



HAUPTDOKUMENT THERMISCHE BAUPHYSIK

MVB – Straßenbahnbetriebshof Nord

Index

14. März 2022



Projekt:
MVB – Straßenbahnbetriebshof Nord
Projektnummer:
0782

HAUPTDOKUMENT THERMISCHE BAUPHYSIK IM RAHMEN DER GENEHMIGUNGSPLANUNG

Projekt

MVB – Straßenbahnbetriebshof Nord
August-Bebel-Damm, 39126 Magdeburg

Bauherr

Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Otto-von-Guericke-Str. 25, 39104 Magdeburg

Architekt

Planungsgruppe Gesting | Knipping | Schöne
Baumwollbörse 107, Wachsstr. 17-24, 28195 Bremen

Bearbeiter / Projektleiter

Sally Hettstedt, B.Eng. / Dipl.-Ing. (FH) Steffen Landrock
Graner Ingenieure GmbH
Springerstraße 11, 04105 Leipzig
Tel. 0341 | 98 97 03 40 Bearbeiter
0341 | 98 97 03 00 Zentrale
E-Mail hettstedt@graner-leipzig.de
buero@graner-leipzig.de

Projektnummer

0782

Datum

14. März 2022

Index B: Einarbeitung der Tekturplanung



INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFGABENSTELLUNG	6
2.	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	9
3.	GESETZE UND NORMEN	9
4.	VERWENDETE SOFTWARE	10
5.	ANFORDERUNGEN	11
5.1	ANFORDERUNGEN FÜR DIE GEBÄUDE FB1 (WERKSTATTGEBÄUDE) UND FB4 (BETRIEBSWARTHOFGEBÄUDE)	11
5.1.1	PRIMÄRENERGIEBEDARF UND MITTLERE U-WERTE (ENEV)	11
5.1.2	ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRMEGESETZ - EEWÄRMEG	12
5.1.3	SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ	12
5.2	ANFORDERUNGEN FÜR DAS GEBÄUDE FB3 (ABSTELLHALLE)	13
5.3	LUFTDICHTIGKEIT	14
5.4	MINDESTLUFTWECHSEL	15
5.5	MINDESTWÄRME- UND TAUWASSERSCHUTZ, WÄRMEBRÜCKEN	16
5.6	AUSSTELLUNG ENERGIEAUSWEIS	17
5.7	AUSSTELLUNGS- UND AUSHANGPFLICHT IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN	18
6.	EINGANGSDATEN FÜR DIE BERECHNUNGEN UND NACHWEISE	19
6.1	FB1 – WERKSTATT	19
6.2	FB3 – ABSTELLHALLE	20
6.3	FB4 – BETRIEBSHOFWARTGEBÄUDE	21
7.	BERECHNUNGSERGEBNISSE UND NACHWEISE	23



7.1	PRIMÄRENERGIEBEDARF UND MITTLERE U-WERTE (ENEV)	23
7.1.1	FB1 – WERKSTATT	23
7.1.2	FB4 – BETRIEBSHOFWARTGEBÄUDE	24
7.2	ERLÄUTERUNGEN ZUM BERECHNUNGSVERFAHREN UND DEN BERECHNETEN ENERGIEMENGEN	25
7.3	ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRMEGESETZ - EEWÄRMEG	26
7.4	SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ	27
7.4.1	FB1 – WERKSTATT	27
7.4.2	FB4 – BETRIEBSHOFWARTGEBÄUDE	27
7.5	NACHWEIS DES MINDESTWÄRMESCHUTZES NACH DIN 4108-2:2013-02 – FB3	28
7.6	MINDESTWÄRME- UND TAUWASSERSCHUTZ, WÄRMEBRÜCKEN, LUFTDICHTIGKEIT	28
8.	ZUSAMMENFASSUNG	29



ANLAGEN

26.19.02	Gebäudezonierung nach DIN V 18599 – FB1
26.19.03	Dokumentation zum EnEV-Nachweis – FB1
26.19.04	Dokumentation zum Nachweis des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 – FB3
26.19.05	Gebäudezonierung nach DIN V 18599 – FB4
26.19.06	Dokumentation zum EnEV-Nachweis – FB4
26.19.07.	Zertifikat Fernwärmenetz der Städtischen Werke Magdeburg GmbH & Co. KG
26.20.01	Energiebedarfsausweis (Entwurf) FB1 – Werkstattgebäude
26.20.02	Energiebedarfsausweis (Entwurf) FB4 - Betriebshofwartgebäude



1. AUFGABENSTELLUNG

Auf dem bestehenden Betriebsareal der Magdeburger Verkehrsbetriebe ist ein nachhaltiger Neubau eines Straßenbahnbetriebshofes mit Hauptwerkstatt geplant. Auf dem Lageplan in **BILD 1** sind die zugehörigen Gebäude dargestellt.

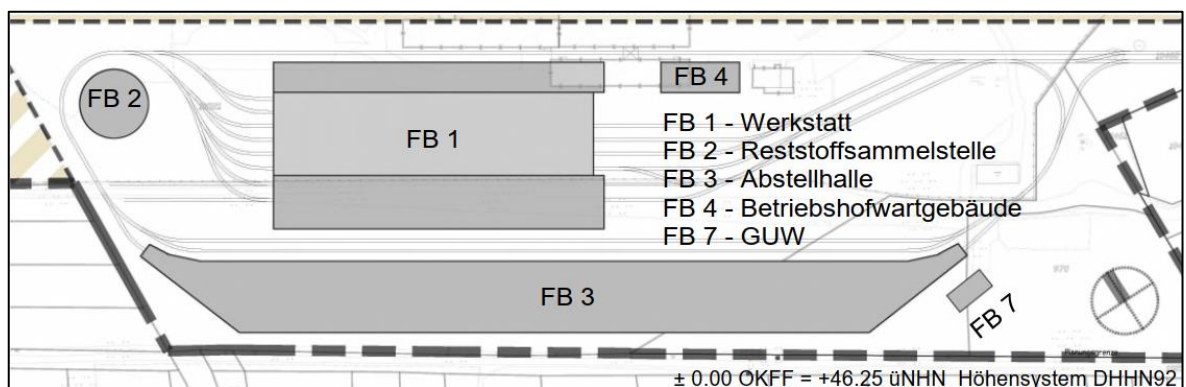


BILD 1: Lageplan MVB Straßenbahnhof Nord

- FB1 – Werkstatt (Bilanzierung nach EnEV 2016)
- FB2 – Reststoffsammelstelle (keine Anforderungen Wärmeschutz)
- FB3 – Abstellhalle (Nachweis Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02)
- FB4 – Betriebshofwartgebäude (Bilanzierung nach EnEV 2016)



Werkstatt / Betriebshofwartgebäude

Für den Neubau der Werkstatt und des Betriebshofwartgebäudes ist der öffentlich-rechtliche Wärmeschutznachweis nach der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014 mit den erhöhten Anforderungen seit dem 1. Januar 2016 zu führen.

Im Sinne der EnEV 2014 sind die Gebäude als

- **zu errichtendes Gebäude (Neubau)**

und

- **Nichtwohngebäude**

einzustufen und getrennt voneinander zu bewerten. Es gelten die allgemeinen Vorschriften nach Abschnitt 2 EnEV 2014.

Nach EnEV 2014 sind zwei Hauptforderungen zu erfüllen:

- der **Jahres-Primärenergiebedarf Q_P** des Gebäudes und
- die **mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)** der wärmeübertragenden Umfassungsfläche

dürfen die Anforderungswerte der EnEV 2014 nicht überschreiten.

Die **mittleren U-Werte** beziehen sich nur auf die Gebäudehülle und bewerten die Qualität der Dämmeigenschaften im Hinblick auf Wärmeverluste nach außen.

Bei dem **Jahres-Primärenergiebedarf** wird die energetische Qualität des Gesamtgebäudes inkl. haustechnischer Anlagen betrachtet. Die energetische Bilanzierung erfolgt für **Nichtwohngebäude** nach den Rechenregeln der **DIN V 18599**. Dazu wird das Gebäude - entsprechend Nutzung und Anlagentechnik - in einzelne Zonen unterteilt. Für die einzelnen Zonen werden getrennt der Wärmebedarf (Verluste über Außenbauteile oder in andere Zonen, Warmwasser), die Wärmegewinne (solare Einstrahlung, Geräte, Personen) und die zusätzlichen Verluste durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen (Hilfsenergie, Verluste über Rohrleitungen) sowie der Strombedarf für die Beleuchtung der Räume bilanziert. Der Primärenergiebedarf wird schließlich aus dem Endenergiebedarfs mit Hilfe des Primärenergiefaktors gebildet, wodurch eine Bewertung des verwendeten Energieträgers hinsichtlich der Umweltverträglichkeit vorgenommen wird. Als Bezugsfläche dient die Nettogrundfläche innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche.



Zusätzlich sind nach EnEV 2014 folgende Forderungen zu erfüllen:

- Gewährleistung des Sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2
- Gewährleistung des Mindestwärme- und Tauwasserschutzes der Außenbauteile nach DIN 4108-2
- Wärmebrückenfreiheit der Außenbauteile
- Luftdichtigkeit des Gebäudes.

Außerdem sind die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) an die haustechnischen Anlagen oder entsprechende Ersatzmaßnahmen zu erfüllen.

Abstellhalle

Die Abstellhalle fällt aufgrund ihrer Temperierung ($< 12\text{ °C}$) nicht in das Anforderungsprofil der EnEV 2014. Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 ist jedoch in jedem Fall sicherzustellen. Mit den in der Anlage angegebenen Bauteilaufbauten wird diese Anforderung eingehalten.



2. ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

Planungsgruppe Gesterling | Knipping | Schöne:

- Plansatz FB 2 – FB 4 (PDF+DWG) Stand: 27. November 2017
- Plansatz FB 1 (PDF+DWG) Stand: 30.11.2021

3. GESETZE UND NORMEN

- Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV 2014) vom 24. Juli 2007; letzte Änderung vom 24. Oktober 2015
- Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG) vom 7. August 2008; letzte Änderung vom 20. Oktober 2015
- DIN 4108 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
 - Teil 2 – Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
 - Teil 3 – Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
 - Teil 4 – Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
 - Teil 6 – Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
 - Teil 7 – Luftdichtheit von Gebäuden; Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
 - Teil 10 – Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
 - Beiblatt 2 – Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
- DIN V 18599 – Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung
 - Teil 1 – Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger



- Teil 2 – Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
- Teil 3 – Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
- Teil 4 – Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
- Teil 5 – Endenergiebedarf von Heizsystemen
- Teil 6 – Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau
- Teil 7 – Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nicht-wohnungsbau
- Teil 8 – Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
- Teil 9 – End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
- Teil 10 – Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten
- Beiblatt 1 – Bedarfs-/ Verbrauchsabgleich
- DIN EN ISO 6946 – Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren

4. VERWENDETE SOFTWARE

- Bauphysikalisches Berechnungsprogramm „ZUB Helena® Ultra“, Version v7.111
ZUB Systems GmbH
- SketchUp Make 2017, Version 17.2.2555, Trimble Navigation Limited



5. ANFORDERUNGEN

5.1 ANFORDERUNGEN FÜR DIE GEBÄUDE FB1 (WERKSTATTGEBÄUDE) UND FB4 (BETRIEBSWARTHOFGEBÄUDE)

5.1.1 PRIMÄRENERGIEBEDARF UND MITTLERE U-WERTE (ENEV)

Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs

Jahres-Primärenergiebedarf des geplanten Gebäudes	<	Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes (dieser Bedarf ist für Neubauvorhaben seit dem 01.01.2016 mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren)
---	---	--

Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten

Bauteile	Anforderungsniveau	Zonen mit Raumsolltemperaturen im Heizfall $\geq 19^{\circ}\text{C}$	Zonen mit Raumsolltemperaturen im Heizfall von 12 bis $< 19^{\circ}\text{C}$
Opake Außenbauteile	Neubauvorhaben bis 31.12.2015	$\bar{U} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\bar{U} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Neubauvorhaben seit 01.01.2016	$\bar{U} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Transparente Außenbauteile	Neubauvorhaben bis 31.12.2015	$\bar{U} = 1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\bar{U} = 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Neubauvorhaben seit 01.01.2016	$\bar{U} = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vorhangfassade	Neubauvorhaben bis 31.12.2015	$\bar{U} = 1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\bar{U} = 3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Neubauvorhaben seit 01.01.2016	$\bar{U} = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	Neubauvorhaben bis 31.12.2015	$\bar{U} = 3,10 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\bar{U} = 3,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Neubauvorhaben seit 01.01.2016	$\bar{U} = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	

Das Referenzgebäude ist ein fiktives Gebäude und hat die gleiche Geometrie, Ausrichtung, haustechnische Konditionierung und Nutzungsrandbedingungen wie das zu betrachtende Gebäude. Der Dämmstandard und die energetische Qualität des Referenzgebäudes sind vorgegeben und entsprechen dem Stand der Technik.



5.1.2 ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRMEGESETZ - EEWÄRMEG

Der Wärme- und Kälteenergiebedarf eines Gebäudes muss mit einem Mindestanteil regenerativer Energien gedeckt werden (§ 3 EEWärmeG). Der prozentuale Anteil hängt von der Art der regenerativen Energie ab und wird in § 5 des Gesetzes geregelt. Alternativ können Ersatzmaßnahmen nach § 7 EEWärmeG ergriffen werden. Dazu gehören Maßnahmen zur Einsparung von Energie, oder die Deckung des Wärmeenergiebedarfs aus Anlagen zur Nutzung von Abwärme oder durch Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Auch das Nutzen eines Fernwärme- oder Fernkältenetzes zählt als Ersatzmaßnahme, wenn die Netzbetreiber die notwendigen Bedingungen erfüllt und zertifiziert.

Maßnahmen für erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen dürfen miteinander oder untereinander kombiniert werden.

Seit dem EEWärmeG 2011 kommt öffentlichen Gebäuden eine Vorbildfunktion zu. Öffentliche Gebäude müssen bei Neuerrichtung und bei grundlegender Renovierung erneuerbare Energie nutzen. Bei Ersatzmaßnahmen gelten zum Teil verschärfte Anforderungen.

5.1.3 SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

Für zu errichtende Nichtwohngebäude müssen die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz gemäß EnEV 2014, Anlage 2 Nr. 4 eingehalten werden. Zum Zwecke eines ausreichenden baulichen sommerlichen Wärmeschutzes sind die Anforderungen nach DIN 4108-2:2013-02 Abschnitt 8 einzuhalten. Dazu ist das vereinfachte Sonneneintragskennwerteverfahren nach Abschnitt 8.3 anzuwenden. Alternativ kann die Begrenzung der Übertemperaturgradstunden nach Abschnitt 8.4 durch dynamische thermische Gebäudesimulation nachgewiesen werden. Es reicht aus, die Berechnungen auf jene Räume zu beschränken, für welche die Berechnung zu den höchsten Anforderungen führen würde.

Bei Gebäuden mit Anlagen zur Kühlung müssen die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes ebenfalls erfüllt werden, soweit es unter Ausschöpfung aller baulichen Möglichkeiten machbar ist.



5.2 ANFORDERUNGEN FÜR DAS GEBÄUDE FB3 (ABSTELLHALLE)

Der Mindestwärmeschutz ist eine Maßnahme, die an jeder Stelle der Innenoberfläche der Systemgrenze bei ausreichender Beheizung und Lüftung unter Zugrundelegung üblicher Nutzung ein hygienisches Raumklima sicherstellt, so dass Tauwasserfreiheit durch die wärmebrückenreduzierte Innenoberfläche von Außenbauteilen im Ganzen und in Ecken gegebene ist. Außerdem wird mit der Tauwasserfreiheit das Risiko von Schimmelbildung verringert.

Der Mindestwärmeschutz muss an jeder Stelle vorhanden sein. Hierzu gehören u.a. auch Nischen unter Fenstern, Brüstungen von Fensterbauteilen, Fensterstürze, Wandbereiche aus der Außenseite von Heizkörpern und Rohrkanälen, insbesondere für ausnahmsweise in Außenwänden angeordnete, wasserführende Leitungen.

Im Folgenden sind die nach DIN 4108-2:2013-02 vorgeschriebenen Mindestwerte der Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen aufgelistet:

Spalte	1	2	3
Zeile	Bauteile	Beschreibung	Wärmedurchlasswiderstand des Bauteils ^b <i>R</i> in m ² · K/W
1	Wände beheizter Räume	gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen, nicht beheizte Räume (auch nicht beheizte Dachräume oder nicht beheizte Kellerräume außerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche)	1,2 ^c
2	Dachschrägen beheizter Räume	gegen Außenluft	1,2
3	Decken beheizter Räume nach oben und Flachdächer		
3.1		gegen Außenluft	1,2
3.2		zu belüfteten Räumen zwischen Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen	0,90
3.3		zu nicht beheizten Räumen, zu bekriechbaren oder noch niedrigeren Räumen	0,90
3.4		zu Räumen zwischen gedämmten Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen	0,35
4	Decken beheizter Räume nach unten		
4.1 ^a		gegen Außenluft, gegen Tiefgarage, gegen Garagen (auch beheizte), Durchfahrten (auch verschließbare) und belüftete Kriechkeller	1,75
4.2		gegen nicht beheizten Kellerraum	0,90
4.3		unterer Abschluss (z. B. Sohlplatte) von Aufenthaltsräumen unmittelbar an das Erdreich grenzend bis zu einer Raumtiefe von 5 m	
4.4		über einem nicht belüfteten Hohlraum, z. B. Kriechkeller, an das Erdreich grenzend	



Spalte	1	2	3
Zeile	Bauteile	Beschreibung	Wärmedurchlasswiderstand des Bauteils ^b <i>R</i> in m ² · K/W
5	Bauteile an Treppenträumen		
5.1		Wände zwischen beheiztem Raum und direkt beheiztem Treppenraum, Wände zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum, sofern die anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen der Tabelle 3 erfüllen	0,07
5.2		Wände zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum, wenn nicht alle anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen der Tabelle 3 erfüllen.	0,25
5.3		oberer und unterer Abschluss eines beheizten oder indirekt beheizten Treppenraumes	wie Bauteile beheizter Räume
6	Bauteile zwischen beheizten Räumen		
6.1		Wohnungs- und Gebäudetrennwände zwischen beheizten Räumen	0,07
6.2		Wohnungstrenndecken, Decken zwischen Räumen unterschiedlicher Nutzung	0,35
^a Vermeidung von Fußkälte. ^b bei erdberührten Bauteilen: konstruktiver Wärmedurchlasswiderstand ^c bei niedrig beheizten Räumen 0,55 m ² · K/W			

Nach der DIN 4108-2:2013-02 muss „der Wärmedurchlasswiderstand ein- und mehrschaliger Bauteile mit einer flächenbezogenen Masse von $m' < 100 \text{ kg/m}^2$ [...] mindestens $R = 1,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ betragen“.

5.3 LUFTDICHTIGKEIT

Die wärmeübertragende Umfassungsfläche von Gebäuden muss dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet sein. Diese Anforderung soll sicherstellen, dass nach Gebäudefertigstellung unnötige Wärmeverluste durch Ex- und Infiltration über Gebäude- und Montagefugen oder sonstige Leckagen in der wärmeübertragenden Gebäudehülle vermieden werden. Geplante Undichtigkeiten, die aufgrund anderer ordnungsrechtlicher Anforderungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Gebäudes eingebaut werden müssen und der dort vorgesehenen Größe entsprechen, werden von dieser Dichtheitsanforderung nicht erfasst. In der DIN 4108-7:2011-01 sind Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele für die Luftdichtheit von Gebäuden aufgeführt.



Wird ein Nachweis der Dichtheit des gesamten Gebäudes durchgeführt, darf der nach DIN EN 13829:2001-02 bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa gemessene Volumenstrom - bezogen auf das beheizte oder gekühlte Luftvolumen - bei Gebäuden

- ohne raumluftechnische Anlagen 3 h^{-1}
- mit raumluftechnischen Anlagen $1,5 \text{ h}^{-1}$

nicht überschreiten.

Bei Nichtwohngebäuden, deren konditioniertes Luftvolumen insgesamt 1.500 m^3 übersteigt, darf der nach DIN EN 13829:2001-02 bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa gemessene Volumenstrom - bezogen auf Hüllfläche des Gebäudes - bei Gebäuden

- ohne raumluftechnische Anlagen $4,5 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$
- mit raumluftechnischen Anlagen $2,5 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$

nicht überschreiten.

5.4 MINDESTLUFTWECHSEL

Zu errichtende Gebäude müssen so ausgeführt werden, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.

Für Nichtwohngebäude sind im Rechenverfahren der DIN V 18599, in den Zonen-Nutzungsprofilen, Angaben zu den hygienisch notwendigen Luftvolumenströmen hinterlegt. In den Nutzungsprofilen der DIN V 18599-10 sind Angaben zu personen- oder flächenbezogenen Luftströmen und Luftwechseln enthalten. Der Auslegungsvolumenstrom wird daher zonenweise berechnet. Zonen entsprechen Bereichen gleicher Konditionierung.



5.5 MINDESTWÄRME- UND TAUWASSERSCHUTZ, WÄRMEBRÜCKEN

Bauteile, die gegen die Außenluft, gegen das Erdreich sowie gegen Gebäudeteile mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen abgrenzen, sind so auszuführen, dass die Anforderungen des Mindestwärmeschutzes nach der DIN 4108-2:2013-02 eingehalten werden. Dadurch wird an jeder Stelle der Innenoberfläche - bei ausreichender Beheizung und Lüftung unter Zugrundelegung üblicher Nutzung - Tauwasserfreiheit sichergestellt sowie Schimmelbildung vermieden.

Der Mindestwärmeschutz muss an jeder Stelle vorhanden sein. Hierzu gehören u. a. auch Nischen unter Fenstern, Brüstungen von Fensterbauteilen, Fensterstürze, Wandbereiche auf der Außenseite von Heizkörpern und Rohrkanälen, insbesondere für ausnahmsweise in Außenwänden angeordnete Wasser führende Leitungen.

Durch Dampfdiffusion kann es zur Durchfeuchtung im Inneren von Bauteilen mit ungünstigem Schichtenaufbau kommen. Der Nachweis zur feuchteschutztechnischen Sicherheit der Konstruktion wird nach DIN 4108-3:2014-11 geführt.

Der Einfluss von Wärmebrücken ist so gering wie möglich zu halten. Der verbleibende Einfluss unvermeidbarer Wärmebrücken ist bei der Ermittlung des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts und des Jahres-Primärenergiebedarfs wie folgt zu berücksichtigen:

- ohne Nachweis findet eine Berücksichtigung durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche statt
- bei Anwendung von **Planungsempfehlungen und Ausführungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2** und Überprüfung der Gleichwertigkeit: Erhöhung um $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche
- durch **genauen Nachweis** der Wärmebrücken nach DIN V 4108-6:2003-06 in Verbindung mit weiteren anerkannten Regeln der Technik

Folgende Konstruktionen sind ohne zusätzliche Wärmedämmung bzw. thermische Trennung gemäß DIN 4108-2:2013-02 grundsätzlich unzulässig:

- durchgehende, auskragende Bauteile (Balkonplatten, Attiken, Tragkonsolen)
- einbindende oder durchlaufende Wände oder Stützen im Außenbereich
- Wände mit Wärmeleitfähigkeiten von $\lambda > 0,5 \text{ W/mK}$, die in den ungedämmten Dachbereich oder ins Freie ragen.



5.6 AUSSTELLUNG ENERGIEAUSWEIS

Wird ein Gebäude errichtet, muss dem Bauherren bzw. dem Eigentümer, nach § 16 Absatz 1 EnEV 2014, ein Energieausweis nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 unter Zugrundelegung der energetischen Eigenschaften des fertig gestellten Gebäudes ausgestellt werden. Die Ausstellung und die Übergabe müssen unverzüglich nach Fertigstellung des Gebäudes erfolgen.

Hinweis:

Bei den vorliegenden Energiebedarfsausweisen bzw. -aushängen (siehe Anlagen 26.20.01 und 26.20.02) handelt es sich um einen vorläufigen Vorabzug auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes. Der endgültigen Energiebedarfsausweise/-aushang wird nach Fertigstellung des Gebäudes bzw. nach Fertigstellung der Baumaßnahme ausgestellt.

Die Ausstellung des öffentlich-rechtlichen Energieausweises darf nach § 16 Absatz 1 EnEV 2014 erst auf Grundlage des fertig gestellten Gebäudes erfolgen.

Vor Übergabe des endgültigen Energiebedarfsausweises an den Eigentümer ist vom Aussteller eine Registriernummer bei der zuständigen Behörde (Registrierstelle) zu beantragen. Nach § 26c Absatz 2 EnEV 2014 teilt die Registrierstelle dem Antragsteller eine Registriernummer zu. Der Aussteller hat unverzüglich nach Erhalt der Registriernummer eine Ausfertigung des Energieausweises mit eingetragener Registriernummer zu übermitteln. Nach Zugang des vervollständigten Energieausweises beim Eigentümer verliert der vorläufige Ausweis seine Gültigkeit.



5.7 AUSSTELLUNGS- UND AUSHANGPFLICHT IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN

Mit der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) ist die Ausstellungs- und Aushangpflicht neu formuliert worden. Verpflichtet sind Eigentümer von Gebäuden, in denen sich Nutzflächen, einer bestimmten Größenordnung, mit starkem Publikumsverkehr befinden. Diese Flächen können sich sowohl in öffentlichen als auch in privaten Einrichtungen befinden.

Das erste Anwendungskriterium ist die Art der Gebäudenutzung. Das zweite Anwendungskriterium ist die Nutzfläche, die den starken Publikumsverkehr aufweist, also der Öffentlichkeit während der Öffnungszeiten frei zugänglich sind. Bei den hier vom Publikum durchgängig genutzten Flächen muss es sich nicht um ganze Gebäude handeln. Die Pflicht besteht für den Gebäudeteil mit der teilweisen Nutzung.

Gebäude mit behördlicher Nutzung:

- Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr $\geq 250 \text{ m}^2$
- Pflicht zur Ausstellung von Energieausweisen für bestimmte behördlich genutzte Gebäude, d.h. auch bei bestehenden Gebäuden
- Aushang an für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle

Gebäude ohne behördliche Nutzung:

- Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr $\geq 500 \text{ m}^2$
- Aushangpflicht besteht für bereits vorhandene Energieausweise oder sobald diese vorliegen
- im Gegensatz zu Behörden besteht keine Ausstellungspflicht
- Aushang an für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle



6. EINGANGSDATEN FÜR DIE BERECHNUNGEN UND NACHWEISE

6.1 FB1 – WERKSTATT

Aufteilung in Zonen

(hinsichtlich der unterschiedlichen energetischen Anforderungen durch Nutzungen, Konditionierung und baulicher Ausführung)

- siehe Anlage 26.19.02

Bauteilaufbauten und U-Werte der Außenbauteile

- siehe Anlage 26.19.03

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschaler Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} \leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche

Anlagentechnik

Raumheizung:

- Deckung des Wärmeenergiebedarfs erfolgt durch einen Anschluss an das Fernwärmenetz der Städtischen Werke Magdeburg GmbH & Co.KG
 - Primärenergiefaktor $f_P = 0,00$ (siehe Anlage 26.19.07)
- Übergabe der Raumheizung mittels
 - Deckenstrahlplatten in den Werkstatträumen
 - Heizkörper in allen übrigen Zonen

zentrale Trinkwarmwasserversorgung:

- Spitzenspeicher mit entsprechender Ladestation



raumluftechnische Anlagen:

- mechanische Be- und Entlüftung ohne Luftkonditionierung
- alle Räume, außer in den Bürozone
- Wärmerückgewinnung über Rotationswärmetauscher $\approx 70 \%$

Für weitere Angaben zur haustechnischen Anlage und Eingabeparametern siehe Anlage 26.19.03

Erläuterung zur Abbildung der Anlagentechnik

Die Jahresenergiemengen für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung werden mit Hilfe des nach EnEV vorgeschriebenen Rechenverfahrens für Nichtwohngebäude nach DIN V 18599:2011-12 berechnet. Dazu wird die Anlagentechnik in idealisierter Form und unter Annahme standardisierter Randbedingungen abgebildet. Dem Nachweis ist die Art und Weise der Energieerzeugung zu entnehmen, aber nicht die genaue Anzahl und Dimensionierung der einzelnen Erzeuger und deren Verteilkreise.

