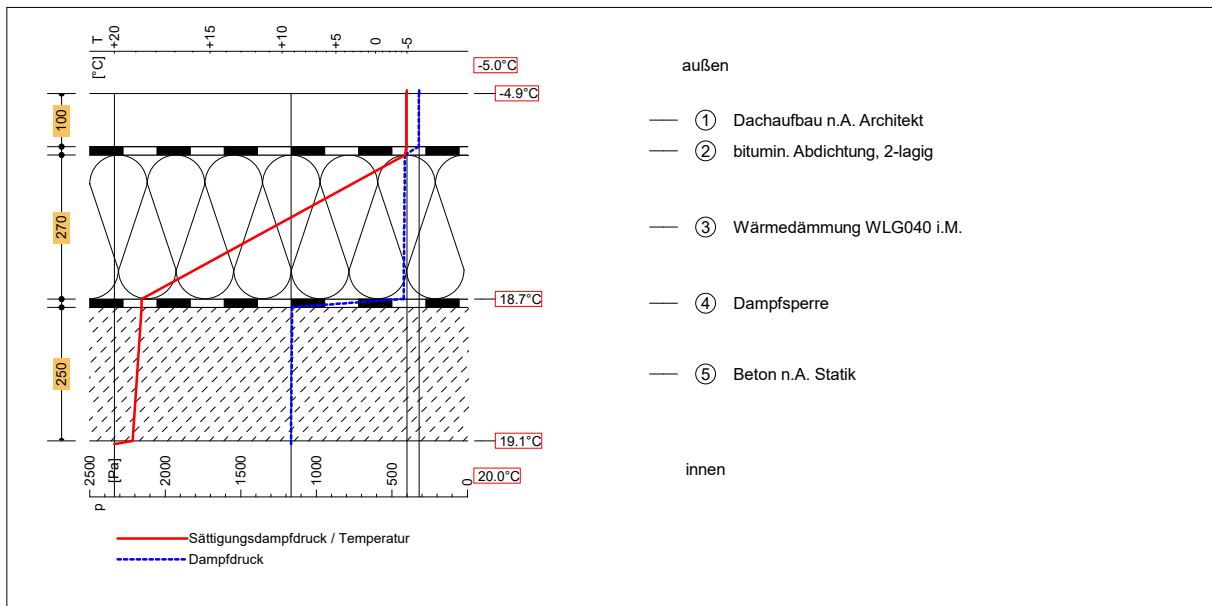
Bauteilaufbau: DA04 1-2OG 040

Typ: Flachdach

Abgrenzung zu: Außenluft nach oben

**$U = 0,141 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 1,200 \leq$  vorh.  $R = 6,934 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\phi_{se} / \phi_{si} = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{se} / p_{si} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\phi_{se} / \phi_{si} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	R <sub>T</sub>	R <sub>T</sub> (Klima)	$\mu$	S <sub>d</sub>	$\Theta$	p <sub>sat</sub>	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Dachaufbau n.A. Architekt	100,0	170,0	-	0,000	0,000	50	5,00	-4,9	406	321
2	bitumin. Abdichtung, 2-lagig	10,0	12,0	0,170	0,059	0,059	20.000	200,00	-4,9	406	323
3	Wärmedämmung WLG040 i.M.	270,0	0,0	0,040	6,750	6,750	0	0,00	-4,7	413	413
4	Dampfsperre	0,0	0,0	-	0,000	0,000	-	1.500,00	18,7	2.156	422
5	Beton n.A. Statik	250,0	600,0	2,000	0,125	0,125	80	20,00	18,7	2.156	1.159
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	0,250	-	-	19,1	2.215	1.168
-	Summe Bauteil	630,00	782,0	-	7,074	7,224	-	1.725,00	20,0	2.337	1.168
U = 0,141 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,138	Verdunstungsmenge:		0,004 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

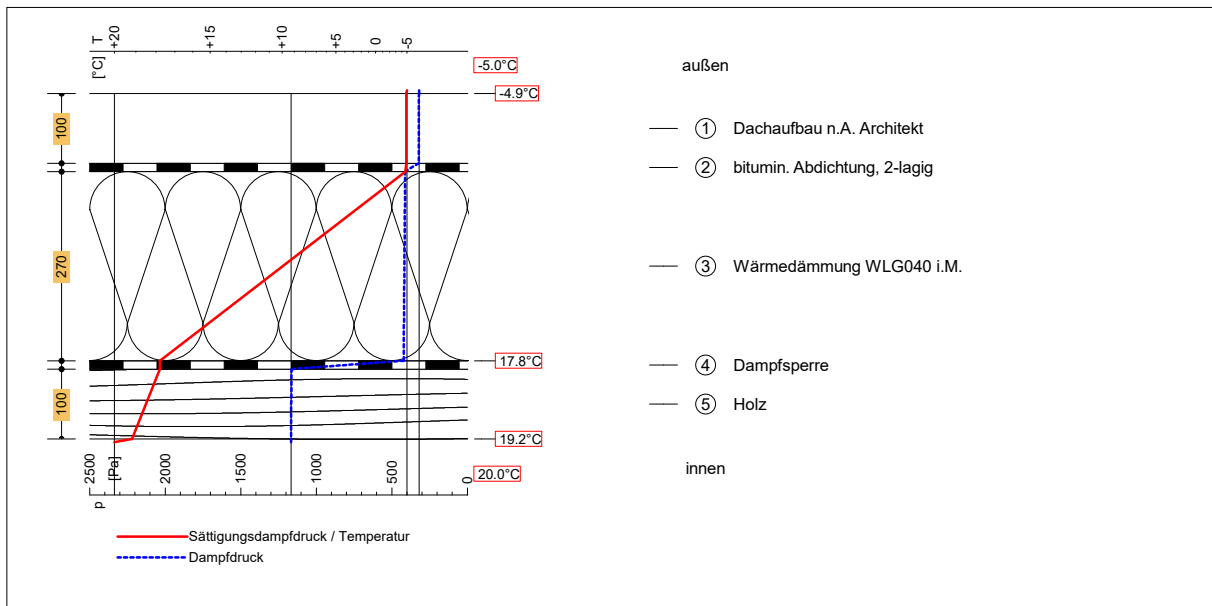
Bauteilaufbau: DA05 Sporthalle

**$U = 0,136 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Flachdach

Abgrenzung zu: Außenluft nach oben

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 1,200 \leq$  vorh.  $R = 7,225 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{se} / \vartheta_{si} = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{se} / p_{si} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\varphi_{se} / \varphi_{si} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	R <sub>T</sub>	R <sub>T</sub> (Klima)	$\mu$	S <sub>d</sub>	$\Theta$	p <sub>sat</sub>	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Dachaufbau n.A. Architekt	100,0	170,0	-	0,000	0,000	50	5,00	-4,9	406	321
2	bitumin. Abdichtung, 2-lagig	10,0	12,0	0,170	0,059	0,059	20.000	200,00	-4,9	406	323
3	Wärmedämmung WLG040 i.M.	270,0	0,0	0,040	6,750	6,750	0	0,00	-4,7	413	413
4	Dampfsperre	0,0	0,0	-	0,000	0,000	-	1.500,00	17,8	2.035	422
5	Holz	100,0	100,0	0,240	0,417	0,417	110	11,00	17,8	2.035	1.163
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	0,250	-	-	19,2	2.219	1.168
-	Summe Bauteil	480,00	282,0	-	7,365	7,515	-	1.716,00	20,0	2.337	1.168
U = 0,136 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,133	Verdunstungsmenge:		0,004 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am

23.05.2025

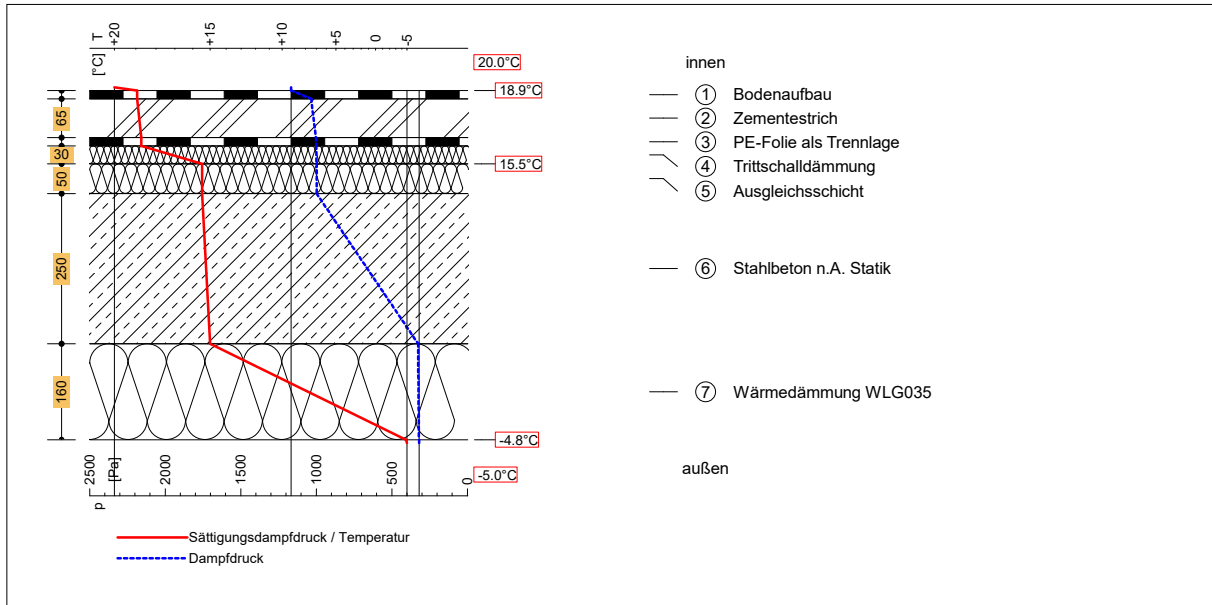
Bauteilaufbau: DE01 Decke n.u.geg. Außenluft

