

Düsseldorf, 10.03.2022 / HC

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 914912

Ansprechpartner: Frau Çalışkan, M.Sc.

Vorabzug Entwurf und Vorabzug Nachweis über Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) - Neubau Nichtwohngebäude -

Objekt: Stadthaus 4, Münster
Ecke Kieseckamps Mühle/ Albersloher Weg
48155 Münster

Bauherr: Stadtwerke Münster GmbH
Hafenplatz 1
48155 Münster

Architekt: HASCHER JEHLÉ Architektur
Kantstraße 17
10623 Berlin

**Projekt-
steuerer:** assmann münster GmbH
Mendelstraße 11
48149 Münster

Inhalt: Nachweis nach Gebäudeenergiegesetz
Sommerlicher Wärmeschutz nach
DIN 4108-2
feuchteschutztechnischer Nachweis nach
DIN 4108-3

Umfang Gutachten: 11 Seiten
Umfang Anlagen: 32 Seiten
Umfang Gesamt: 43 Seiten

**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
Tel.: 030 / 36 40 799-0 Fax: 030 / 36 40 799-19

33602 Bielefeld · Niederwall 10
Tel.: 0521 / 96 87 64 82 Fax: 0521 / 98 62 88 86

44227 Dortmund · Baroper Straße 233
Tel.: 0231 / 75 445-197

55124 Mainz · An der Ochsenwiese 3
Tel.: 06131 / 62 72 460 Fax: 06131 / 62 72 464

22303 Hamburg · Jarrestraße 80
Tel.: 040 / 27 16 75 66 Fax: 040 / 21 90 73-10

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

50674 Köln · Brüsseler Platz 15
Tel.: 0221 / 94 99 02 0 Fax: 0221 / 94 99 02 99

info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Michael Urta
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf
für Bau- und Raumakustik

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

Inhalt

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

Anhang

Anlage I	Berechnungsergebnisse / Nutzung erneuerbarer Energien
Anlage II	Bauteilkatalog
Anlage III	Datenblatt TGA
Anlage IV	Bescheinigung Fernwärmeversorgung
Anlage V	Normen und Regelwerke

1. Projektbeschreibung

Das Architekturbüro HASCHER JEHLE Design GmbH plant für den Bauherrn Stadtwerke Münster GmbH den Neubau eines Büro-/ Verwaltungsgebäudes in Münster.

Geplant wird ein 6-stöckiges Büro-/ Verwaltungsgebäude (EG - 5.OG) mit einem Untergeschoss, welches hauptsächlich Lager und Technikflächen umfasst. An dem Untergeschoss grenzt zum Teil eine Tiefgarage an, welches außerhalb der thermischen Hülle liegt.

Das Gebäude wird unter der Berücksichtigung der Gebäudeleitlinie 2020 (GLL 2020) der Stadt Münster geplant.

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.

Das GEG setzt den in der EU Gebäuderichtlinie geforderten Niedrigstenergiegebäudestandard für alle Neubauten um und vereint die bisherigen Regelwerke Energieeinsparverordnung (EnEV), das Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG) und das Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (EnEG).

Gegenüber den vorher gültigen Regelwerken verbleibt das Anforderungsniveau ähnlich, da der zuvor aufgeführte Niedrigenergiegebäudestandard bereits in der EnEV 2014 Stufe 2 (2016) berücksichtigt wurde.

Bei der Berechnung des gebäudespezifischen Primärenergiebedarfs kann es zu Abweichungen gegenüber Ergebnissen aus früheren Berechnungen nach den Randbedingungen der EnEV kommen. Dies begründet sich in Änderungen von Berechnungsgrundlagen im GEG sowie durch Aktualisierungen in flankierenden Normen und Regelwerken, z.T. auch in formalen Nachweisführungen.

Ergänzende Informationen zum Gebäudeenergiegesetz finden Sie auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter folgendem Link: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/energieausweise/gebaeudeenergiegesetz-node.html>

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 - $\bar{U}$
- Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs gemäß GEG §§ 34 bis 45
- der sommerliche Wärmeschutz nach DIN 4108-2
- klimabedingter Feuchteschutz nach DIN 4108-3

4. Kurzfassung Ergebnisse

- Der Nachweis nach GEG wurde erfolgreich geführt
- Die Anforderungen an den Primärenergiebedarf und die Gebäudehülle werden eingehalten
- Die Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs gemäß GEG §§ 34 bis 45 wurde nachgewiesen
- Die vorgesehenen 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.
- Die Anforderungen der GLL 2020 Münster werden eingehalten.

5. Bearbeitungsgrundlagen

Als Planungsgrundlage der Bearbeitung dienen:

- Architekturpläne, Stand 10.02.2022
- Abstimmungsgespräche mit den Planungsbeteiligten
- Normen und Regelwerke in Anlage IV

Die Berechnungen erfolgen mit der Software SolarComputer B56 V 5.26.01.

Eine Übersicht der wichtigsten Berechnungsparameter befindet sich in Anlage I.

6. Baulicher Wärmeschutz der Außenbauteile

Die Bauteilaufbauten sind der Anlage II „**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.

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 045 zu empfehlen. Nach Erfordernis ist eine detaillierte Abstimmung durchzuführen.

Vorgehängte Elemente der Fassade / Decken, die die Dämmebene durchdringen, mit einer thermischen Trennung zu planen. Es ist zu empfehlen, 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 n. E. zuschlagsfreie Dübel 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 ≥ 3 cm ausgeführt werden. Bei Sonnenschutzsystemen mit außenliegendem Kasten ist eine Dämmung hinter dem Kasten zur Massivwand erforderlich (≥ 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.

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, 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/m²K 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 Polyethylenschaum).

7. Haustechnik

Die nachfolgende Auflistung fasst die Haustechnik exemplarisch zusammen. Die detaillierten und mit der TGA-Fachplanung entsprechend abgestimmten Angaben sind der Anlage „Datenblatt TGA“ zu entnehmen.

Heizungsanlage

- Wärmeerzeugung durch Fernwärme
- Primärenergiefaktor $f_{P, FW} = 0,30$
- KWK-Anteil liegt bei 97,3 %
- Übergabe durch Heizkörper / Fußbodenheizung / Heiz-/Kühldecken

Warmwasserbereitung

- Warmwasserbereitung zentral über die Heizungsanlage für die Zone Küche inkl. Nebenräume
- Dezentrale Warmwasserbereitung durch Elektro- Durchlauferhitzer für folgende Zonen:
 - Beh.-WCs
 - Küche Großtagespflege

Kühlung

- Kompressionskältemaschine
- Übergabe durch Heiz-/Kühldecken für folgende Zonen:
 - Gastraum (EG)
 - Besprechungsräume (2.OG)
 - Großraumbüros (5.OG) (vorerst keine Kühlung über Kühldecke vor-gesehen)

Raumluftechnische Anlagen

- RLT Anlage mit Wärmerückgewinnung, prozentuale WRG, s. Anlage

Beleuchtung

- LED in LED-Leuchten mit Standardwerten nach DIN 18599
- Präsenzerfassung in allen Zonen
- Tageslichtkontrollen in allen Zonen, bis auf WC und Sanitärräume

Photovoltaik

- Modulfläche: ca. 800 m²
- Ausrichtung: Ost-West
- Zelltyp: Monokristallines Silizium
- Belüftung: stark belüftete Module

8. Ergebnisse

	Ist-Wert	Anforderungswert GEG
Jahres-Primärenergiebedarf $Q_p \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	31,60	75,60

Ü-Wert ($W/(m^2K)$) - Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19^\circ\text{C}$		
	Ist-Wert	Anforderungswert GEG
Opake Außenbauteile	0,15	0,28
Transparente Außenbauteile	0,9	1,5
Vorhangfassaden	0,4	1,5
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	-	2,5

Ü-Wert ($W/(m^2K)$) - Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von 12 bis $< 19^\circ\text{C}$		
	Ist-Wert	Anforderungswert GEG
Opake Außenbauteile	0,15	0,50
Transparente Außenbauteile	1,00	2,80
Vorhangfassaden	0,5	3,00
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	2,00	3,10

- Gebäudetyp: Nichtwohngebäude
- Bezugsfläche: $A_N = 19.594 \text{ m}^2$
- Beheiztes Gebäudevolumen $V_e = 91.396 \text{ m}^3$
- Berücksichtigung der Wärmebrücken nach §24 GEG durch Ansatz eines Wärmebrückenzuschlags von $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (Kategorie B nach DIN 4108 Bbl. 2) für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche; ein Gleichwertigkeitsnachweis der Wärmebrücken gemäß DIN 4108:2019 Beiblatt 2 ist zu führen.
- Gebäudedichtheitsprüfung ist erforderlich, gem. GLL 2020, Stadt Münster

Die Anforderungen des GEG und die Anforderungen an die Gebäudeleitlinie 2020, Stadt Münster sind unter Berücksichtigung der beschriebenen Randbedingungen erfüllt!

Eine Übersicht der berechneten Gebäudekenngrößen kann Anlage I entnommen werden.

Ergebnisse zu den Anforderungen der Gebäudeleitlinie 2020, Stadt Münster

Themen	Anforderungen gem. GLL 2020	Ergebnis	Anmerkung
Jahresheizwärmebedarf in kWh/m ² *a	≤ 20kWh/m ² BGF *a	19,87 kWh/m ² *a	eingehalten
Wärmebrückenzuschlag	≤ 0,03 W/m ² K	0,03 W/m ² K	wurde berücksichtigt
Luftwechselrate n50 (Gebäudedichtheit)	< 1,0 h ⁻¹	0,51 h ⁻¹	wurde rechnerisch berücksichtigt, muss messtechnisch per Gebäudedichtheitsprüfung nachgewiesen werden.

Die Anforderungen an die Gebäudeleitlinie 2020, Stadt Münster sind unter Berücksichtigung der beschriebenen Randbedingungen erfüllt!

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 wurde mit einer thermischen Simulation erbracht, siehe Gutachten ISRW Klapdor vom 10.03.2022.