Dichtheitsprüfung

- Für das Gebäude ist keine Dichtheitsprüfung vorgesehen.

6.2 FB3 – ABSTELLHALLE

Bauteilaufbauten der Außenbauteile

- siehe Anlage 26.19.04



6.3 FB4 – BETRIEBSHOFWARTGEBÄUDE

Aufteilung in Zonen

(hinsichtlich der unterschiedlichen energetischen Anforderungen durch Nutzungen, Konditionierung und baulicher Ausführung)

- siehe Anlage 26.19.05

Bauteilaufbauten und U-Werte der Außenbauteile

- siehe Anlage 26.19.06

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschaler Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} \leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche

Anlagentechnik

Raumheizung:

- Deckung des Wärmeenergiebedarfs erfolgt durch einen Anschluss an das Fernwärmenetz der Städtischen Werke Magdeburg GmbH & Co.KG
 - Primärenergiefaktor $f_p = 0,00$ (siehe Anlage 26.19.07)
- Übergabe der Raumheizung mittels Heizkörper für alle Zonen

dezentrale Trinkwarmwasserversorgung:

- elektrisch betriebene Kleinwarmwasserspeicher in den Sanitärräumen



raumlufttechnische Anlagen:

- mechanische Be- und Entlüftung ohne Luftkonditionierung
- Besprechungs-, Sanitär- und sonstige Aufenthaltsräume, Server, Lager, Technik
- Wärmerückgewinnung über Gegenstromwärmetauscher $\approx 83 \%$

Für weitere Angaben zur haustechnischen Anlage und Eingabeparametern siehe Anlage 26.19.06

Erläuterung zur Abbildung der Anlagentechnik

Die Jahresenergiemengen für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung werden mit Hilfe des nach EnEV vorgeschriebenen Rechenverfahrens für Nichtwohngebäude nach DIN V 18599:2011-12 berechnet. Dazu wird die Anlagentechnik in idealisierter Form und unter Annahme standardisierter Randbedingungen abgebildet. Dem Nachweis ist die Art und Weise der Energieerzeugung zu entnehmen, aber nicht die genaue Anzahl und Dimensionierung der einzelnen Erzeuger und deren Verteilkreise.

Dichtheitsprüfung

Für das Gebäude ist keine Dichtheitsprüfung vorgesehen.



7. BERECHNUNGSERGEBNISSE UND NACHWEISE

7.1 PRIMÄRENERGIEBEDARF UND MITTLERE U-WERTE (ENEV)

7.1.1 FB1 – WERKSTATT

Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach EnEV 2014

- der Jahres-Primärenergiebedarf des Gebäudes 34,37 kWh/(m²a)
 ist kleiner als
- der Jahres-Primärenergiebedarf des Referenz- 59,31 kWh/(m²a)
 gebäudes (= Sollwert nach EnEV 2014)

Energetische Qualität der Gebäudehülle nach EnEV 2014

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)

	Ist	Soll (EnEV 2014)
- mittlerer U-Wert opake Bauteile ($\geq 19^\circ\text{C}$)	0,181 W/(m²K)	0,280 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert opake Bauteile (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	0,207 W/(m²K)	0,500 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert transparente Bauteile ($\geq 19^\circ\text{C}$)	1,310 W/(m²K)	1,500 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert transparente Bauteile (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	1,500 W/(m²K)	2,800 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Vorhangfassade ($\geq 19^\circ\text{C}$)	---	1,500 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Vorhangfassade (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	---	3,000 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Glasdächer, Lichtbänder ($\geq 19^\circ\text{C}$)	---	2,500 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Glasdächer, Lichtbänder (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	1,700 W/(m²K)	3,100 W/(m²K)

Die Anforderungen der EnEV 2014 werden erfüllt.

Die Ergebnisse und weitere Angaben sind im vorläufigen Energieausweis (Anlage 26.20.01) und in der ausführlichen Berechnungsdokumentation (Anlage 26.19.03) ausgewiesen.



7.1.2 FB4 – BETRIEBSHOFWARTGEBÄUDE

Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach EnEV 2014

- | | |
|---|------------------|
| - der Jahres-Primärenergiebedarf des Gebäudes | 33,43 kWh/(m²a) |
| ist kleiner als | |
| - der Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes (= Sollwert nach EnEV 2014) | 119,33 kWh/(m²a) |

Energetische Qualität der Gebäudehülle nach EnEV 2014

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)

	Ist	Soll (EnEV 2014)
- mittlerer U-Wert opake Bauteile ($\geq 19^\circ\text{C}$)	0,191 W/(m²K)	0,280 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert opake Bauteile (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	0,184 W/(m²K)	0,500 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert transparente Bauteile ($\geq 19^\circ\text{C}$)	1,300 W/(m²K)	1,50 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert transparente Bauteile (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	1,300 W/(m²K)	2,80 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Vorhangfassade ($\geq 19^\circ\text{C}$)	---	1,50 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Vorhangfassade (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	---	3,00 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Glasdächer, Lichtbänder ($\geq 19^\circ\text{C}$)	---	2,50 W/(m²K)
- mittlerer U-Wert Glasdächer, Lichtbänder (12 bis $<19^\circ\text{C}$)	1,700 W/(m²K)	3,10 W/(m²K)

Die Anforderungen der EnEV 2014 werden erfüllt.

Die Ergebnisse und weitere Angaben sind im vorläufigen Energieausweis (Anlage 26.20.02) und in der ausführlichen Berechnungsdokumentation (Anlage 26.19.06) ausgewiesen.



7.2 ERLÄUTERUNGEN ZUM BERECHNUNGSVERFAHREN UND DEN BERECHNETEN ENERGIEMENGEN

Die im Nachweis und Energieausweis angegebenen Jahresenergiemengen für Heizung, Warmwasser und Strom sind Endenergiebeträge, die mit Hilfe des nach EnEV vorgeschriebenen Rechenverfahrens für Nichtwohngebäude nach DIN V 18599:2011-12, berechnet wurden. Zur Berechnung des Energiebedarfs sind die in DIN V 18599-10:2011-12 aufgeführten Nutzungsrandbedingungen und Klimadaten verwendet worden.

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

Der Endenergiebedarf gibt die nach den technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter Annahme standardisierter Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können.

Der tatsächliche Verbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom errechneten Endenergieverbrauch ab.



7.3 ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRMEGESETZ - EEWÄRMEG

Eine anteilige Nutzung von erneuerbaren Energien nach Maßgabe der §§ 5 und 6 EEWärmeG wird bei dem geplanten Gebäude durch Ersatzmaßnahmen nach § 7 EEWärmeG realisiert.

Ersatzmaßnahmen, § 7 EEWärmeG:

Fernwärme

Der Wärmeenergiebedarf des geplanten Gebäudes muss aus einem Netz der Fernwärmeversorgung nach Anlage VIII EEWärmeG gedeckt werden. Die Nutzung von Fernwärme gilt als Ersatzmaßnahme, wenn:

- die im Netz verteilte Wärme zu einem wesentlichen Anteil aus Erneuerbaren Energien stammt
 - die im Netz verteilte Wärme zu mindestens 50 Prozent aus Anlagen zur Nutzung von Abwärme stammt
 - die im Netz insgesamt verteilte Wärme zu mindestens 50 Prozent aus KWK-Anlagen stammt
- oder
- die im Netz verteilte Wärme zu mindestens 50 Prozent durch eine Kombination der drei voran genannten Maßnahmen stammt.

Maßnahmen zur Nutzung von Abwärme

Es erfolgt der Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Hierüber wird das EEWärmeG nach § 7 Abs. 1 Nr. 1 in Teilen erfüllt.

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

Das EEWärmeG wird zudem über Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach § 7 Abs. 1 Nr. 2 EEWärmeG in Teilen erfüllt.

Die anrechenbaren Maßnahmen und deren berechneten Deckungsanteile sind der ausführlichen Projektdokumentation der EnEV-Nachweise (s. Anlage 26.19.03 bzw. 26.19.06, Kapitel EEWärmeG) ausgewiesen.

Die Nutzungspflicht nach § 3 Abs. 1 EEWärmeG wird durch Ersatzmaßnahmen nach § 7 EEWärmeG erfüllt.



7.4 SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

7.4.1 FB1 – WERKSTATT

Um die Anforderungen an den baulichen sommerlichen Wärmeschutz zu erfüllen, sind die Anforderungen nach DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8 einzuhalten. Als höchstzulässige Sonneneintragskennwerte sind die in Abschnitt 8.3.3 festgelegten Werte einzuhalten.

Zur Erfüllung der Anforderungen sind in den Aufenthaltsräumen (Büros, Besprechungsräume, o.ä.) folgenden Maßnahmen durchzuführen:

- Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) der Verglasung von $g \leq 0,40$
- außenliegender konstruktiver Sonnenschutz mit einem Abminderungsfaktor $F_C \leq 0,30$

Die detaillierten Nachweise für ausgewählte Räume sind in Anlage 26.19.03, Kapitel sommerlicher Wärmeschutz, ausgewiesen.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach EnEV 2014 sind erfüllt.

7.4.2 FB4 – BETRIEBSHOFWARTGEBÄUDE

Um die Anforderungen an den baulichen sommerlichen Wärmeschutz zu erfüllen, sind die Anforderungen nach DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8 einzuhalten. Als höchstzulässige Sonneneintragskennwerte sind die in Abschnitt 8.3.3 festgelegten Werte einzuhalten.

Zur Erfüllung der Anforderungen sind folgenden Maßnahmen durchzuführen:

- Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) der Verglasung von $g \leq 0,32$
- außenliegender konstruktiver Sonnenschutz mit einem Abminderungsfaktor $F_C \leq 0,25$

Die detaillierten Nachweise für ausgewählte Räume sind in Anlage 26.19.06, Kapitel sommerlicher Wärmeschutz, ausgewiesen.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach EnEV 2014 sind erfüllt.



7.5 NACHWEIS DES MINDESTWÄRMESCHUTZES NACH DIN 4108-2:2013-02 – FB3

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 – Wärmedurchlasswiderstände R

	Ist	Soll
Bodenplatte	0,16 (m²K)/W	Erfüllung durch vertikalen Randdämmstreifen
Außenwand	1,95 (m²K)/W	0,55 (m²K)/W
Dach	3,30 (m²K)/W	1,75 (m²K)/W (leichtes Bauteil)

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 werden erfüllt.

In der Anlage 26.19.04 sind die notwendigen Dämmstärken und –qualitäten zur Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte für die einzelnen Bauteile angegeben.

7.6 MINDESTWÄRME- UND TAUWASSERSCHUTZ, WÄRMEBRÜCKEN, LUFTDICHTIGKEIT

Die Anforderungen an den Mindestwärme- und Tauwasserschutz der Außenbauteile nach DIN 4108-2:2013-02 (siehe Anlage 26.19.03 bzw. 26.19.06) sind erfüllt.

Unzulässige Wärmebrücken (ungedämmte Attiken, auskragende Balkonplatten, freistehende Stützen usw.) sind laut Planung nicht vorgesehen. Bei der Planung der Detaillösungen ist mindestens entsprechend dem Beiblatt 2 zur DIN 4108 vorzugehen. In den weiteren Planungsphasen sind die Detaillösungen mit dem Fachplaner Bauphysik abzustimmen und gegebenenfalls zu simulieren.

In der DIN 4108-7:2011-01 sind Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele für die Luftdichtheit von Gebäuden aufgeführt. Diese sind im Rahmen der Ausführungsplanung umzusetzen.

Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster müssen eine Fugendurchlässigkeit entsprechend den folgenden Klassen nach DIN EN 12207-1:2000-06 aufweisen:

- Gebäude mit bis zu 2 Vollgeschossen: Klasse 2
- Gebäude mit mehr als 2 Vollgeschossen: Klasse 3



8. ZUSAMMENFASSUNG

Die betrachteten Gebäudeteile FB1, FB3 und FB4 erfüllen alle Anforderungen des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2 und die der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Alle im weiteren Planungs- und Baufortschritt vorgenommenen Änderungen sind auf Stimmigkeit im Sinne der EnEV und des Mindestwärmeschutzes zu überprüfen.

Der vorliegende Bericht bildet den jetzigen Informationsstand zum geplanten Gebäude ab. Änderungen in den getroffenen Annahmen und Planungsansätzen der fachlich Beteiligten führen zu Änderungen in den Berechnungen und sind neu zu bewerten.

Mit den dargestellten Berechnungsergebnissen sind die Anforderungen der EnEV 2014 in Verbindung mit den erhöhten Anforderungen für Neubauten seit dem 01.01.2016 erfüllt.

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 werden eingehalten.

Leipzig, 14. März 2022

Dipl.-Ing. (FH) Steffen Landrock
Projektleiter

Sally Hettstedt, B.Eng.
Projektingenieurin Bauphysik

26.19.02

Gebäudezonierung nach DIN V18599 — FB1

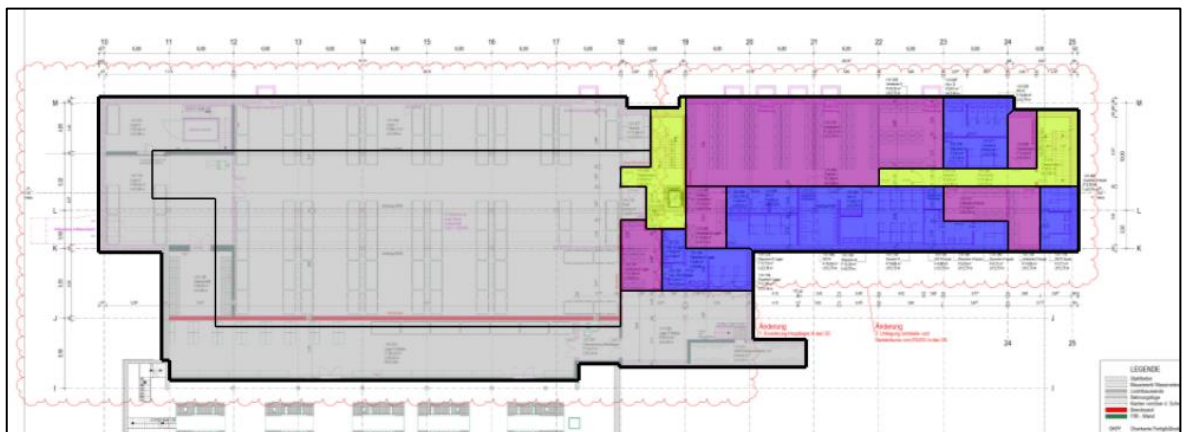


26.19.02 GEBÄUDEZONIERUNG NACH DIN V 18599 – FB1

1. ZUSAMMENFASSUNG DER EINZELNEN ZONEN FÜR DIE BERECHNUNG NACH ENEC 2014

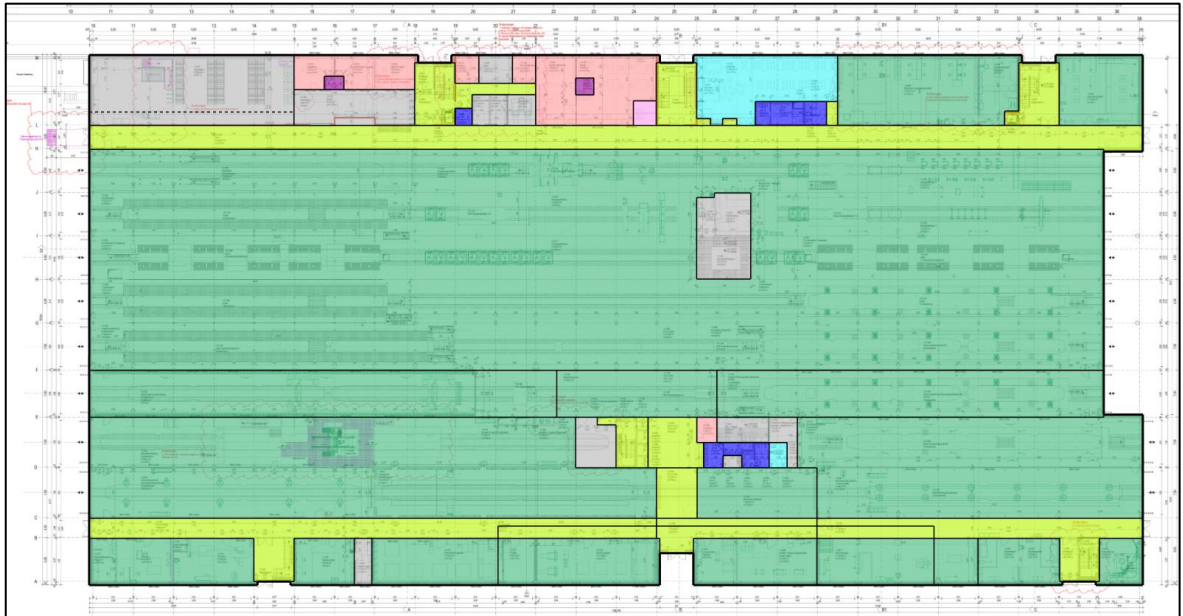
Bezeichnung	Nutzungsprofil
Zone 1 - Büro	Einzelbüro
Zone 4 - Besprechung	Besprechung, Sitzung, Seminar
Zone 16 - Sanitärräume	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	Sonstige Aufenthaltsräume
Zone 18 - Nebenflächen	Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen
Zone 20 - Lager, Technik	Lager, Technik, Archiv
Zone 22.2 - Werkstatt	Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit

2. ZONIERUNG UNTERGESCHOSS (NICHT MAßSTÄBLICH)





3. ZONIERUNG ERDGESCHOSS (NICHT MAßSTÄBLICH)



4. ZONIERUNG OBERGESCHOSS (NICHT MAßSTÄBLICH)



26.19.02 FB1 – WERKSTATTGEBÄUDE

Projekt:
MVB – Straßenbahnbetriebshof Nord
Projektnummer:
0782



26.19.03

Dokumentation zum EnEV-Nachweis — FB1

Dokumenatation zum EnEV-Nachweis FB1

Projekt Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord

Projektnummer 782

Aktenzeichen -

Gebäude Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
August-Bebel-Damm
39126 Magdeburg

Aussteller Sally Hettstedt, B.Eng.
Graner Ingenieure GmbH
Springerstraße 11
04105 Leipzig

Auftraggeber Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Otto-von-Guericke-Straße 25
39104 Magdeburg

Erstellungsdatum 10.03.2022



Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdaten	3
Nachweisergebnisse	4
Gebäudedaten	5
Gebäudeergebnisse	6
Gebäude	6
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach EnEV §16a	7
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	8
Bautechnik	10
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	10
Sommerlicher Wärmeschutz	10
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	16
Verwendete Konstruktionen	17
Fenstertypen	25
Bauteilliste	27
Bauteile detailliert	29
Zone 1 - Büro	53
Zone 4 - Besprechung	54
Zone 16 - Sanitärräume	55
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	57
Zone 18 - Nebenflächen	58
Zone 19 - Verkehrsflächen	59
Zone 20 - Lager, Technik	61
Zone 22.2 - Werkstatt	62
Geschosse	64
Anlagentechnik	86
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	86
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	87
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	88
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	89
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	91
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	93



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
Projektnummer	782
Aktenzeichen	-
Erstellungsdatum	10.03.2022
Programmversion	ZUB Helena v7.111 Ultra

Aussteller

Name	Sally Hettstedt, B.Eng.
Firma	Graner Ingenieure GmbH
Berufsbezeichnung	Projektleiterin Bauphysik
Straße, Hausnr.	Springerstraße 11
PLZ / Ort	04105 Leipzig
Telefon	0341 98 97 03 00
E-Mail	buero@graner-leipzig.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Straße, Nr.	Otto-von-Guericke-Straße 25
PLZ, Ort	39104 Magdeburg
Telefon	0391 548-0

Gebäude

Name/Bezeichnung	Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
Gebäudetyp	Werkstatt
Gebäudeteil	FB1 - Werkstatt
Straße, Hausnr.	August-Bebel-Damm
PLZ, Ort	39126 Magdeburg
Baujahr	2020
Baujahr des Wärmeerzeugers	2020
Baujahr der Klimaanlage	



Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG/EnEV
Berechnung gemäß	EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1. Januar 2016)
Art des EnEV-Nachweises	Neubau
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei EnEV §5	nein
Art des Gebäudes	Neubau
Vereinfachte Flächenerfassung nach DIN V 18599-1 Anhang D	nein
Gebäudeart für EEWärmeG	nicht-öffentliches Gebäude

Benutzerdefinierte Primärenergiefaktoren

Energieträger	Primärenergiefaktor [-]
Nah/Fernwärme aus Heizwerken - fossiler Brennstoff	0,00

Randbedingungen der Berechnung

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

Nachweisergebnisse

Projekt: Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord, August-Bebel-Damm, 39126 Magdeburg

Berechnung: Nichtwohngebäude nach EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1.1. 2016), Verfahren nach DIN V 18599:2011, Neubau

Die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 sind erfüllt.

EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)] (für KfW)	0,369	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	34,37	59,31	57,9 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (≥ 19 °C)	0,18	0,28	64,3 %
Transparente Außenbauteile (≥ 19 °C)	1,3	1,5	86,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,21	0,50	42,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,5	2,8	53,6 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	1,7	3,1	54,8 %

Das Erneuerbare-Energien - Wärmegesetz (EEWärmeG) wird eingehalten.

Die Anforderungen sind zu 300,3% erfüllt.



Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 werden eingehalten.
Nachgewiesene Räume:

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
EG - Arbeitsvorbereitung (1.0.024)	0,024 (zulässig)	0,150
EG - Aufenthalt (1.0.032)	0,032 (zulässig)	0,142
EG - Tischlerei (1.0.782)	0,037 (zulässig)	0,037
OG - Einkauf (1.10019)	0,000 (zulässig)	0,043
OG - Schulung (1.1.048)	0,032 (zulässig)	0,142

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	113.569,7 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	20.198,8 m ²
Thermische Hüllfläche	36.429,7 m ²
Geschosshöhe [m]	7,50
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 5)	
charakteristische Breite	45,99 m
charakteristische Länge	191,64 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 4)	
charakteristische Breite	45,61 m
charakteristische Länge	207,31 m

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

Unterer Gebäudeabschluss

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

Bemerkungen zur Variante

- Anpassung Dämmung BoPla
- Anpassung Dämmmaterial Dächer
- Anpassung Grundriss (Werkstatt vergrößert)



Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	20,09	405.868,56
Trinkwarmwasser	11,84	239.181,70
Beleuchtung	7,17	144.818,19
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	39,10	789.868,44

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	34,05	687.797,69
Trinkwarmwasser	17,21	347.546,03
Beleuchtung	12,70	256.508,36
Belüftung	6,27	126.644,23
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	70,23	1.418.496,25

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	34,05	687.797,69
Trinkwarmwasser	17,21	347.546,03
Beleuchtung	12,70	256.508,36
Belüftung	6,27	126.644,23
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	70,23	1.418.496,25

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, fossiler Brennstoff	51,13	1.032.814,8
Strom-Mix	19,09	385.681,5
Gesamt	70,23	1.418.496,3

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, fossiler Brennstoff	51,13	1.032.814,8
Strom-Mix	19,09	385.681,5
Gesamt	70,23	1.418.496,3

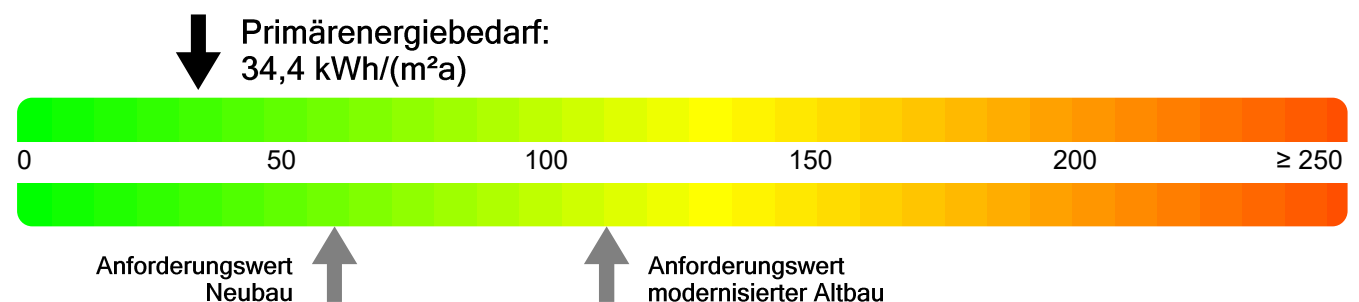
Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	0,15	3.071,46
Trinkwarmwasser	0,07	1.480,61
Beleuchtung	22,86	461.715,03
Belüftung	11,29	227.959,59



Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	34,37	694.226,69

EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)] (für KfW)	0,369	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	34,37	59,31	57,9 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (≥ 19 °C)	0,18	0,28	64,3 %
Transparente Außenbauteile (≥ 19 °C)	1,3	1,5	86,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,21	0,50	42,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,5	2,8	53,6 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	1,7	3,1	54,8 %



Wesentliche Angaben für Anzeigen nach EnEV §16a

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2a. Endenergiebedarf Wärme (heizwertbezogen)	51,1 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	19,1 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Heizwerk fossil

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "EnEV-Nachweis FB1 - 10.03.2022".



Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Maßnahme	Erzeuger	Abschnitt EEWärmeG	Anforderung gemäß EEWärmeG	durch Maßnahme gedeckter Anteil	Anteil EEWärmeG
Wärmenetze	Fernwärme SWM	§ 7 Abs. 1 Nr. 3	50,0 %	86,6 %	173,2 %
Abwärme (Wärmerückgewinnung)	Lüftungssystem 1, Lüftungssystem 2	§ 7 Abs. 1 Nr. 1a	50,0 %	19,1 %	38,2 %
Maßnahmen zur Einsparung von Energie		§ 7 Abs. 1 Nr. 2	15,0 %	13,3 %	88,9 %
Gesamt		§ 3 Abs. 1			300,3 %

Die Anforderungen an das EEWärmeG sind erfüllt.