**$U = 0,176 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Decke

Abgrenzung zu: Außenluft nach unten

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 1,750 \leq$  vorh.  $R = 5,477 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10				Tauperiode: Dauer = 2.160 h		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$				Temperatur $\vartheta_{si} / \vartheta_{se} = -5 \text{ }^\circ\text{C} / 20 \text{ }^\circ\text{C}$		Wasserdampfdruck $p_{si} / p_{se} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)				rel. Luftfeuchte $\varphi_{si} / \varphi_{se} = 80\% / 50\%$		Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2'6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	R <sub>T</sub>	R <sub>T</sub> (Klima)	$\mu$	S <sub>d</sub>	$\Theta$	p <sub>sat</sub>	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Bodenaufbau	5,0	6,0	-	0,000	0,000	800	4,00	18,9	2.185	1.168
2	Zementestrich	65,0	130,0	1,400	0,046	0,046	15	0,97	18,9	2.185	1.034
3	PE-Folie als Trennlage	0,1	0,0	-	0,000	0,000	1.000	0,05	18,7	2.157	1.002
4	Trittschalldämmung	30,0	0,0	0,040	0,750	0,750	1	0,03	18,7	2.157	1.000
5	Ausgleichsschicht	50,0	0,0	-	0,000	0,000	1	0,05	15,5	1.756	999
6	Stahlbeton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	0,109	80	20,00	15,5	1.756	997
7	Wärmedämmung WLG035	160,0	0,0	0,035	4,571	4,571	1	0,16	15,0	1.704	326
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-4,8	407	321
-	Summe Bauteil	560,05	711,0	-	5,687	5,767	-	25,27	-5,0	401	321
U = 0,176 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,173	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am

23.05.2025

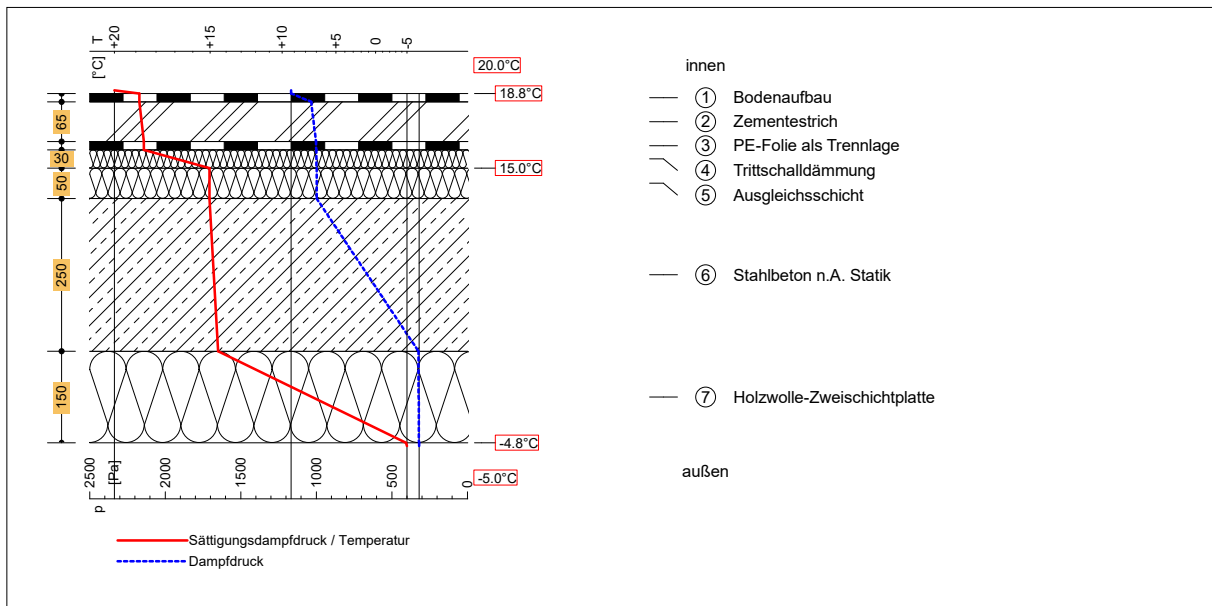
Bauteilaufbau: DE02 Decke n.u.geg. Halle

**$U = 0,189 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Decke

Abgrenzung zu: niedrig/unbeheizter Raum

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 0,900 \leq$  vorh.  $R = 4,959 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\vartheta_{si} / \vartheta_{se} = -5 \text{ }^\circ\text{C} / 20 \text{ }^\circ\text{C}$			Wasserdampfdruck $p_{si} / p_{se} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\phi_{si} / \phi_{se} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2'6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Bodenaufbau	5,0	6,0	-	0,000	0,000	800	4,00	18,8	2.170	1.168
2	Zementestrich	65,0	130,0	1,400	0,046	0,046	15	0,97	18,8	2.170	1.034
3	PE-Folie als Trennlage	0,1	0,0	-	0,000	0,000	1.000	0,05	18,6	2.140	1.002
4	Trittschalldämmung	30,0	0,0	0,040	0,750	0,750	1	0,03	18,6	2.140	1.000
5	Ausgleichsschicht	50,0	0,0	-	0,000	0,000	1	0,05	15,0	1.706	999
6	Stahlbeton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	0,109	80	20,00	15,0	1.706	997
7	Holzwolle-Zweischichtplatte	150,0	0,0	0,037	4,054	4,054	1	0,15	14,5	1.650	326
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,170	0,040	-	-	-4,8	408	321
-	Summe Bauteil	550,05	711,0	-	5,299	5,249	-	25,25	-5,0	401	321
U = 0,189 W/(m <sup>2</sup> K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
						0,191	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					



# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am

23.05.2025

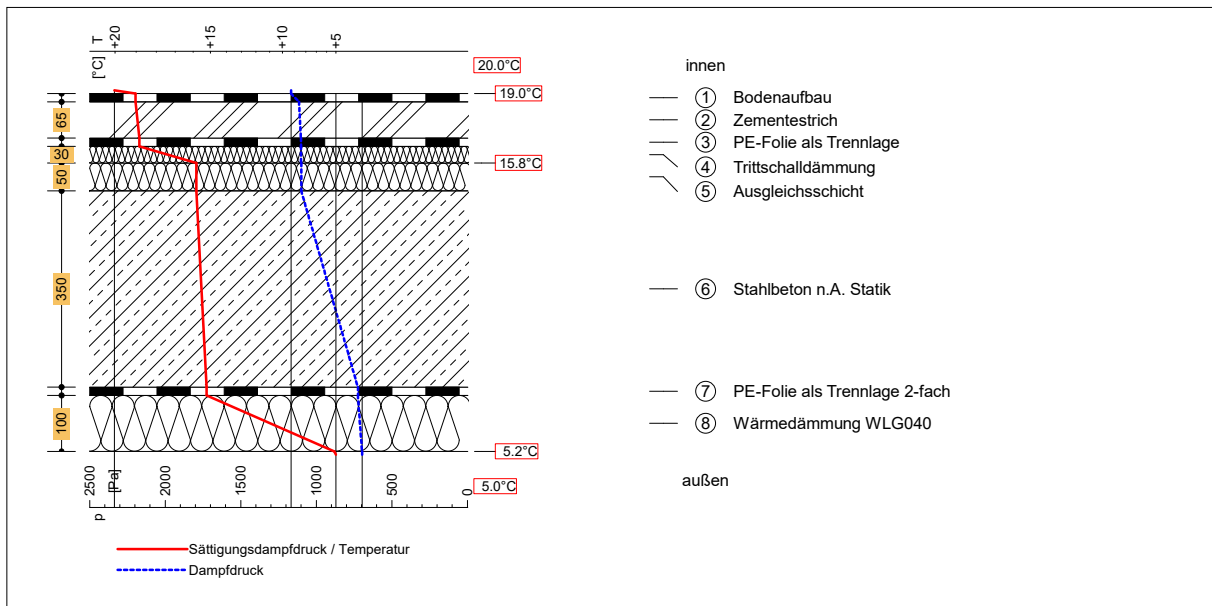
### Bauteilaufbau: BP01 Bodenplatte auf Erdreich

Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

**$U = 0,276 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 0,900 \leq \text{vorh. } R = 3,449 \text{ m}^2\text{K/W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\phi_{e1} / \phi_{e2} = 5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{s1} / p_{s2} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\phi_{e1} / \phi_{e2} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$S_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Bodenaufbau	5,0	6,0	-	0,000	0,000	800	4,00	19,0	2.196	1.168
2	Zementestrich	65,0	130,0	1,400	0,046	0,046	15	0,97	19,0	2.196	1.115
3	PE-Folie als Trennlage	0,1	0,0	-	0,000	0,000	1.000	0,05	18,8	2.170	1.102
4	Trittschalldämmung	30,0	0,0	0,040	0,750	0,750	1	0,03	18,8	2.170	1.101
5	Ausgleichsschicht	50,0	0,0	-	0,000	0,000	1	0,05	15,8	1.794	1.101
6	Stahlbeton n.A. Statik	350,0	805,0	2,300	0,152	0,152	80	28,00	15,8	1.794	1.100
7	PE-Folie als Trennlage 2-fach	0,1	0,0	-	0,000	0,000	1.000	0,05	15,2	1.725	725
8	Wärmedämmung WLG040	100,0	1,5	0,040	2,500	2,500	20	2,00	15,2	1.725	724
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	0,040	-	-	5,2	882	697
-	Summe Bauteil	600,10	942,5	-	3,619	3,739	-	35,15	5,0	872	697
U = 0,276 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,267	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: BP02 Bodenplatte im Erdreich

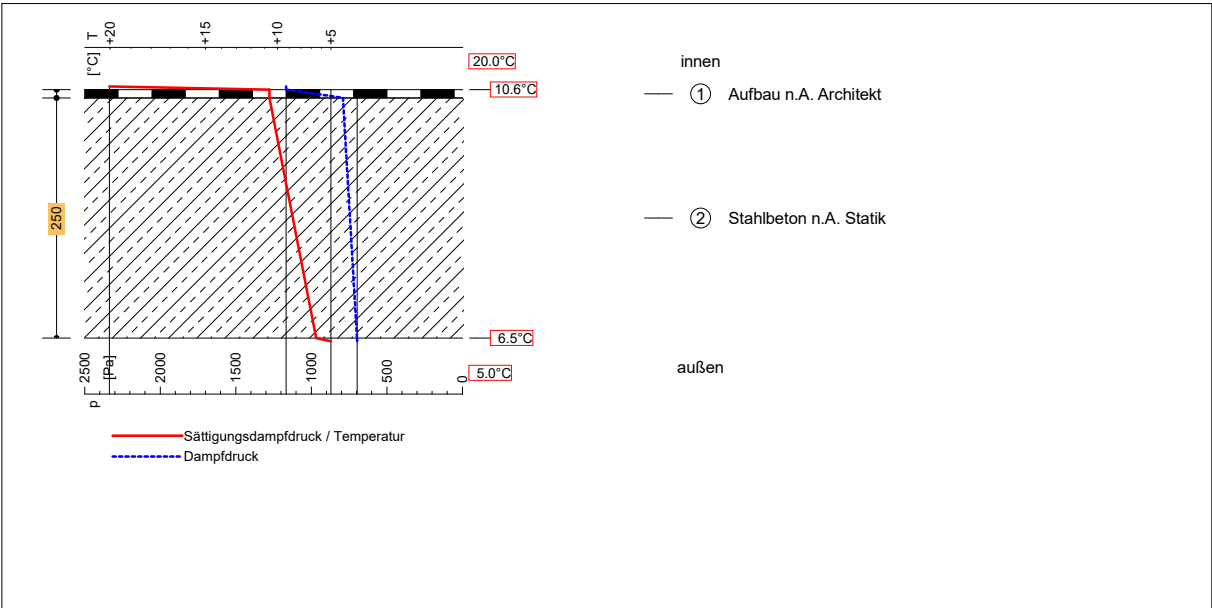
Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

U = 3,588 W/(m²K)

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 ist durch Randdämmung erfüllt.

effektiver U-Wert ca. 0,30 W/(m²K)



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10				Tauperiode: Dauer = 2.160 h		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{Si} / R_{Se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$				Temperatur $\Theta_{bi} / \Theta_{be} = 5^\circ \text{C} / 20^\circ \text{C}$		Wasserdampfteildruck $p_{si} / p_e = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)				rel. Luftfeuchte $\Phi_{bi} / \Phi_e = 80\% / 50\%$		Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{s,i} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$s_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Aufbau n.A. Architekt	100,0	120,0	-	0,000	0,000	800	80,00	10,6	1.277	1.168
2	Stahlbeton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	0,109	80	20,00	10,6	1.277	792
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	0,040	-	-	6,5	968	697
-	Summe Bauteil	350,00	695,0	-	0,279	0,399	-	100,00	5,0	872	697
U = 3,588 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						2,508	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Mindestwärmeschutzanforderung durch Randdämmung erfüllt.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

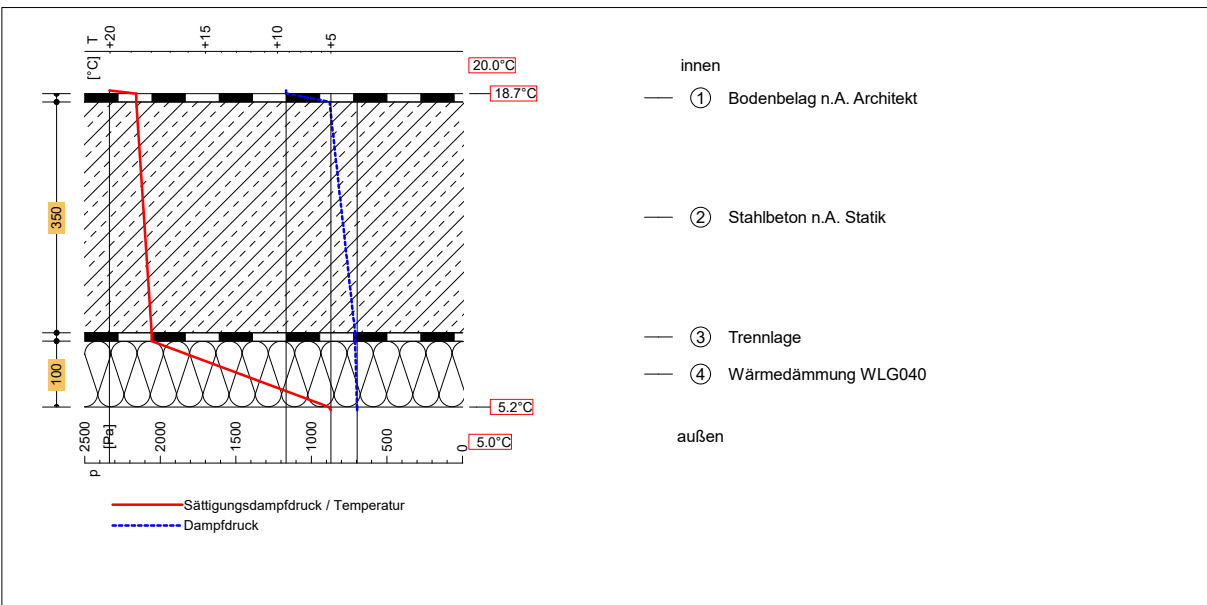
### Bauteilaufbau: BP03 Bodenplatte Halle

**$U = 0,354 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min.  $R = 0,900 \leq \text{vorh. } R = 2,652 \text{ m}^2\text{K/W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\Theta_{bi} / \Theta_{be} = 5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$			Wasserdampfdruck $p_{bi} / p_{be} = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\Phi_{bi} / \Phi_{be} = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$s_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	$p$
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Bodenbelag n.A. Architekt	60,0	72,0	-	0,000	0,000	800	48,00	18,7	2.159	1.168
2	Stahlbeton n.A. Statik	350,0	805,0	2,300	0,152	0,152	80	28,00	18,7	2.159	879
3	Trennlage	0,1	0,0	-	0,000	0,000	1.000	0,05	17,9	2.056	710
4	Wärmedämmung WLG040	100,0	1,5	0,040	2,500	2,500	20	2,00	17,9	2.056	710
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	0,040	-	-	5,2	884	697
-									5,0	872	697
-	Summe Bauteil	510,05	878,5	-	2,822	2,942	-	78,05	-	-	-
U = 0,354 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,340	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Bauteildatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Bauteilaufbau: BP04 Bodenplatte Wärmelinse