Der rechnerische Nachweis wird im Zuge der Abgabe LP3 final fertiggestellt.

Folgende Sonnenschutzmaßnahmen sind baurechtlich erforderlich:

- 3-fach Verglasung $U_w / U_{cw} = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ mit Gesamtenergiedurchlassgrad $g \leq 0,40$
- Zusätzlich außenliegender Sonnenschutz mit Abminderungsfaktor $F_c \leq 0,20$ (z.B. Lamellenraffstore)
- Möglichkeiten zur nächtlichen Auskühlung durch die RLT-Anlage vorhanden – Luftwechselrate variiert – kritische Raumbereiche wurden mit den Angaben des TGA Planers überprüft.

Die Anforderungen sind erfüllt!

10. Nutzung erneuerbarer Energien

Die Anforderungen des GEG zur Nutzung erneuerbarer Energien nach den §§ 34 bis 45 werden im vorliegenden Bauvorhaben durch den Bezug von hocheffizienter Fernwärme, durch regenerative Stromerzeugung mit Photovoltaik sowie durch die Unterschreitung der Wärmeschutzanforderungen erfüllt.

Der rechnerische Nachweis befindet sich in Anlage I.

Die Anforderungen sind erfüllt!

11. Schlussbemerkungen und allgemeine Hinweise

11.1. Baustellenkontrollen

Sollten 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 erforderlich sein, so ist dies 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

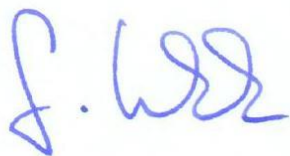
Vom TGA Planer sind die zusätzlichen Anforderungen des GEG, Teil 4 (§§ 57 bis 78), entsprechend zu beachten.

11.4. Fazit

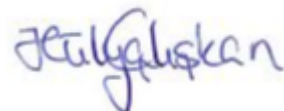
Die Berechnungen auf Basis der in diesem Gutachten dokumentierten Randbedingungen erfüllen die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und den baulichen Wärmeschutz sowie an die Nutzung erneuerbarer Energien nach GEG sowie dessen flankierender Regelwerke.

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. Gernot Kubanek
(Geschäftsführer)



i.A. Hülya Çalışkan, M.Sc.

Anlage I Berechnungsergebnisse / Nutzung erneuerbarer Energien

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.

Gemäß GEG sind durch regenerative Energien bzw. durch Ersatzmaßnahmen folgende Deckungsanteile erforderlich:

Solare Strahlungsenergie	15 %
Strom aus erneuerbaren Energien	15 %
Geothermie und Umweltwärme	50 %
Feste Biomasse	50 %
Flüssige Biomasse	50 %
Gasförmige Biomasse	30 % in KWK-Anlagen 50 % in Brennwertkesselanlagen
Kälte aus erneuerbaren Energien	50 %
Nutzung von Abwärme	50 %
Nutzung von KWK-Anlagen	50 % in hocheffizienten KWK-Anlagen 40 % in Brennstoffzellenheizungen
Nutzung von Fernwärme	50 % aus erneuerbaren Energien 50 % aus Abwärmenutzung 50 % aus KWK-Anlagen oder entsprechende Kombination
Unterschreitung der Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz	15 %

Der Deckungsanteil bezieht sich hierbei auf die Nutzwärmeabgabe von Heizung, Kühlung und Trinkwarmwasser innerhalb des bilanzierten Gebäudes.

Gebäudedaten:

Zeile	Randbedingungen	Eigenschaft	Einheit
1	Nicht-Wohngebäude, Gebäudeenergiegesetz	Bezugsfläche	19594 m ²
2	Nachweis für ein neu zu errichtendes Gebäude	wärmeübertragende Fläche	18555 m ²
3	ausführliche Berechnung	Volumen V _e	91396 m ³
4	Randbedingungen GEG 2020	Verhältnis A/V _e	0.20 1/m
5	Klimaregion 4	Fensterflächenanteil	80.9 %
6	Dichtheitsprüfung des Gebäudes nach DIN 4108-7	Luftwechsel n ₅₀	0.51 1/h
7	detaillierter Nachweis der Wärmebrücken	Wärmebrückenzuschlag	0.030 W/(m ² K)

Anforderung an den Primärenergiebedarf:

Zeile		Ist-Wert kWh/(m ² a)	Anforderungswert kWh/(m ² a)	Referenzgebäude kWh/(m ² a)	Nachweis
1	Primärenergiebedarf	31.60	75.60	100.79	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	0.15	0.28	0.15	0.50	erfüllt
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	0.9	1.5	1.0	2.8	erfüllt
3	Vorhangfassade	0.4	1.5	0.5	3.0	erfüllt
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	---	2.5	2.0	3.1	erfüllt

CO₂-Emission:

Zeile		CO ₂ kg/(m ² a)
1	CO ₂ -Emission des Originalgebäudes	12.70
2	CO ₂ -Emission des Referenzgebäudes	25.70

Anforderung an den sommerlichen Wärmeschutz:

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

Wärme- und Kälteenergiebedarf (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
...Heizung	1288954 kWh/a			
...RLT-Heizung	0 kWh/a			
...Kühlung	11825 kWh/a			
...RLT-Kühlung	0 kWh/a			
...Warmwasser	7993 kWh/a			
...Wohnungslüftung	0 kWh/a			
...Wohnungskühlung	0 kWh/a			
		Σ =	1308772 kWh/a	
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahme	Ertrag kWh/a	Deckungsgrad DG %	Pflichtanteil PA %	Erfüllungsgrad EG=100*DG/PA %
Solarthermie	0	0.0	15	0.0
Strom aus erneuerbaren Energien	5677	0.4	15	2.7
Wärmepumpen	0	0.0	50	0.0
Nutzung fester Biomasse	0	0.0	50	0.0
Nutzung flüssiger Biomasse	0	0.0	50	0.0
Nutzung gasförmiger Biomasse KWK	0	0.0	30	0.0
Nutzung gasförmiger Biomasse BW-Kessel	0	0.0	50	0.0
regenerative Kälteerzeugung	0	0.0	50	0.0
Wärme- und Kälterückgewinnung	676583	51.7	50	103.4
KWK-Anlagen	0	0.0	50	0.0
Brennstoffzellen	0	0.0	50	0.0
Wärme aus Wärmenetzen	609022			93.7
... davon aus solarthermischen Anlagen oder Strom aus erneuerbaren Energien		0.0	15	0.0
... davon aus gasförmiger Biomasse		2.0	30	3.1
... davon aus Geothermie und Umweltwärme, fester oder flüssiger Biomasse, Abwärme oder KWK-Anlagen		97.3	50	90.6
Wärme aus Kältenetzen	0			0.0
... davon aus solarthermischen Anlagen oder Strom aus erneuerbaren Energien		0.0	15	0.0
... davon aus gasförmiger Biomasse		0.0	30	0.0
... davon aus Geothermie und Umweltwärme, fester oder flüssiger Biomasse, Abwärme oder KWK-Anlagen		0.0	50	0.0
Zwischenwert 1 (Summe)	199.8			
Maßnahmen zur Einsparung von Energie				
		Deckungsgrad DG %	Pflichtanteil PA %	Erfüllungsgrad EG=100*DG/PA %
Unterschreitung der Wärmeschutzanforderungen		35.5	15	236.7
Die Anforderungen des § 53 Abs. 2 Satz 2 GEG (bei Sanierung öffentlicher Nichtwohngebäude) sind erfüllt.				0.0
Zwischenwert 2 (Maximalwert)				236.7
Gesamterfüllung der Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien				
Zwischenwert 1 Nutzung erneuerbarer Energien %	Zwischenwert 2 Maßnahmen zur Einsparung von Energie	Summe %		
199.8	236.7	436.5		
Ergebnis				
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien		☒ ja	☐ nein	

Anlage II 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. 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 Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am 10.03.2022

Bauteilkatalog

Bauherr / Eigentümer

Stadtwerke Münster GmbH

Hafenplatz 1
D - 48155 Münster

Planung

HASCHER JEHLE Architektur

Kantstraße 17
D - 10623 Berlin

Aussteller

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



Bauteilkatalog

Inhaltsverzeichnis

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am 10.03.2022

Bauteildatenblätter.....	3
AW VHF.....	3
TW geg. TG / Trafo.....	4
Flachdach Warmdach.....	5
Decke geg TG / Trafo.....	6
V. 1 TG-Decke MiWo 032.....	7
V.3 TG- Decke_Tektalan.....	8
V. 2 TG-Decke MiWo 040.....	9
Decke gegen AL n.u. WDVS.....	10
V.1 Decke gegen AL n.u._VHF.....	11
Terrassendecke.....	12
V.1 Terrassendecke PUR.....	13
BoPI geg. Erdreich.....	14
V. 1 BoPI_Schaumglas.....	15
V. 2 BoPI_Glasschotter.....	16
AW gegen Erdreich.....	17
Außentür	18
Fenster 3-fach	19
Paneel, gedämmt	20
Paneel, gedämmt, Öffnungsflüg.....	21

Bauherr / Eigentümer

Stadtwerke Münster GmbH
Hafenplatz 1
D - 48155 Münster

Aussteller

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



Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt **Neubau Stadthaus 4, Münster**