Detaillierte Berechnung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung ($Q_{h,outg} + Q_{h^*,outg} + Q_{rv,outg}$)	927.833,6 kWh/a
für Trinkwarmwasser ($Q_{w,outg}$)	346.723,5 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, EEWärmeG}$	1.274.557,1 kWh/a

Wärmenetze: Fernwärme SWM

Vom Erzeuger bereit gestellte Wärmeenergie	1.274.557,1 kWh/a
Anteil im Wärmenetz	86,6 %
Art der Ersatzmaßnahme	Wärme stammt aus KWK-Anlagen
Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	86,6 %
Anforderung gemäß EEWärmeG	50,0 %
Erfüllung des EEWärmeG	173,2 %

Abwärme (Wärmerückgewinnung)Lüftungssystem 1, Lüftungssystem 2

$Q_{outg, EEWärmeG}$	1.274.557,1 kWh/a
$Q_{outg, EEWärmeG, mit WRG}$	1.030.862,8 kWh/a
Differenz	243.694,2 kWh/a
Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	19,1 %
Anforderung gemäß EEWärmeG	50,0 %
Erfüllung des EEWärmeG	38,2 %

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

	Ist-Wert	Soll-Wert	Unterschreitung	Anforderung	Erfüllungsgrad
q_p	34,4 kWh/(m²a)	59,3 kWh/(m²a)	42,1 %	15,0 %	280,7 %



Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	Unter-schreitung	Anforde-rung	Erfüllungs-grad
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,18	0,28	35,7 %	15,0 %	238,0 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,3	1,5	13,3 %	15,0 %	88,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,21	0,50	58,0 %	15,0 %	386,7 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,5	2,8	46,4 %	15,0 %	309,3 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	1,7	3,1	45,2 %	15,0 %	301,3 %

Unterschreitung EnEV	13,3 %
Anforderung gemäß EEWärmeG	15,0 %
Erfüllung des EEWärmeG	88,9 %

Erforderliche Nachweise:

- Wärmenetze: Fernwärme SWM
 Bescheinigung des Wärmenetzbetreibers (Anlage VIII Nr. 1c EEWärmeG)
- Abwärme (Wärmerückgewinnung)Lüftungssystem 1, Lüftungssystem 2
 Bescheinigung eines Sachkundigen, des Anlagenherstellers oder des Fachbetriebs, der die Anlage eingebaut hat (Anlage V Nr. 2 EEWärmeG)
 Hinweis: Zusätzlich zum Wärmerückgewinnungsgrad ist auch eine Leistungszahl von mindestens 10 einzuhalten.
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie
 Energieausweis nach § 18 der Energieeinsparverordnung



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	ja	3,35	0,90	gegen Erdreich
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	nicht geprüft	0,14	-	gegen Erdreich
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	ja	2,20	1,20	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	ja	4,70	1,20	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordost	ja	2,50	1,75	leichtes Bauteil
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	ja	4,70	1,20	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südost	ja	2,50	1,75	leichtes Bauteil
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	ja	4,70	1,20	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südwest	ja	2,50	1,75	leichtes Bauteil
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	ja	4,70	1,20	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordwest	ja	2,50	1,75	leichtes Bauteil
DA01a - Flachdach Süd	ja	5,80	1,20	
DA01a - Flachdach Nord	ja	6,30	1,20	
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	ja	5,30	1,20	
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	ja	5,50	1,75	leichtes Bauteil

Sommerlicher Wärmeschutz

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



Übersicht der Räume

Raum	A _{NGF} [m²]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
EG - Arbeitsvorbereitung (1.0.024)	58,22	0,024 (zulässig)	0,150
EG - Aufenthalt (1.0.032)	146,42	0,032 (zulässig)	0,142
EG - Tischlerei (1.0.782)	58,62	0,037 (zulässig)	0,037
OG - Einkauf (1.10019)	19,00	0,000 (zulässig)	0,043
OG - Schulung (1.1.048)	50,59	0,032 (zulässig)	0,142

Raum: EG - Arbeitsvorbereitung (1.0.024)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A _G	58,2 m²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F _c	g-Wert
1	Fenster 5,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	11,4 m²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40

Sonneneintragskennwert: **0,024** Zulässig: **0,150**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S _x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f _{WG} = 0,007
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f _{ssv} = 0,030
S ₅	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	0,10 · f _{nord} = 0,100
Summe		S_{zul} = ∑ S_x = 0,15

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 11,4 / 58,2 = 0,20$, $f_{ssv} = 11,4 / 11,4 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 11,4 / 11,4 = 1,00$.



Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster 5,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	11,4	0,40	0,30	1,37
Summe				1,37

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 58,2 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 1,37 / 58,2 = 0,024$.

Raum: EG - Aufenthalt (1.0.032)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	146,4 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Fenster 5,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	34,3 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40
2	Fenster 2,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	4,6 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40

Sonneneintragskennwert: **0,032** Zulässig: **0,142**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,001$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{ssv}} = 0,030$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,100$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,142}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 38,9 / 146,4 = 0,27$, $f_{\text{ssv}} = 38,9 / 38,9 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{w,\text{nord}} / A_{w,\text{gesamt}} = 38,9 / 38,9 = 1,00$.



Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster 5,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	34,3	0,40	0,30	4,11
Fenster 2,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	4,6	0,40	0,30	0,55
Summe				4,66

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 146,4 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 4,66 / 146,4 = 0,032$.

Raum: EG - Tischlerei (1.0.782)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	58,6 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Fenster 5,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	11,4 m ²	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40
2	Fenster 3,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	6,9 m ²	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40

Sonneneintragskennwert: **0,037** Zulässig: **0,037**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,006$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{ssv}} = 0,030$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,037}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 18,3 / 58,6 = 0,31$, und $f_{\text{ssv}} = 18,3 / 18,3 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.



Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m²]
Fenster 5,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	11,4	0,40	0,30	1,37
Fenster 3,01 m x 2,28 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	6,9	0,40	0,30	0,82
Summe				2,19

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 58,6 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 2,19 / 58,6 = 0,037$.

Raum: OG - Einkauf (1.10019)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	19,0 m²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
-----	------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------	--------

Sonneneintragskennwert: **0,000** Zulässig: **0,043**

Sommerlicher Wärmeschutz gilt nach DIN 4108-2:2013-02, Tabelle 6 als erfüllt, weil der auf die Grundfläche bezogene Fensterflächenanteil von 0,0% unter dem zulässigen Wert von 15,0% liegt

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,03$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,043}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 0,0 / 19,0 = 0,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m²]
Summe				0,00

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 19,0 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,00 / 19,0 = 0,000$.



Raum: OG - Schulung (1.1.048)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	50,6 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Fenster 5,01 m x 1,80 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	9,0 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40
2	Fenster 2,505 m x 1,80 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	4,5 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40

Sonneneintragskennwert: **0,032** Zulässig: **0,142**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,001$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,100$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,142}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 13,5 / 50,6 = 0,27$, $f_{ssv} = 13,5 / 13,5 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{W,\text{nord}} / A_{W,\text{gesamt}} = 13,5 / 13,5 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster 5,01 m x 1,80 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	9,0	0,40	0,30	1,08
Fenster 2,505 m x 1,80 m - AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	4,5	0,40	0,30	0,54
Summe				1,62



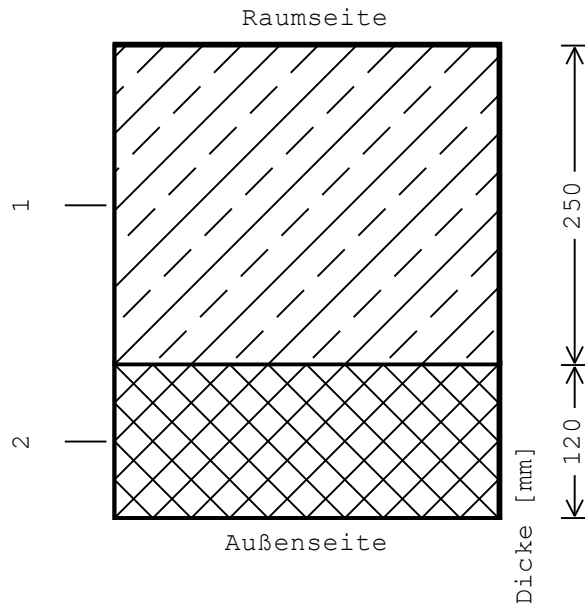
Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 50,6 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 1,62 / 50,6 = 0,032$.

Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	0,284	0,17 / 0,00	37,0	14	4.322,1
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	3,246	0,17 / 0,00	25,5	15	10.385,9
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	0,423	0,13 / 0,00	38,0	7	1.057,2
AW02 - Außenwand gegen Außenluft	0,203	0,13 / 0,04	51,5	33	2.192,6
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel	0,375	0,13 / 0,04	6,4	12	2.852,9
DA01a - Flachdach Süd - Stahlbeton (PIR Dämmung)	0,169	0,10 / 0,04	38,6	3	546,5
DA01a - Flachdach Nord - Stahlbeton (PIR Dämmung)	0,155	0,10 / 0,04	39,8	6	1.142,0
DA01b - Flachdach Nord - Stahlbeton (Steinwolle)	0,184	0,10 / 0,04	43,6	6	1.044,6
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	0,178	0,10 / 0,04	13,2	6	7.943,4

Verwendete Konstruktionen

BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Stahlbetonbodenplatte, gemäß Statik	250	2,300
2	Perimeterdämmplatte WLS 037	120	0,037
	gesamt	370	

Beschreibung:

Dämmung im 5-Randbereich:

UG: J-M/10-18

EG: A-L/10-36

Dämmung vollständig:

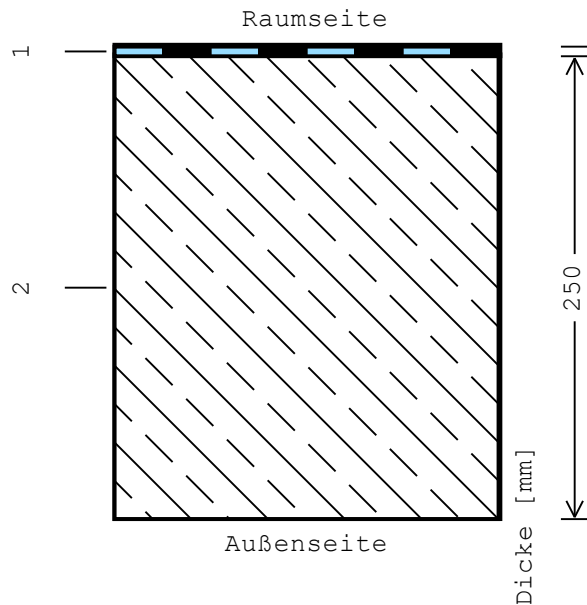
UG: J-M/18-25

EG: L-M/25-36

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt) (4.322,1 m²)	0,17	0,00	0,28

BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)

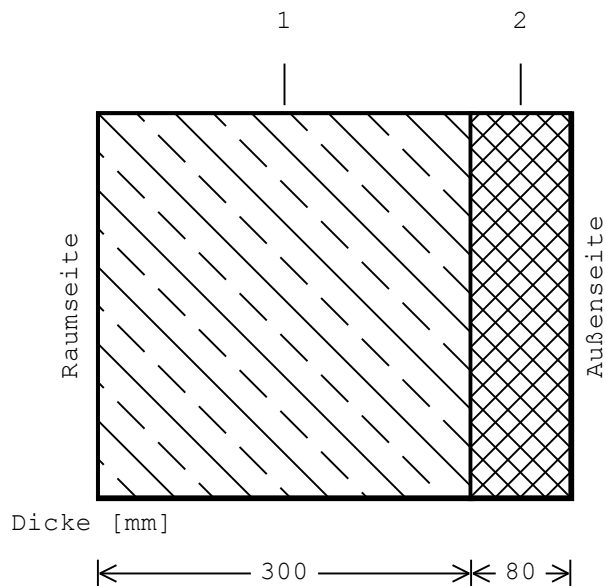


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Abdichtung	5	0,170
2	Stahlbetonbodenplatte, gemäß Statik	250	2,300
	gesamt	255	

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt) (10.385,9 m²)	0,17	0,00	3,25

AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)

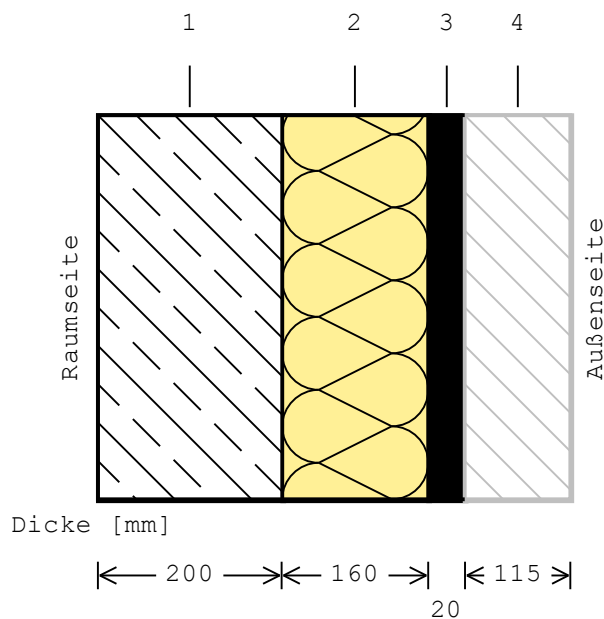


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Stahlbetonwand, gemäß Statik	300	2,300
2	Perimeterdämmplatte WLS 038	80	0,038
	gesamt	380	

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt) (1.057,2 m²)	0,13	0,00	0,42
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt) (1.057,2 m²)			

AW02 - Außenwand gegen Außenluft



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Stahlbetonwand, gemäß Statik	200	2,300
2	Wärmedämmung, WLS 035	160	0,035
3	Luftschicht - stark belüftet	20	$R=0,000$ m^2K/W
4	Vorsatzschale	115	0,960
	gesamt	515	

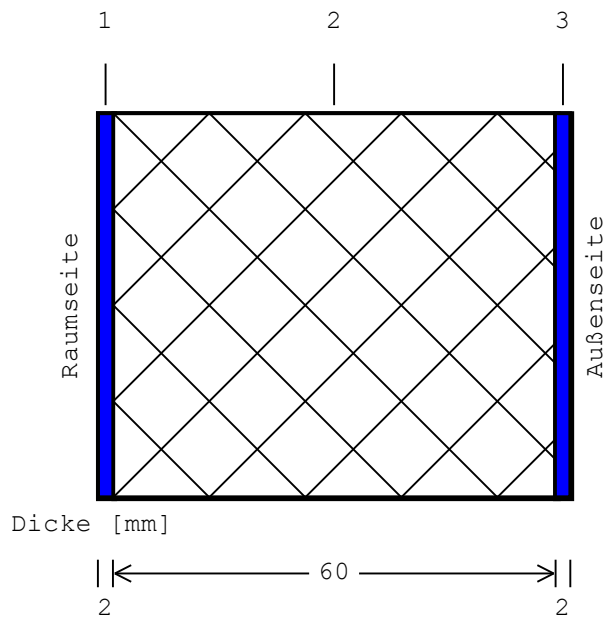
Beschreibung:

- 20% Zuschlag für Verankerung

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m ² K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m ² K)]
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost (967,5 m ²) AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost (257,8 m ²) AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest (727,0 m ²) AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest (240,2 m ²)	0,13	0,04	0,04	0,24

AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel

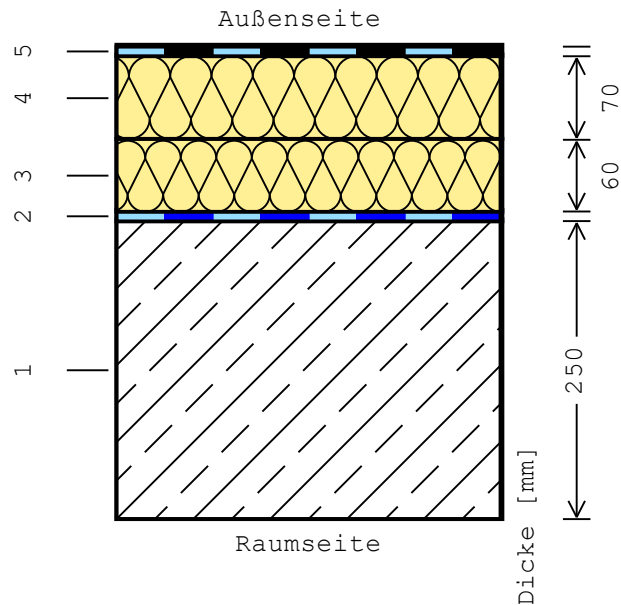


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Stahlblech	2	50,000
2	Kerndämmung WLS 024	60	0,024
3	Stahlblech	2	50,000
	gesamt	64	

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordost (262,0 m²)	0,13	0,04	0,37
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südost (1.147,0 m²)			
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südwest (297,0 m²)			
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordwest (1.147,0 m²)			

DA01a - Flachdach Süd - Stahlbeton (PIR Dämmung)

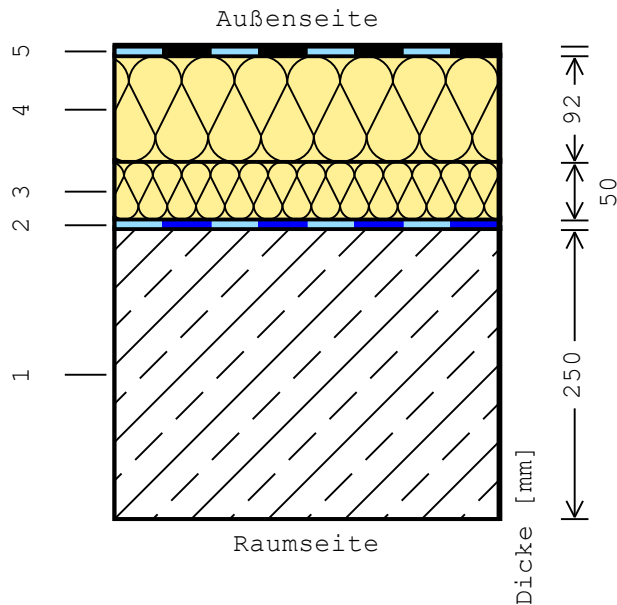


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Stahlbetondecke, gemäß Statik	250	2,300
2	Dampfsperre	0,5	0,170
3	PIR-Dämmung WLS 023	60	0,023
4	PIR-Dämmung WLS 023 (Gefälle i. M.)	70	0,023
5	Abdichtung nach Flachdachrichtlinie	5	0,170
	gesamt	385,5	

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
DA01a - Flachdach Süd (546,5 m²)	0,10	0,04	0,17

DA01a - Flachdach Nord - Stahlbeton (PIR Dämmung)

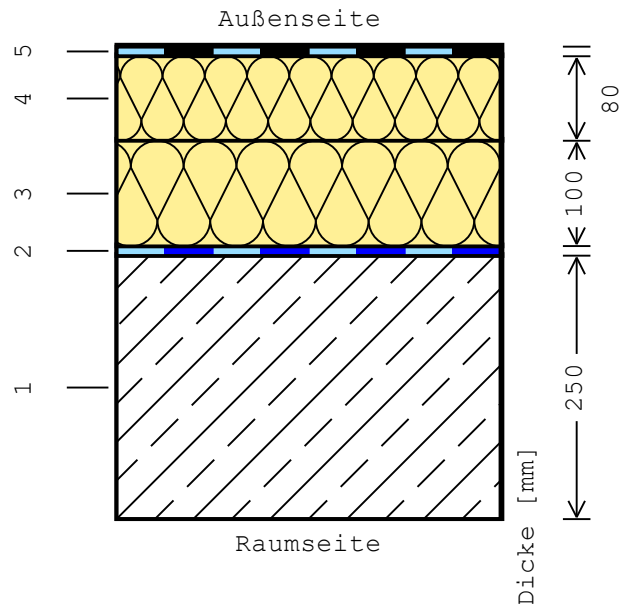


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Stahlbetondecke, gemäß Statik	250	2,300
2	Dampfsperre	0,5	0,170
3	PIR-Dämmung WLS 023	50	0,023
4	PIR-Dämmung WLS 023 (Gefälle i. M.)	92	0,023
5	Abdichtung nach Flachdachrichtlinie	5	0,170
	gesamt	397,5	

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
DA01a - Flachdach Nord (1.142,0 m²)	0,10	0,04	0,15

DA01b - Flachdach Nord - Stahlbeton (Steinwolle)

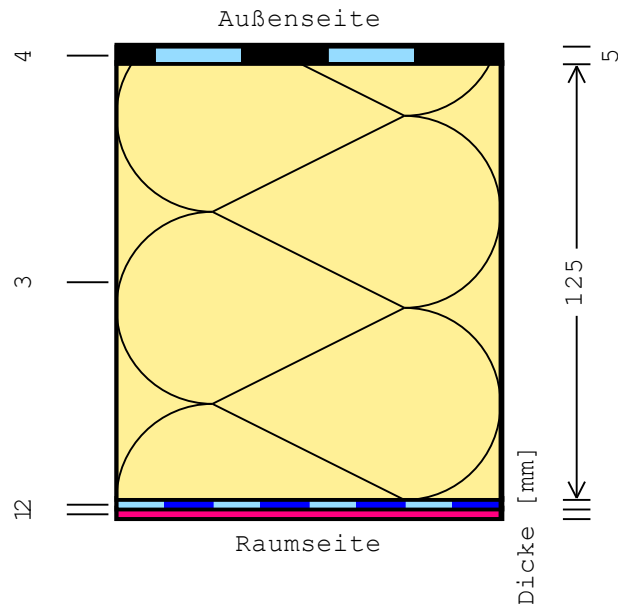


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Stahlbetondecke, gemäß Statik	250	2,300
2	Dampfsperre	0,5	0,170
3	Grunddämmung, WLS 035	100	0,035
4	Gefälledämmung, WLS 035 (Dicke im Mittel)	80	0,035
5	Abdichtung nach Flachdachrichtlinie	5	0,170
	gesamt	435,5	

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag (1.044,6 m²)	0,10	0,04	0,18

DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Trapezblech	1	50,000
2	Dampfsperre	0,5	0,170
3	PIR-Dämmung WLS 023 (mittl. Dicke)	125	0,023
4	Abdichtung nach Flachdachrichtlinie	5	0,170
	gesamt	131,5	

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech (7.943,4 m²)	0,10	0,04	0,18

Fenstertypen

Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)

U_w -Wert [W/(m²K)]	1,3
g-Wert [-]	0,40
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,78
U-Vergrasung [W/(m²K)]	1,00
Sonderverglasung	nein



Zweischeiben-Isolierverglasung (Tor)

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,5
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,78
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,30
Sonderverglasung	nein

Oberlicht

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,7
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	1,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,76
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,50
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	-

Lichtband - Profilbauglas

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,8
g-Wert [-]	0,51
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,74
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,50
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	-

Lichtband - Polycarbonat

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,5
g-Wert [-]	0,56
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,48
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,30
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	-

Fenster Entrauchung UG (U = 1,60 W/(m²K), g ≤ 0,40)

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,6
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,40
Sonderverglasung	nein



Beschreibung	-
--------------	---

Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	4.322,12	4.322,12	horizontal	0,280
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	10.385,86	10.385,86	horizontal	3,250
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	1.064,17	1.057,17		0,420
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	1.364,37	967,54	Nordost	0,240
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordost	459,90	261,96	Nordost	0,370
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	377,33	257,77	Südost	0,240
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südost	2.774,55	1.147,01	Südost	0,370
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	1.052,36	727,03	Südwest	0,240
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südwest	494,90	296,96	Südwest	0,370
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	349,80	240,25	Nordwest	0,240
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordwest	2.774,55	1.147,01	Nordwest	0,370
DA01a - Flachdach Süd	546,49	546,49	horizontal	0,170
DA01a - Flachdach Nord	1.142,01	1.142,01	horizontal	0,150
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	1.044,55	1.044,55	horizontal	0,180
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	8.276,79	7.943,37	horizontal	0,180

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Fenster 1,135 m x 1,80 m	2,05	1,3
Fenster 1,375 m x 2,51 m	6,93	1,3
Fenster 32,59 m x 2,53 m (Achse F-K)	164,91	1,3
Fenster 6,40 m x 2,53 m (Achse E-F)	32,38	1,3
Fenster 12,34 m x 2,51 m	30,97	1,3
Fenster 2,01 m x 1,80 m	7,24	1,3
Fenster 2,505 m x 1,80 m	18,07	1,3
Fenster 3,01 m x 1,80 m	10,84	1,3
Fenster 5,01 m x 1,80 m	180,36	1,3
Fenster 2,01 m x 2,28 m	27,50	1,3



Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Fenster 3,01 m x 2,28 m	13,73	1,3
Fenster 5,01 m x 2,28 m	376,95	1,3
Fenster 5,01 m x 5,90 m	29,56	1,3
Tor verglast 5,50 m x 5,50 m	181,50	1,5
Tor verglast 5,60 m x 5,50 m	61,60	1,5
Tor verglast 6,10 m x 5,50 m	67,10	1,5
Tor verglast 6,00 m x 5,50 m	66,00	1,5
Tor verglast 6,25 m x 5,50 m	137,50	1,5
Oberlicht	333,42	1,7
Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,00 x 3,00m	330,00	1,8
Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,49 x 3,00m	65,88	1,8
Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 33,31 m x 3,00 m (Achse F-K)	2.644,98	1,5
Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 6,10 m x 3,00 m (Achse E-F)	36,60	1,5
Fenster Entrauchung UG	7,00	1,6

Türen

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Tür 1,01 m x 2,26 m	4,57	1,50
Tür 2,26 m x 2,51 m	5,67	1,50
Tür 2,76 m x 2,63 m	14,52	1,50
Tür 2,26 m x 3,18 m	28,75	1,50
Tür 2,76 m x 3,18 m	17,55	1,50
Tür 2,51 m x 3,18 m	15,96	1,50
Tür 3,25 m x 2,75 m	8,94	1,50
Tür 3,89 m x 3,50 m	13,62	1,50



Bauteile detailliert

Bauteile

BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)

Konstruktion	BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
U-Wert [W/(m ² K)]	0,284
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	3,35 / 3,52
Bruttofläche [m ²]	4.322,12
Bemerkungen	<p>Dämmung im 5-Randbereich: UG: J-M/10-18 EG: A-L/10-36</p> <p>Dämmung vollständig: UG: J-M/18-25 EG: L-M/25-36</p>

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m ²]	Fläche für mittl. U-Wert [m ²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager	671,32	671,32
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	96,01	96,01
Zone 18 - Nebenflächen	Nebenflächen	287,13	287,13
Zone 16 - Sanitärräume	Sanitärräume	238,57	238,57
Zone 16 - Sanitärräume	Sanitärräume	44,20	44,20
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	37,70	37,70
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	198,03	198,03
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	202,94	0,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	1.710,76	1.710,76
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	181,26	181,26
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	329,25	329,25
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	70,01	70,01
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	204,03	204,03
Zone 19 - Verkehrsflächen	Flur 4, Flur 5	50,91	50,91
		4.322,12	4.119,18



BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)

Konstruktion	BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,00
U-Wert [$W/(m^2K)$]	3,246
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	0,14 / 0,31
Bruttofläche [m^2]	10.385,86

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]	Fläche für mittl. U-Wert [m^2]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager	653,37	0,00
Zone 1 - Büro	Büro	11,30	0,00
Zone 16 - Sanitärräume	Sanitärräume	31,54	0,00
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	10,01	0,00
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	1.009,08	0,00
Zone 20 - Lager, Technik	Lager, Technik	116,41	0,00
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	138,31	0,00
Zone 20 - Lager, Technik	Lager, Technik	101,53	0,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	4.543,64	0,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	484,92	0,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	986,54	0,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	15,62	0,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	1.912,40	0,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	281,78	0,00
Zone 19 - Verkehrsflächen	Flur 4, Flur 5	89,41	0,00
		10.385,86	

AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)

Konstruktion	AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Außenwand zum Erdreich
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,00
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,423
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	2,24 / 2,37
U-Wert inkl. Randdämmung [$W/(m^2K)$]	0,423
Konstruktion	AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)
Bruttofläche [m^2]	1.064,17

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager	473,01
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	64,96
Zone 18 - Nebenflächen	Nebenflächen	118,04



Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 16 - Sanitärräume	Sanitärräume	189,74
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	153,22
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	9,77
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	48,43
		1.057,17

AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost

Konstruktion	AW02 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,203 (Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	4,75 / 4,92
Bruttofläche [m²]	1.364,37
Orientierung	Nordost
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 1 - Büro	Büro	144,34
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	50,37
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	34,99
Zone 20 - Lager, Technik	Lager, Technik	11,67
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	103,93
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	255,76
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	44,60
Zone 1 - Büro	Büro	171,82
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	77,26
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	7,09
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	9,30
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	56,40
		967,54

AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordost

Konstruktion	AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,375
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	2,50 / 2,67
Bruttofläche [m²]	459,90
Orientierung	Nordost
Verschattung	typisch



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	261,96
		261,96

AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost

Konstruktion	AW02 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,203 (Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	4,75 / 4,92
Bruttofläche [m²]	377,33
Orientierung	Südost
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	11,04
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	101,09
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	49,29
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	30,10
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	1,68
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	64,57
		257,77

AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südost

Konstruktion	AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,375
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	2,50 / 2,67
Bruttofläche [m²]	2.774,55
Orientierung	Südost
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	85,99
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	655,53
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	6,84
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	8,99
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	389,66
		1.147,01



AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest

Konstruktion	AW02 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,203 (Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,75 / 4,92
Bruttofläche [m^2]	1.052,36
Orientierung	Südwest
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	43,48
Zone 20 - Lager, Technik	Lager, Technik	6,25
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	332,31
Zone 19 - Verkehrsflächen	Flur 4, Flur 5	30,91
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	24,69
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	32,14
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	252,19
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	5,06
		727,03

AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südwest

Konstruktion	AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,375
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	2,50 / 2,67
Bruttofläche [m^2]	494,90
Orientierung	Südwest
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	296,96
		296,96



AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest

Konstruktion	AW02 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,203 (Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	4,75 / 4,92
Bruttofläche [m ²]	349,80
Orientierung	Nordwest
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m ²]
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	4,77
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	11,22
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	28,76
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	65,92
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	46,38
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	14,96
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	68,23
		240,25

AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordwest

Konstruktion	AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,375
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	2,50 / 2,67
Bruttofläche [m ²]	2.774,55
Orientierung	Nordwest
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m ²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	85,99
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	655,53
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	6,84
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	8,99
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	389,66
		1.147,01



DA01a - Flachdach Süd

Konstruktion	DA01a - Flachdach Süd - Stahlbeton (PIR Dämmung)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,169
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,79 / 5,93
Bruttofläche [m ²]	546,49
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,50
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m ²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	74,91
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	416,93
Zone 19 - Verkehrsflächen	Flur 4, Flur 5	54,65
		546,49

DA01a - Flachdach Nord

Konstruktion	DA01a - Flachdach Nord - Stahlbeton (PIR Dämmung)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,155
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	6,31 / 6,45
Bruttofläche [m ²]	1.142,01
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,50
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m ²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	258,45
Zone 1 - Büro	Büro	379,38
Zone 16 - Sanitarräume	Sanitarräume	55,93
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	16,40
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	257,20
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	174,65
		1.142,01



DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag

Konstruktion	DA01b - Flachdach Nord - Stahlbeton (Steinwolle)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,184
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,28 / 5,42
Bruttofläche [m^2]	1.044,55
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,50
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	61,11
Zone 1 - Büro	Büro	35,48
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	208,86
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	80,41
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	81,97
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	576,72
		1.044,55

DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech

Konstruktion	DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,178
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,47 / 5,61
Bruttofläche [m^2]	8.276,79
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,50
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	4.918,96
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	1.792,81
Zone 19 - Verkehrsflächen	Flur 4, Flur 5	45,67
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	220,09
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	945,24
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	20,61



Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
		7.943,37

Fenster

Fenster 1,135 m x 1,80 m

Bezeichnung	Fenster 1,135 m x 1,80 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	2,05
Fensterbreite [m]	1,14
Fensterhöhe [m]	1,80
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,80
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Nordost	2,05
			2,05

Fenster 1,375 m x 2,51 m

Bezeichnung	Fenster 1,375 m x 2,51 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	3,46
Fensterbreite [m]	1,38
Fensterhöhe [m]	2,51
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,51
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Nordost	6,93
			6,93

Fenster 32,59 m x 2,53 m (Achse F-K)

Bezeichnung	Fenster 32,59 m x 2,53 m (Achse F-K)
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U_W -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	82,45
Fensterbreite [m]	32,59
Fensterhöhe [m]	2,53
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	6,50 / 9,03
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Südost	82,45
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Nordwest	82,45
			164,91

Fenster 6,40 m x 2,53 m (Achse E-F)

Bezeichnung	Fenster 6,40 m x 2,53 m (Achse E-F)
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U_W -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	16,19
Fensterbreite [m]	6,40
Fensterhöhe [m]	2,53
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	6,50 / 9,03
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	Südost	16,19
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	Nordwest	16,19
			32,38

Fenster 12,34 m x 2,51 m

Bezeichnung	Fenster 12,34 m x 2,51 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	30,97
Fensterbreite [m]	12,34
Fensterhöhe [m]	2,51
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,51
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	Südost	30,97
			30,97

Fenster 2,01 m x 1,80 m

Bezeichnung	Fenster 2,01 m x 1,80 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	3,62
Fensterbreite [m]	2,01
Fensterhöhe [m]	1,80
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,70
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	Nordost	3,62
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	Südwest	3,62
			7,24

Fenster 2,505 m x 1,80 m

Bezeichnung	Fenster 2,505 m x 1,80 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	4,52
Fensterbreite [m]	2,51
Fensterhöhe [m]	1,80
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,70
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	Nordost	4,52
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Nordost	9,04
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Nordost	4,52
			18,07

Fenster 3,01 m x 1,80 m

Bezeichnung	Fenster 3,01 m x 1,80 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	5,42
Fensterbreite [m]	3,01
Fensterhöhe [m]	1,80
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,70
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	Nordost	5,42
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Südwest	5,42
			10,84

Fenster 5,01 m x 1,80 m

Bezeichnung	Fenster 5,01 m x 1,80 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	9,02
Fensterbreite [m]	5,01
Fensterhöhe [m]	1,80
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,70
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 1 - Büro	Büro	Nordost	99,20
Zone 4 - Besprechung	Besprechung	Nordost	18,04
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Nordost	27,05
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Südwest	36,07
			180,36

Fenster 2,01 m x 2,28 m

Bezeichnung	Fenster 2,01 m x 2,28 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	4,58
Fensterbreite [m]	2,01
Fensterhöhe [m]	2,28
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 3,18
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 1 - Büro	Büro	Nordost	9,17
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	Nordost	4,58
Zone 20 - Lager, Technik	Lager, Technik	Nordost	9,17
Zone 20 - Lager, Technik	Lager, Technik	Südwest	4,58
			27,50

Fenster 3,01 m x 2,28 m

Bezeichnung	Fenster 3,01 m x 2,28 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	6,86
Fensterbreite [m]	3,01
Fensterhöhe [m]	2,28
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 3,18
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	Nordost	6,86
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	Südwest	6,86
			13,73

Fenster 5,01 m x 2,28 m

Bezeichnung	Fenster 5,01 m x 2,28 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	11,42
Fensterbreite [m]	5,01
Fensterhöhe [m]	2,28
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 3,18
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 1 - Büro	Büro	Nordost	45,69
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	sonstiger Aufenthalt	Nordost	34,27
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	Nordost	57,11
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt	Südwest	239,88
			376,95

Fenster 5,01 m x 5,90 m

Bezeichnung	Fenster 5,01 m x 5,90 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Fenster)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	29,56
Fensterbreite [m]	5,01
Fensterhöhe [m]	5,90
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 5,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,400
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Nordost	29,56
			29,56

Tor verglast 5,50 m x 5,50 m

Bezeichnung	Tor verglast 5,50 m x 5,50 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Tor)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,5
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	30,25
Fensterbreite [m]	5,50
Fensterhöhe [m]	5,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 5,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Südost	90,75
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Nordwest	90,75
			181,50

Tor verglast 5,60 m x 5,50 m

Bezeichnung	Tor verglast 5,60 m x 5,50 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Tor)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,5
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	30,80
Fensterbreite [m]	5,60
Fensterhöhe [m]	5,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 5,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Südost	30,80
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Nordwest	30,80
			61,60

Tor verglast 6,10 m x 5,50 m

Bezeichnung	Tor verglast 6,10 m x 5,50 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Tor)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,5
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	33,55
Fensterbreite [m]	6,10
Fensterhöhe [m]	5,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 5,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	Südost	33,55
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse E-F)	Nordwest	33,55
			67,10

Tor verglast 6,00 m x 5,50 m

Bezeichnung	Tor verglast 6,00 m x 5,50 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Tor)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,5
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	33,00
Fensterbreite [m]	6,00
Fensterhöhe [m]	5,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 5,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Südost	33,00
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Nordwest	33,00
			66,00

Tor verglast 6,25 m x 5,50 m

Bezeichnung	Tor verglast 6,25 m x 5,50 m
Typ	Zweischeiben-Isolierverglasung (Tor)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,5
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	34,38
Fensterbreite [m]	6,25
Fensterhöhe [m]	5,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 5,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	Südost	68,75
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	Nordwest	68,75
			137,50

Oberlicht

Bezeichnung	Oberlicht
Typ	Oberlicht
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,7
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	69,49
Fensterbreite [m]	2,37
Fensterlänge [m]	29,32
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	horizontal	55,46
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse C-E)	horizontal	277,95
			333,42

Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,00 x 3,00m

Bezeichnung	Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,00 x 3,00m
Typ	Lichtband - Profilbauglas
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,8
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	15,00
Fensterbreite [m]	5,00
Fensterhöhe [m]	3,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	10,50 / 13,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,510
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Nordost	165,00
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	Südwest	165,00
			330,00

Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,49 x 3,00m

Bezeichnung	Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,49 x 3,00m
Typ	Lichtband - Profilbauglas
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,8
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	16,47
Fensterbreite [m]	5,49
Fensterhöhe [m]	3,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	10,50 / 13,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,510
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Nordost	32,94
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	Südwest	32,94
			65,88

Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 33,31 m x 3,00 m (Achse F-K)

Bezeichnung	Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 33,31 m x 3,00 m (Achse F-K)
Typ	Lichtband - Polycarbonat
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,5
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	101,73
Fensterbreite [m]	33,91
Fensterhöhe [m]	3,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	10,50 / 13,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,560
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Südost	1.322,49
Zone 22.2 - Werkstatt	Werkstatt (Achse F-K)	Nordwest	1.322,49
			2.644,98

Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 6,10 m x 3,00 m (Achse E-F)

Bezeichnung	Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 6,10 m x 3,00 m (Achse E-F)
Typ	Lichtband - Polycarbonat
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,5
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	18,30
Fensterbreite [m]	6,10
Fensterhöhe [m]	3,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	10,50 / 13,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,560
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	Südost	18,30
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik (Achse E-F)	Nordwest	18,30
			36,60

Fenster Entrauchung UG

Bezeichnung	Fenster Entrauchung UG
Typ	Fenster Entrauchung UG (U = 1,60 W/(m²K), g ≤ 0,40)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,6
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)
Fläche [m²]	1,00
Fensterbreite [m]	1,00
Fensterhöhe [m]	1,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager		2,00
Zone 18 - Nebenflächen	Nebenflächen		5,00
			7,00

Türen

Tür 1,01 m x 2,26 m

Bezeichnung	Tür 1,01 m x 2,26 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	2,28

Ermittlung der Türfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,01*2,26		2,28

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Südost	2,28
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Nordwest	2,28
			4,57

Tür 2,26 m x 2,51 m

Bezeichnung	Tür 2,26 m x 2,51 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	5,67

Ermittlung der Türfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,26*2,51		5,67

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Nordost	5,67
			5,67



Tür 2,76 m x 2,63 m

Bezeichnung	Tür 2,76 m x 2,63 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	7,26

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,76*2,63		7,26

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Südwest	7,26
Zone 19 - Verkehrsflächen	Flur 4, Flur 5	Südwest	7,26
			14,52

Tür 2,26 m x 3,18 m

Bezeichnung	Tür 2,26 m x 3,18 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	7,19

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,26*3,18		7,19

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Nordost	14,37
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Südwest	14,37
			28,75

Tür 2,76 m x 3,18 m

Bezeichnung	Tür 2,76 m x 3,18 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	8,78

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,76*3,18		8,78



Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Südost	17,55
			17,55

Tür 2,51 m x 3,18 m

Bezeichnung	Tür 2,51 m x 3,18 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	7,98

Ermittlung der Türfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,51*3,18		7,98

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 19 - Verkehrsflächen	Verkehrsflächen	Nordwest	15,96
			15,96

Tür 3,25 m x 2,75 m

Bezeichnung	Tür 3,25 m x 2,75 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	8,94

Ermittlung der Türfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,25*2,75		8,94

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Nordwest	8,94
			8,94

Tür 3,89 m x 3,50 m

Bezeichnung	Tür 3,89 m x 3,50 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	13,62



Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,89*3,50		13,62

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 20 - Lager, Technik	Lager/Technik	Nordwest	13,62
			13,62

Zone 1 - Büro

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	2.290,88
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	620,98
Geschosshöhe [m]	4,21
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,19

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C



Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	31,65
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zone 4 - Besprechung

Nutzungsprofil

4: Besprechung, Sitzung, Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	732,59
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	195,85
Geschosshöhe [m]	4,24
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,23

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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



Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 13779	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m ³ /(h·m ²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT c RLT D [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F RLT D [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	2.937,75	2.937,75

Zone 16 - Sanitärräume

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	880,55
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	282,84
Geschosshöhe [m]	4,22
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,20



Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 13779	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m ³ /(h·m ²)]	5,0
Relative Abwesenheit RLT $c RLT D$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT $F RLT D$ [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	4.242,6	4.242,6



Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	5,77
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	44,75
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,38
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	4,24 (automatisch bestimmt)

Zone 17 - sonstiger Aufenthalt

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	924,36
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	253,14
Geschosshöhe [m]	4,18
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,10

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C



Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 13779	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m ³ /(h·m ²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT c RLT D [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F RLT D [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	1.771,98	1.771,98

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	22,65
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zone 18 - Nebenflächen

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	730,94
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	262,45
Geschosshöhe [m]	4,24
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,20



Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	39,37	39,37

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	7,94
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein



Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	29,02
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Zone 19 - Verkehrsflächen

Nutzungsprofil

19: Verkehrsflächen (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	7.621,61
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	2.012,92

Geschosshöhe [m]	4,34
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,01

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C



Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	0,0	0,0

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	73,22
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Keller

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

Zone 20 - Lager, Technik

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	20.101,78
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	5.015,96
Geschosshöhe [m]	4,22
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,20



Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	8.040,71	8.040,71

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	51,26
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein



Unterer Abschluss: Keller

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

Zone 22.2 - Werkstatt

Nutzungsprofil

22.2: Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	80.287,04
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	11.554,67

Geschosshöhe [m]	8,59
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	8,50

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C



Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,92
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 13779	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m ³ /(h·m ²)]	0,0
Relative Abwesenheit RLT c RLT D [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F RLT D [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	28.886,68	28.886,68

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	360,72
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Keller

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

Geschosse

Geschoss "UG"

Bezeichnung	UG
Geschosshöhe [m]	4,24
Lichte Raumhöhe [m]	3,22



Raumgruppe "Lager"

Bezeichnung	Lager
Zone	Zone 20 - Lager, Technik
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,24
Lichte Raumhöhe [m]	3,86
Nettogrundfläche [m²]	1.201,10
Nettovolumen [m³]	4.636,25

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 1.201,10 m²	Nettovolumen: 4.636,25 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	51,68+98,05+35,09+699,12+11,86+5,90		901,70
2	200,23+14,01+64,74+20,42		299,40

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	671,32	671,32	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	653,37	653,37	3,25	
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	475,01	473,01	0,42	
Fenster Entrauchung UG		2,00	1,6	

Raumgruppe "Verkehrsflächen"

Bezeichnung	Verkehrsflächen
Zone	Zone 19 - Verkehrsflächen
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,24
Lichte Raumhöhe [m]	2,75
Nettogrundfläche [m²]	67,60
Nettovolumen [m³]	185,9

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 67,60 m²	Nettovolumen: 185,90 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis



1	22,89+8,61+19,01+17,09		67,60
---	------------------------	--	-------

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	96,01	96,01	0,28	
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	64,96	64,96	0,42	

Raumgruppe "Nebenflächen"

Bezeichnung	Nebenflächen
Zone	Zone 18 - Nebenflächen
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,24
Lichte Raumhöhe [m]	2,75
Nettogrundfläche [m²]	251,62
Nettovolumen [m³]	691,96

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 251,62 m²	Nettovolumen: 691,96 m³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	21,09+19,86+132,73+34,23+11,44+17,44+14,83		251,62

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	287,13	287,13	0,28	
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	123,04	118,04	0,42	
Fenster Entrauchung UG		5,00	1,6	

Raumgruppe "Sanitärräume"

Bezeichnung	Sanitärräume
Zone	Zone 16 - Sanitärräume
Nutzungsprofil	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,24
Lichte Raumhöhe [m]	2,75
Nettogrundfläche [m²]	170,72
Nettovolumen [m³]	469,48



Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 170,72 m²	Nettovolumen: 469,48 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5,83+4,39+6,84+4,6+9,95+11,97+17,73		61,31
2	16,54+4,65+12,28+19,69		53,16
3	4,88+5,24+6,11+2,71+5,76		24,70
4	10,8+5,44+9,5+5,81		31,55

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	238,57	238,57	0,28	
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	189,74	189,74	0,42	

Geschoss "Erdgeschoss - Geschosshöhe = 4,15 m"

Bezeichnung	Erdgeschoss - Geschosshöhe = 4,15 m
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60

Raumgruppe "Büro"

Bezeichnung	Büro
Zone	Zone 1 - Büro
Nutzungsprofil	1. Einzelbüro
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m ²]	252,00
Nettovolumen [m ³]	907,2

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 252,00 m²	Nettovolumen: 907,20 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	23,25*2+25,84		72,34
2	12,45+12,44+55,92+98,85		179,66



Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	11,30	11,30	3,25	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	199,20	144,34	0,24	Nordost
Fenster 5,01 m x 2,28 m		45,69	1,3	
Fenster 2,01 m x 2,28 m		9,17	1,3	

Raumgruppe "Besprechung"

Bezeichnung	Besprechung
Zone	Zone 4 - Besprechung
Nutzungsprofil	4. Besprechung, Sitzung, Seminar
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m²]	12,31
Nettovolumen [m³]	44,32

Räume:

Raum: Raum 1
Anzahl: 1 Nettogrundfläche: 12,31 m² Nettovolumen: 44,32 m³

Verwendete Bauteile:

keine

Raumgruppe "Sanitärräume"

Bezeichnung	Sanitärräume
Zone	Zone 16 - Sanitärräume
Nutzungsprofil	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m²]	62,56
Nettovolumen [m³]	225,22

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 62,56 m²	Nettovolumen: 225,22 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5,2+6,78+14,50+3,92+5,29		35,69
2	9,55+6,28+3,88+7,16		26,87



Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	44,20	44,20	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	31,54	31,54	3,25	

Raumgruppe "sonstiger Aufenthalt"

Bezeichnung	sonstiger Aufenthalt
Zone	Zone 17 - sonstiger Aufenthalt
Nutzungsprofil	17. Sonstige Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m²]	166,11
Nettovolumen [m³]	598,0

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 166,11 m²	Nettovolumen: 598,00 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,81+146,42		157,23
2	8,88		8,88

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	37,70	37,70	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	10,01	10,01	3,25	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	89,23	50,37	0,24	Nordost
Fenster 5,01 m x 2,28 m		34,27	1,3	
Fenster 2,01 m x 2,28 m		4,58	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	4,77	4,77	0,24	Nordwest

Raumgruppe "Nebenflächen"

Bezeichnung	Nebenflächen
Zone	Zone 18 - Nebenflächen
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15



Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m²]	10,83
Nettovolumen [m³]	38,99

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 10,83 m²	Nettovolumen: 38,99 m³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,94+5,89		10,83

Verwendete Bauteile:

keine

Raumgruppe "Verkehrsflächen"

Bezeichnung	Verkehrsflächen
Zone	Zone 19 - Verkehrsflächen
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m²]	1.481,09
Nettovolumen [m³]	5.331,92

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 1.481,09 m²	Nettovolumen: 5.331,92 m³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	533,99+8,00+36,85+3,23+4,75+50,92+5,07+48,67+3,66+22,9		718,04
2	2,38+20,43+2,87+2,44+2,26+56,14		86,52
3	235,48+34,08+235,48+138,59+16,16+16,74		676,53

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	198,03	198,03	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	1.009,08	1.009,08	3,25	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	61,96	34,99	0,24	Nordost
Tür 2,26 m x 3,18 m		14,37	1,5	



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Fenster 1,375 m x 2,51 m		6,93	1,3	
Tür 2,26 m x 2,51 m		5,67	1,5	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	28,59	11,04	0,24	Südost
Tür 2,76 m x 3,18 m		17,55	1,5	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	65,11	43,48	0,24	Südwest
Tür 2,26 m x 3,18 m		14,37	1,5	
Tür 2,76 m x 2,63 m		7,26	1,5	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	27,18	11,22	0,24	Nordwest
Tür 2,51 m x 3,18 m		15,96	1,5	
DA01a - Flachdach Süd	74,91	74,91	0,17	

Raumgruppe "Lager, Technik"

Bezeichnung	Lager, Technik
Zone	Zone 20 - Lager, Technik
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m²]	246,57
Nettovolumen [m³]	887,65

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 246,57 m²	Nettovolumen: 887,65 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	85,1+18,13+10,38*2+18,26		142,25
2	39,05+26,63+14,42+4,89+4,00+15,33		104,32

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	116,41	116,41	3,25	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	20,83	11,67	0,24	Nordost
Fenster 2,01 m x 2,28 m		9,17	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	10,83	6,25	0,24	Südwest
Fenster 2,01 m x 2,28 m		4,58	1,3	



Raumgruppe "Werkstatt"

Bezeichnung	Werkstatt
Zone	Zone 22.2 - Werkstatt
Nutzungsprofil	22.2 Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,15
Lichte Raumhöhe [m]	3,60
Nettogrundfläche [m²]	1.200,73
Nettovolumen [m³]	4.322,63

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 1.200,73 m²	Nettovolumen: 4.322,63 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	23,46+205,17+117,51		346,14
2	92,47+58,62+56,10+123,04+29,93+113,48		473,64
3	36,98+75,23+156,49+37,21+37,21+23,37+14,46		380,95

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdbreich (5m-Randbereich, gedämmt)	202,94	202,94	0,28	
BP01a - Bodenplatte gegen Erdbreich (5m-Randbereich, gedämmt)	1.710,76	1.710,76	0,28	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	167,91	103,93	0,24	Nordost
Fenster 3,01 m x 2,28 m		6,86	1,3	
Fenster 5,01 m x 2,28 m		57,11	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	101,09	101,09	0,24	Südost
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	579,05	332,31	0,24	Südwest
Fenster 3,01 m x 2,28 m		6,86	1,3	
Fenster 5,01 m x 2,28 m		239,88	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	28,76	28,76	0,24	Nordwest
DA01a - Flachdach Süd	416,93	416,93	0,17	



Geschoss "Erdgeschoss - Geschosshöhe = 8,45 m"

Bezeichnung	Erdgeschoss - Geschosshöhe = 8,45 m
Geschosshöhe [m]	8,45
Lichte Raumhöhe [m]	7,85

Raumgruppe "Lager/Technik"

Bezeichnung	Lager/Technik
Zone	Zone 20 - Lager, Technik
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	8,45
Lichte Raumhöhe [m]	7,85
Nettogrundfläche [m²]	289,96
Nettovolumen [m³]	2.276,19

Räume:

Raum: Raum 1
Anzahl: 1 Nettogrundfläche: 289,96 m² Nettovolumen: 2.276,19 m³

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	181,26	181,26	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	138,31	138,31	3,25	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	257,81	255,76	0,24	Nordost
Fenster 1,135 m x 1,80 m		2,05	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	88,47	65,92	0,24	Nordwest
Tür 3,25 m x 2,75 m		8,94	1,5	
Tür 3,89 m x 3,50 m		13,62	1,5	
DA01a - Flachdach Nord	258,45	258,45	0,15	
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	61,11	61,11	0,18	

Geschoss "Ergeschoss - Geschosshöhe = 3,95 m"

Bezeichnung	Ergeschoss - Geschosshöhe = 3,95 m
Geschosshöhe [m]	3,95
Lichte Raumhöhe [m]	3,25



Raumgruppe "Lager, Technik"

Bezeichnung	Lager, Technik
Zone	Zone 20 - Lager, Technik
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	3,95
Lichte Raumhöhe [m]	3,25
Nettogrundfläche [m²]	94,16
Nettovolumen [m³]	306,02

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 94,16 m²	Nettovolumen: 306,02 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	13,94+33,12+47,10		94,16

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	101,53	101,53	3,25	

Geschoss "Erdgeschoss - Geschosshöhe = 9,92/13,92 m"

Bezeichnung	Erdgeschoss - Geschosshöhe = 9,92/13,92 m
Geschosshöhe [m]	9,92
Lichte Raumhöhe [m]	9,52

Raumgruppe "Werkstatt (Achse F-K)"

Bezeichnung	Werkstatt (Achse F-K)
Zone	Zone 22.2 - Werkstatt
Nutzungsprofil	22.2 Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	9,92
Lichte Raumhöhe [m]	9,52
Nettogrundfläche [m²]	7.334,36
Nettovolumen [m³]	55.712,57

Räume:

Raum: Halle			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 4.212,56 m²	Nettovolumen: 40.103,57 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis



1	295,33+314,39*2+547,74+583,36	2.055,21
2	233,40+234,00*2+197,60+129,46	1.028,46
3	312,66+314,37+110,04+391,82	1.128,89

Raum: Dach			
Anzahl: 1 Nettogrundfläche: 3.121,80 m ² Nettovolumen: 15.609,00 m ³			
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	7*33,94*11		2.613,38
2	7,49*33,94*2		508,42

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	329,25	329,25	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	4.543,64	4.543,64	3,25	
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	153,22	153,22	0,42	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	484,92	484,92	3,25	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Halle SO	323,00	85,99	0,37	Südost
Tor verglast 5,60 m x 5,50 m		30,80	1,5	
Tor verglast 5,50 m x 5,50 m		90,75	1,5	
Tor verglast 6,00 m x 5,50 m		33,00	1,5	
Fenster 32,59 m x 2,53 m (Achse F-K)		82,45	1,3	
AW03 - Außenwand Dach Blechpaneel - SO	1.978,02	655,53	0,37	Südost
Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 33,31 m x 3,00 m (Achse F-K)		1.322,49	1,5	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Halle NW	323,00	85,99	0,37	Nordwest
Tor verglast 5,60 m x 5,50 m		30,80	1,5	
Tor verglast 5,50 m x 5,50 m		90,75	1,5	
Tor verglast 6,00 m x 5,50 m		33,00	1,5	
Fenster 32,59 m x 2,53 m (Achse F-K)		82,45	1,3	
AW03 - Außenwand Dach Blechpaneel - NW	1.978,02	655,53	0,37	Nordwest
Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 33,31 m x 3,00 m (Achse F-K)		1.322,49	1,5	



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW03 - Außenwand Dach Blechpaneel - NO	459,90	261,96	0,37	Nordost
Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,00 x 3,00m		165,00	1,8	
Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,49 x 3,00m		32,94	1,8	
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	4.974,42	4.918,96	0,18	
Oberlicht		55,46	1,7	

Geschoss "Erdgeschoss - Geschosshöhe = 6,11 m"

Bezeichnung	Erdgeschoss - Geschosshöhe = 6,11 m
Geschosshöhe [m]	6,11
Lichte Raumhöhe [m]	5,70

Raumgruppe "Werkstatt (Achse E-F)"

Bezeichnung	Werkstatt (Achse E-F)
Zone	Zone 22.2 - Werkstatt
Nutzungsprofil	22.2 Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	6,11
Lichte Raumhöhe [m]	5,70
Nettogrundfläche [m²]	1.013,26
Nettovolumen [m³]	5.775,58

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 1.013,26 m²	Nettovolumen: 5.775,58 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	388,55+176,07+60,01+388,63		1.013,26

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	70,01	70,01	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	986,54	986,54	3,25	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Südost	40,39	6,84	0,37	Südost
Tor verglast 6,10 m x 5,50 m		33,55	1,5	



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Nordwest	40,39	6,84	0,37	Nordwest
Tor verglast 6,10 m x 5,50 m		33,55	1,5	
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	9,77	9,77	0,42	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	15,62	15,62	3,25	

Geschoss "Erdgeschoss - Geschosshöhe = 7,65 m"

Bezeichnung	Erdgeschoss - Geschosshöhe = 7,65 m
Geschosshöhe [m]	7,65
Lichte Raumhöhe [m]	7,25

Raumgruppe "Werkstatt (Achse C-E)"

Bezeichnung	Werkstatt (Achse C-E)
Zone	Zone 22.2 - Werkstatt
Nutzungsprofil	22.2 Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	7,65
Lichte Raumhöhe [m]	7,25
Nettogrundfläche [m²]	1.989,06
Nettovolumen [m³]	14.420,69

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 1.989,06 m²	Nettovolumen: 14.420,69 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	517+2,38*2+305+304,78+132,34+371,17+354,01		1.989,06

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	204,03	204,03	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	1.912,40	1.912,40	3,25	
AW01a - Außenwand gegen Erdreich (gedämmt)	48,43	48,43	0,42	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	281,78	281,78	3,25	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	44,60	44,60	0,24	Nordost



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	118,04	49,29	0,24	Südost
Tor verglast 6,25 m x 5,50 m		68,75	1,5	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	115,13	46,38	0,24	Nordwest
Tor verglast 6,25 m x 5,50 m		68,75	1,5	
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	2.070,76	1.792,81	0,18	
Oberlicht		277,95	1,7	

Raumgruppe "Flur 4, Flur 5"

Bezeichnung	Flur 4, Flur 5
Zone	Zone 19 - Verkehrsflächen
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	7,65
Lichte Raumhöhe [m]	7,25
Nettogrundfläche [m²]	123,73
Nettovolumen [m³]	897,04

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 123,73 m²	Nettovolumen: 897,04 m³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	44,25+79,48		123,73

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01a - Bodenplatte gegen Erdreich (5m-Randbereich, gedämmt)	50,91	50,91	0,28	
BP01b - Bodenplatte gegen Erdreich (ungedämmt)	89,41	89,41	3,25	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	38,17	30,91	0,24	Südwest
Tür 2,76 m x 2,63 m		7,26	1,5	
DA01a - Flachdach Süd	54,65	54,65	0,17	
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	45,67	45,67	0,18	



Geschoss "Obergeschoss - Geschosshöhe = 4,25 m"

Bezeichnung	Obergeschoss - Geschosshöhe = 4,25 m
Geschosshöhe [m]	4,25
Lichte Raumhöhe [m]	3,75

Raumgruppe "Büro"

Bezeichnung	Büro
Zone	Zone 1 - Büro
Nutzungsprofil	1. Einzelbüro
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,25
Lichte Raumhöhe [m]	3,75
Nettogrundfläche [m²]	368,98
Nettovolumen [m³]	1.383,68

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 368,98 m²	Nettovolumen: 1.383,68 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	33,33+33,41+33,39+33,63+33,37		167,13
2	33,45+33,75		67,20
3	33,72*2+33,47+33,74		134,65

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	271,02	171,82	0,24	Nordost
Fenster 5,01 m x 1,80 m		99,20	1,3	
DA01a - Flachdach Nord	379,38	379,38	0,15	
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	35,48	35,48	0,18	

Raumgruppe "Besprechung"

Bezeichnung	Besprechung
Zone	Zone 4 - Besprechung
Nutzungsprofil	4. Besprechung, Sitzung, Seminar
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,25
Lichte Raumhöhe [m]	3,75
Nettogrundfläche [m²]	183,54
Nettovolumen [m³]	688,28



Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 183,54 m²	Nettovolumen: 688,28 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	53,3+50,59+79,65		183,54

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	105,23	77,26	0,24	Nordost
Fenster 5,01 m x 1,80 m		18,04	1,3	
Fenster 2,505 m x 1,80 m		4,52	1,3	
Fenster 3,01 m x 1,80 m		5,42	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	61,07	30,10	0,24	Südost
Fenster 12,34 m x 2,51 m		30,97	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	24,69	24,69	0,24	Südwest
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	208,86	208,86	0,18	

Raumgruppe "Sanitärräume"

Bezeichnung	Sanitärräume
Zone	Zone 16 - Sanitärräume
Nutzungsprofil	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,25
Lichte Raumhöhe [m]	3,75
Nettogrundfläche [m ²]	49,56
Nettovolumen [m ³]	185,85

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 49,56 m ²	Nettovolumen: 185,85 m ³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,85+4,79		9,64
2	8,76+13,98+6,29+6,22+4,67		39,92

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Ausrichtung
DA01a - Flachdach Nord	55,93	55,93	0,15	



Raumgruppe "sonstiger Aufenthalt"

Bezeichnung	sonstiger Aufenthalt
Zone	Zone 17 - sonstiger Aufenthalt
Nutzungsprofil	17. Sonstige Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,25
Lichte Raumhöhe [m]	3,75
Nettogrundfläche [m²]	87,03
Nettovolumen [m³]	326,36

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 87,03 m²	Nettovolumen: 326,36 m³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	14,77+13,43+15,21+43,62		87,03

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	10,71	7,09	0,24	Nordost
Fenster 2,01 m x 1,80 m		3,62	1,3	
DA01a - Flachdach Nord	16,40	16,40	0,15	
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	80,41	80,41	0,18	

Raumgruppe "Verkehrsflächen"

Bezeichnung	Verkehrsflächen
Zone	Zone 19 - Verkehrsflächen
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,25
Lichte Raumhöhe [m]	3,75
Nettogrundfläche [m²]	208,18
Nettovolumen [m³]	780,68

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 208,18 m²	Nettovolumen: 780,68 m³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	59,23+20,23+99,36+21,17+3,22+4,97		208,18



Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	47,90	9,30	0,24	Nordost
Fenster 2,505 m x 1,80 m		9,04	1,3	
Fenster 5,01 m x 5,90 m		29,56	1,3	
DA01a - Flachdach Nord	257,20	257,20	0,15	
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	81,97	81,97	0,18	

Raumgruppe "Lager/Technik"

Bezeichnung	Lager/Technik
Zone	Zone 20 - Lager, Technik
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,25
Lichte Raumhöhe [m]	3,75
Nettogrundfläche [m²]	716,64
Nettovolumen [m³]	2.687,4

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 716,64 m²	Nettovolumen: 2.687,40 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	182,76+209,36+6,58+24,10+57,82+6,43+3 1,97		519,02
2	97,67+64,63+11,66+20,76+2,9		197,62

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	87,98	56,40	0,24	Nordost
Fenster 5,01 m x 1,80 m		27,05	1,3	
Fenster 2,505 m x 1,80 m		4,52	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	14,96	14,96	0,24	Nordwest
DA01a - Flachdach Nord	174,65	174,65	0,15	
DA01b - Flachdach Nord / Brandüberschlag	576,72	576,72	0,18	

Geschoss "Obergeschoss - Geschosshöhe = 3,81 "

Bezeichnung	Obergeschoss - Geschosshöhe = 3,81
Geschosshöhe [m]	3,81
Lichte Raumhöhe [m]	3,52



Raumgruppe "Lager/Technik (Achse E-F)"

Bezeichnung	Lager/Technik (Achse E-F)
Zone	Zone 20 - Lager, Technik
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	3,81
Lichte Raumhöhe [m]	3,52
Nettogrundfläche [m²]	1.608,12
Nettovolumen [m³]	6.540,98

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 1.013,26 m²	Nettovolumen: 3.566,68 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	388,55+176,07+60,01+388,63		1.013,26

Raum: Dach			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 594,86 m²	Nettovolumen: 2.974,30 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	7,49*7*2		104,86
2	7*7*10		490,00

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Halle SO	25,18	8,99	0,37	Südost
Fenster 6,40 m x 2,53 m (Achse E-F)		16,19	1,3	
AW03 - Außenwand Dach Blechpaneel - SO	407,96	389,66	0,37	Südost
Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 6,10 m x 3,00 m (Achse E-F)		18,30	1,5	
AW03 - Außenwand gegen Außenluft - Blechpaneel - Halle NW	25,18	8,99	0,37	Nordwest
Fenster 6,40 m x 2,53 m (Achse E-F)		16,19	1,3	
AW03 - Außenwand Dach Blechpaneel - NW	407,96	389,66	0,37	Nordwest
Lichtband - Polycarbonat - Längsseite 6,10 m x 3,00 m (Achse E-F)		18,30	1,5	



Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW03 - Außenwand Dach Blechpaneel - SW	494,90	296,96	0,37	Südwest
Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,49 x 3,00m		32,94	1,8	
Lichtband - Profilbauglas - Stirnseite 5,00 x 3,00m		165,00	1,8	

Geschoss "Obergeschoss - Geschosshöhe = 3,54 m"

Bezeichnung	Obergeschoss - Geschosshöhe = 3,54 m
Geschosshöhe [m]	3,54
Lichte Raumhöhe [m]	3,22

Raumgruppe "Verkehrsflächen"

Bezeichnung	Verkehrsflächen
Zone	Zone 19 - Verkehrsflächen
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	3,54
Lichte Raumhöhe [m]	3,22
Nettogrundfläche [m²]	132,32
Nettovolumen [m³]	426,07

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 132,32 m²	Nettovolumen: 426,07 m³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,38+9,05+2,87+2,44+2,26+43,00+2,25		64,25
2	17,40+46,10+4,57		68,07

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	3,96	1,68	0,24	Südost
Tür 1,01 m x 2,26 m		2,28	1,5	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	32,14	32,14	0,24	Südwest
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	220,09	220,09	0,18	



Raumgruppe "Lager/Technik"

Bezeichnung	Lager/Technik
Zone	Zone 20 - Lager, Technik
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	3,54
Lichte Raumhöhe [m]	3,22
Nettogrundfläche [m²]	859,41
Nettovolumen [m³]	2.767,3

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 859,41 m²	Nettovolumen: 2.767,30 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	39,05+50,15+62,44		151,64
2	244,06+17,29+53,43+65,52+46,05+43,01		469,36
3	224,51+13,90		238,41

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	64,57	64,57	0,24	Südost
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	293,68	252,19	0,24	Südwest
Fenster 5,01 m x 1,80 m		36,07	1,3	
Fenster 3,01 m x 1,80 m		5,42	1,3	
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	70,52	68,23	0,24	Nordwest
Tür 1,01 m x 2,26 m		2,28	1,5	
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	945,24	945,24	0,18	

Raumgruppe "Werkstatt"

Bezeichnung	Werkstatt
Zone	Zone 22.2 - Werkstatt
Nutzungsprofil	22.2 Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	3,54
Lichte Raumhöhe [m]	3,22
Nettogrundfläche [m²]	17,26
Nettovolumen [m³]	55,58



Räume:

Raum: Raum 1		
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 17,26 m ²	Nettovolumen: 55,58 m ³

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Ausrichtung
AW02 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	8,67	5,06	0,24	Südwest
Fenster 2,01 m x 1,80 m		3,62	1,3	
DA02 - Flachdach gegen Außenluft - Trapezblech	20,61	20,61	0,18	

Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit

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

1. Fernwärme SWM

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2017
Art des Erzeugers	Wasser - hohe Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme aus Heizwerken - fossiler Brennstoff

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	nein
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	850,25 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	405.868,60	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	206.727,70	0,00	648,01	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	71.543,08	0,00	1.058,36	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	684.139,37	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	1.952,00	0,00	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	686.091,38	0,00	1.706,37	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Fernwärme SWM	100,00



(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1,00$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit

Anzahl Erzeuger	1
Anzahl Speicher	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Fernwärme SWM

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2017
Art des Erzeugers	Wasser - hohe Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme aus Heizwerken - fossiler Brennstoff

2. Speicher

Baujahr	2017
Art des Trinkwarmwasserspeichers	indirekt beheizter Trinkwarmwasserspeicher
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Speicher-Nenninhalt [l]	1.307,5 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	5,31 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	187,0 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum



Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	239.181,70	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	1.130,37	116,47
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	106.411,40	706,09
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	346.723,47	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	346.723,47	822,56

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Fernwärme SWM	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1,00$

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

Lüftungssystem 1

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

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,70 (direkte Eingabe)
Pumpenregelung	ungeregelt

Lüftungssystem 2

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

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,70 (direkte Eingabe)
Pumpenregelung	ungeregelt



Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statisch abgestimmt
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 5: Produktionseinrichtungen, Werkhallen, Werkstätten
Netztyp	Typ II: Etagenverteiltertyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	20.198,81

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1.069,49 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	691,22 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine



Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	29.337,36 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	ja
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	1.419,35 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	479,27 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1 - Heizkörper

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkreisanordnung	Innenwand
Art der Regelung	PI-Regler
nicht saniert (nur Einrohrheizungen)	nein
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 1 - Büro	1,00
Zone 4 - Besprechung	1,00
Zone 16 - Sanitärräume	1,00
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	1,00
Zone 18 - Nebenflächen	1,00
Zone 19 - Verkehrsflächen	1,00
Zone 20 - Lager, Technik	1,00



Übergabe 2: Übergabe 2 - Deckenstrahlplatten

Art der Wärmeübergabe	Hallenheizung
Art der Hallenheizung	Strahlungsheizung
Hilfsenergie berücksichtigen	nein
Art des zentralen Systems	indirekter Lufterhitzer bei lichter Raumhöhe > 8 m ohne Warmlufterückführung, Systemgebläse mit geregelter EC-Motor
Art der Regelung	PI-Regler
intermittierende Betriebsweise	ja
Raumhöhe [m]	14,00
Art der Strahlungsheizung	Deckenstrahlplatten
Hilfsenergiefaktor $f_{h,ce,aux}$ (Produktwert) [-]	0,006

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 22.2 - Werkstatt	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	206.727,70	648,01
Verluste durch Übergabe	71.543,08	1.058,36

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 22.2 - Werkstatt	1,00



Verteilung 1: Verteilung

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	zentral
Art der Zirkulation	mit Zirkulation
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Laufzeit der Zirkulationspumpe [h/d]	9,0 (Standardwert)
Gebäudegruppe	Gruppe 4: Schwimmhalle, Turnhalle, Umkleiden, auch Umkleidegebäude von Produktionsstätten
Netztyp	Typ I: Steigestrangtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	11.554,67

Rohrabschnitt 1: Verteilung

Rohrtyp	Verteilung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	889,30 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	2.599,80 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	864,65 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	301,86 (Standardwert)
Auslegung Warmwasserpumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	geregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	449,61 (Standardwert)
Auslegungs-Temperaturspannung im Zirkulationskreis [K]	0,0 (Standardwert)
Differenzdruck Trinkwassererwärmer [kPa]	15,00 (Standardwert)



Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	106.411,40	706,09

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

Lüftungskreis 1

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem 1	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 4 - Besprechung	1,00		
Zone 16 - Sanitärräume	1,00		

Ergebnisse

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Lüftungskreis 2

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem 2	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	1,00		
Zone 18 - Nebenflächen	1,00		
Zone 19 - Verkehrsflächen	1,00		
Zone 20 - Lager, Technik	1,00		
Zone 22.2 - Werkstatt	1,00		



Ergebnisse

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

26.19.04

Dokumentation zum Nachweis des Mindestwärmeschutzes
nach DIN 4108-2:2013-2 — FB3

Dokumentation zum Nachweis des Mindestwärmeschutzes - FB3

Projekt Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord

Projektnummer 782

Aktenzeichen -

Gebäude Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
August-Bebel-Damm
39126 Magdeburg

Aussteller Sally Hettstedt, B.Eng.
Graner Ingenieure GmbH
Waldstraße 86
04105 Leipzig

Auftraggeber Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Otto-von-Guericke-Straße 25
39104 Magdeburg

Erstellungsdatum 13.04.2018



Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdatei	3
Bautechnik	4
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	4
Verwendete Konstruktionen	5
Fenstertypen	11
Bauteilliste	12



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
Projektnummer	782
Aktenzeichen	-
Erstellungsdatum	13.04.2018
Programmversion	ZUB Helena v7.58 Ultra

Aussteller

Name	Sally Hettstedt, B.Eng.
Firma	Graner Ingenieure GmbH
Berufsbezeichnung	Projektingenieurin für Bauphysik
Straße, Hausnr.	Waldstraße 86
PLZ / Ort	04105 Leipzig
Telefon	0341/96 28 422
E-Mail	buero@graner-leipzig.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Straße, Nr.	Otto-von-Guericke-Straße 25
PLZ, Ort	39104 Magdeburg
Telefon	0391 548-0

Gebäude

Name/Bezeichnung	Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
Gebäudetyp	Lagerhalle
Gebäudeteil	FB3 - Abstellhalle
Straße, Hausnr.	August-Bebel-Damm
PLZ, Ort	39126 Magdeburg
Baujahr	2018
Baujahr der Heizungsanlage	2018
Baujahr der Klimaanlage	



Bautechnik

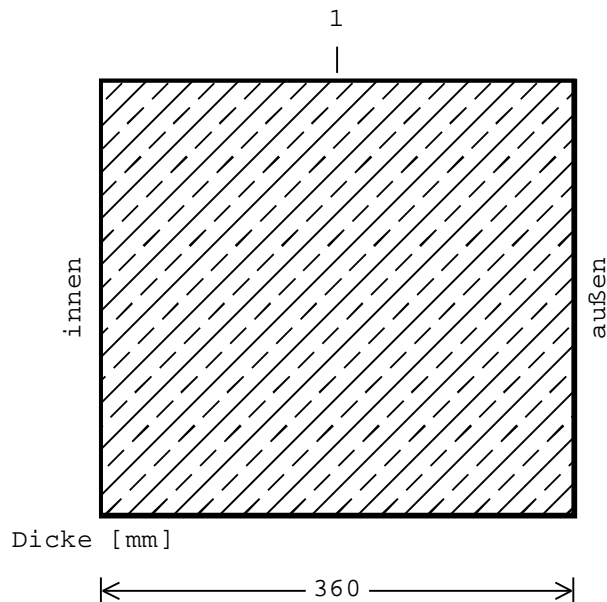
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	nicht geprüft	0,16	-	gegen Erdreich
AW01 - Außenwand gegen Außenluft	ja	1,95	0,55	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	ja	3,30	1,75	leichtes Bauteil

Verwendete Konstruktionen

BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Stahlbetonbodenplatte, gemäß Statik	360	2,300	80 / 130	46,800
	gesamt	360			

Beschreibung:

- vertikaler Randdämmstreifen 1 m unter OKG zur Einhaltung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02

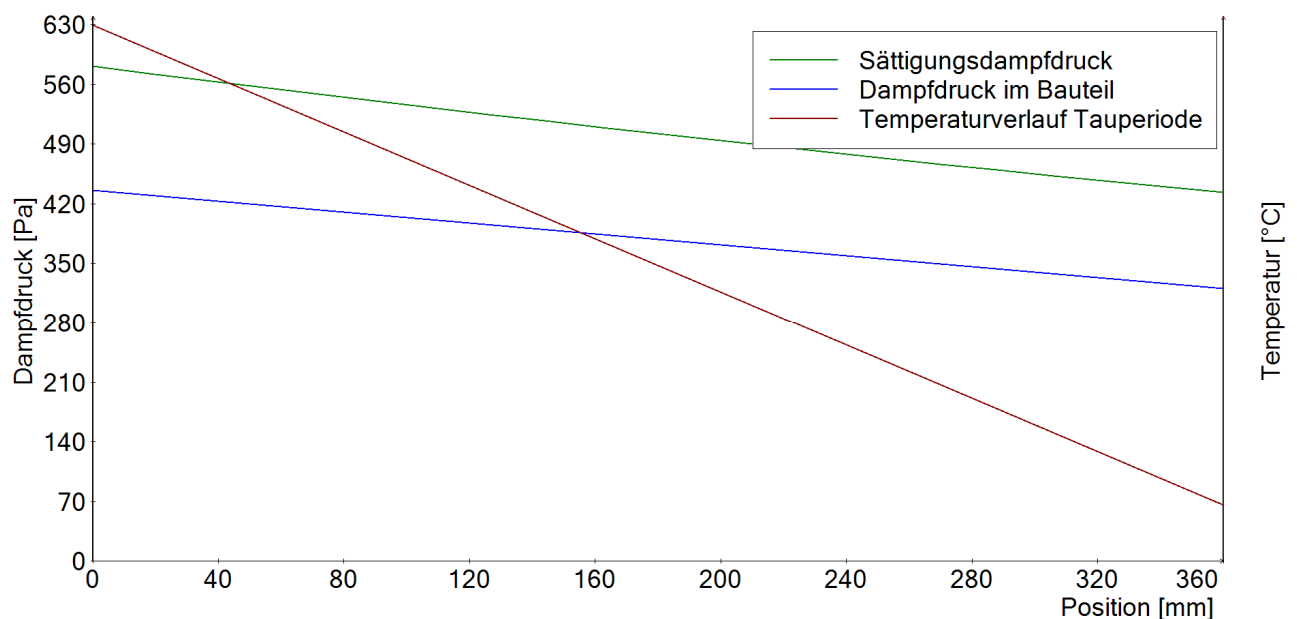
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich (0,0 m²)	0,17	0,00	3,06

Feuchteschutz

Tauperiode		
Dauer	Innentemperatur/-feuchte	Außentemperatur/-feuchte
2160 h	5 °C / 50 %	-5 °C / 80 %

Verdunstungsperiode			
Dauer	Wasserdampfdruck		
	innen	außen	Tauwasserbereich
2160 h	1200 Pa	1200 Pa	1700 Pa



Auswertung

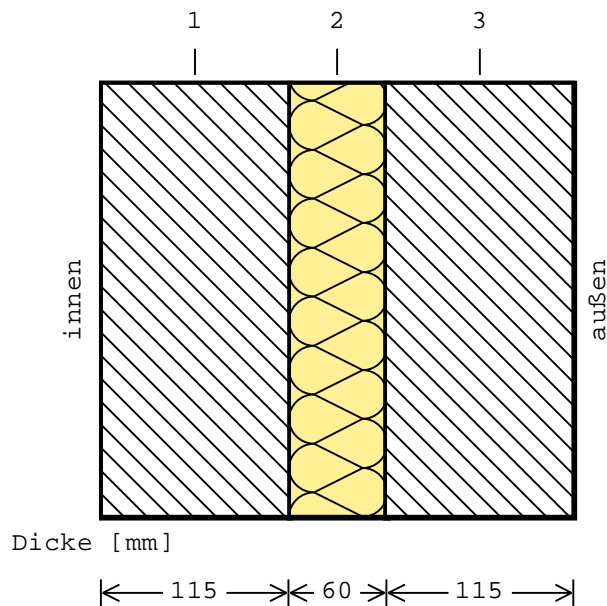
Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.