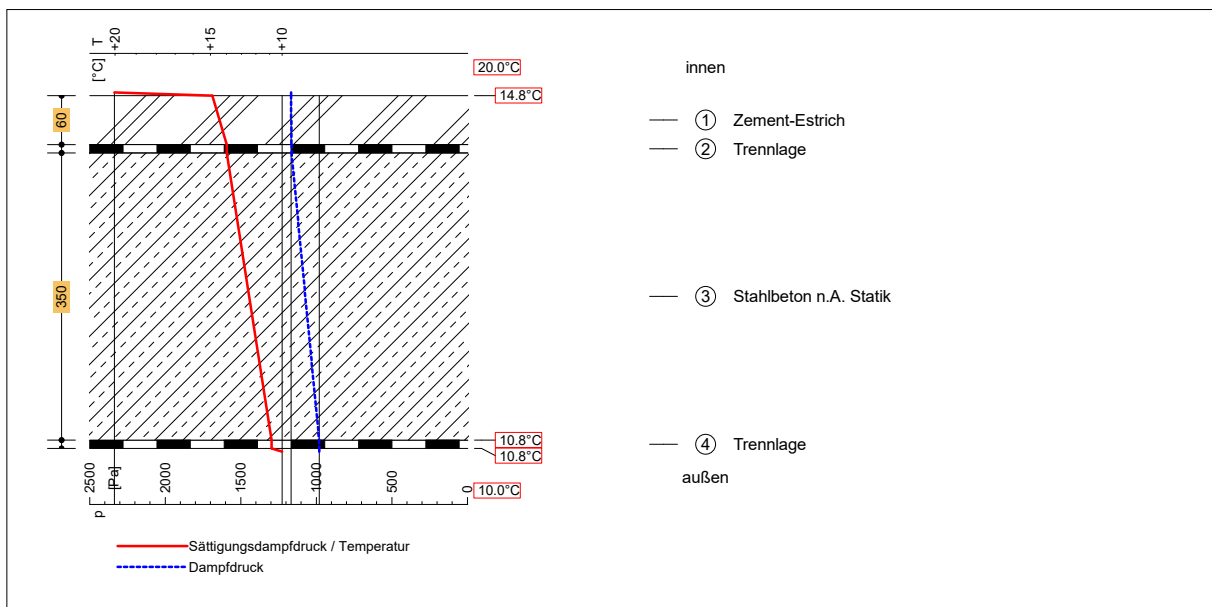
Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

**U = 2,739 W/(m²K)**

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 ist durch Randdämmung erfüllt.

effektiver U-Wert ca. 0,30 W/(m²K)



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2018-10			Tauperiode: Dauer = 2.160 h			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h					
Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			Temperatur $\Theta_e / \Theta_i = 10 \text{ }^\circ\text{C} / 20 \text{ }^\circ\text{C}$			Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$					
(für die Tauwasserberechnungen)			rel. Luftfeuchte $\Phi_e / \Phi_i = 80\% / 50\%$			Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	$\lambda$	$R_T$	$R_T$ (Klima)	$\mu$	$s_d$	$\Theta$	$p_{sat}$	p
-	-	mm	kg/m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Zement-Estrich	60,0	120,0	1,400	0,043	0,043	15	0,90	14,8	1.688	1.168
2	Trennlage	0,1	0,0	-	0,000	0,000	1.000	0,05	14,0	1.594	1.163
3	Stahlbeton n.A. Statik	350,0	805,0	2,300	0,152	0,152	80	28,00	14,0	1.594	1.162
4	Trennlage	0,1	0,0	-	0,000	0,000	1.000	0,05	10,8	1.297	982
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	0,040	-	-	10,8	1.297	982
-	Summe Bauteil	410,10	925,0	-	0,365	0,485	-	29,00	10,0	1.227	982
U = 2,739 W/(m <sup>2</sup> K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
						2,062	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m <sup>2</sup>		
Mindestwärmeschutzanforderung durch Randdämmung erfüllt.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

# Bauteilkatalog

## Fensterdatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Fensteraufbau: FE01 Lochfenster

Typ: Fenster, Fenstertür

Externe U-Wert Berechnung

**U = 0,90 W /(m²K)**

Zugeordnete Projektfenster	Gesamte Gebäudehülle		Summe der zugeordneten Fenster	
Fläche A	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Fensterfläche A_w	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Transmission HT	0,00 W/K	100,00 %	0,00 W/K	0,00 %
Nutzbare solare Gewinne QS	0,00 kWh/a	100,00 %	0,00 kWh/a	0,00 %

Fensteraufbau: Lochfenster		Verglasung:	
Anteil Verglasung F_F	70,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,30
Anteil Rahmen	30,00 %	U_g	--
Anteil Paneele	0,00 %	Sonderverglasung	nein
Fugendurchlässigkeit	3 Klasse	Psi_g	--
Art			

Rahmen:		Paneele	
U_f / U_f,BW	-- / -- W /(m²K)	U_p (Paneelfüllung)	--
wärmetechnisch verbesserter Abstandshalter	--	Psi_p	--
Art		Füllungstyp	

# Bauteilkatalog

## Fensterdatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Fensteraufbau: FE02 PR-Fassade 3-fach

$U = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Fenster, Fenstertür

Externe U-Wert Berechnung

Zugeordnete Projektfenster	Gesamte Gebäudehülle		Summe der zugeordneten Fenster	
Fläche A	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Fensterfläche A_w	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Transmission HT	0,00 W/K	100,00 %	0,00 W/K	0,00 %
Nutzbare solare Gewinne QS	0,00 kWh/a	100,00 %	0,00 kWh/a	0,00 %

Fensteraufbau: Lochfenster

Verglasung:

Anteil Verglasung F_F	70,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,30
Anteil Rahmen	30,00 %	U_g	--
Anteil Paneele	0,00 %	Sonderverglasung	nein
Fugendurchlässigkeit	3 Klasse	Psi_g	--
Art			

Rahmen:

Paneele

U_f / U_f,BW	-- / -- W/(m²K)	U_p (Paneelfüllung)	--
wärmetechnisch verbesserter Abstandshalter	--	Psi_p	--
Art		Füllungstyp	

# Bauteilkatalog

## Fensterdatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Fensteraufbau: FE03 PR-Fassade alter. 2-fach

**$U = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Typ: Fenster, Fenstertür

Externe U-Wert Berechnung

Zugeordnete Projektfenster	Gesamte Gebäudehülle		Summe der zugeordneten Fenster	
Fläche A	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Fensterfläche A_w	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Transmission HT	0,00 W/K	100,00 %	0,00 W/K	0,00 %
Nutzbare solare Gewinne QS	0,00 kWh/a	100,00 %	0,00 kWh/a	0,00 %

Fensteraufbau: Lochfenster

Verglasung:

Anteil Verglasung F_F	70,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,30
Anteil Rahmen	30,00 %	U_g	--
Anteil Paneele	0,00 %	Sonderverglasung	nein
Fugendurchlässigkeit	3 Klasse	Psi_g	--
Art			

Rahmen:

Paneele

U_f / U_f,BW	-- / -- W/(m²K)	U_p (Paneelfüllung)	--
wärmetechnisch verbesserter Abstandshalter	--	Psi_p	--
Art		Füllungstyp	

# Bauteilkatalog

## Fensterdatenblatt

Objekt L 915785 Neubau HFRW Lüdenscheid,

Nachweis erstellt am 23.05.2025

Fensteraufbau: DF01 Lichtkuppel

Typ: Lichtkuppel

Externe U-Wert Berechnung

**U = 1,60 W / (m²K)**

Zugeordnete Projektfenster	Gesamte Gebäudehülle		Summe der zugeordneten Fenster	
Fläche A	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Fensterfläche A_w	0,00 m²	100,00 %	0,00 m²	0,00 %
Transmission HT	0,00 W/K	100,00 %	0,00 W/K	0,00 %
Nutzbare solare Gewinne QS	0,00 kWh/a	100,00 %	0,00 kWh/a	0,00 %

Fensteraufbau: Lichtkuppel		Verglasung:	
Anteil Verglasung F_F	70,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60
Anteil Rahmen	30,00 %	U_g	--
Anteil Paneele	0,00 %	Sonderverglasung	nein
Fugendurchlässigkeit	3 Klasse	Psi_g	--
Art			

Rahmen:		Paneele	
U_f / U_f,BW	-- / -- W / (m²K)	U_p (Paneelfüllung)	--
wärmetechnisch verbesserter Abstandshalter	--	Psi_p	--
Art		Füllungstyp	

















## Anlage IV Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2

Die Sonnenschutzmaßnahmen werden als Grundleistung auf Grundlage des Sonneneintragskennwerts nach DIN 4108-2 dimensioniert. Hierbei handelt es sich um ein vereinfachtes statistisches Verfahren. Alternativ kann der Nachweis über eine thermische Simulation erbracht werden.