Nachweis erstellt am

10.03.2022

Bauteilaufbau: AW VHF

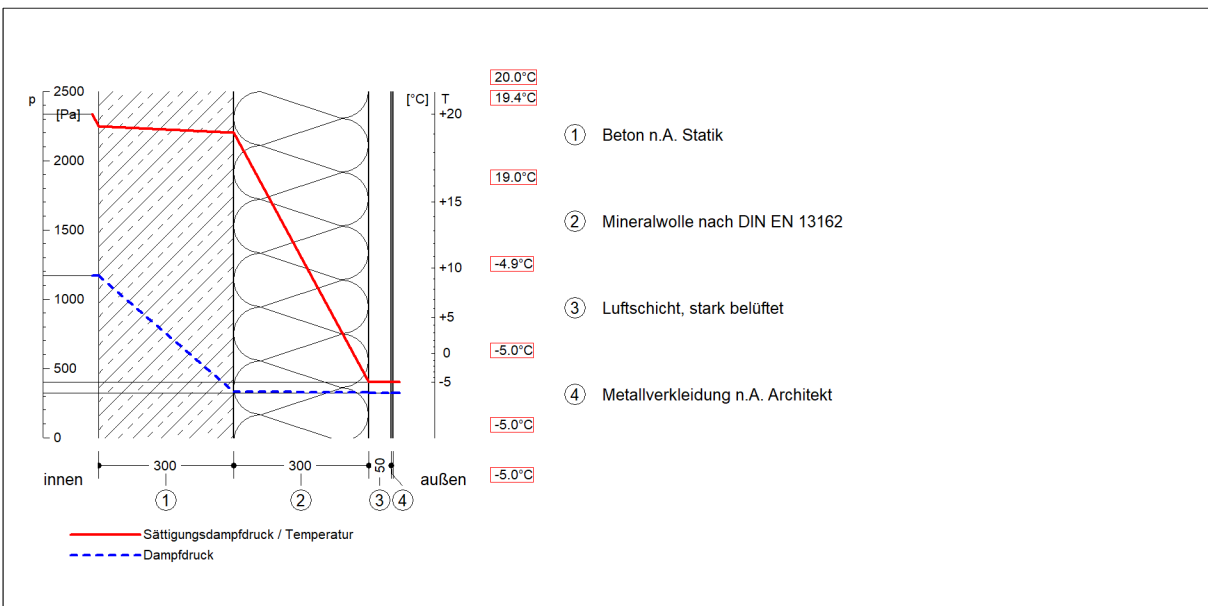
Typ: Außenwand

Abgrenzung zu: Außenluft

$U_c = 0,152 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 1,200 \leq \text{vorh. } R = 9,505 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Anmerkung: Nach Vorliegen der Information zu den Befestigungselementen wird der U-Wert n.E. entsprechend angepasst. Der hier berücksichtigte Korrekturwert basiert auf der Info, dass die Befestigungsteile aus Edelstahl mit einer thermischen Trennung vorgesehen werden.



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Beton n.A. Statik	300,0	690,0	2,300	0,130	80	24,00	19,4	2.246	1.168
2	Mineralwolle nach DIN EN	300,0	0,0	0,032	9,375	1	0,30	19,0	2.200	331
3	Luftschicht, stark belüftet	50,0	-	500,000	0,000	-	-	-4,9	401	321
4	Metallverkleidung n.A. Architekt	1,0	-	50,000	0,000	0	0,00	-5,0	401	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,130	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	650,00	690,0	-	9,765	-	24,30	-	-	-
$U_c = 0,152 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

U-Wert Korrektur wegen: pauschaler Korrekturwert für Befestigungsteile. Der U-Wert ist um $0,050 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erhöht!

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt **Neubau Stadthaus 4, Münster**

Nachweis erstellt am

10.03.2022

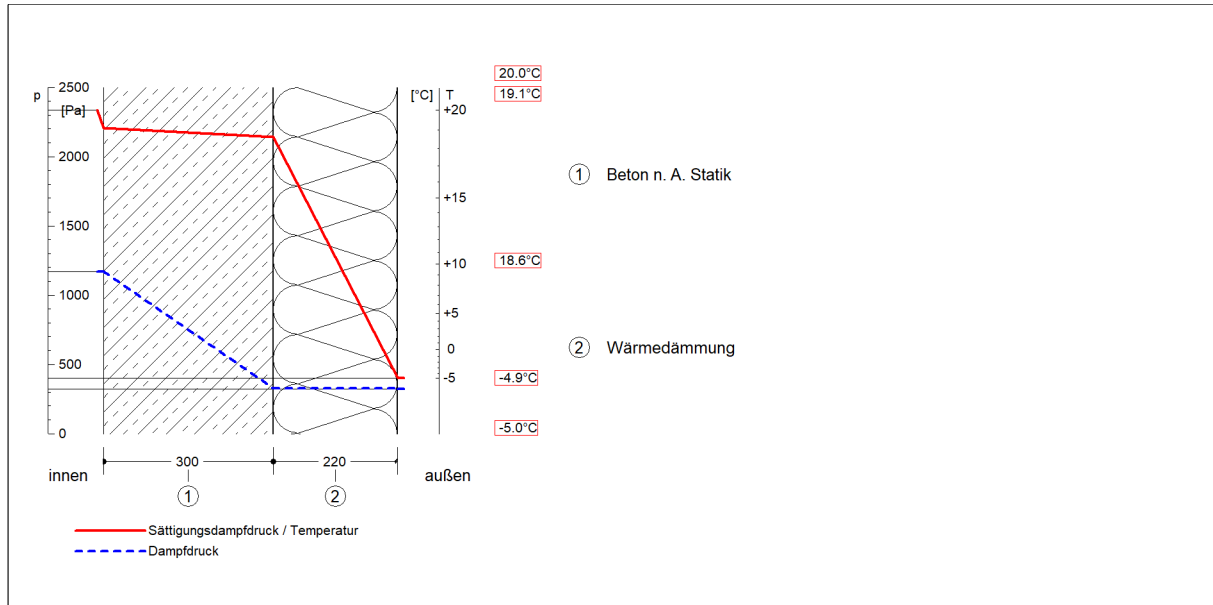
Bauteilaufbau: TW geg. TG / Trafo

$U = 0,152 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Außenwand

Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 1,200 \leq$ vorh. $R = 6,416 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m ² K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Beton n. A. Statik	300,0	690,0	2,300	0,130	80	24,00	19,1	2.205	1.168
2	Wärmedämmung	220,0	0,0	0,035	6,286	1	0,22	18,6	2.140	329
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-4,9	406	321
-	Summe Bauteil	520,00	690,0	-	6,586	-	24,22	-5,0	401	321
U = 0,152 W/(m ² K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m ²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m ²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

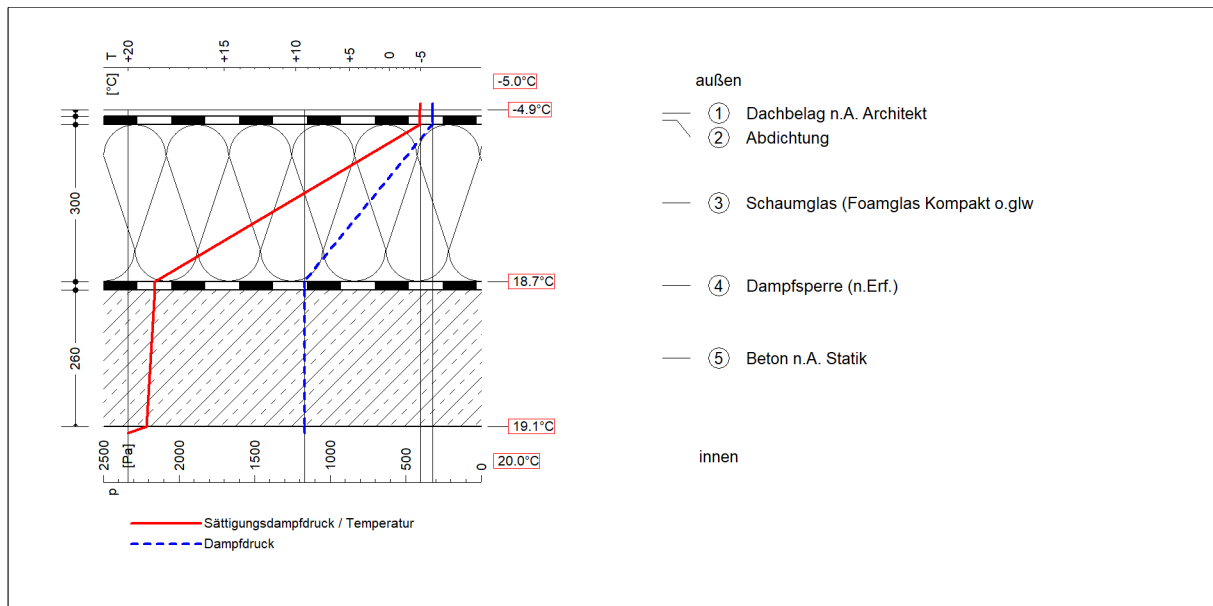
Bauteilaufbau: Flachdach Warmdach

$U = 0,145 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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. $R = 6,780 \text{ m}^2\text{K/W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)			Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Dachbelag n.A. Architekt	0,0	0,0	-	0,000	0	0,00	-4,9	406	321
2	Abdichtung	1,0	0,0	-	0,000	20.000	20,00	-4,9	406	321
3	Schaumglas (Foamglas)	300,0	0,0	0,045	6,667	99.999.999	29.999.99	-4,9	406	321
4	Dampfsperre (n.Erf.)	0,0	0,0	-	0,000	-	1.500,00	18,7	2.158	1.168
5	Beton n.A. Statik	260,0	598,0	2,300	0,113	80	20,80	18,7	2.158	1.168
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	19,1	2.212	1.168
-	Summe Bauteil	561,00	598,0	-	6,920	-	30.001.54	20,0	2.337	1.168
U = 0,145 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