AW01 - Außenwand gegen Außenluft



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Mauerwerk aus Kalksandstein 1800	115	0,990	15 / 25	1,725
2	Wärmedämmung, WLG 035	60	0,035	1 / 1	0,060
3	Mauerwerk aus Kalksandstein 1800	115	0,990	15 / 25	2,875
	gesamt	290			

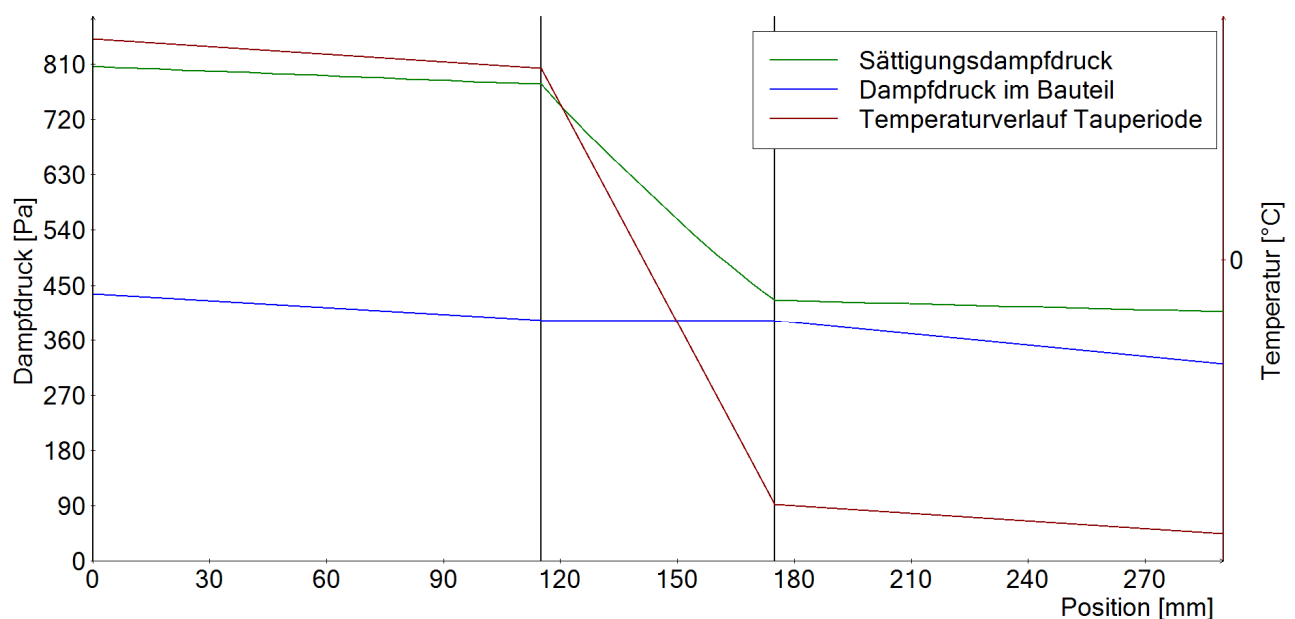
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW01 - Außenwand gegen Außenluft (0,0 m²)	0,13	0,04	0,47

Feuchteschutz

Tauperiode		
Dauer	Innentemperatur/-feuchte	Außentemperatur/-feuchte
2160 h	5 °C / 50 %	-5 °C / 80 %

Verdunstungsperiode			
Dauer	Wasserdampfdruck		
	innen	außen	Tauwasserbereich
2160 h	1200 Pa	1200 Pa	1700 Pa



Auswertung

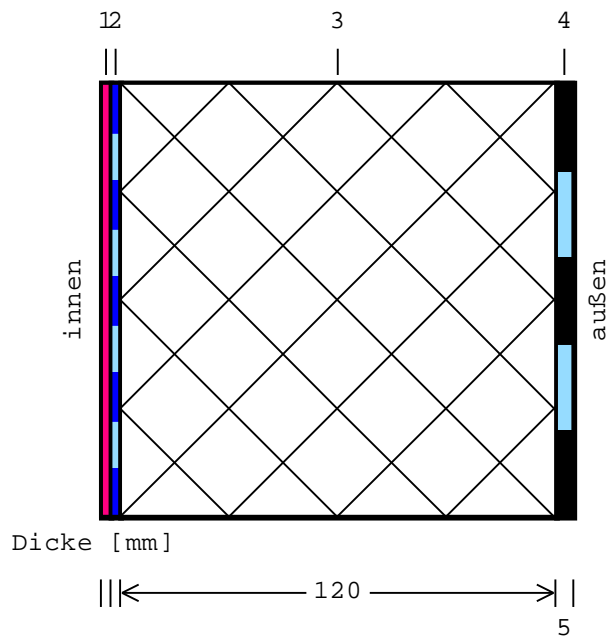
Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.

DA01 - Flachdach gegen Außenluft



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Trapezblech	1	50,000	999999 / 999999	999,999
2	Dampfsperre	0,2	0,170	1500000 / 1500000	300,000
3	Wärmedämmung WLS 037	120	0,037	20 / 100	2,400
4	Abdichtung nach Flachdachrichtlinie	5	0,170	20000 / 60000	300,000
	gesamt	126,2			

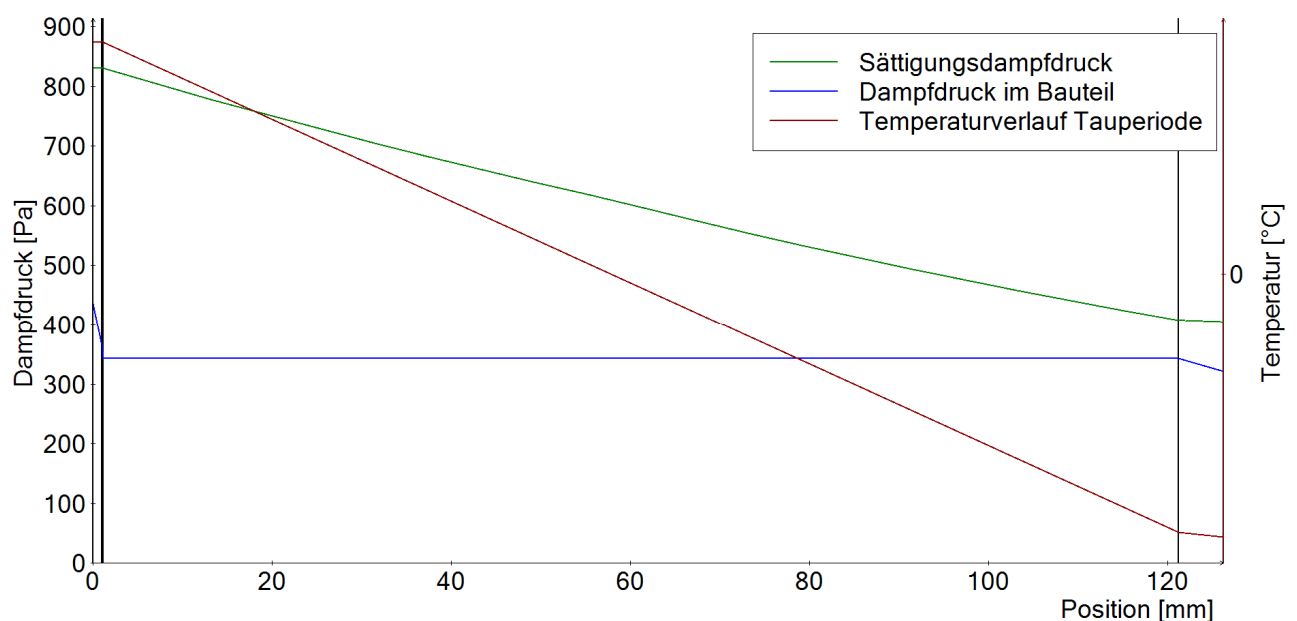
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
DA01 - Flachdach gegen Außenluft (0,0 m²)	0,10	0,04	0,29

Feuchteschutz

Tauperiode		
Dauer	Innentemperatur/-feuchte	Außentemperatur/-feuchte
2160 h	5 °C / 50 %	-5 °C / 80 %

Verdunstungsperiode			
Dauer	Wasserdampfteildruck		
	innen	außen	Tauwasserbereich
2160 h	1200 Pa	1200 Pa	1700 Pa



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.



Fenstertypen

Oberlicht

U _w -Wert [W/(m²K)]	2,50
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	1,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,76
U-Verglasung [W/(m²K)]	2,30
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	-



Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	0,00	0,00	horizontal	3,060
AW01 - Außenwand gegen Außenluft	0,00	0,00	Nordost	0,470
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	0,00	0,00	horizontal	0,290

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Oberlicht	0,00	2,50

Türen

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Außentor	0,00	2,50

26.19.05

Gebäudezonierung nach DIN V18599 — FB4

Projekt:
MVB – Straßenbahnbetriebshof Nord
Projektnummer:
0782



W4.1. GEBÄUDEZONIERUNG NACH DIN V 18599 – FB4

1. ZUSAMMENFASSUNG DER EINZELNEN ZONEN FÜR DIE BERECHNUNG NACH ENEC 2014

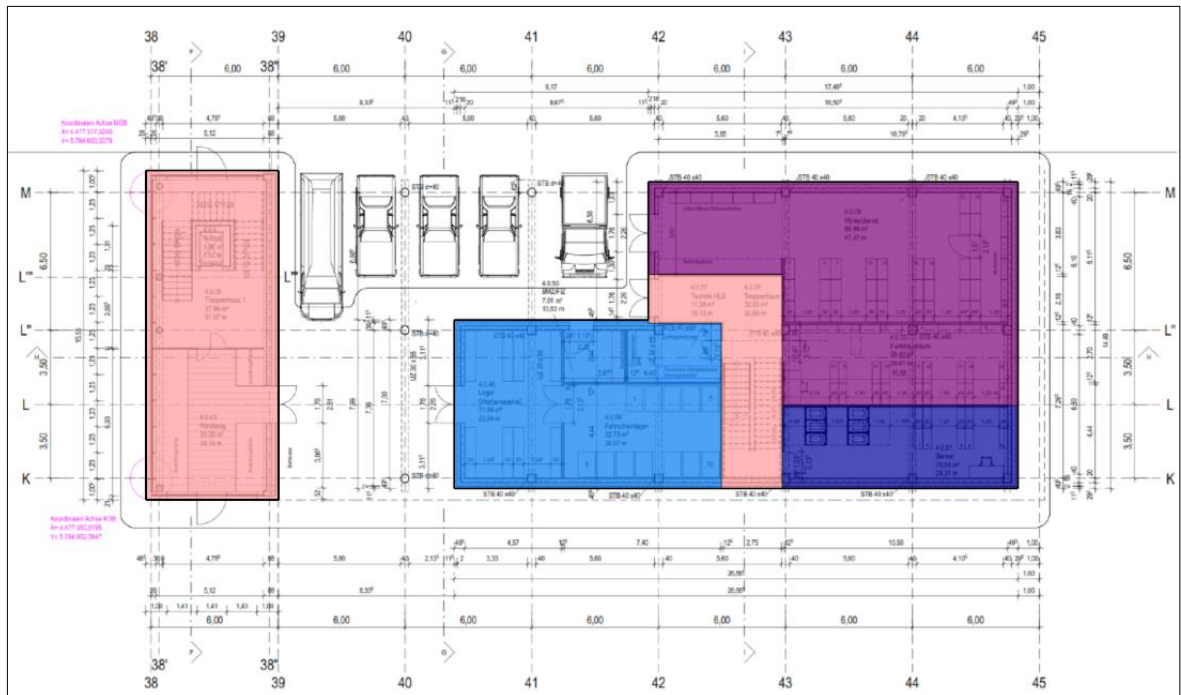
Bezeichnung	Nutzungsprofil
Zone 2 - Gruppenbüro	Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)
Zone 4 - Besprechung	Besprechung, Sitzung, Seminar
Zone 16 - Sanitärräume	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	Sonstige Aufenthaltsräume
Zone 18 - Nebenflächen	Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)
Zone 19a - Verkehrsflächen (niedrig beheizt)	Verkehrsflächen
Zone 19b - Verkehrsflächen (normal beheizt)	Verkehrsflächen
Zone 20a - Lager, Technik (niedrig beheizt)	Lager, Technik, Archiv
Zone 20b - Lager, Technik (normal beheizt)	Lager, Technik, Archiv
Zone 21 - Serverraum	Rechenzentrum

W4. ANLAGEN FB4 - BETRIEBSWARTHOFGEBÄUDE

Projekt:
MVB – Straßenbahnbetriebshof Nord
Projektnummer:
0782

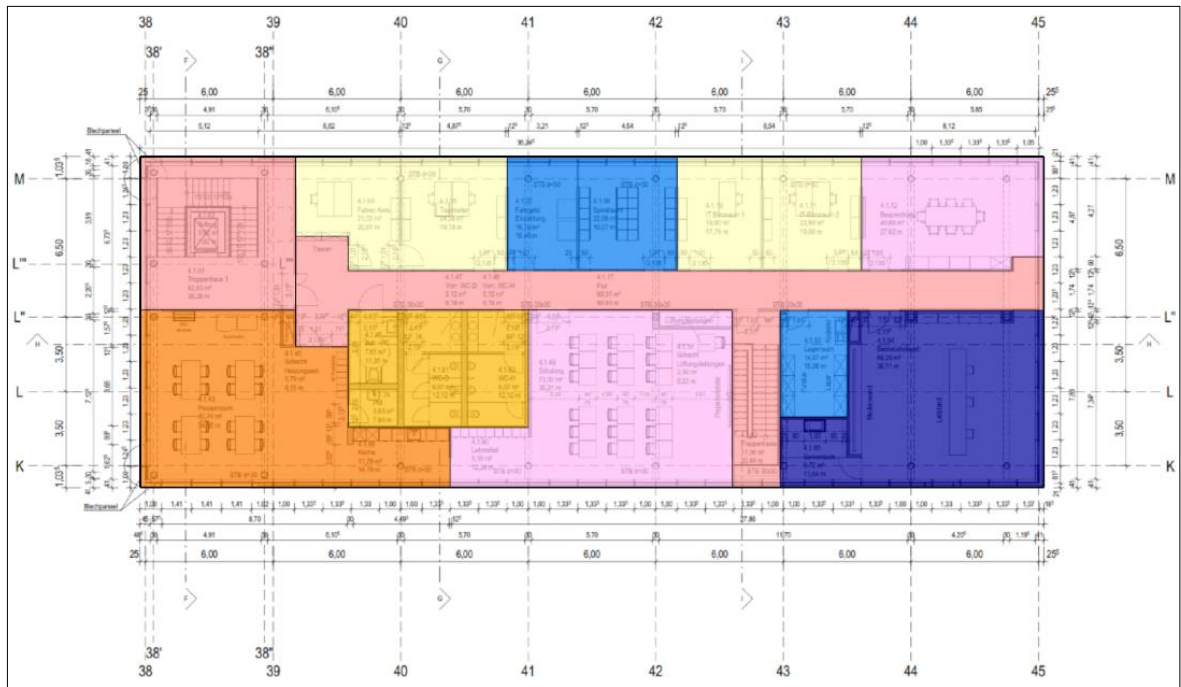


2. ZONIERUNG ERDGESCHOSS (NICHT MAßSTÄBLICH)





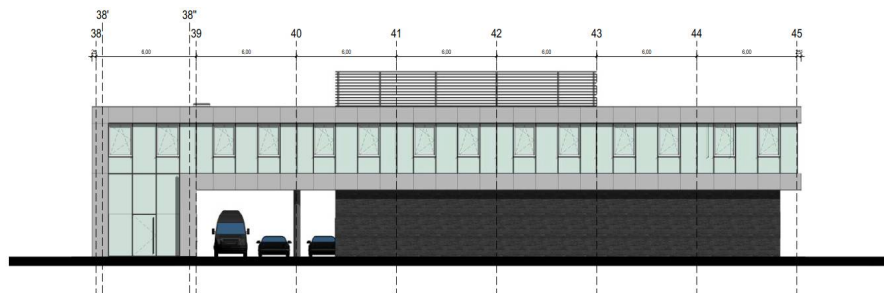
3. ZONIERUNG OBERGESCHOSS (NICHT MAßSTÄBLICH)



26.19.06

Dokumentation zum EnEV-Nachweis — FB4

Dokumentation zum EnEV- Nachweis FB4



Projekt Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord

Projektnummer 782

Aktenzeichen -

Gebäude Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord

August-Bebel-Damm

39126 Magdeburg

Aussteller Sally Hettstedt, B.Eng.

Graner Ingenieure GmbH

Waldstraße 86

04105 Leipzig

Auftraggeber Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG

Otto-von-Guericke-Straße 25

39104 Magdeburg

Erstellungsdatum 13.04.2018



Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdaten	3
Nachweisergebnisse	5
Gebäudedaten	6
Gebäudeergebnisse	7
Gebäude	7
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	9
Bautechnik	10
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	10
Sommerlicher Wärmeschutz	11
Verwendete Konstruktionen	17
Fenstertypen	28
Bauteilliste	29
Bauteile detailliert	30
Zone 2 - Gruppenbüro	35
Zone 4 - Besprechung	36
Zone 16 - Sanitärräume	38
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	40
Zone 18 - Nebenflächen	42
Zone 19a - Verkehrsflächen (niedrig beheizt)	44
Zone 19b - Verkehrsflächen (normal beheizt)	46
Zone 20a - Lager, Technik (niedrig beheizt)	47
Zone 20b - Lager, Technik (normal beheizt)	49
Zone 21 - Serverraum	51
Nutzungsprofile	53
Geschosse	61
Anlagentechnik	70
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	70
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	72
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	73
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	76
Referenzgebäude	77
Ergebnisse der Anlagentechnik	77



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
Projektnummer	782
Aktenzeichen	-
Erstellungsdatum	13.04.2018
Programmversion	ZUB Helena v7.58 Ultra

Aussteller

Name	Sally Hettstedt, B.Eng.
Firma	Graner Ingenieure GmbH
Berufsbezeichnung	Projektingenieurin für Bauphysik
Straße, Hausnr.	Waldstraße 86
PLZ / Ort	04105 Leipzig
Telefon	0341/96 28 422
E-Mail	buero@graner-leipzig.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Straße, Nr.	Otto-von-Guericke-Straße 25
PLZ, Ort	39104 Magdeburg
Telefon	0391 548-0

Gebäude

Name/Bezeichnung	Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord
Gebäudetyp	Bürogebäude
Gebäudeteil	FB4 - Betriebshofwartgebäude
Straße, Hausnr.	August-Bebel-Damm
PLZ, Ort	39126 Magdeburg
Baujahr	2018
Baujahr der Heizungsanlage	2018
Baujahr der Klimaanlage	



Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach EnEV
Berechnung gemäß	EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1. Januar 2016)
Art des EnEV-Nachweises	Neubau
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei EnEV §5	nein
Art des Gebäudes	Neubau
Gebäudeart für EEWärmeG	nicht-öffentliches Gebäude

Benutzerdefinierte Primärenergiefaktoren

Energieträger	Primärenergiefaktor [-]
Nah/Fernwärme aus Heizwerken - fossiler Brennstoff	0,00

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	EnEV Referenzklima Deutschland
---------------	--------------------------------



Nachweisergebnisse

Projekt: Magdeburger Verkehrsbetriebe Straßenbahnbetriebshof Nord, August-Bebel-Damm, 39126 Magdeburg

Berechnung: Nichtwohngebäude nach EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1.1. 2016), Verfahren nach DIN V 18599:2011, Neubau

Die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 sind erfüllt.

EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)] (für KfW)	0,476	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	33,43	119,33	28,0 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,184	0,500	36,8 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,300	2,800	46,4 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	1,700	3,100	54,8 %
Opake Außenbauteile (≥ 19 °C)	0,191	0,280	68,2 %
Transparente Außenbauteile (≥ 19 °C)	1,300	1,500	86,7 %

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) wird eingehalten.

Die Anforderungen sind zu 278,6% erfüllt.

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 werden eingehalten.
Nachgewiesene Räume:

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
OG_4.1.05_Teamleiter	0,036 (zulässig)	0,122
OG_4.1.10_IT Büroraum 1	0,049 (zulässig)	0,103
OG_4.1.12_Besprechung	0,077 (zulässig)	0,095
OG_4.1.55_Betriebshofwart	0,058 (zulässig)	0,058
OG_4.1.49_Schulung	0,039 (zulässig)	0,085



Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	3.437,1 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	950,4 m ²
Thermische Hüllfläche	2.414,9 m ²
Geschosshöhe [m]	4,00
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	10,79 m
charakteristische Länge	34,82 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	11,50 m
charakteristische Länge	34,86 m

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

Unterer Gebäudeabschluss

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



Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	97,78	92.923,22
Trinkwarmwasser	0,31	298,65
Beleuchtung	13,88	13.189,98
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	111,97	106.411,85

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	113,40	107.774,64
Trinkwarmwasser	0,35	336,63
Beleuchtung	13,88	13.189,98
Belüftung	4,10	3.899,11
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	131,74	125.200,38

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, fossiler Brennstoff	113,17	107.549,6
Strom-Mix	18,57	17.650,8
Gesamt	131,74	125.200,4

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	0,43	405,16
Trinkwarmwasser	0,64	605,94
Beleuchtung	24,98	23.741,97
Belüftung	7,38	7.018,41
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	33,43	31.771,48

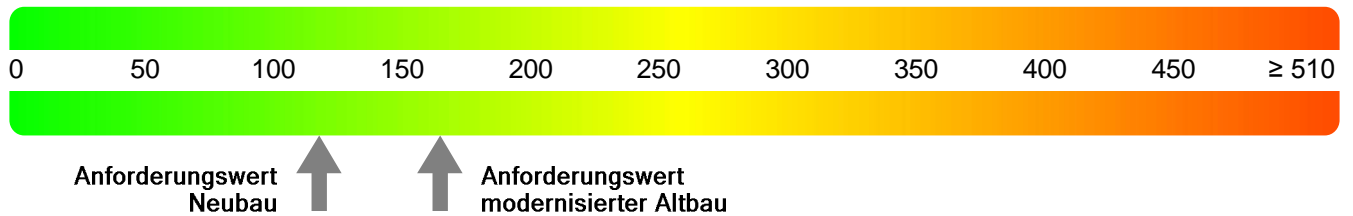
EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)] (für KfW)	0,476	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	33,43	119,33	28,0 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,184	0,500	36,8 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,300	2,800	46,4 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	1,700	3,100	54,8 %
Opake Außenbauteile (≥ 19 °C)	0,191	0,280	68,2 %



Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Transparente Außenbauteile ($\geq 19^\circ\text{C}$)	1,300	1,500	86,7 %

↓ Primärenergiebedarf:
33,4 kWh/(m²a)



Hinweis:

Die Werte für den End- und Primärenergiebedarf wurden gemäß §5 EnEV 2014 korrigiert.



Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Maßnahme	Erzeuger	Abschnitt EEWärmeG	Anforderung gemäß EEWärmeG	durch Maßnahme gedeckter Anteil	Anteil EEWärmeG
Wärmenetze	Fernwärme SWM	§ 7 Abs. 1 Nr. 3	50,0 %	86,4 %	172,7 %
Abwärme (Wärmerückgewinnung)		§ 7 Abs. 1 Nr. 1a	50,0 %	8,5 %	17,0 %
Maßnahmen zur Einsparung von Energie		§ 7 Abs. 1 Nr. 2	15,0 %	13,3 %	88,9 %
Gesamt		§ 3 Abs. 1			278,6 %

Die Anforderungen an das EEWärmeG sind erfüllt.

Erforderliche Nachweise:

- Wärmenetze: Fernwärme SWM
Bescheinigung des Wärmenetzbetreibers (Anlage VIII Nr. 1c EEWärmeG)
- Abwärme (Wärmerückgewinnung)
Bescheinigung eines Sachkundigen, des Anlagenherstellers oder des Fachbetriebs, der die Anlage eingebaut hat (Anlage V Nr. 2 EEWärmeG)
Hinweis: Zusätzlich zum Wärmerückgewinnungsgrad ist auch eine Leistungszahl von mindestens 10 einzuhalten.
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie
Energieausweis nach § 18 der Energieeinsparverordnung



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	ja	3,35	0,90	gegen Erdreich
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	ja	4,75	0,55	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	ja	4,75	0,55	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	ja	4,75	0,55	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	ja	4,75	0,55	
AW02 - Vorhangfassade Nordost	ja	5,90	1,20	
AW02 - Vorhangfassade Südost	ja	5,90	1,20	
AW02 - Vorhangfassade Südwest	ja	5,90	1,20	
AW02 - Vorhangfassade Nordwest	ja	5,90	1,20	
DE01 - Decke gegen Außenluft	ja	5,26	1,75	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	ja	5,00	1,20	



Sommerlicher Wärmeschutz

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

Raum: OG_4.1.05_Teamleiter

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	24,6 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	3,0 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32
2	PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	8,0 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32

Sonneneintragskennwert: **0,036** Zulässig: **0,122**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,021$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,122}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 11,0 / 24,6 = 0,45$, $f_{ssv} = 11,0 / 11,0 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 11,0 / 11,0 = 1,00$.



Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	3,0	0,32	0,25	0,24
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	8,0	0,32	0,25	0,64
Summe				0,88

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 24,6 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,88 / 24,6 = 0,036$.

Raum: OG_4.1.10_IT Büroraum 1

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	19,6 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	12,0 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32

Sonneneintragskennwert: **0,049** Zulässig: **0,103**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,04$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,100$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,103}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 12,0 / 19,6 = 0,61$, $f_{ssv} = 12,0 / 12,0 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{w,\text{nord}} / A_{w,\text{gesamt}} = 12,0 / 12,0 = 1,00$.



Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	12,0	0,32	0,25	0,96
Summe				0,96

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 19,6 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,96 / 19,6 = 0,049$.

Raum: OG_4.1.12_Besprechung

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	40,7 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	16,0 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32
2	PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	9,0 m ²	Nordost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32
3	PRK - OG 1,23 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	11,1 m ²	Südost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32
4	PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	3,0 m ²	Südost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32

Sonneneintragskennwert: **0,077** Zulässig: **0,095**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, Bauart: mittel	0,081
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,08$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$



Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,064$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,095}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_W / A_G = 39,0 / 40,7 = 0,96$, $f_{\text{ssv}} = 39,0 / 39,0 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{W,\text{nord}} / A_{W,\text{gesamt}} = 25,0 / 39,0 = 0,64$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	16,0	0,32	0,25	1,28
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Nordost	9,0	0,32	0,25	0,72
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	11,1	0,32	0,25	0,89
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	3,0	0,32	0,25	0,24
Summe				3,12

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 40,7 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 3,12 / 40,7 = 0,077$.

Raum: OG_4.1.55_Betriebshofwart

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	69,3 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	PRK - OG 1,23 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	22,1 m ²	Südost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32
2	PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	16,0 m ²	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32
3	PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	9,0 m ²	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32



Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F _c	g-Wert
4	PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	3,0 m ²	Südost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32

Sonneneintragskennwert: **0,058** Zulässig: **0,058**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S _x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit n >= 2/h, Bauart: mittel	0,081
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f _{WG} = - 0,053
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f _{ssv} = 0,030
Summe		S _{zul} = Σ S _x = 0,058

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 50,1 / 69,3 = 0,72$, und $f_{ssv} = 50,1 / 50,1 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A _w [m ²]	g	F _c	A _w · g · F _c [m ²]
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	22,1	0,32	0,25	1,77
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	16,0	0,32	0,25	1,28
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	9,0	0,32	0,25	0,72
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südost	3,0	0,32	0,25	0,24
Summe				4,01

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 69,3 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 4,01 / 69,3 = 0,058$.

Raum: OG_4.1.49_Schulung

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A _G	82,2 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{wirk}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit n >= 2/h
Einsatz passiver Kühlung	nein



Ermittlung der Grundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	73+9,18		82,18

Fenster

Nr.	Name	Gesamt- fläche	Aus- richtung	ver- schattet	Sonnenschutz	F _c	g- Wert
1	PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	12,0 m ²	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32
2	PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	27,9 m ²	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,25	0,32

Sonneneintragskennwert: **0,039** Zulässig: **0,085**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S _x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit n ≥ 2/h, Bauart: mittel	0,081
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f _{WG} = - 0,026
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f _{ssv} = 0,030
Summe		S _{zul} = Σ S _x = 0,085

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 39,9 / 82,2 = 0,49$, und $f_{ssv} = 39,9 / 39,9 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

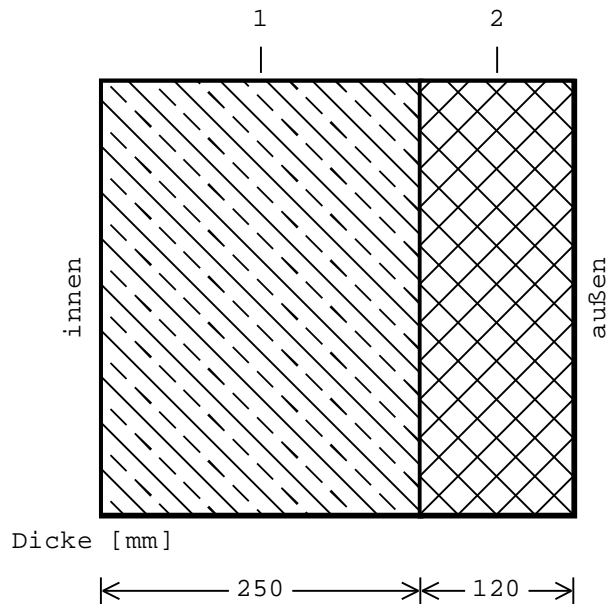
Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A _w [m ²]	g	F _c	A _w · g · F _c [m ²]
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	12,0	0,32	0,25	0,96
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m - AW02 - Vorhangfassade Südwest	27,9	0,32	0,25	2,23
Summe				3,19

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 82,2 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 3,19 / 82,2 = 0,039$.