Der Nachweis erfolgt raumweise und exemplarisch für kritische Räume durch Gegenüberstellung des höchstzulässigen Sonneneintragskennwertes  $S_{zul}$  und des vorhandenen Sonneneintragskennwertes  $S$ . Eine Prüfung von unkritischen Räumen erfolgt nicht.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz gelten als erfüllt, wenn gilt:

$$S \leq S_{zul}$$

Der zulässige Höchstwert wird nach dem Bonus-/Malus-Prinzip als Summe der anteiligen Sonneneintragskennwerte  $S_x$  unter Berücksichtigung der Klimaregion, nächtlicher Lüftungsmöglichkeiten, der Bauart, des grundflächenbezogenen Fensterflächenanteils, der Sonnenschutzverglasungen, der Fensterneigung und der Orientierung ermittelt:

$$S_{zul} = \sum S_x$$

Der vorhandene Sonneneintragskennwert  $S$  für den zu untersuchenden Raum ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$S = \frac{\sum(A_{w,j} \cdot g_{total})}{A_G}$$

Dabei sind

- |             |   |   |
|-------------|---|---|
| $A_w$       | - | die jeweilige Fensterfläche in $m^2$  |
| $g_{total}$ | - | der Gesamtenergiedurchlassgrad einschließlich Sonnenschutz berechnet nach Gleichung (4) |
| $A_G$       | - | die Nettogrundfläche des Raumes oder des Raumbereiches in $m^2$                         |

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

Dabei sind

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| $g$   | - | der Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung nach DIN EN 410                           |
| $F_c$ | - | der Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen nach DIN 4108-2 2013-02, Tabelle 8 |

Der Gesamtenergiedurchlassgrad  $g$  und der Abminderungsfaktor  $F_c$  stellen die kennzeichnenden Größen für die Dimensionierung von Sonnenschutzmaßnahmen dar.

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH • Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf

Düsseldorf, 23.05.2025

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 915785

Ansprechpartner: Marius Gronau, B.Eng.

## **Sommerlicher Wärmeschutz** **Verfahren Sonneneintragskennwerte nach DIN 4108-2**

**Objekt:** **Neubau Hauptamtliche  
Feuer- und Rettungswache Lüdenscheid**  
Wiesenstraße / Altenaer Str  
  
58507 Lüdenscheid

**Bauherr:** **Zentrale Gebäudewirtschaft Stadt Lüdenscheid**  
Gustav-Adolf-Strasse 4  
  
58507 Lüdenscheid

**Architekt** **BFM Architekten**  
Unter den Ulmen 106  
  
50968 Köln

Institut für Schalltechnik, Raumakustik,  
Wärmeschutz Dr.-Ing. Klapdor GmbH

**Mitgliedschaften: DGNB, VBI**

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

VMPA-SPG-178-97 NRW

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG  
für den Standort Düsseldorf

**40468 Düsseldorf · Kalkumer Straße 173**  
**Tel.: 0211 / 41 85 56-0, Fax: 0211 / 42 05 11**

Niederlassungen:

**10553 Berlin** · Reuchlinstraße 10-11 Aufgang D  
Tel.: 030 / 36 40 799-0, Fax: 030 / 36 40 799-19

**33602 Bielefeld** · Niederwall 8  
Tel.: 0521 / 400 762-0, Fax: 0521 / 400 762-29

**44227 Dortmund** · Martin-Schmeißer-Weg 15  
Tel.: 0231 / 22 53 97-0, Fax: 0231 / 22 53 97-29

**55124 Mainz** · An der Ochsenwiese 3  
Tel.: 06131 / 62 72 46-0, Fax: 06131 / 62 72 46-4

**22457 Hamburg** · Kulemannstieg 34  
Tel.: 040 / 27 16 75 66

**76137 Karlsruhe** · Schützenstraße 12  
Tel.: 0721 / 93 51 41-30, Fax: 0721 / 93 51 41-32

**50667 Köln** · Apostelnstraße 11  
Tel.: 0221 / 94 99 02-0

[info@isrw-klapdor.de](mailto:info@isrw-klapdor.de)  
[www.isrw-klapdor.de](http://www.isrw-klapdor.de)

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Michele Rosas

Dipl.-Ing. Georg Jansen

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf

Registergericht Düsseldorf, HRB 27839


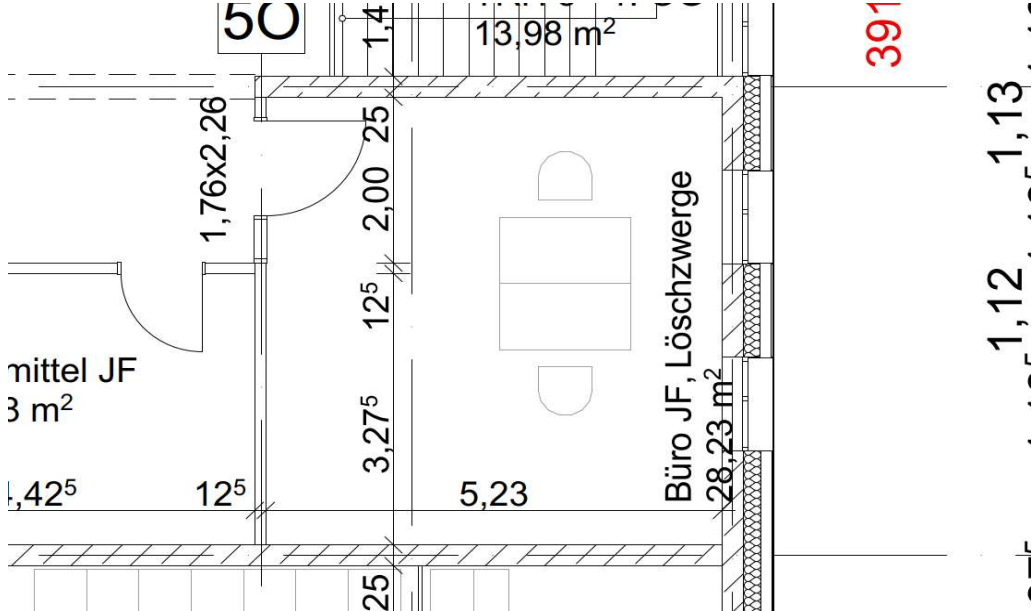
Deutsche Bank PGK AG, Remscheid  
IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00