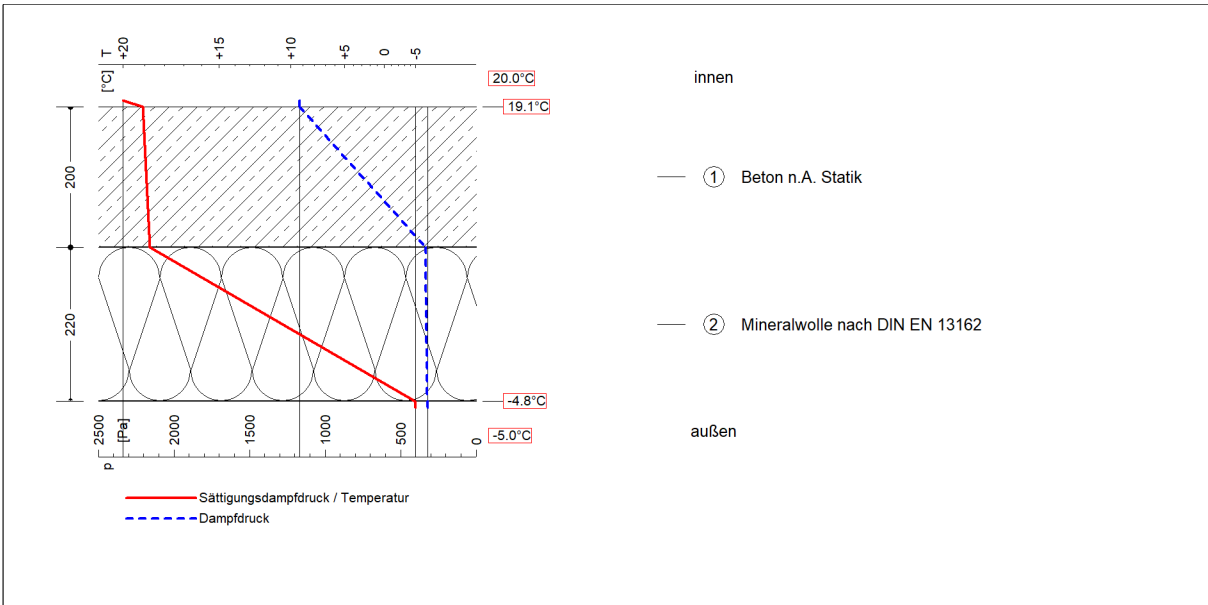
Bauteilaufbau: Decke geg TG / Trafo

$U = 0,152 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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. $R = 6,373 \text{ m}^2\text{K/W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Beton n.A. Statik	200,0	460,0	2,300	0,087	80	16,00	19,1	2.205	1.168
2	Mineralwolle nach DIN EN	220,0	0,0	0,035	6,286	1	0,22	18,7	2.160	332
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-4,8	406	321
-	Summe Bauteil	420,00	460,0	-	6,583	-	16,22	-5,0	401	321
U = 0,152 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

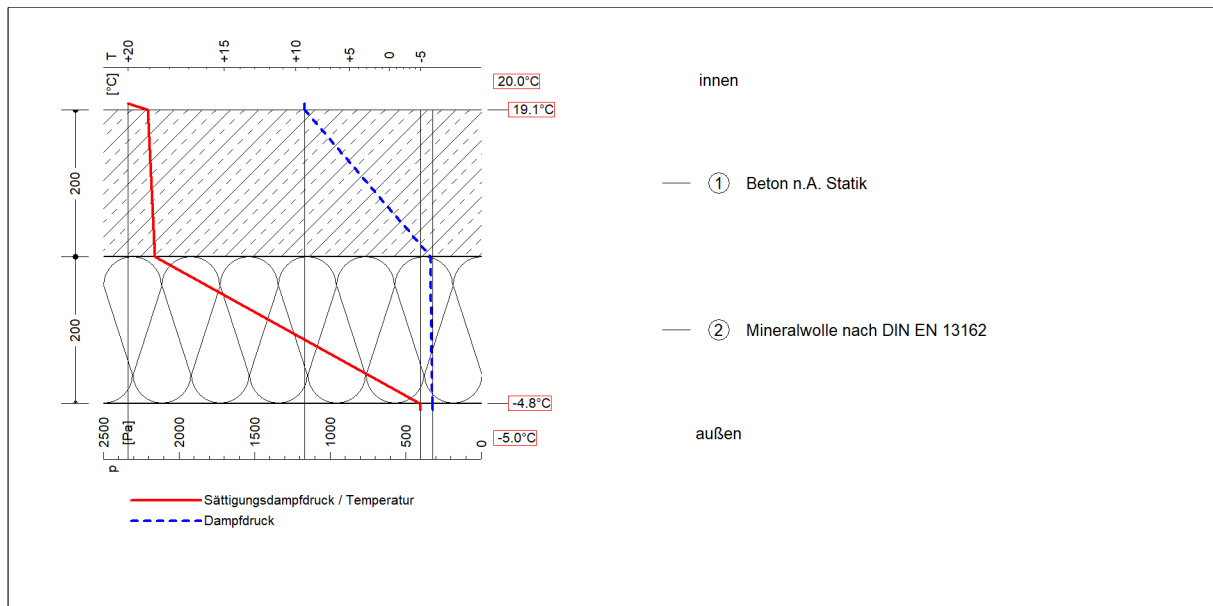
Bauteilaufbau: V. 1 TG-Decke MiWo 032

$U = 0,153 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Decke

Abgrenzung zu: Außenluft nach unten

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 1,750 \leq \text{vorh. } R = 6,337 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände R_{si} / R_{se} =0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Beton n.A. Statik	200,0	460,0	2,300	0,087	80	16,00	19,1	2.204	1.168
2	Mineralwolle nach DIN EN	200,0	0,0	0,032	6,250	1	0,20	18,7	2.159	331
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-4,8	406	321
-	Summe Bauteil	400,00	460,0	-	6,547	-	16,20	-5,0	401	321
U = 0,153 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

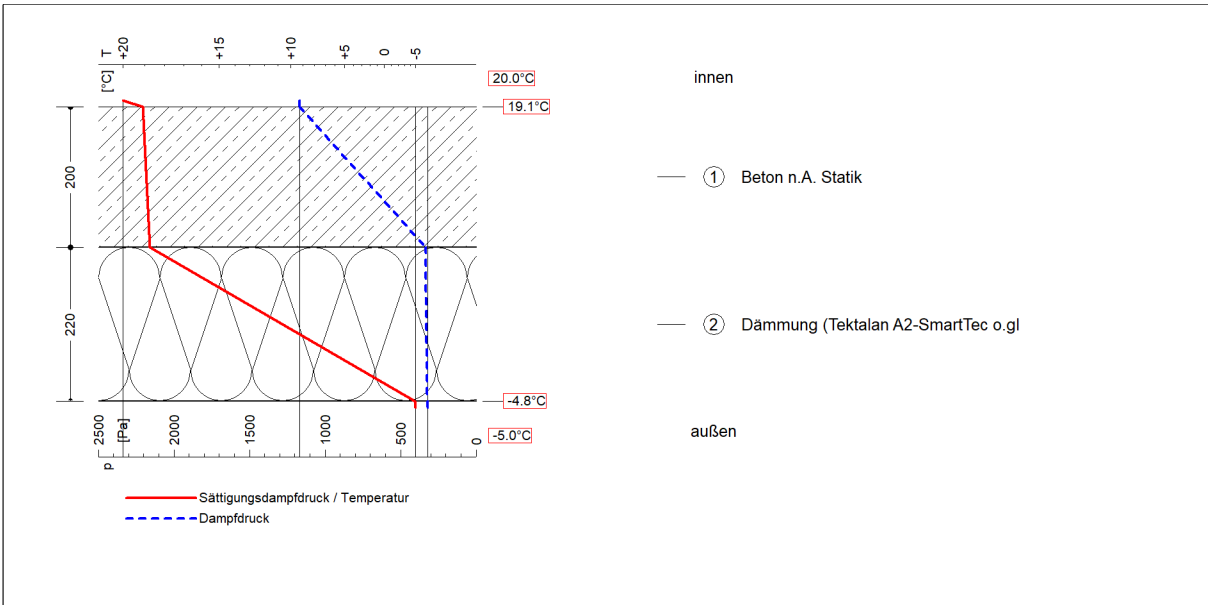
Bauteilaufbau: V.3 TG- Decke_Tektalan

$U = 0,152 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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. $R = 6,373 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Beton n.A. Statik	200,0	460,0	2,300	0,087	80	16,00	19,1	2.205	1.168
2	Dämmung (Tektalan	220,0	44,0	0,035	6,286	1	0,22	18,7	2.160	332
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-4,8	406	321
-	Summe Bauteil	420,00	504,0	-	6,583	-	16,22	-5,0	401	321
U = 0,152 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

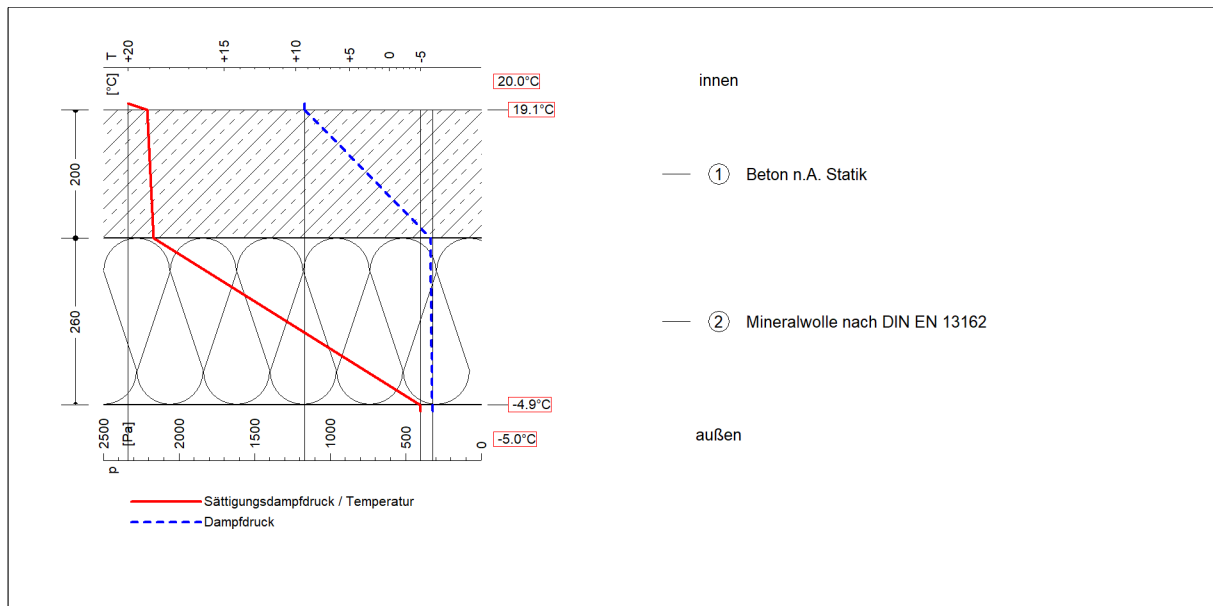
Bauteilaufbau: V. 2 TG-Decke MiWo 040

$U = 0,147 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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. $R = 6,587 \text{ m}^2\text{K/W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände R_{si} / R_{se} =0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Beton n.A. Statik	200,0	460,0	2,300	0,087	80	16,00	19,1	2.209	1.168
2	Mineralwolle nach DIN EN	260,0	0,0	0,040	6,500	1	0,26	18,8	2.166	334
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-4,9	406	321
-	Summe Bauteil	460,00	460,0	-	6,797	-	16,26	-5,0	401	321
U = 0,147 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt **Neubau Stadthaus 4, Münster**