Verwendete Konstruktionen

BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Stahlbetonbodenplatte, gemäß Statik	250	2,300	80 / 130	20,000
2	Perimeterdämmung WLS 037	120	0,037	80 / 250	30,000
	gesamt	370			

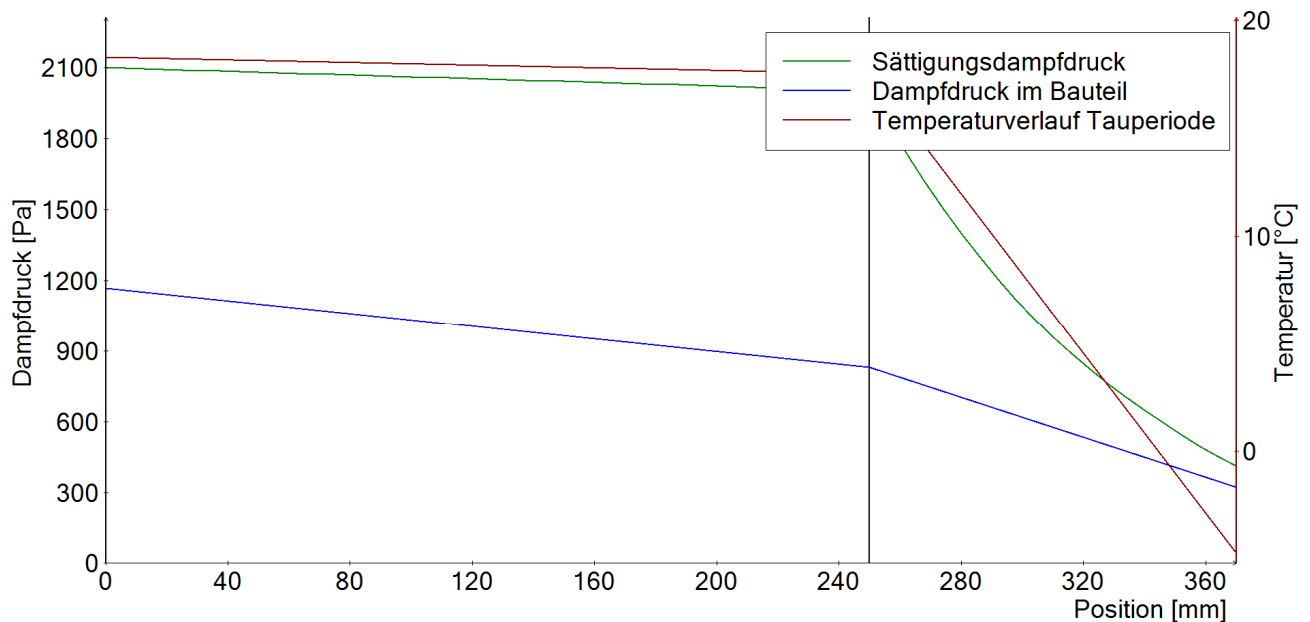
Flächenbezogene Masse: 577,4 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich (423,3 m ²)	0,17	0,00	0,28

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

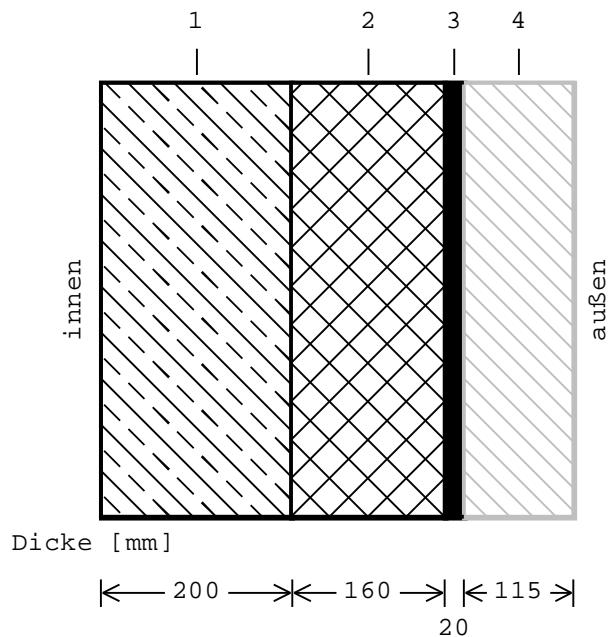
Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.

AW01 - Außenwand gegen Außenluft



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Stahlbetonwand, gemäß Statik	200	2,300	80 / 130	16,000
2	Wärmedämmung WLG 035	160	0,035	1 / 1	0,160
3	Luftschicht - stark belüftet	20	$R=0,000$ m^2K/W	0 / 0	0,010
4	Vorsatzschale	115	0,960	5 / 10	1,150
	gesamt	495			

Flächenbezogene Masse: 696,4 kg/m²

Beschreibung:

- 10 % Zuschlag für Verankerung

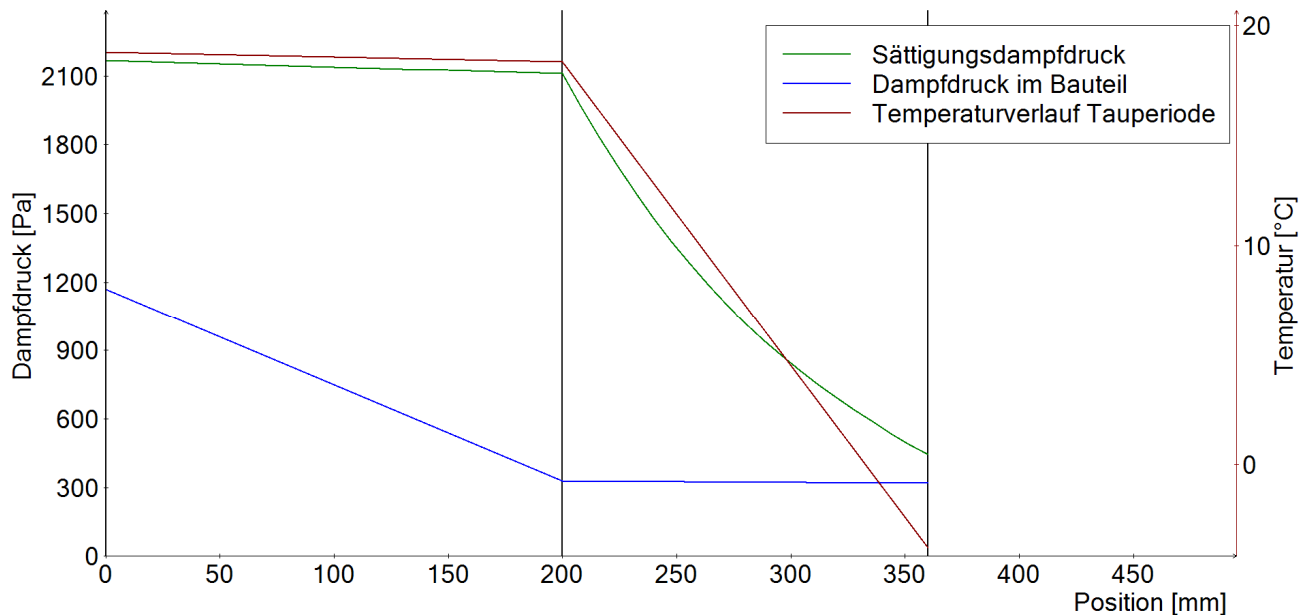


Verwendung

Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost (130,7 m²)	0,13	0,04	0,02	0,22
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südost (150,1 m²)				
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest (133,3 m²)				
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest (60,4 m²)				

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

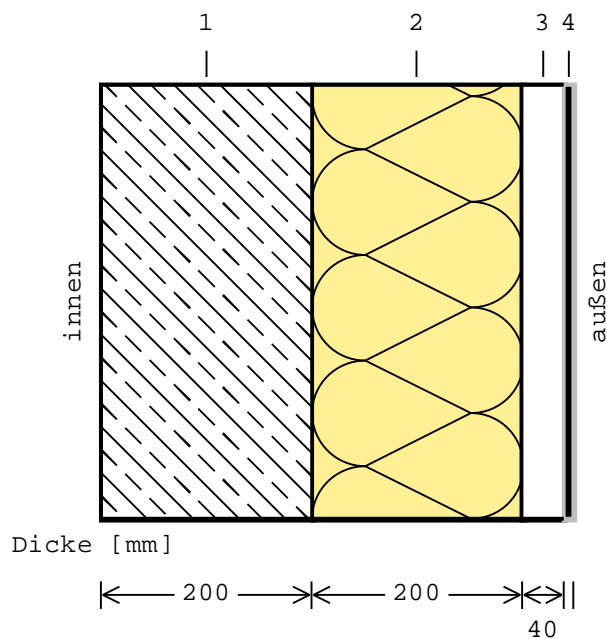
Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.

AW02 - Vorhangfassade (Fassadenbekleidung Blech)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Stahlbeton, gemäß Statik	200	2,300	80 / 130	16,000
2	Wärmedämmung, WLG 035	200	0,035	1 / 1	0,200
3	Luftschicht, stark belüftet	40	$R=0,000$ m^2K/W	0 / 0	0,010
4	Fassadenbekleidung (Blech)	1	50,000	99999999 / 99999999	99999,999
	gesamt	441			

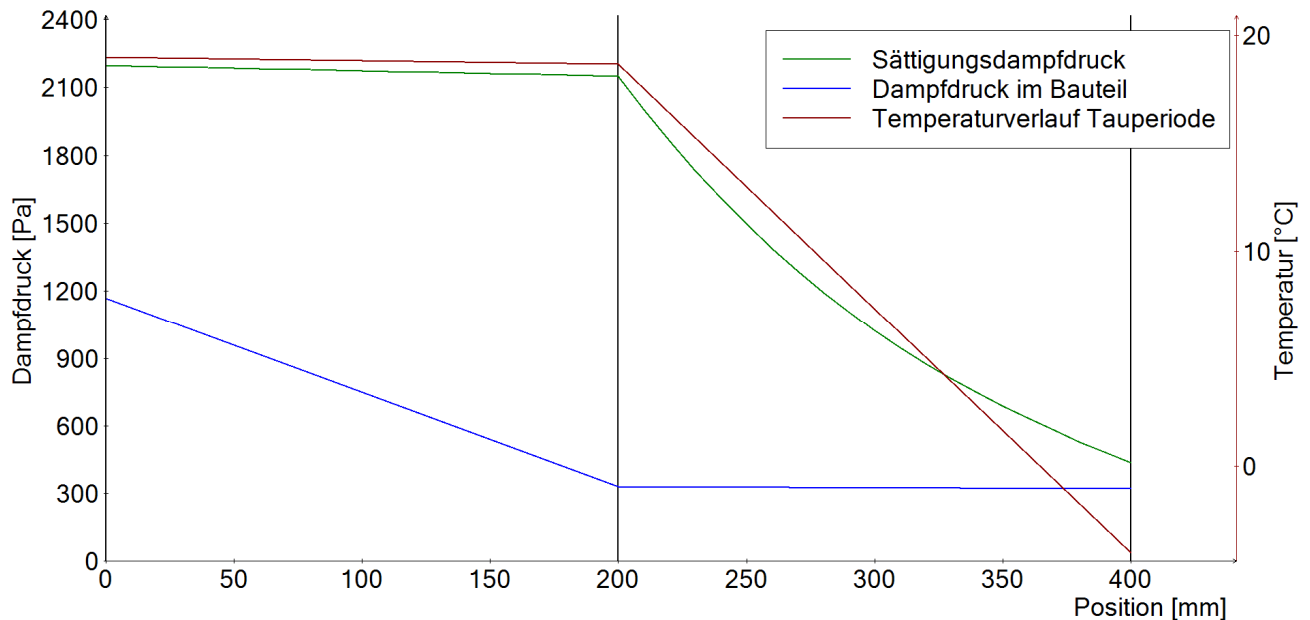
Flächenbezogene Masse: 472,8 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW02 - Vorhangfassade Nordost (56,6 m ²)	0,13	0,04	0,16
AW02 - Vorhangfassade Südost (15,6 m ²)			
AW02 - Vorhangfassade Südwest (56,6 m ²)			
AW02 - Vorhangfassade Nordwest (31,7 m ²)			

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

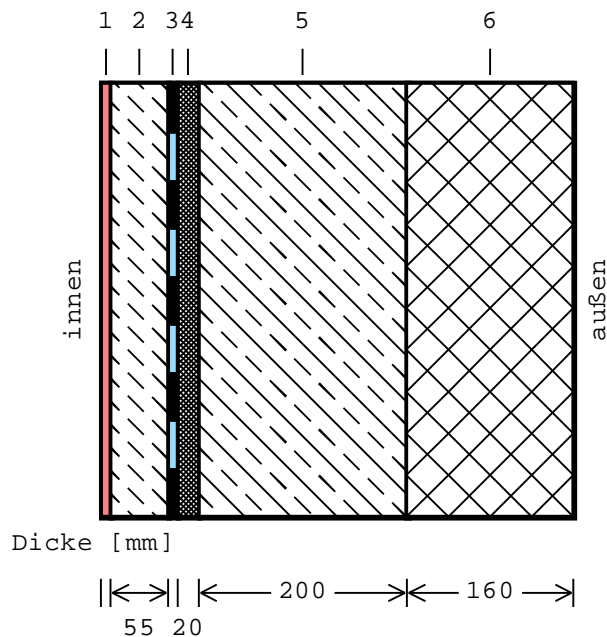
Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.

DE01 - Decke gegen Außenluft



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Fußbodenbelag	10	0,170	800 / 1000	8,000
2	Zement-Estrich	55	1,400	15 / 35	0,825
3	Trennlage	1	0,200	100000 / 100000	100,000
4	Trittschalldämmung WLG 040	20	0,040	20 / 50	0,400
5	Stahlbetonwand, gemäß Statik	200	2,300	80 / 130	16,000
6	Wärmedämmung WLG 035	160	0,035	1 / 1	0,160
	gesamt	446			

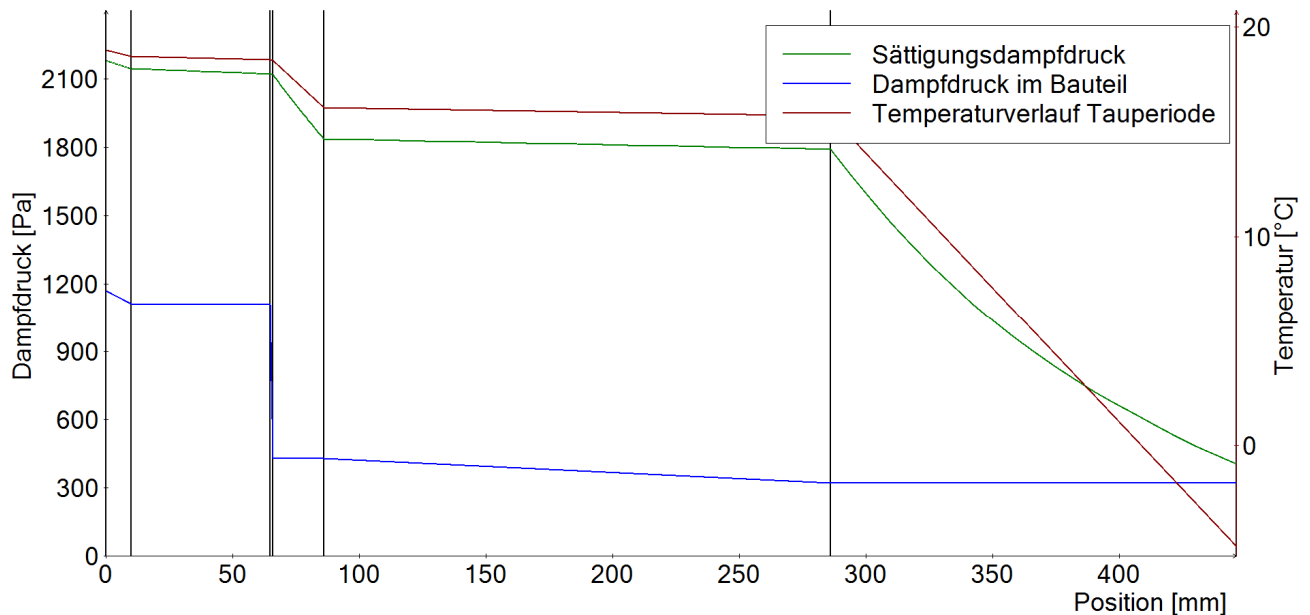
Flächenbezogene Masse: 588,8 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DE01 - Decke gegen Außenluft (237,2 m ²)	0,17	0,04	0,18

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

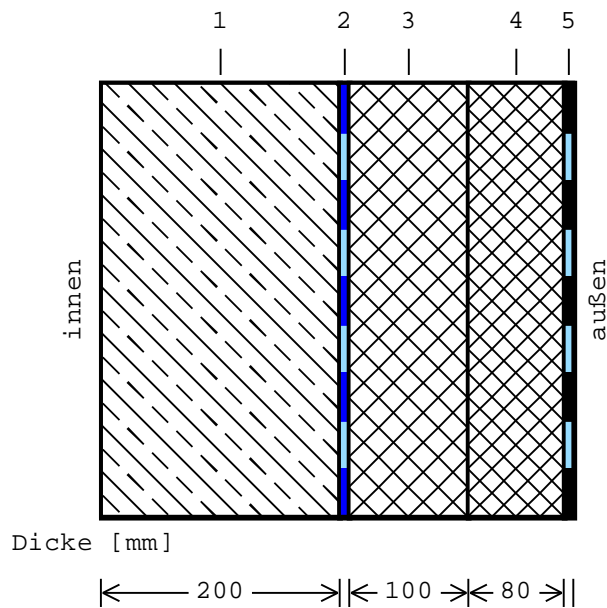
Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.

DA01 - Flachdach gegen Außenluft



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Stahlbetondecke, gemäß Statik	200	2,300	80 / 130	16,000
2	Dampfsperre	0,5	0,170	1500000 / 1500000	750,000
3	Grunddämmung WLS 037	100	0,037	1 / 1	0,100
4	Gefälledämmung WLS 037 (Dicke im Mittel)	80	0,037	1 / 1	0,080
5	Abdichtung nach Flachdachrichtlinie	5	0,170	20000 / 60000	300,000
	gesamt	385,5			

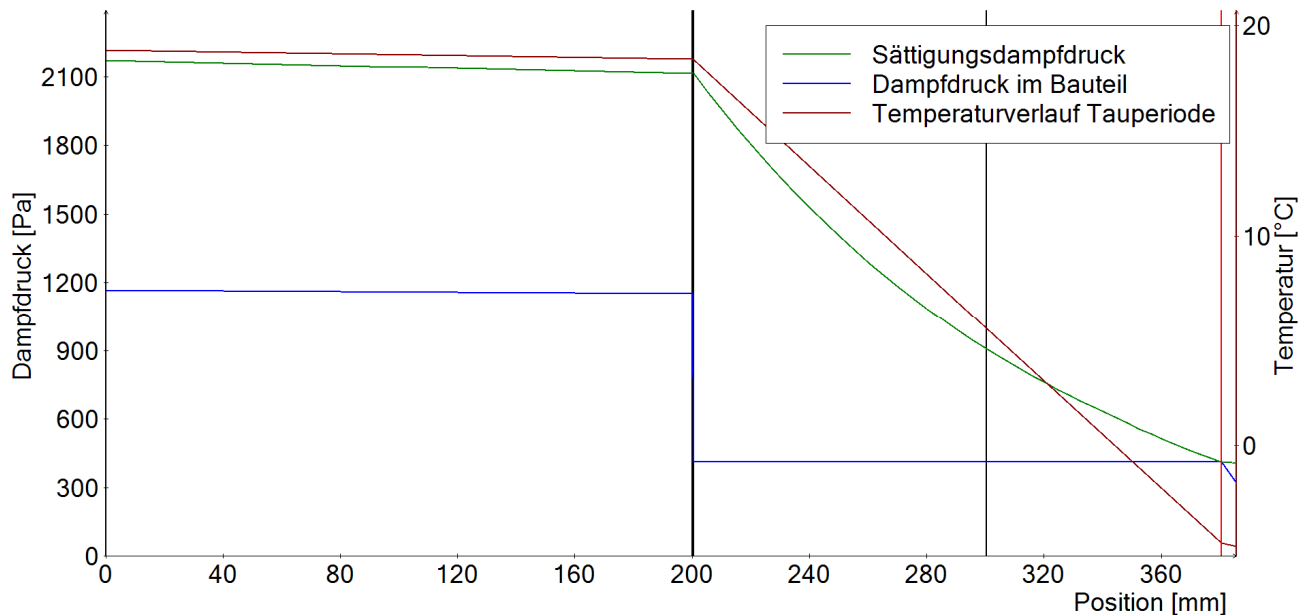
Flächenbezogene Masse: 489,7 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA01 - Flachdach gegen Außenluft (658,9 m ²)	0,10	0,04	0,20

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 für Dächer verwendet.



Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 4 und Schicht 5 ($x = 380,5 \text{ mm}$)

Tauwassermasse = 1 g/m^2

Verdunstungsmasse = 6 g/m^2

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101. (Siehe DIN 4108-3, Abschnitt 4.2.1e.)

Diese Bedingung wurde hier nicht überprüft.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2014-11.



Fenstertypen

PR-Fassade, Zweischeiben-Isolierverglasung

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,30
g-Wert [-]	0,32
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,40
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,10
Sonderverglasung	nein

Oberlicht

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,70
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	1,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,76
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,50
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	-



Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	423,34	423,34	horizontal	0,280
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	133,30	130,75	Nordost	0,220
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	150,10	150,10	Südost	0,220
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	133,30	133,30	Südwest	0,220
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	72,35	60,42	Nordwest	0,220
AW02 - Vorhangfassade Nordost	201,27	56,61	Nordost	0,160
AW02 - Vorhangfassade Südost	62,20	15,61	Südost	0,160
AW02 - Vorhangfassade Südwest	201,27	56,61	Südwest	0,160
AW02 - Vorhangfassade Nordwest	139,95	31,71	Nordwest	0,160
DE01 - Decke gegen Außenluft	237,23	237,23	horizontal	0,180
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	660,56	658,91	horizontal	0,200

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
PRK - EG 1,23 m x 5,00 m	67,65	1,30
PRK - EG 1,41 m x 5,00 m	42,30	1,30
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m	84,00	1,30
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m	81,18	1,30
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m	143,64	1,30
PRK - OG 1,41 m x 3,00 m	25,38	1,30
Oberlicht	1,65	1,70

Türen

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Tür 1,13 m x 2,26 m	2,55	1,80
Tür 1,76 m x 2,26 m	11,93	1,80

Bauteile detailliert

Bauteile

BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich

Konstruktion	BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,17 / 0,00
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,284
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	3,35 / 3,52
Bruttofläche $[m^2]$	423,34

AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost

Konstruktion	AW01 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,13 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,203 (Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	4,75 / 4,92
Bruttofläche $[m^2]$	133,30
Orientierung	Nordost
Verschattung	typisch

AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südost

Konstruktion	AW01 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,13 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,203 (Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	4,75 / 4,92
Bruttofläche $[m^2]$	150,10
Orientierung	Südost
Verschattung	typisch



AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest

Konstruktion	AW01 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,203 (Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,75 / 4,92
Bruttofläche [m^2]	133,30
Orientierung	Südwest
Verschattung	typisch

AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest

Konstruktion	AW01 - Außenwand gegen Außenluft
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,203 (Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,75 / 4,92
Bruttofläche [m^2]	72,35
Orientierung	Nordwest
Verschattung	typisch

AW02 - Vorhangfassade Nordost

Konstruktion	AW02 - Vorhangfassade (Fassadenbekleidung Blech)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,165
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,89 / 6,06
Bruttofläche [m^2]	201,27
Orientierung	Nordost
Verschattung	typisch

AW02 - Vorhangfassade Südost

Konstruktion	AW02 - Vorhangfassade (Fassadenbekleidung Blech)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,165
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,89 / 6,06
Bruttofläche [m^2]	62,20
Orientierung	Südost
Verschattung	typisch



AW02 - Vorhangfassade Südwest

Konstruktion	AW02 - Vorhangfassade (Fassadenbekleidung Blech)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,165
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,89 / 6,06
Bruttofläche [m^2]	201,27
Orientierung	Südwest
Verschattung	typisch

AW02 - Vorhangfassade Nordwest

Konstruktion	AW02 - Vorhangfassade (Fassadenbekleidung Blech)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,165
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,89 / 6,06
Bruttofläche [m^2]	139,95
Orientierung	Nordwest
Verschattung	typisch

DE01 - Decke gegen Außenluft

Konstruktion	DE01 - Decke gegen Außenluft
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Decke nach unten zur Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,183
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,26 / 5,47
Bruttofläche [m^2]	237,23
Verschattung	typisch



DA01 - Flachdach gegen Außenluft

Konstruktion	DA01 - Flachdach gegen Außenluft
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,195
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,98 / 5,12
Bruttofläche [m^2]	660,56
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,50
Verschattung	typisch

Fenster

PRK - EG 1,23 m x 5,00 m

Bezeichnung	PRK - EG 1,23 m x 5,00 m
Typ	PR-Fassade, Zweischeiben-Isolierverglasung
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für EnEV-Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)

PRK - EG 1,41 m x 5,00 m

Bezeichnung	PRK - EG 1,41 m x 5,00 m
Typ	PR-Fassade, Zweischeiben-Isolierverglasung
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für EnEV-Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)

PRK - OG 1,00 m x 3,00 m

Bezeichnung	PRK - OG 1,00 m x 3,00 m
Typ	PR-Fassade, Zweischeiben-Isolierverglasung
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für EnEV-Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)

PRK - OG 1,23 m x 3,00 m

Bezeichnung	PRK - OG 1,23 m x 3,00 m
Typ	PR-Fassade, Zweischeiben-Isolierverglasung
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für EnEV-Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)



PRK - OG 1,33 m x 3,00 m

Bezeichnung	PRK - OG 1,33 m x 3,00 m
Typ	PR-Fassade, Zweischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für EnEV-Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)

PRK - OG 1,41 m x 3,00 m

Bezeichnung	PRK - OG 1,41 m x 3,00 m
Typ	PR-Fassade, Zweischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für EnEV-Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung (automatisch bestimmt)

Oberlicht

Bezeichnung	Oberlicht
Typ	Oberlicht
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,7
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70

Türen

Tür 1,13 m x 2,26 m

Bezeichnung	Tür 1,13 m x 2,26 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,8

Tür 1,76 m x 2,26 m

Bezeichnung	Tür 1,76 m x 2,26 m
U-Wert [W/(m²K)]	1,8

Zone 2 - Gruppenbüro

Nutzungsprofil

2: Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	264,27
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	88,09
Geschosshöhe [m]	4,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Zone 4 - Besprechung

Nutzungsprofil

4: Besprechung, Sitzung, Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	368,52
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	122,84
Geschosshöhe [m]	4,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
mechanische Lüftung ist bedarfsgeführt	nein
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art des Luftbefeuchtungssystems	keine Luftbefeuchtung
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,83
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	147,41	147,41

Zone 16 - Sanitärräume

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	119,46
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	39,82
Geschosshöhe [m]	4,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
mechanische Lüftung ist bedarfsgeführt	nein
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,83
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	597,3	597,3

Zone 17 - sonstiger Aufenthalt

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	247,59
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	82,53
Geschosshöhe [m]	4,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
mechanische Lüftung ist bedarfsgeführt	nein
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art des Luftbefeuchtungssystems	keine Luftbefeuchtung
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,83
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	99,04	99,04

Zone 18 - Nebenflächen

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume) (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	587,71
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	126,39
Geschosshöhe [m]	5,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,83
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	18,96	18,96

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	32,40
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zone 19a - Verkehrsflächen (niedrig beheizt)

Nutzungsprofil

19: Verkehrsflächen (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	641,2
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	153,09
Geschosshöhe [m]	4,72

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	48,66
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein



Zone 19b - Verkehrsflächen (normal beheizt)

Nutzungsprofil

19: Verkehrsflächen (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	258,27
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	86,09
Geschosshöhe [m]	4,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Zone 20a - Lager, Technik (niedrig beheizt)

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	385,86
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	82,98
Geschosshöhe [m]	5,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,83
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	154,34	154,34

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	29,78
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zone 20b - Lager, Technik (normal beheizt)

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	162,12
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	54,04
Geschosshöhe [m]	4,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,83
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	64,85	64,85

Zone 21 - Serverraum

Nutzungsprofil

21: Rechenzentrum (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	402,12
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	114,50

Geschosshöhe [m]	4,31
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,22
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,83
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	160,85	160,85

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	15,06
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Nutzungsprofile

Nr. 2: Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,\text{NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	4,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,92	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,3	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	0,7	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	14	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	30	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	42	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}})$	Wh/(m²d)	72	



Nr. 4: Besprechung, Sitzung, Seminar

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	15,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	96	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	104	



Nr. 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,\text{NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	15,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	1	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,9	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	–	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}}$)	Wh/(m²d)	–	



Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{\text{i,h,soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{\text{i,h,min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	7,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,93	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	92	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	8	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}})$	Wh/(m²d)	100	



Nr. 18: Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,9	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	



Nr. 19: Verkehrsflächen			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,2	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,8	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	



Nr. 20: Lager, Technik, Archiv			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,98	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	



Nr. 21: Rechenzentrum			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	0:00	24:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	365	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	4407	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	4353	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	0:00	24:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	365	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	0:00	0:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	1,30	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,96	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	0,5	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	30	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	15	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	1800	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	1815	



Geschosse

Geschoss "EG"

Bezeichnung	EG
Geschosshöhe [m]	5,00
Lichte Raumhöhe [m]	4,65

Raumgruppe "Treppenhaus, Windfang"

Bezeichnung	Treppenhaus, Windfang
Zone	Zone 19a - Verkehrsflächen (niedrig beheizt)
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,00
Lichte Raumhöhe [m]	4,65
Nettogrundfläche [m²]	110,26
Nettovolumen [m³]	512,71

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 110,26 m²	Nettovolumen: 512,71 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	36,38+37,99+3,06+32,83		110,26

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	134,44	134,44	0,28	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	10,70	6,72	0,22	Nordwest
Tür 1,76 m x 2,26 m		3,98	1,8	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	14,40	14,40	0,22	Südwest
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	77,75	77,75	0,22	Südost
AW02 - Vorhangfassade Nordost	31,35	10,20	0,16	Nordost
PRK - EG 1,41 m x 5,00 m		21,15	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Südwest	31,35	10,20	0,16	Südwest
PRK - EG 1,41 m x 5,00 m		21,15	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Nordwest	77,75	10,10	0,16	Nordwest
PRK - EG 1,23 m x 5,00 m		67,65	1,3	



Raumgruppe "Lager, Technik"

Bezeichnung	Lager, Technik
Zone	Zone 20a - Lager, Technik (niedrig beheizt)
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,00
Lichte Raumhöhe [m]	4,65
Nettogrundfläche [m²]	82,98
Nettovolumen [m³]	385,86

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 82,98 m²	Nettovolumen: 385,86 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	31,84+32,75+7,01+11,38		82,98

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	99,98	99,98	0,28	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	45,95	43,40	0,22	Nordost
Tür 1,13 m x 2,26 m		2,55	1,8	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	63,20	63,20	0,22	Südwest
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	39,75	35,77	0,22	Nordwest
Tür 1,76 m x 2,26 m		3,98	1,8	

Raumgruppe "Serverraum"

Bezeichnung	Serverraum
Zone	Zone 21 - Serverraum
Nutzungsprofil	21. Rechenzentrum
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,00
Lichte Raumhöhe [m]	4,65
Nettogrundfläche [m²]	35,53
Nettovolumen [m³]	165,21



Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	43,67	43,67	0,28	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	19,60	19,60	0,22	Südost
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südwest	55,70	55,70	0,22	Südwest

Raumgruppe "Winterdienst, Funkhausturm"

Bezeichnung	Winterdienst, Funkhausturm
Zone	Zone 18 - Nebenflächen
Nutzungsprofil	18. Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	5,00
Lichte Raumhöhe [m]	4,65
Nettogrundfläche [m²]	126,39
Nettovolumen [m³]	587,71

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 126,39 m²	Nettovolumen: 587,71 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	86,99+39,4		126,39

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
BP01 - Bodenplatte gegen Erdreich	145,25	145,25	0,28	
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordost	87,35	87,35	0,22	Nordost
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Südost	52,75	52,75	0,22	Südost
AW01 - Außenwand gegen Außenluft - Nordwest	21,90	17,92	0,22	Nordwest
Tür 1,76 m x 2,26 m		3,98	1,8	

Geschoss "OG"

Bezeichnung	OG
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00



Raumgruppe "Treppenhaus 1"

Bezeichnung	Treppenhaus 1
Zone	Zone 19a - Verkehrsflächen (niedrig beheizt)
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	42,83
Nettovolumen [m³]	128,49

Räume:

Raum: Raum 1
Anzahl: 1 Nettogrundfläche: 42,83 m² Nettovolumen: 128,49 m³

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	7,50	7,50	0,18	
AW02 - Vorhangfassade Nordost	29,24	10,55	0,16	Nordost
PRK - OG 1,41 m x 3,00 m		12,69	1,3	
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		6,00	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Nordwest	28,84	10,39	0,16	Nordwest
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m		18,45	1,3	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	52,72	51,07	0,20	
Oberlicht		1,65	1,7	

Raumgruppe "Treppenhaus 2, Flur"

Bezeichnung	Treppenhaus 2, Flur
Zone	Zone 19b - Verkehrsflächen (normal beheizt)
Nutzungsprofil	19. Verkehrsflächen
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	86,09
Nettovolumen [m³]	258,27

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 86,09 m²	Nettovolumen: 258,27 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	17,08+69,01		86,09



Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	41,66	41,66	0,18	
AW02 - Vorhangfassade Südost	10,04	2,66	0,16	Südost
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m		7,38	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Südwest	9,00	2,01	0,16	Südwest
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		3,00	1,3	
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m		3,99	1,3	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	93,22	93,22	0,20	

Raumgruppe "Pausenraum, Küche"

Bezeichnung	Pausenraum, Küche
Zone	Zone 17 - sonstiger Aufenthalt
Nutzungsprofil	17. Sonstige Aufenthaltsräume
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	82,53
Nettovolumen [m³]	247,59

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 82,53 m²	Nettovolumen: 247,59 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	70,74+11,79		82,53

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	38,52	38,52	0,18	
AW02 - Vorhangfassade Südwest	58,28	17,63	0,16	Südwest
PRK - OG 1,41 m x 3,00 m		12,69	1,3	
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		12,00	1,3	
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m		15,96	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Nordwest	33,36	11,22	0,16	Nordwest
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m		22,14	1,3	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	90,80	90,80	0,20	



Raumgruppe "Sanitärräume"

Bezeichnung	Sanitärräume
Zone	Zone 16 - Sanitärräume
Nutzungsprofil	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	39,82
Nettovolumen [m³]	119,46

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 39,82 m²	Nettovolumen: 119,46 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	7,61+3,83+9,07+9,07+5,12+5,12		39,82

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	26,40	26,40	0,18	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	46,72	46,72	0,20	

Raumgruppe "Besprechung, Schulung"

Bezeichnung	Besprechung, Schulung
Zone	Zone 4 - Besprechung
Nutzungsprofil	4. Besprechung, Sitzung, Seminar
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	122,84
Nettovolumen [m³]	368,52

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 122,84 m²	Nettovolumen: 368,52 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	40,66+73+9,18		122,84



Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	17,03	17,03	0,18	
AW02 - Vorhangfassade Nordost	34,28	9,32	0,16	Nordost
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		9,00	1,3	
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m		15,96	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Südost	18,84	4,77	0,16	Südost
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m		11,07	1,3	
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		3,00	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Südwest	53,08	13,15	0,16	Südwest
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		12,00	1,3	
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m		27,93	1,3	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	135,31	135,31	0,20	

Raumgruppe "Büroräume"

Bezeichnung	Büroräume
Zone	Zone 2 - Gruppenbüro
Nutzungsprofil	2. Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	88,09
Nettovolumen [m³]	264,27

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 88,09 m²	Nettovolumen: 264,27 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	21,03+24,58+19,6+22,88		88,09

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	54,02	54,02	0,18	
AW02 - Vorhangfassade Nordost	74,44	18,55	0,16	Nordost
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		12,00	1,3	
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m		43,89	1,3	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	95,78	95,78	0,20	



Raumgruppe "Einzahlung, Spindraum, Lager"

Bezeichnung	Einzahlung, Spindraum, Lager
Zone	Zone 20b - Lager, Technik (normal beheizt)
Nutzungsprofil	20. Lager, Technik, Archiv
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	54,04
Nettovolumen [m³]	162,12

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 54,04 m²	Nettovolumen: 162,12 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	16,19+22,88+14,97		54,04

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	35,64	35,64	0,18	
AW02 - Vorhangfassade Nordost	31,96	7,99	0,16	Nordost
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		12,00	1,3	
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m		11,97	1,3	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	58,77	58,77	0,20	

Raumgruppe "Betriebshofwart"

Bezeichnung	Betriebshofwart
Zone	Zone 21 - Serverraum
Nutzungsprofil	21. Rechenzentrum
Beleuchtungsbereich	Bereich 1
Geschosshöhe [m]	4,00
Lichte Raumhöhe [m]	3,00
Nettogrundfläche [m²]	78,97
Nettovolumen [m³]	236,91

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 78,97 m²	Nettovolumen: 236,91 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	69,25+9,72		78,97



Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
DE01 - Decke gegen Außenluft	16,46	16,46	0,18	
AW02 - Vorhangfassade Südost	33,32	8,18	0,16	Südost
PRK - OG 1,23 m x 3,00 m		22,14	1,3	
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		3,00	1,3	
AW02 - Vorhangfassade Südwest	49,56	13,62	0,16	Südwest
PRK - OG 1,00 m x 3,00 m		12,00	1,3	
PRK - OG 1,33 m x 3,00 m		23,94	1,3	
DA01 - Flachdach gegen Außenluft	87,24	87,24	0,20	

Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugungereinheit

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

1. Fernwärme SWM

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2017
Art des Erzeugers	Wasser - hohe Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme aus Heizwerken - fossiler Brennstoff

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	80,0/50,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	nein
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	50,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	92.923,22	0,00	–	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	8.515,78	0,00	225,09	0,00
+ Verluste durch Übergabe	5.324,50	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	106.763,50	0,00	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	786,06	0,00	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	107.549,60	0,00	225,09	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Fernwärme SWM	100,00



(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2017
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Strom-Mix

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	298,65	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	37,98	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	336,63	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	336,63	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/45,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	max. 8 Heizkörper pro Durchfluss -/Differenzdruckregler
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
Netztyp	Typ II: Etagenverteiltertyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	950,37

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	139,94 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	17,31 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine



Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	606,15 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	ja
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	106,37 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	116,43 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe - Heizkörper

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkreisanordnung	Innenwand
Art der Regelung	PI-Regler mit Optimierungsfunktion
nicht saniert (nur Einrohrheizungen)	nein
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 2 - Gruppenbüro	1,00
Zone 4 - Besprechung	1,00
Zone 16 - Sanitärräume	1,00
Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	1,00
Zone 18 - Nebenflächen	1,00
Zone 19a - Verkehrsflächen (niedrig beheizt)	1,00
Zone 20a - Lager, Technik (niedrig beheizt)	1,00
Zone 19b - Verkehrsflächen (normal beheizt)	1,00
Zone 20b - Lager, Technik (normal beheizt)	1,00
Zone 21 - Serverraum	1,00



Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	8.515,78	225,09
<i>Verluste durch Übergabe</i>	5.324,50	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Speicher
Gebäudegruppe	Gruppe 6: Büro, Labor, Praxen, Verkaufsstätten
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	39,82

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Übergabe in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand	nein
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	1 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,99 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	0,00 (Standardwert)
Auslegung Warmwasserpumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	geregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	90,72 (Standardwert)
Auslegungs-Temperaturspreizung im Zirkulationskreis [K]	0,0 (Standardwert)
Differenzdruck Trinkwassererwärmer [kPa]	1,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	37,98	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Referenzgebäude

Ergebnisse der Anlagentechnik

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	96.745,40	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	8.574,56	0,00	447,14	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	13.060,64	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	118.380,59	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	5.178,46	0,00	503,91	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	123.559,00	0,00	951,05	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Erzeugungseinheit Trinkwarmwasser dezentral

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	298,65	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	114,46	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	413,11	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	413,11	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Heizkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	8.574,56	447,14
<i>Verluste durch Übergabe</i>	13.060,64	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Warmwasserkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	114,46	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

26.19.07

Zertifikat Fernwärmenetz der Städtischen Werke Magdeburg



Industrie Service

BESCHEINIGUNG

Das Fernwärmenetz der



Am Alten Theater 1
39104 Magdeburg

wurde durch die

Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Abteilung Energiesysteme

nach dem Arbeitsblatt AGFW FW 309-1
(Stand: 05/2010) geprüft und bewertet.

Der Primärenergiefaktor f_p nach FW 309-1 beträgt:

$$f_{p, FW} = 0,00$$

Der Anteil des MHKW Rothensee an der Fernwärme-
Versorgung beträgt:

$$\phi_{FW, MHKW} = 86,60 \%$$

Dieser Bescheinigung liegt der
Prüfbericht: IS_Effizienz_SWM_10032014 zugrunde.
Die Bescheinigung ist gültig bis zum 09.03.2024

Dresden, den 10. März 2014 Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Schubert
Ö.b.u.v. Sachverständiger TEH f. Feuerungsanlagen
 f_p -Gutachter-Nr.: AGFW-FW609-197

26.20.01

Vorläufig Energiebedarfsausweis FB1 — Werkstattgebäude

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Registriernummer ² ohne Nummer

Gültig bis: 09.03.2032

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

1

Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Werkstatt	Gebäudefoto (freiwillig)
Adresse	August-Bebel-Damm, 39126 Magdeburg	
Gebäudeteil	FB1 - Werkstatt	
Baujahr Gebäude ³	2020	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4}	2020	
Nettogrundfläche ⁵	20199 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Heizwerk fossil	
Erneuerbare Energien	Art: keine	Verwendung: keine
Art der Lüftung/Kühlung ³	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

- ☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen der EnEV zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen - siehe Seite 5**).
- ☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

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

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller

GranerIngenieure
Akustik • Bauphysik • Energiedesign

Projektleiterin Bauphysik
Sally Hettstedt, B.Eng.
Springerstraße 11
04105 Leipzig

10.03.2022

Ausstellungsdatum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV
² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.
³ Mehrfachangaben möglich
⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation
⁵ Nettogrundfläche ist im Sinne der EnEV ausschließlich der beheizte/gekühlte Teil der Nettogrundfläche

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ² ohne Nummer

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

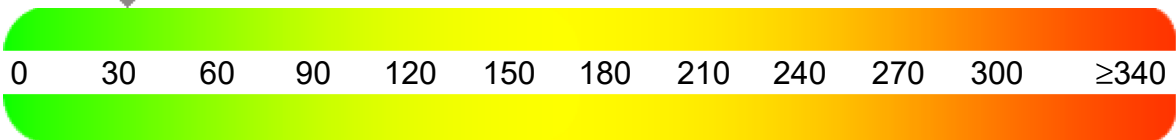
2

Primärenergiebedarf

CO₂-Emissionen ³ 34 kg/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

34 kWh/(m²·a)



EnEV-Anforderungswert
Neubau (Vergleichswert)

EnEV-Anforderungswert
modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 34 kWh/(m²·a)

Anforderungswert

59 kWh/(m²·a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

☒ eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☒ Verfahren nach Anlage 2 Nummer 2 EnEV
- ☐ Verfahren nach Anlage 2 Nummer 3 EnEV ("Ein-Zonen-Modell")
- ☐ Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV
- ☐ Vereinfachungen nach Anlage 2 Nummer 2.1.4 EnEV

Endenergiebedarf

Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m²·a) für

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁵	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nach-Fernwärme aus Heizwerken, isolierter Brennstoff	34	17,2	0	0	0	51,1
allgemeiner Strommix	0,1	0	12,7	6,3	0	19,1

Endenergiebedarf Wärme [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

51 kWh/(m²·a)

Endenergiebedarf Strom [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

19 kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG ⁶

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Wärmenetze	87 %
Art: EnEV	Deckungsanteil: 13 %
Abwärme (WRG)	19 %

Ersatzmaßnahmen ⁷

Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- ☐ Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärfen Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert
Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)

- ☒ Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um 13 % verschärfen Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert
Primärenergiebedarf: 51 kWh/(m²·a)

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1	Zone 1 - Büro	621	3,07
2	Zone 4 - Besprechung	196	0,97
3	Zone 16 - Sanitärräume	283	1,4
4	Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	253	1,25
5	Zone 18 - Nebenflächen	262	1,3
6	Zone 19 - Verkehrsflächen	2013	9,97
7	Zone 20 - Lager, Technik	5016	24,83
<input checked="" type="checkbox"/>	weitere Zonen in Anlage		

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

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

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises
Angabe

⁶ nur bei Neubau

⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV

⁷ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

⁵ nur Hilfsenergiebedarf

³ freiwillige

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer ² ohne Nummer
(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

3

Endenergieverbrauch

☐ Warmwasser enthalten

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

☐ Zusatzheizung ☐ Warmwasser ☐ Lüftung ☐ eingebaute Beleuchtung ☐ Kühlung ☐ Sonstiges

Verbrauchserfassung

Zeitraum		Energieträger ⁴	Primär- energie- faktor	Energieverbrauch Wärme [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor	Energieverbrauch Strom [kWh]
von	bis							

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

kWh/(m²·a)

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie/ Nutzung	Flächen- anteil	Vergleichswerte ³	
		Heizung und Warmwasser	Strom

Erläuterungen zum Verfahren

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

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises unter www.bbsr-energieeinsparung.de durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises
⁴ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge in kWh

³ veröffentlicht

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer ² ohne Nummer

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind ☐ möglich ☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie

☐ weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

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

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:

<http://www.bbsr-energieeinsparung.de>

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis

(Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil - Seite 1

Bei Nichtwohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß dem Muster nach Anlage 7 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Nichtwohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe "Gebäudeteil" deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien - Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zum EEWärmeG) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf - Seite 2

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

Primärenergiebedarf - Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte "Vorkette" (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen der EnEV an, die zum Zeitpunkt der Ausstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Fall eines Neubaus oder einer Modernisierung des Gebäudes, die nach den Vorgaben des § 9 Absatz 1 Satz 2 EnEV durchgeführt wird, einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie zur Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Der Endwert der Skala zum Primärenergiebedarf beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts "EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau" (140 % des "EnEV Anforderungswerts Neubau").

Wärmeschutz - Seite 2

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

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen - Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 16a Absatz 1 genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

Endenergiebedarf - Seite 2

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

Angaben zum EEWärmeG - Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld "Angaben zum EEWärmeG" sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld "Ersatzmaßnahmen" wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

Endenergieverbrauch - Seite 3

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

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

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

Primärenergieverbrauch - Seite 3

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

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Zusatzseite Gebäudezonierung

Registriernummer ² ohne Nummer

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

6

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]
1	Zone 22.2 - Werkstatt	11555	57,21
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			

26.20.02

Vorläufig Energiebedarfsausweis FB4 — Betriebshofwartgebäude

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

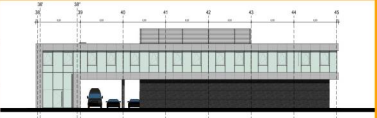
Registriernummer ² ohne Nummer

Gültig bis: 12.04.2028

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

1

Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Bürogebäude	
Adresse	August-Bebel-Damm, 39126 Magdeburg	
Gebäudeteil	FB4 - Betriebshofwartgebäude	
Baujahr Gebäude ³	2018	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4}	2018	
Nettogrundfläche ⁵	950 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Heizwerk fossil	
Erneuerbare Energien	Art: keine	Verwendung: keine
Art der Lüftung/Kühlung ³	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

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

- ☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen der EnEV zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen - siehe Seite 5**).
- ☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

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

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

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

Aussteller



Projektingenieurin für Bauphysik
Sally Hettstedt, B.Eng.
Waldstraße 86
04105 Leipzig

13.04.2018

Ausstellungsdatum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV
² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.
³ Mehrfachangaben möglich
⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation
⁵ Nettogrundfläche ist im Sinne der EnEV ausschließlich der beheizte/gekühlte Teil der Nettogrundfläche

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ² ohne Nummer

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

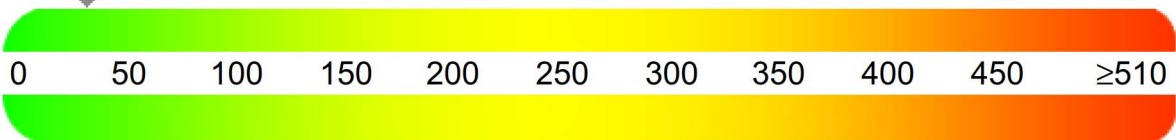
2

Primärenergiebedarf

CO₂-Emissionen ³ kg/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

33 kWh/(m²·a)



EnEV-Anforderungswert
Neubau (Vergleichswert)

EnEV-Anforderungswert
modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 33 kWh/(m²·a)

Anforderungswert

119 kWh/(m²·a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☒ eingehalten

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach Anlage 2 Nummer 2 EnEV

☐ Verfahren nach Anlage 2 Nummer 3 EnEV ("Ein-Zonen-Modell")

☐ Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

☐ Vereinfachungen nach Anlage 2 Nummer 2.1.4 EnEV

Endenergiebedarf

Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m²·a) für

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁵	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nach-Formel aus Heizwerten, fossiler Brennstoff	113,2	0	0	0	0	113,2
allgemeiner Strommix	0,2	0,4	13,9	4,1	0	18,6

Endenergiebedarf Wärme [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

114 kWh/(m²·a)

Endenergiebedarf Strom [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

18 kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG ⁶

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Wärmenetze	86 %
Art: EnEV	Deckungsanteil: 13 %
Abwärme (WRG)	9 %

Ersatzmaßnahmen ⁷

Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

☐ Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert
Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)

☒ Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um 13 % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert
Primärenergiebedarf: 103 kWh/(m²·a)

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1	Zone 2 - Gruppenbüro	88	9,26
2	Zone 4 - Besprechung	123	12,95
3	Zone 16 - Sanitärräume	40	4,21
4	Zone 17 - sonstiger Aufenthalt	83	8,74
5	Zone 18 - Nebenflächen	126	13,26
6	Zone 19a - Verkehrsflächen (niedrig behe)	153	16,11
7	Zone 19b - Verkehrsflächen (normal behe)	86	9,05
<input checked="" type="checkbox"/>	weitere Zonen in Anlage		

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

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

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises
Angabe

⁶ nur bei Neubau

⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV

⁷ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ freiwillige

⁵ nur Hilfsenergiebedarf

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer ² ohne Nummer

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

3

Endenergieverbrauch

☐ Warmwasser enthalten

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

☐ Zusatzheizung ☐ Warmwasser ☐ Lüftung ☐ eingebaute Beleuchtung ☐ Kühlung ☐ Sonstiges

Verbrauchserfassung

Zeitraum		Energieträger ⁴	Primär- energie- faktor	Energieverbrauch Wärme [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor	Energieverbrauch Strom [kWh]
von	bis							

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

kWh/(m²·a)

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie/ Nutzung	Flächen- anteil	Vergleichswerte ³	
		Heizung und Warmwasser	Strom

Erläuterungen zum Verfahren

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

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises unter www.bbsr-energieeinsparung.de durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises
⁴ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge in kWh

³ veröffentlicht

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer ² **ohne Nummer**

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind ☐ möglich ☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie

☐ weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

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

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:

<http://www.bbsr-energieeinsparung.de>

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil - Seite 1

Bei Nichtwohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß dem Muster nach Anlage 7 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Nichtwohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe "Gebäudeteil" deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien - Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zum EEWärmeG) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf - Seite 2

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

Primärenergiebedarf - Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte "Vorkette" (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen der EnEV an, die zum Zeitpunkt der Ausstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Fall eines Neubaus oder einer Modernisierung des Gebäudes, die nach den Vorgaben des § 9 Absatz 1 Satz 2 EnEV durchgeführt wird, einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie zur Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Der Endwert der Skala zum Primärenergiebedarf beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts "EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau" (140 % des "EnEV Anforderungswerts Neubau").

Wärmeschutz - Seite 2

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

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen - Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 16a Absatz 1 genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

Endenergiebedarf - Seite 2

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

Angaben zum EEWärmeG - Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld "Angaben zum EEWärmeG" sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld "Ersatzmaßnahmen" wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

Endenergieverbrauch - Seite 3

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

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

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

Primärenergieverbrauch - Seite 3

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

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Zusatzseite Gebäudezonierung

Registriernummer ² ohne Nummer

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

6

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]
1	Zone 20a - Lager, Technik (niedrig beheizt)	83	8,74
2	Zone 20b - Lager, Technik (normal beheizt)	54	5,68
3	Zone 21 - Serverraum	114	12
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			