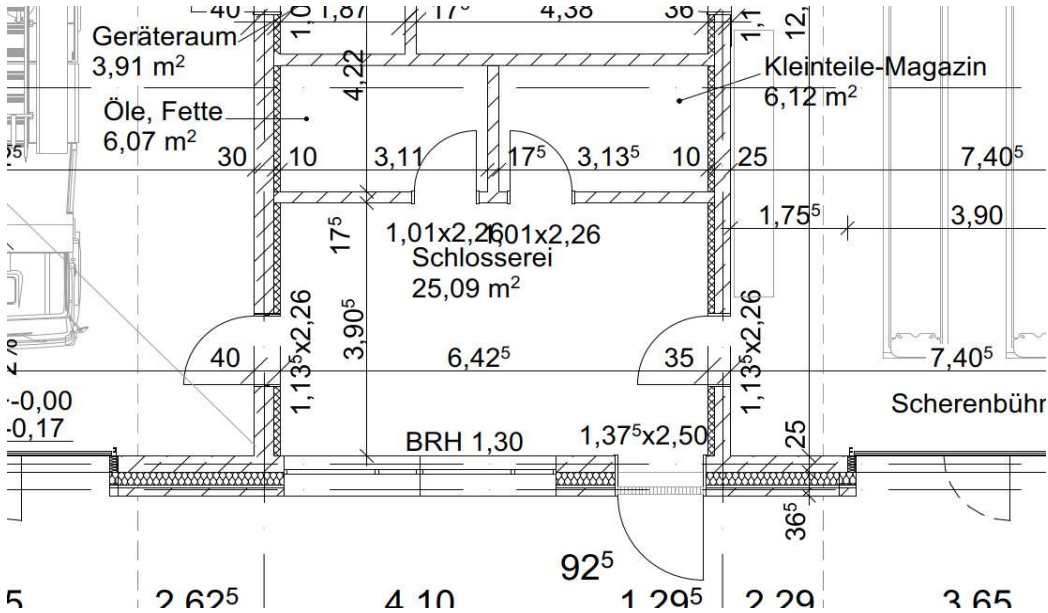
Postbank Essen

IBAN: DE23 3601 0043 0448 8184 31


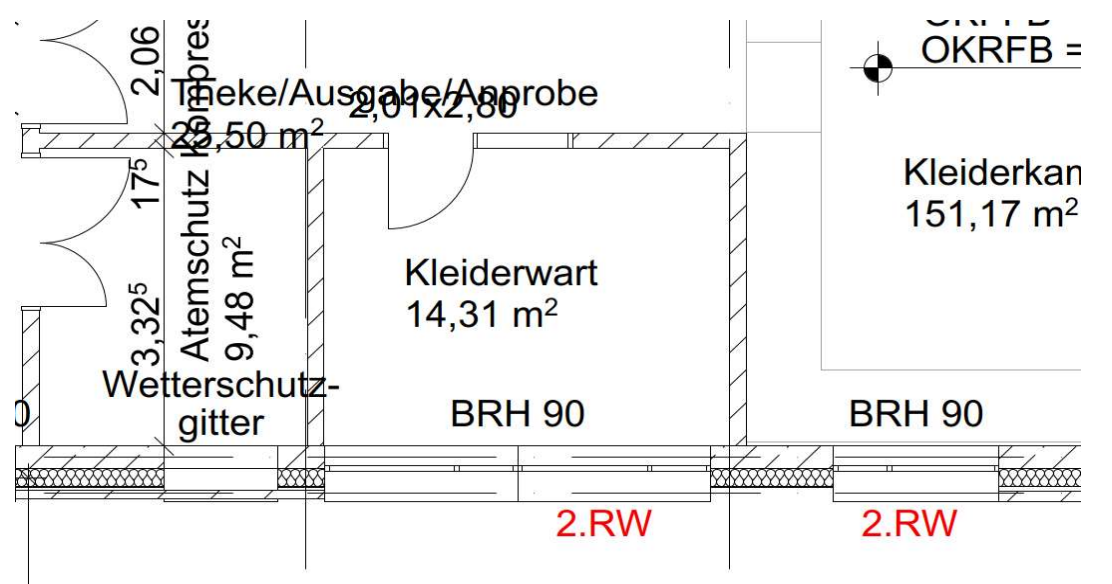
**Hinweis:** Das vorliegende Dokument beinhaltet ausschließlich die nach GEG 2020 notwendigen Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2:2013. Aussagen zur thermischen Behaglichkeit der Räume sind damit nicht zu treffen, dieses ist nur mittels detaillierter dynamischer Simulationen möglich.


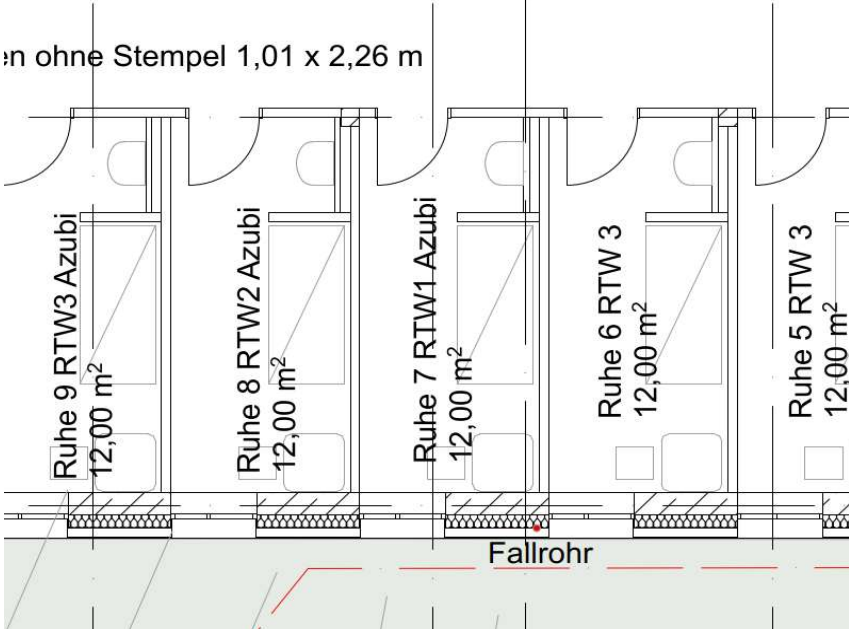



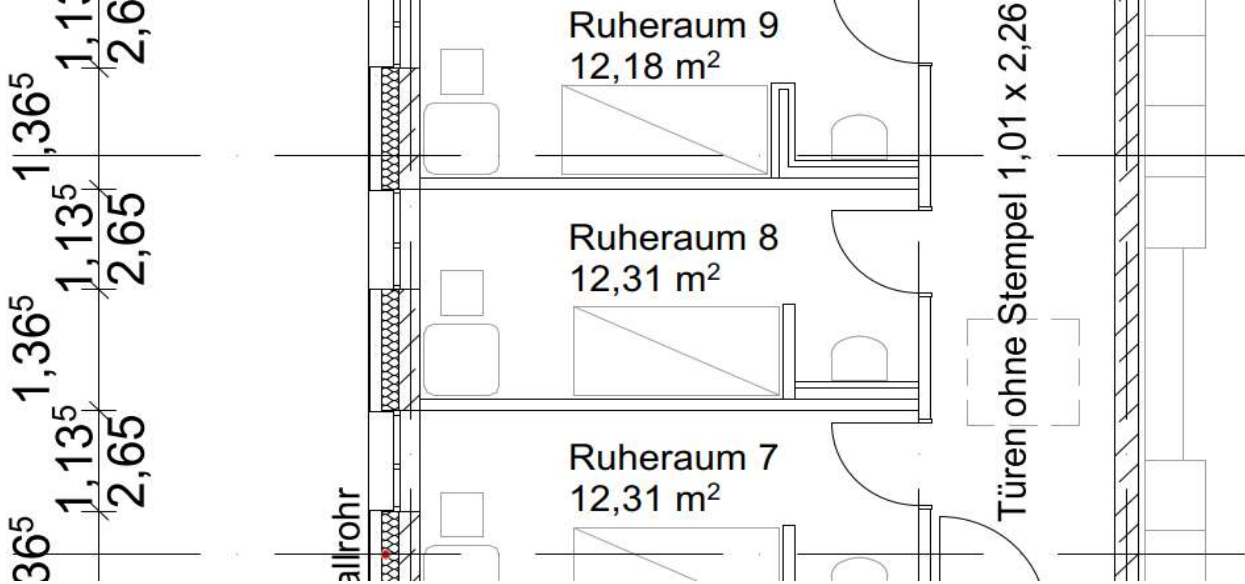
Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld												
Raum:		Büro JF, Löschzwerge						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>				
Nettogrundfläche:		28,2 m²										
												
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG <input type="radio"/>	NWG <input checked="" type="radio"/>	ohne <input type="radio"/>	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$ <input checked="" type="radio"/>	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$ <input type="radio"/>	leicht <input type="radio"/>	mittel <input checked="" type="radio"/>	schwer <input type="radio"/>	A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	Fc flexibel	Fs baul. VS	Hinweis Verschattung					
Fenster Südost	6,0 m²	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
$S_{\text{Ist}}$	$\leq$	$S_{\text{zulässig}}$	S1	S2	S3	S4	S5	S6				
0,025		0,125	0,089	0,006	0,030	0,000	0,000	0,000				
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt												
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11					

Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld												
Raum:		Schlosserei						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>				
Nettogrundfläche:		25,1 m²										
												
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG <input type="radio"/>	NWG <input checked="" type="radio"/>	ohne <input type="radio"/>	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$ <input checked="" type="radio"/>	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$ <input type="radio"/>	leicht <input type="radio"/>	mittel <input checked="" type="radio"/>	schwer <input type="radio"/>	A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	Fc flexibel	Fs baul. VS	Hinweis Verschattung					
Fenster Südwest	8,4 m²	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
$S_{\text{Ist}}$	$\leq$	$S_{\text{Zulässig}}$	S1	S2	S3	S4	S5	S6				
0,040		0,111	0,089	-0,008	0,030	0,000	0,000	0,000				
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt												
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11					

Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld																																																											
Raum:		Wartungs-Pflege Raum AS+CSA						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>																																																			
Nettogrundfläche:		42,2 m <sup>2</sup>																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nutzung</th> <th colspan="3">Nachtlüftung</th> <th colspan="3">Bauart</th> <th colspan="3">Klimaregion</th> <th colspan="2">passive Kühlung</th> </tr> <tr> <th>WG</th> <th>NWG</th> <th>ohne</th> <th>n<sub>2</sub> ≥ 2 h<sup>-1</sup></th> <th>n<sub>5</sub> ≥ 5 h<sup>-1</sup></th> <th>leicht</th> <th>mittel</th> <th>schwer</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>ja</th> <th>nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>												Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung		WG	NWG	ohne	n <sub>2</sub> ≥ 2 h <sup>-1</sup>	n <sub>5</sub> ≥ 5 h <sup>-1</sup>	leicht	mittel	schwer	A	B	C	ja	nein	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>									
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung																																																
WG	NWG	ohne	n <sub>2</sub> ≥ 2 h <sup>-1</sup>	n <sub>5</sub> ≥ 5 h <sup>-1</sup>	leicht	mittel	schwer	A	B	C	ja	nein																																															
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Fenster</th> <th>Fläche</th> <th>Orient.</th> <th>Neigung:</th> <th>g-Faktor</th> <th>F<sub>c</sub> flexibel</th> <th>F<sub>s</sub> baul. VS</th> <th>Hinweis Verschattung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fenster Südwest</td> <td>9,7 m<sup>2</sup></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td>0,40</td> <td>0,30</td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	F <sub>c</sub> flexibel	F <sub>s</sub> baul. VS	Hinweis Verschattung	Fenster Südwest	9,7 m <sup>2</sup>	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00				O/S/W	>60-90°			1,00				O/S/W	>60-90°			1,00				O/S/W	>60-90°			1,00				O/S/W	>60-90°			1,00	
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	F <sub>c</sub> flexibel	F <sub>s</sub> baul. VS	Hinweis Verschattung																																																				
Fenster Südwest	9,7 m <sup>2</sup>	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>S<sub>ist</sub></th> <th rowspan="2">≤</th> <th>S<sub>zulässig</sub></th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>S6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,027</td> <td></td> <td>0,123</td> <td>0,089</td> <td>0,004</td> <td>0,030</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> </tbody> </table>												S <sub>ist</sub>	≤	S <sub>zulässig</sub>	S1	S2	S3	S4	S5	S6	0,027		0,123	0,089	0,004	0,030	0,000	0,000	0,000																														
S <sub>ist</sub>	≤	S <sub>zulässig</sub>	S1	S2	S3	S4	S5	S6																																																			
0,027			0,123	0,089	0,004	0,030	0,000	0,000	0,000																																																		
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt																																																											
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11																																																				

Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld																																																											
Raum:		Kleiderwart						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>																																																			
Nettogrundfläche:		14,3 m <sup>2</sup>																																																									
																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nutzung</th> <th colspan="3">Nachtlüftung</th> <th colspan="3">Bauart</th> <th colspan="3">Klimaregion</th> <th colspan="2">passive Kühlung</th> </tr> <tr> <th>WG</th> <th>NWG</th> <th>ohne</th> <th><math>n \geq 2 \text{ h}^{-1}</math></th> <th><math>n \geq 5 \text{ h}^{-1}</math></th> <th>leicht</th> <th>mittel</th> <th>schwer</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>ja</th> <th>nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>												Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung		WG	NWG	ohne	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$	leicht	mittel	schwer	A	B	C	ja	nein	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>									
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung																																																
WG	NWG	ohne	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$	leicht	mittel	schwer	A	B	C	ja	nein																																															
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Fenster</th> <th>Fläche</th> <th>Orient.</th> <th>Neigung:</th> <th>g-Faktor</th> <th>F<sub>c</sub> flexibel</th> <th>F<sub>s</sub> baul. VS</th> <th>Hinweis Verschattung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fenster Südwest</td> <td>5,7 m<sup>2</sup></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td>0,40</td> <td>0,30</td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O/S/W</td> <td>&gt;60-90°</td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	F <sub>c</sub> flexibel	F <sub>s</sub> baul. VS	Hinweis Verschattung	Fenster Südwest	5,7 m <sup>2</sup>	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00				O/S/W	>60-90°			1,00				O/S/W	>60-90°			1,00				O/S/W	>60-90°			1,00				O/S/W	>60-90°			1,00	
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	F <sub>c</sub> flexibel	F <sub>s</sub> baul. VS	Hinweis Verschattung																																																				
Fenster Südwest	5,7 m <sup>2</sup>	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
		O/S/W	>60-90°			1,00																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>S<sub>ist</sub></th> <th>≤</th> <th>S<sub>zulässig</sub></th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>S6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,048</td> <td></td> <td>0,103</td> <td>0,089</td> <td>-0,016</td> <td>0,030</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> </tbody> </table>												S <sub>ist</sub>	≤	S <sub>zulässig</sub>	S1	S2	S3	S4	S5	S6	0,048		0,103	0,089	-0,016	0,030	0,000	0,000	0,000																														
S <sub>ist</sub>	≤	S <sub>zulässig</sub>	S1	S2	S3	S4	S5	S6																																																			
0,048		0,103	0,089	-0,016	0,030	0,000	0,000	0,000																																																			
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 25%;">Datum: 23.05.2025</td> <td style="width: 40%;">Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH</td> <td style="width: 35%;">Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf  Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11</td> </tr> </tbody> </table>												Datum: 23.05.2025	Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH	Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf  Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11																																													
Datum: 23.05.2025	Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH	Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf  Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11																																																									

Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld												
Raum:		Ruhe 7 RTW1 Azubi						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>				
Nettogrundfläche:		12,0 m <sup>2</sup>										
												
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG <input type="radio"/>	NWG <input checked="" type="radio"/>	ohne <input type="radio"/>	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$ <input checked="" type="radio"/>	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$ <input type="radio"/>	leicht <input type="radio"/>	mittel <input checked="" type="radio"/>	schwer <input type="radio"/>	A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	F <sub>c</sub> flexibel	F <sub>s</sub> baul. VS	Hinweis Verschattung					
Fenster Südwest	3,0 m <sup>2</sup>	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
S <sub>ist</sub>	≤	S <sub>zulässig</sub>	S1	S2	S3	S4	S5	S6				
0,030		0,120	0,089	0,001	0,030	0,000	0,000	0,000				
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt												
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11					

Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld												
Raum:		Ruheraum 8						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>				
Nettogrundfläche:		12,3 m <sup>2</sup>										
												
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG <input type="radio"/>	NWG <input checked="" type="radio"/>	ohne <input type="radio"/>	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$ <input checked="" type="radio"/>	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$ <input type="radio"/>	leicht <input type="radio"/>	mittel <input checked="" type="radio"/>	schwer <input type="radio"/>	A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	F <sub>c</sub> flexibel	F <sub>s</sub> baul. VS	Hinweis Verschattung					
Fenster Nordwest	3,0 m <sup>2</sup>	NW/N/NO	>60-90°	0,40	0,30	1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
S <sub>ist</sub>	≤	S <sub>zulässig</sub>	S1	S2	S3	S4	S5	S6				
0,029		0,221	0,089	0,002	0,030	0,000	0,100	0,000				
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt												
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11					



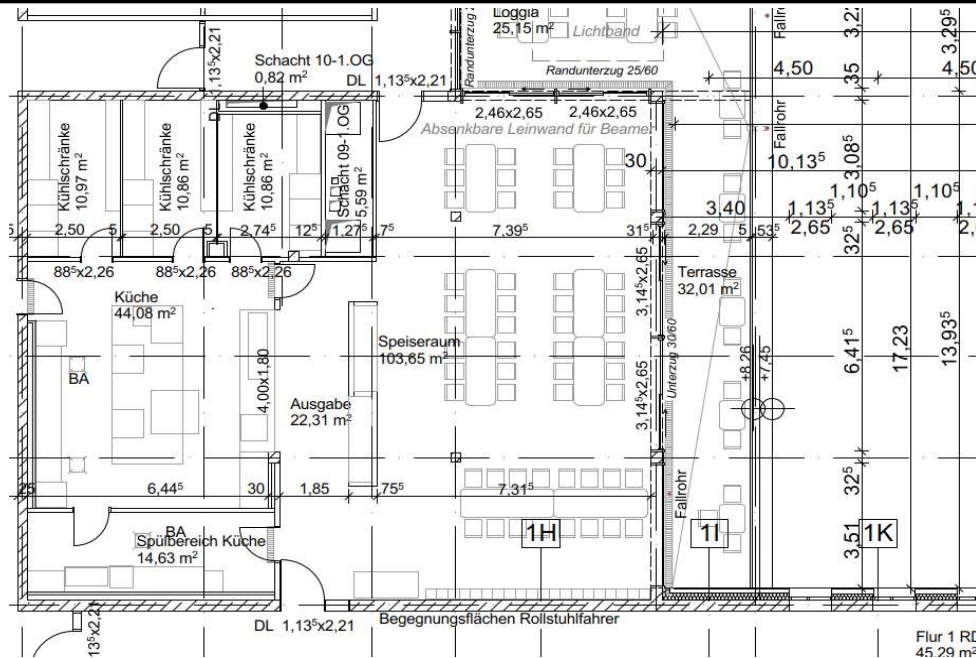
# Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld

Raum:

Speiseraum

Nettogrundfläche:

126,0 m²



Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG	NWG	ohne	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$	leicht	mittel	schwer	A	B	C	ja	nein
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	Fc flexibel	Fs baul. VS	Hinweis Verschattung
Fenster Südost	36,1 m²	O/S/W	>60-90°	0,40	1,00	0,65	
Fenster Nordost	13,0 m²	O/S/W	>60-90°	0,40	1,00	0,65	
		O/S/W	>60-90°			1,00	
		O/S/W	>60-90°			1,00	
		O/S/W	>60-90°			1,00	

$S_{\text{Ist}}$	$\leq$	$S_{\text{Zulässig}}$	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0,101		0,104	0,089	-0,015	0,030	0,000	0,000	0,000