Nachweis erstellt am **10.03.2022**

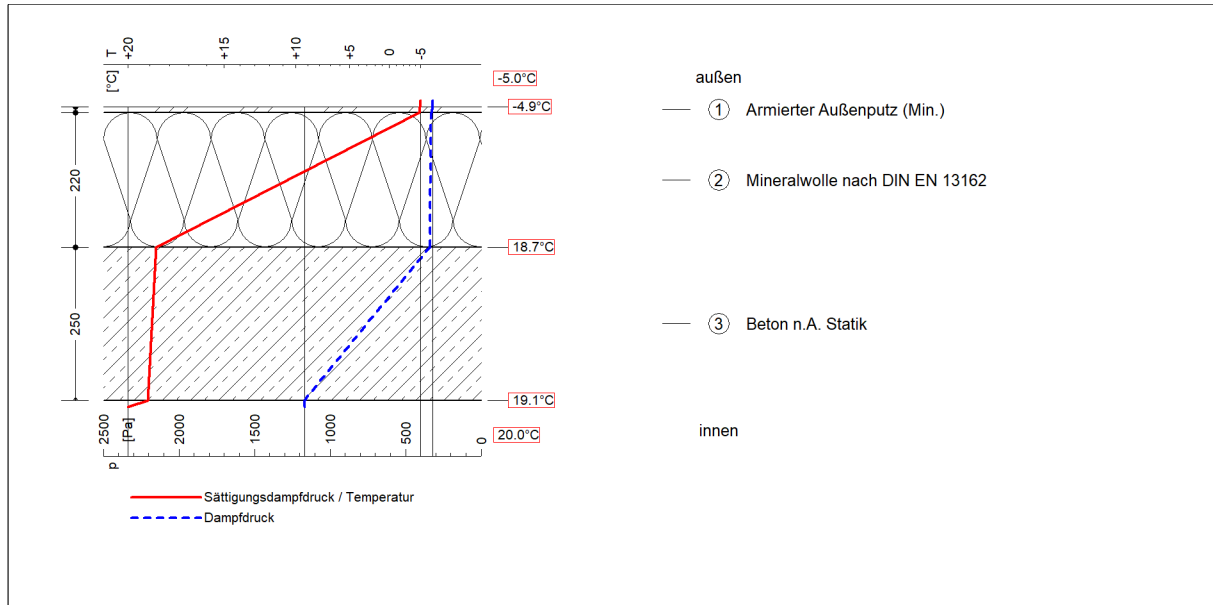
Bauteilaufbau: Decke gegen AL n.u. WDVS

$U = 0,153 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Decke

Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 1,200 \leq$ vorh. $R = 6,406 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m ² K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Armierter Außenputz (Min.)	10,0	18,0	0,870	0,011	15	0,15	-4,9	406	321
2	Mineralwolle nach DIN EN	220,0	0,0	0,035	6,286	1	0,22	-4,8	408	327
3	Beton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	80	20,00	18,7	2.150	336
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	19,1	2.205	1.168
-	Summe Bauteil	480,00	593,0	-	6,546	-	20,37	20,0	2.337	1.168
U = 0,153 W/(m ² K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m ²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m ²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt **Neubau Stadthaus 4, Münster**

Nachweis erstellt am

10.03.2022

Bauteilaufbau: V.1 Decke gegen AL n.u._VHF

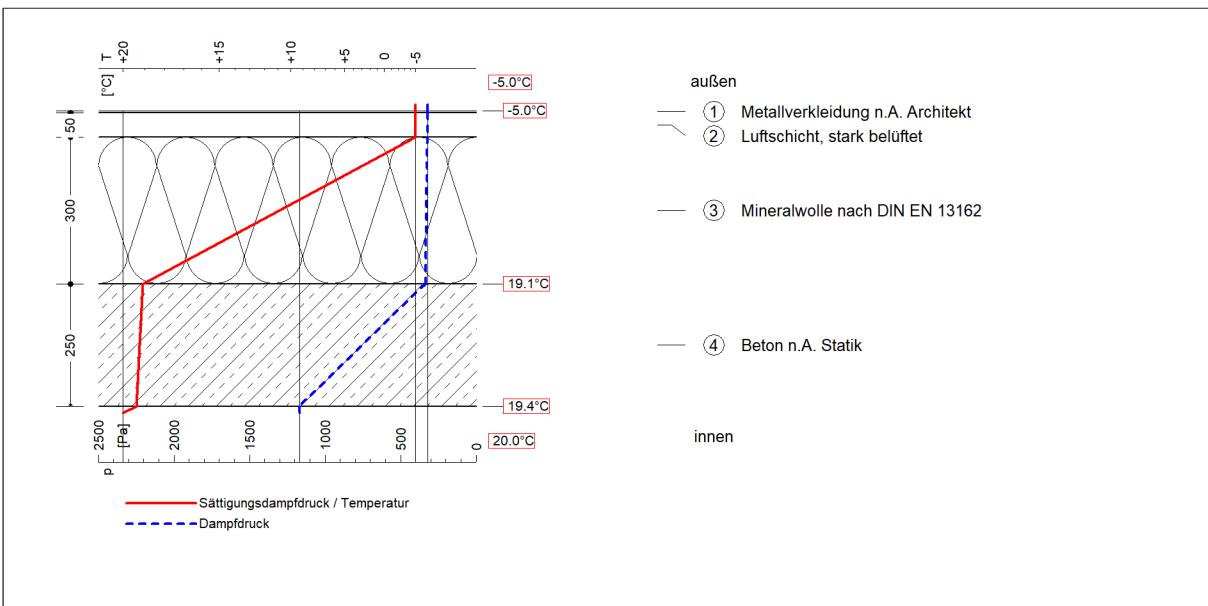
Typ: Decke

Abgrenzung zu: Außenluft

$U_c = 0,153 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 9,484 m²K/W

Anmerkung: Nach Vorliegen der Information zu den Befestigungselementen wird der U-Wert n.E. entsprechend angepasst. Der hier berücksichtigte Korrekturwert basiert auf der Info, dass die Befestigungsteile aus Edelstahl mit einer thermischen Trennung vorgesehen werden.



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)			Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,100	-	-	-5,0	401	321
1	Metallverkleidung n.A. Architekt	1,0	-	50,000	0,000	0	0,00	-5,0	401	321
2	Luftschicht, stark belüftet	50,0	-	500,000	0,000	-	-	-5,0	401	321
3	Mineralwolle nach DIN EN	300,0	0,0	0,032	9,375	1	0,30	-4,9	401	321
4	Beton n.A. Statik	250,0	575,0	2,300	0,109	80	20,00	19,1	2.207	333
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	19,4	2.246	1.168
-	Summe Bauteil	600,00	575,0	-	9,684	-	20,30	20,0	2.337	1.168
$U_c = 0,153 \text{ W/(m}^2\text{K)}$						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

U-Wert Korrektur wegen: pauschaler Korrekturwert für Befestigungsteile. Der U-Wert ist um 0,050 W/m²K erhöht!

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

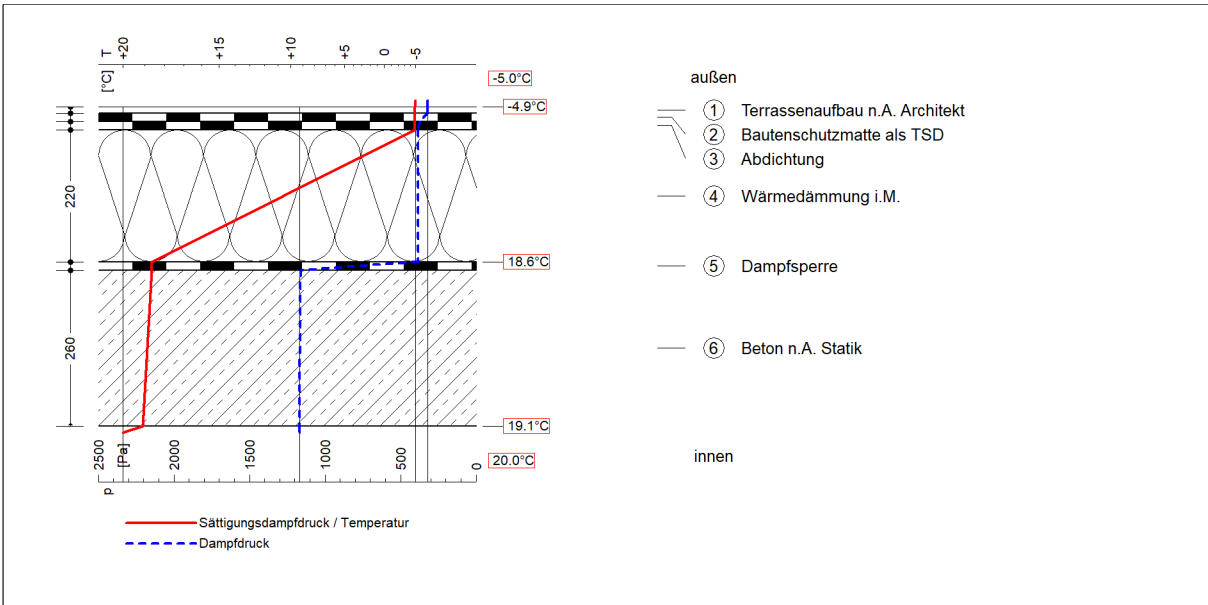
Bauteilaufbau: Terrassendecke

Typ: Decke

Abgrenzung zu: Außenluft

$U = 0,153 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 1,200 \leq \text{vorh. } R = 6,399 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)			Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m ² K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Terrassenaufbau n.A. Architekt	0,0	0,0	-	0,000	0	0,00	-4,9	406	321
2	Bautenschutzmatte als TSD	10,0	12,0	-	0,000	10.000	100,00	-4,9	406	321
3	Abdichtung	1,0	0,0	-	0,000	20.000	20,00	-4,9	406	372
4	Wärmedämmung i.M.	220,0	0,0	0,035	6,286	20	4,40	-4,9	406	383
5	Dampfsperre	0,0	0,0	-	0,000	-	1.500,00	18,6	2.148	385
6	Beton n.A. Statik	260,0	598,0	2,300	0,113	80	20,80	18,6	2.148	1.158
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	19,1	2.205	1.168
-	Summe Bauteil	491,00	610,0	-	6,539	-	1.645,20	20,0	2.337	1.168
U = 0,153 W/(m ² K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m ²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m ²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

Bauteilaufbau: V.1 Terrassendecke PUR

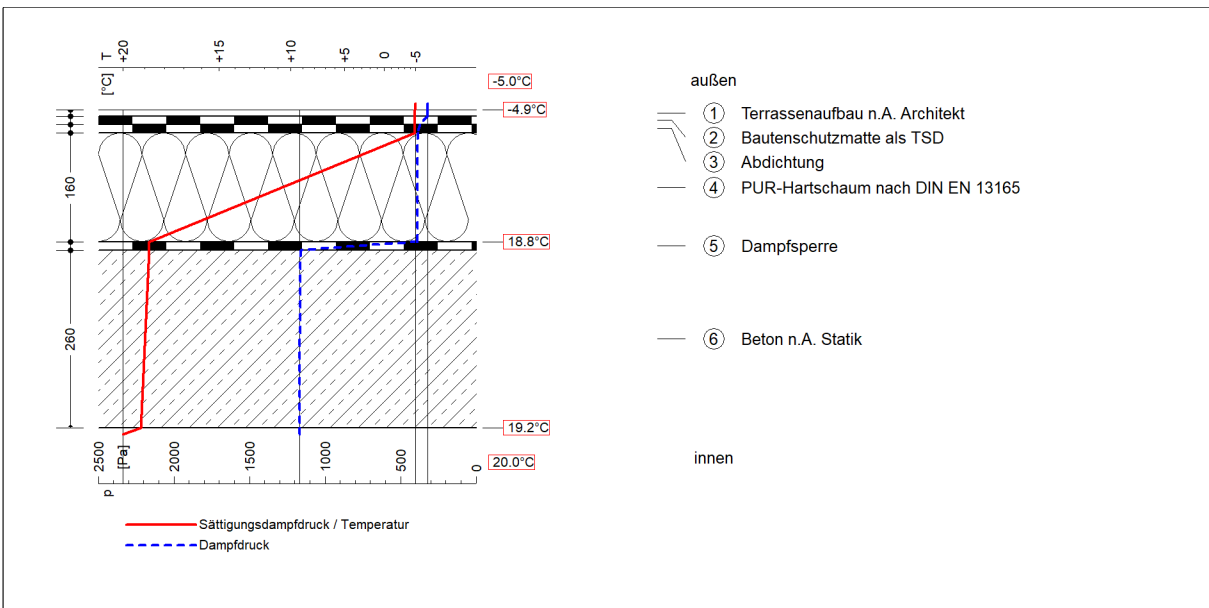
$U = 0,139 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Typ: Decke

Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 1,200 \leq$ vorh. $R = 7,070 \text{ m}^2\text{K/W}$

Anmerkung: Brandschutzanforderung muss seitens Objektplanung geprüft werden.



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{Si} / R_{Se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)			Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5 \text{ °C} / 20 \text{ °C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$			Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Terrassenaufbau n.A. Architekt	0,0	0,0	-	0,000	0	0,00	-4,9	406	321
2	Bautenschutzmatte als TSD	10,0	12,0	-	0,000	10.000	100,00	-4,9	406	321
3	Abdichtung	1,0	0,0	-	0,000	20.000	20,00	-4,9	406	372
4	PUR-Hartschaum nach DIN EN	160,0	0,0	0,023	6,957	40	6,40	-4,9	406	383
5	Dampfsperre	0,0	0,0	-	0,000	-	1.500,00	18,8	2.164	386
6	Beton n.A. Statik	260,0	598,0	2,300	0,113	80	20,80	18,8	2.164	1.158
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	19,2	2.217	1.168
-	Summe Bauteil	431,00	610,0	-	7,210	-	1.647,20	20,0	2.337	1.168
U = 0,139 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

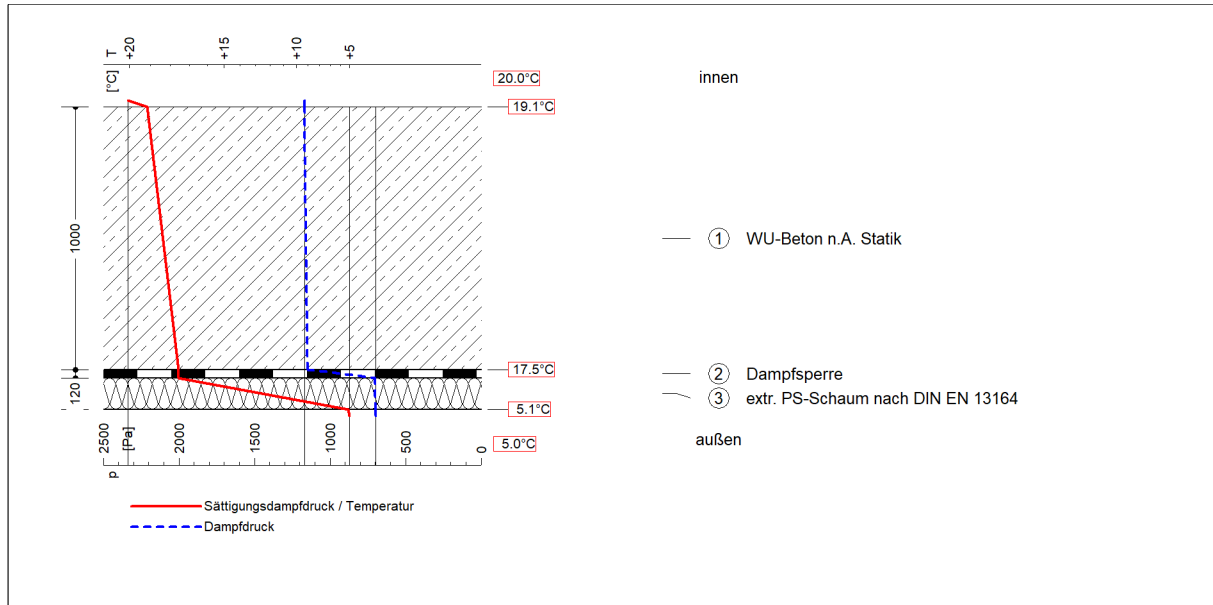
Bauteilaufbau: BoPl geg. Erdreich

Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

$U = 0,248 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 0,900 \leq \text{vorh. } R = 3,863 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = 5^\circ \text{C} / 20^\circ \text{C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{\text{sat}} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2;4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m ² K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	WU-Beton n.A. Statik	1.000,0	2.300,0	2,300	0,435	80	80,00	19,1	2.209	1.168
2	Dampfsperre	0,0	0,0	-	0,000	-	1.500,00	17,5	2.002	1.145
3	extr. PS-Schaum nach DIN EN	120,0	0,0	0,035	3,429	80	9,60	17,5	2.002	700
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	5,1	881	697
-	Summe Bauteil	1.120,00	2.300,0	-	4,033	-	1.589,60	5,0	872	697
U = 0,248 W/(m ² K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m ²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m ²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am

10.03.2022

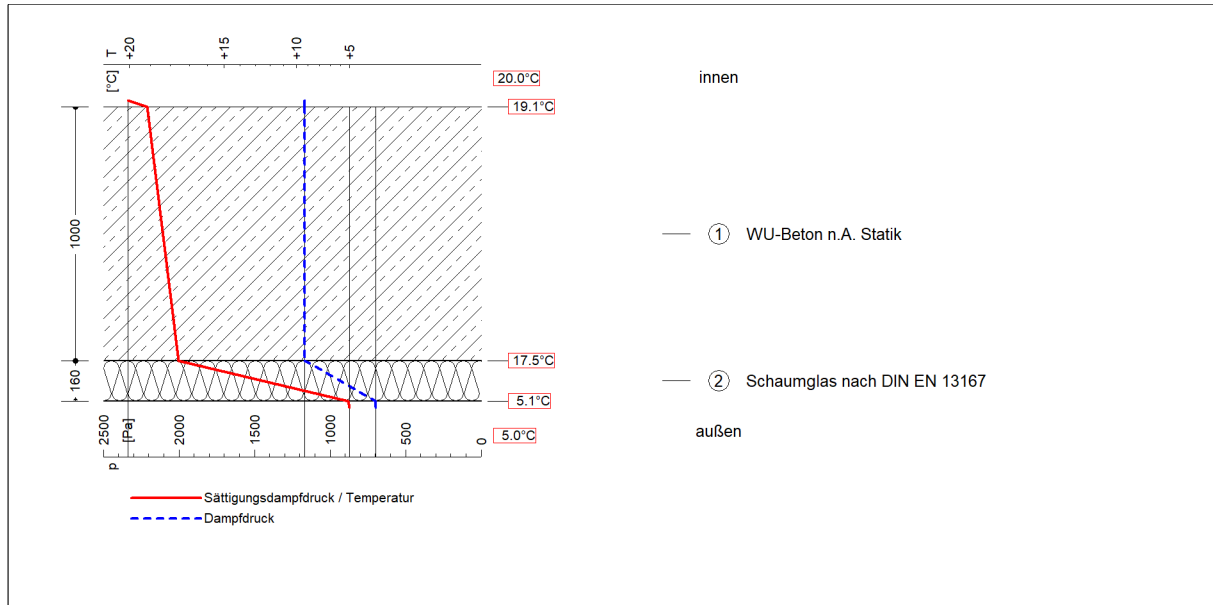
Bauteilaufbau: V. 1 BoPI_Schaumglas

$U = 0,249 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 0,900 \leq \text{vorh. } R = 3,839 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = 5^\circ \text{C} / 20^\circ \text{C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{\text{sat}} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m ² K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	WU-Beton n.A. Statik	1.000,0	2.300,0	2,300	0,435	80	80,00	19,1	2.209	1.168
2	Schaumglas nach DIN EN	160,0	0,0	0,047	3,404	99.999.999	15.999.99	17,5	2.000	1.168
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	5,1	881	697
-	Summe Bauteil	1.160,00	2.300,0	-	4,009	-	16.000.07	5,0	872	697
U = 0,249 W/(m ² K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m ²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m ²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am 10.03.2022

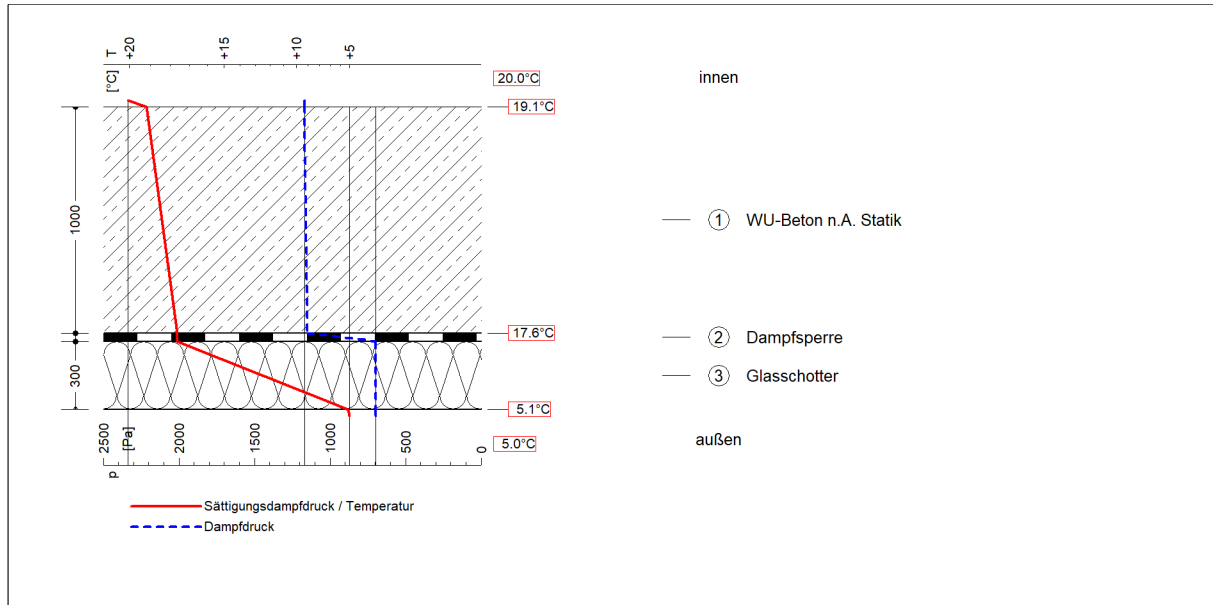
Bauteilaufbau: V. 2 BoPl_Glasschotter

$U = 0,242 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 0,900 \leq \text{vorh. } R = 3,964 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_{si} / R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = 5^\circ \text{C} / 20^\circ \text{C}$ rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\% / 50\%$		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck $p_e / p_i = 1.200 \text{ Pa} / 1.200 \text{ Pa}$ Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{\text{sat}} = 1.700 \text{ Pa}$				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m ² K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	WU-Beton n.A. Statik	1.000,0	2.300,0	2,300	0,435	80	80,00	19,1	2.212	1.168
2	Dampfsperre	0,0	0,0	-	0,000	-	1.500,00	17,6	2.010	1.145
3	Glasschotter	300,0	99,0	0,085	3,529	0	0,00	17,6	2.010	697
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	5,1	880	697
-	Summe Bauteil	1.300,00	2.399,0	-	4,134	-	1.580,00	5,0	872	697
U = 0,242 W/(m ² K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m ²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m ²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt **Neubau Stadthaus 4, Münster**

Nachweis erstellt am

10.03.2022

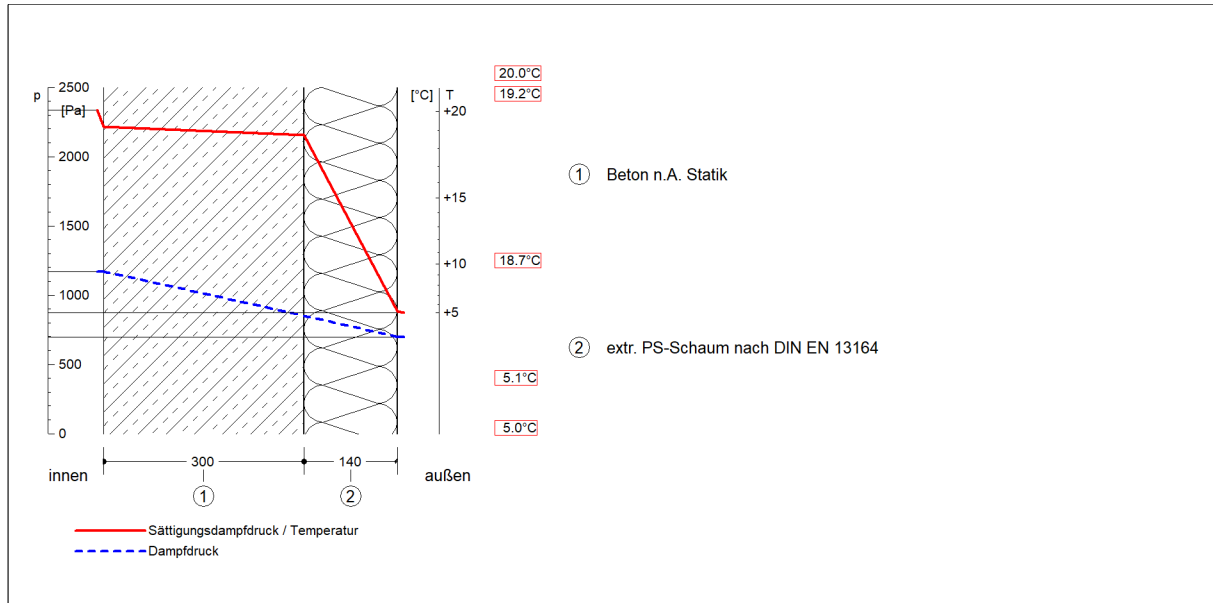
Bauteilaufbau: AW gegen Erdreich

$U = 0,235 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Kellerwand

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. $R = 1,200 \leq$ vorh. $R = 4,130 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz				
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände R_{si} / R_{se} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)				Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur Q_e / Q_i = 5 °C / 20 °C rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%		Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa				
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	I	R _T	μ	S _d	Q	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m²K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Beton n.A. Statik	300,0	690,0	2,300	0,130	80	24,00	19,2	2.217	1.168
2	extr. PS-Schaum nach DIN EN	140,0	0,0	0,035	4,000	80	11,20	18,7	2.157	847
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	5,1	880	697
-	Summe Bauteil	440,00	690,0	-	4,260	-	35,20	5,0	872	697
U = 0,235 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.				

Bauteilkatalog

Bauteildatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am 10.03.2022

Bauteilaufbau: Außentür	
Typ: Außentür	Abgrenzung zu: Außenluft
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 nicht geprüft.	

$U = 1,300 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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

Bauteilkatalog

Fensterdatenblatt

Objekt Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am 10.03.2022

Fensteraufbau: Fenster 3-fach

Typ: Fenster, Fenstertür

Externe U-Wert Berechnung

$U = 0,90 \text{ W / (m}^2\text{K)}$

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: Fenster

Verglasung: 3-Scheiben-Verglasung

Anteil Verglasung F_F	80,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,40
Anteil Rahmen	20,00 %	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 Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am 10.03.2022

Fensteraufbau: Paneel, gedämmt

Typ: Fenster, Fenstertür

Externe U-Wert Berechnung

$$U = 0,40 \text{ W / (m}^2\text{K)}$$

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:		Verglasung:	
Anteil Verglasung F_F	0,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,00
Anteil Rahmen	25,00 %	U_g	--
Anteil Paneele	75,00 %	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 Neubau Stadthaus 4, Münster

Nachweis erstellt am 10.03.2022

Fensteraufbau: Paneel, gedämmt, Öffnungsflüg

Typ: Fenster, Fenstertür

Externe U-Wert Berechnung

$$U = 0,50 \text{ W / (m}^2\text{K)}$$

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:		Verglasung:	
Anteil Verglasung F_F	0,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,00
Anteil Rahmen	25,00 %	U_g	--
Anteil Paneele	75,00 %	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 III Datenblatt TGA

Das nachfolgende Datenblatt enthält alle Angaben, die unserem Büro während der Planungsphase vom TGA Planer für die Berechnungen zur Verfügung gestellt wurden. Änderungen und Anpassungen im Planungsverlauf werden aufgenommen und im weiteren Projektverlauf weiterverwendet.

Anleitung:

Farbig markierte Zellen enthalten Menüs zur Auswahl der Daten.
Bitte füllen Sie dieses Datenblatt digital aus.



Projekt:	Stadthaus 4, Münster
Projektnr.:	L 914912
Bearbeiter:	Frau Caliskan
E-Mail:	Caliskan@isrw-klapdor.de
Telefon:	0211-418556 43
Datum:	07.03.2022

TGA-Planung:	ELT Schröder & Partner / HLS Reich + Hölischer
Bearbeiter:	Herr Böckmann (ELT) Herr Büttner (HLS)
Telefon:	0521-93212-89 (ELT) / 0521-329465-16 (HLS)
E-Mail:	s.boeckmann@ib-schroeder.de / a.buettner@reich-hoelscher.de
Weiteres:	

Kühldecke vorerst
nicht berücksichtigt!

	Temperierung			Heizung		Kühlung		Beleuchtung				mech. Lüftung		Warmwasser	
Zone DIN 18599 Festlegung ISRW	<12°C	12-19°C	>19°C	Übergabeart z.B. Fußbodenheizung, Heizkörper, Bauteilaktivierung, RLT	VL/RL	Übergabeart z.B. Kühldecken, Kühlsegel, Bauteilaktivierung, RLT	VL/RL	Präsenz- erfassung	Tageslicht- kontrolle	Lampentyp	Geplante Leistung in W/m²	Art Zuluft/Abluft	Rück- wärmzahl (%)	Art	Zirkulation
WC und Sanitärräume	☐	☒	☐	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☐ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Abluft	79%	kein TWW	☐ vorhanden
Verkehrsflächen, Flure, Treppenhaus	☐	☒	☐	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Abluft	79%		☐ vorhanden
Lager, Archiv, Technikräume, PuMi, BMZ usw.	☐	☒	☐	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Abluft	79%		☐ vorhanden
Einzelbüro	☐	☐	☒	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft	79%		☐ vorhanden
Gruppenbüro (ab 2 AP)	☐	☐	☒	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft	79%		☐ vorhanden
Großraumbüro	☐	☐	☒	Heiz-Kühldecke	35/28	Heiz-Kühldecke	16/19	☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft/Abluft	79%		☐ vorhanden
Besprechung	☐	☐	☒	Heiz-Kühldecke	35/28	Heiz-Kühldecke	16/19	☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft/Abluft	79		☐ vorhanden
Gruppenraum KiTa	☐	☐	☒	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft	79%		☐ vorhanden
Gastraum	☐	☐	☒	Heiz-Kühldecke	35/28	Heiz-Kühldecke	16/19	☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft/Abluft	77%		☐ vorhanden
Küche in NWG	☐	☐	☒	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft/Abluft	74%	Zentral	☒ vorhanden
Küche-Vorbereitung, Lager	☐	☐	☒	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft/Abluft	74%	Zentral	☒ vorhanden
sonst. Aufenthaltsräume (zB. Pausenraum, Ruheraum, Eltern- Kind Büro etc.)	☐	☐	☒	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft	79		☐ vorhanden
Teeküche	☐	☒	☐	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Abluft	79		☐ vorhanden
Empfangsinsel	☐	☐	☒	FBH	45/35			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft/Abluft	79		☐ vorhanden
Verkehrsfläche mit Aufenthaltsqualität	☐	☒	☐	Heizkörper	80/40			☒ vorhanden	☒ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux	Zuluft/Abluft	79		☐ vorhanden
	☐	☐	☐					☐ vorhanden	☐ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux				☐ vorhanden
Weitere	☐	☐	☐					☐ vorhanden	☐ vorhanden	LED in LED-Leuchten	max. 1,3W/m²/100Lux				☐ vorhanden

Anleitung:

Farbig markierte Zellen enthalten Menüs zur Auswahl der Daten.



Bitte füllen Sie dieses Datenblatt digital aus.

Bei fehlenden Auswahlmöglichkeiten verwenden Sie bitte die Freitexteingabe im Feld "Allgemeine Anmerkungen" unter der Erzeugerliste.



Projekt:	Stadthaus 4, Münster
Projektnr.:	L 914912
Bearbeiter:	Frau Caliskan
E-Mail:	Caliskan@isrw-klapdor.de
Telefon:	0211-418556 43
Datum:	16.11.2021

TGA-Planung:	ELT Schröder & Partner / HLS Reich + Hölsc
Bearbeiter:	Herr Böckmann (ELT)/Herr Büttner (HLS)
Telefon:	0521-93212-89 (ELT) / 0521-329465-16 (HLS)
E-Mail:	s.boeckmann@ib-schroeder.de / a.buettner@
Weiteres:	

Allgemeine Angaben

Erzeuger	Erzeuger 1	Energieträger	Erzeuger 2	Energieträger	Erzeuger 3	Energieträger	ca. Deckungsanteile Heizarbeit		
							Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Wärme	Nah- und Fernwärme								
Kälte	Kompressionskältemaschine	Strom							
Warmwasser	Zentral über die Heizungsanlage								

* Hinweis: L Sie müssen

Allgemeine Anmerkungen, zusätzliche TGA, dezentrale Versorgungsstrukturen, Primärenergiefaktor bei Nah- und Fernwärme

Zusätzliche Angaben

Heizung	
Speicher	
Raumtemperaturregelung	P-Regler
Kesseltemperaturregelung	außentemperaturgeführt
Regelung Umwälzpumpe	variabler Druck
Betriebsart Umwälzpumpe	Abschaltbetrieb

Kühlung	
Speicher	Wasserspeicher
Art des Verdichters	Schraubenverdichter

Warmwasser	
Speichervolumen	
Regelung	
Zirkulationspumpe	geregelt

Lüftung	
Auslegungsdruckverluste Kanalnetz [Pa]	600
Typ der Wärmerückgewinnung	Wärme und Feuchte
Art der mechanischen Belüftung	vollständige Belüftung
Art des Zuluftvolumenstroms	konstant
Wärmerückgewinnungssystem	Rotations-WÜT ohne Sorption
Zusätzliche Anlagenbauteile	
z.B. zusätzliche Filterstufe, HEPA-Filter, Wärmerückführungs-kategorie, Hochleistungskühler	

Photovoltaik	
Modulfläche	ca. 800m²
Ausrichtung	Ost-West
Neigung	13°
Elektrochem. Speicher ja / nein?	offen
Nennleistung [kW _p]	220 kW _p
Zelltyp	Monokristallines Silizium
Belüftung der Module	

Solarthermie	
Modulfläche	
Ausrichtung	
Neigung	

Anlage IV Bescheinigung Fernwärmeversorgung

Das nachfolgende Datenblatt ist die Bescheinigung über die energetische Bewertung der Fernwärme.

Bescheinigung

Für die Wärmeversorgung aus dem Fernwärmesystem der
Stadtwerke Münster GmbH
wurde basierend auf den Energiebilanzen
der Jahre 2016, 2017 und 2018 des
GuD-HKW Hafen
gemäß der Berechnungsvorschrift
nach FW 309-1 (Stand: 05/2014) ein Primärenergiefaktor von
 $f_{P,FW} = 0,24$
ermittelt.
Die Wärmebereitstellung erfolgt zu einem Anteil von
97,3 %
aus Kraft-Wärme-Kopplungsprozessen.

Die Bescheinigung ist gültig bis zum 31.12.2028.

Dresden, 9. Mai 2019


Jörg Seyffarth
 f_p -Gutachter-Nr.: FW 609-124



Vorname Name
Funktion
Tel. 0251.694-xxxx
Fax 0251.694-4003
V.Name@stadtnetze-muenster.de

Stadtnetze Münster GmbH
Hafenplatz 1
48155 Münster

stadtnetze-muenster.de

STADTNETZE  MÜNSTER

Stadtnetze Münster GmbH Postfach 5827 48032 Münster

Ein Unternehmen der
Stadtwerke-Münster-Gruppe

Geschäftsführung:
Mathias Kümpfer

HRB-Nr. 10209
Amtsgericht Münster
USt-ID: DE247022781
Steuer-Nr.: 337/5914/3406

Bankverbindung/IBAN:
DE73 4005 0150 0000 4195 31
Swift-BIC: WELADED1MST

Bescheinigung über die energetische Bewertung nach FW 309 Teile 5 & 7

	MWh	Deckungs- anteil <i>DA</i>	Pflicht- anteil <i>PA</i>	Erfüllungs- grad <i>EG</i>
Wärmenetzeinspeisung gesamt	522.388			
aus Kraft-Wärme-Kopplung:	505.176	97%		
hiervon aus fossilen Brennstoffen		0%		
hiervon aus Erdgas	493.437	94%	50%	189%
hiervon aus Heizöl	0	0%	50%	0%
hiervon aus Biogas/Biomethan	11.739	2%	30%	7%
aus sonstigen Wärmeerzeugern:		0%		
aus Erdgaskesseln	17.212	3%		
aus Heizölkesseln	0	0%		
insgesamt aus erneuerbaren Energien	11.739	2%		
Erfüllungsgrad der Fernwärme <i>EG_{FW}</i>				196%

Die Anforderungen des § 44, GEG 2020 an die Fernwärme sind erfüllt?

JA

Name des Wärmenetzbetreibers
Name des Wärmenetzes
Lage des Netzes

Stadtnetze Münster GmbH
Fernwärmenetz Münster
Stadtgebiet Münster

Verantwortlicher Betriebsleiter
Telefon
E-Mail
Zeitraum der Datenbasis
Diese Bescheinigung ist gültig bis

Mathias Kümpfer
0251/694-4000
m.kuempfer@stadtnetze-muenster.de
01.01.2020 - 31.12.2020
15.06.2024

Münster, 11.06.2021

Ort, Datum

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)

Flankierende Normen und Regelwerke:

- DIN 4108-2, Ausgabe 2013-02: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- DIN 4108-3, Ausgabe 2014-11: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4108-3, Ausgabe 2002-04: Berichtigungen zu DIN 4108-3:2001-07
- DIN V 4108-4, Ausgabe 2017-03: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- DIN V 4108-6, Ausgabe 2003-06: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
- DIN V 4108-6, Ausgabe 2004-03: Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06
- 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 4701-10, Ausgabe 2003-08: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, geändert durch A1 : 2006-12
- DIN V 4701-12, Ausgabe 2004-02: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand
- 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