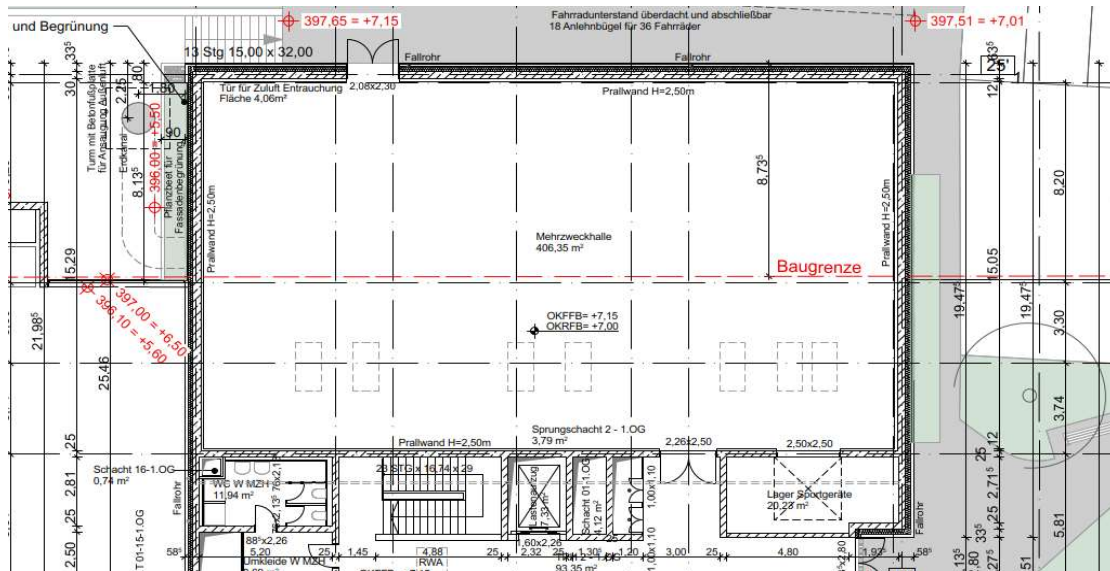
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt

Datum: 23.05.2025	Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH	Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11
----------------------	---	--

# Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld

Raum: Mehrzweckhalle

Nettogrundfläche: 406,4 m²



Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG	NWG	ohne	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$	leicht	mittel	schwer	A	B	C	ja	nein
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>


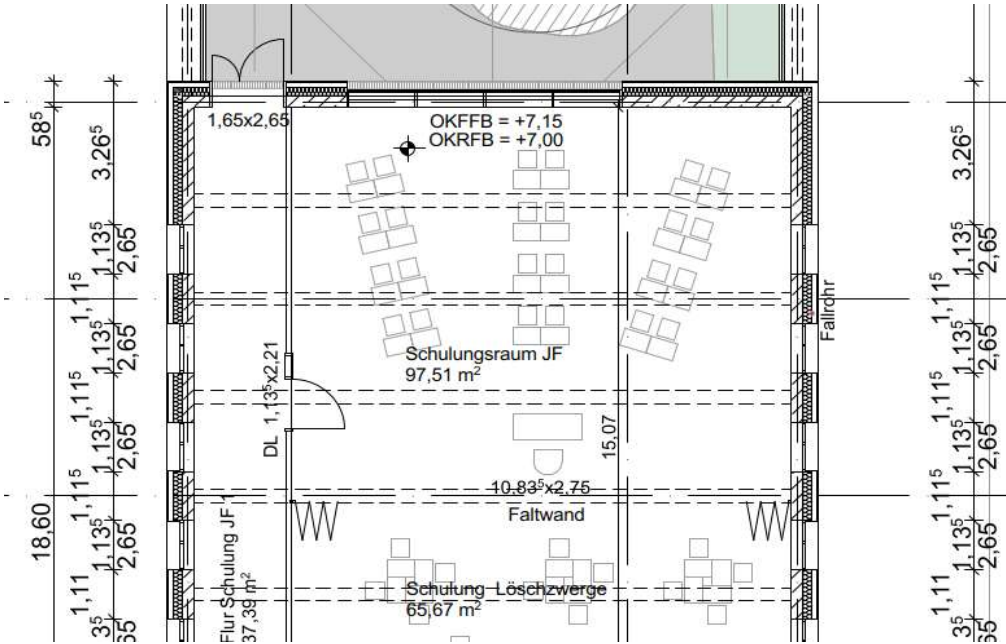
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	Fc flexibel	Fs baul. VS	Hinweis Verschattung
Fenster Nordost	52,4 m²	NW/N/NO	>60-90°	0,40	1,00	1,00	
Lichtkuppel	12,0 m²	O/S/W	>60-90°	0,60	1,00	1,00	
		O/S/W	>60-90°			1,00	
		O/S/W	>60-90°			1,00	
		O/S/W	>60-90°			1,00	

$S_{\text{Ist}}$	$\leq$	$S_{\text{zulässig}}$	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0,069		0,189	0,071	0,012	0,024	0,000	0,081	0,000

Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt

Datum: 23.05.2025	Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH	Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11
----------------------	---	--



Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheld												
Raum:		Schulungsraum JF						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>				
Nettogrundfläche:		97,5 m²										
												
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG <input type="radio"/>	NWG <input checked="" type="radio"/>	ohne <input type="radio"/>	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$ <input checked="" type="radio"/>	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$ <input type="radio"/>	leicht <input type="radio"/>	mittel <input checked="" type="radio"/>	schwer <input type="radio"/>	A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	Fc flexibel	Fs baul. VS	Hinweis Verschattung					
Fenster Nordost	15,9 m²	NW/N/NO	>60-90°	0,40	1,00	1,00						
Fenster Südost	9,0 m²	O/S/W	>60-90°	0,40	0,30	1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
		O/S/W	>60-90°			1,00						
$S_{\text{Ist}}$	$\leq$	$S_{\text{zulässig}}$	S1	S2	S3	S4	S5	S6				
0,076		0,184	0,089	0,001	0,030	0,000	0,064	0,000				
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt												
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11					

Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenscheid												
Raum:		Fitnessraum							 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>			
Nettogrundfläche:		97,2 m²										
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG <input type="radio"/>	NWG <input checked="" type="radio"/>	ohne <input type="radio"/>	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$ <input checked="" type="radio"/>	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$ <input type="radio"/>	leicht <input type="radio"/>	mittel <input checked="" type="radio"/>	schwer <input type="radio"/>	A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Fenster		Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	Fc flexibel	Fs baul. VS	Hinweis Verschattung				
Fenster Südost		18,0 m²	O/S/W	$>60-90^\circ$	0,40	0,30	1,00					
			O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00					
			O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00					
			O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00					
			O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00					
$S_{\text{Ist}}$		$\leq$	$S_{\text{Zulässig}}$		S1	S2	S3	S4	S5	S6		
0,022			0,128		0,089	0,009	0,030	0,000	0,000	0,000		
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt												
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11					

Neubau Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache Lüdenschoid												
Raum:		Schulungsraum RW						 <small>Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz</small>				
Nettogrundfläche:		50,4 m <sup>2</sup>										
Nutzung		Nachtlüftung			Bauart			Klimaregion			passive Kühlung	
WG <input type="radio"/>	NWG <input checked="" type="radio"/>	ohne <input type="radio"/>	$n \geq 2 \text{ h}^{-1}$ <input checked="" type="radio"/>	$n \geq 5 \text{ h}^{-1}$ <input type="radio"/>	leicht <input type="radio"/>	mittel <input checked="" type="radio"/>	schwer <input type="radio"/>	A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Fenster	Fläche	Orient.	Neigung:	g-Faktor	Fc flexibel	Fs baul. VS	Hinweis Verschattung					
Fenster Nordost	13,8 m <sup>2</sup>	NW/N/NO	$>60-90^\circ$	0,40	0,30	1,00						
		O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00						
		O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00						
		O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00						
		O/S/W	$>60-90^\circ$			1,00						
$S_{\text{Ist}}$	$\leq$	$S_{\text{Zulässig}}$	S1	S2	S3	S4	S5	S6				
0,033		0,218	0,089	-0,001	0,030	0,000	0,100	0,000				
Die Anforderungen nach DIN 4108-2 sind erfüllt												
Datum: 23.05.2025		Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz - Dr.-Ing. Klapdor GmbH					Kalkumer Straße 173 40468 Düsseldorf Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11					

## **Anlage V    Normen und Regelwerke**

Für die Nachweisführung werden nach Erfordernis folgende Regelwerke verwendet:

### Verordnungstext

- Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG 2023)

### Flankierende Normen und Regelwerke:

- DIN 4108-2, Ausgabe 2013-02: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- DIN 4108-3, Ausgabe 2018-10: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN V 4108-4, Ausgabe 2020-11: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- DIN 4108-7, Ausgabe 2011-01: Luftdichtheit von Gebäuden
- DIN EN ISO 6946, Ausgabe 2008-04: Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
- DIN EN ISO 10077-1, Ausgabe 2018-01: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten
- DIN EN ISO 13370, Ausgabe 2008-04: Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
- DIN V 18599 Teil 1-11, Ausgabe 2018-09: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung