



ENOTHERM
BAUPHYSIK

BERICHT

Nachweis gemäß EnEV 2014 / 2016 (Nichtwohngebäude – Schulgebäude Bestand)

PROJEKT	E18-131 149 HÖE – Sanierung und Erweiterung Hövelschule Hövelstraße 49-51 45326 Essen
BAUHERR	Stadt Essen Immobilienwirtschaft (FB 60) Lindenallee 59-67 45127 Essen
AUFTRAGGEBER	Stadt Essen Immobilienwirtschaft (FB 60) Lindenallee 59-67 45127 Essen
BEARBEITUNG	ENOTHERM GmbH – Niederlassung Dortmund Hauert 12 44227 Dortmund Tel. 0231 / 72 54 64 - 11 Fax 0231 / 72 54 64 - 19 Mail: p.neumann@enotherm.de Projektleiterin: Dipl.-Ing. Petra Neumann



Inhaltverzeichnis

1	Allgemeines	3
2	Grundlagen	3
3	Verwendete Software	3
4	Nachweisergebnis	3
5	Angaben zum Berechnungsverfahren	4
6	Baukontrollen	4
7	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	5
8	Luftdichtheitsmessung	6
9	Kenndaten von Bauteilen und Anlagentechnik	7
9.1	Opake Bauteile	7
9.2	Transparente Bauteile	7
9.3	Anlagentechnik	8
10	Berücksichtigung des Einflusses der Wärmebrücken	8
11	Sommerlicher Wärmeschutz	9
12	Weitere Hinweise und Erläuterungen	9
13	Zusatzanforderungen	10

Anlage

- Bilanzierungsergebnisse des Nichtwohngebäudes gemäß DIN V 18599
- Nachweis EEWärmeG
- Zonenplan

1 Allgemeines

Auf den folgenden Seiten erfolgt der Energieeinsparnachweis für die Sanierung eines Schulgebäudes gemäß Energieeinsparverordnung EnEV 2014 mit den Anforderungen ab dem 01.01.2016.

2 Grundlagen

Grundlagen des Energieeinsparnachweises sind die Bauantragspläne und Angaben des Architekturbüros Brüning Rein GmbH & Co.KG aus Essen.

Vorhandene Bauantragspläne: Grundrisse, Ansichten und Schnitte vom 12.05.2020.

3 Verwendete Software

- IBP:18599 HighEnd Version 6.1.127.664

4 Nachweisergebnis

Das vorliegende Bauvorhaben der Gebäudesanierung eines Bestandsgebäudes erfüllt die Anforderungen der EnEV 2014 mit den Anforderungen ab dem 01.01.2016 an den Jahres-Primärenergiebedarf sowie an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche wie folgt.

Tabelle 4.1 Jahresprimärenergiebedarf und mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten für das Gebäude sowie die jeweiligen zu unterschreitenden Anforderungswerte

	Gebäude	Anforderungen EnEV
Jahres-Primärenergiebedarf	73,1 kWh/(m ² a)	172,0 kWh/(m ² a)
Mittlerer U-Wert der opaken Außenbauteile, Raumsolltemperatur $\geq 19^{\circ}\text{C}$	0,30 W/(m ² K)	0,49 W/(m ² K)
Mittlerer U-Wert der transparente Außenbauteile, Raumsolltemperatur $\geq 19^{\circ}\text{C}$	1,3 W/(m ² K)	2,66 W/(m ² K)
Mittlerer U-Wert der Vorhangfassade, Raumsolltemperatur $\geq 19^{\circ}\text{C}$	1,3 W/(m ² K)	2,66 W/(m ² K)

Die Berechnungsergebnisse gemäß EnEV 2014 sind Anlage 1 zu entnehmen.



5 Angaben zum Berechnungsverfahren

Die gemäß der Vornormenreihe DIN V 18599 durchgeführte Energiebilanz folgt einem integralen Ansatz, d. h., es erfolgt eine gemeinschaftliche Bewertung des Baukörpers, der Nutzung und der Anlagentechnik unter Berücksichtigung der gegenseitigen Wechselwirkungen.

Die Vornormenreihe DIN V 18599 stellt ein Verfahren zur Durchführung der Gesamtenergiebilanz von Gebäuden bereit. Der aufgezeigte Algorithmus ist anwendbar für die energetische Bilanzierung von:

- Wohn- und Nichtwohnbauten;
- Neubauten und Bestandsbauten.

Die Vorgehensweise der Bilanzierung ist geeignet für:

- eine Energiebedarfsbilanzierung von Gebäuden mit teilweise festgelegten Randbedingungen;
- eine allgemeine, ingenieurmäßige Energiebedarfsbilanzierung von Gebäuden mit frei wählbaren Randbedingungen, z. B. mit dem Ziel des Abgleichs zwischen Energiebedarf und Energieverbrauch (Bedarfsverbrauchsabgleich).

Die Bilanzierung für Nichtwohngebäude umfasst Energieaufwendungen für

- die Heizung;
- die Lüftung;
- die Klimatisierung;
- die zentrale Warmwasserbereitung
- die Beleuchtung

von Gebäuden einschließlich der Stromaufwendungen (Hilfsenergien), die unmittelbar mit der Energieversorgung zusammenhängen.

6 Baukontrollen

Für die Umsetzung der Energieeinsparverordnung EnEV sind die jeweiligen Durchführungsbestimmungen der einzelnen Bundesländer zu beachten.

Einige Bundesländer, wie z.B. Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Hessen, fordern während der Bauausführung stichprobenhafte Kontrollen, dass die baulichen Anlagen und deren energietechnische Ausrüstungen entsprechend den EnEV-Nachweisen errichtet werden.

In NRW und Niedersachsen müssen diese Baukontrollen durch den staatlich anerkannten Sachverständigen, der die Nachweise aufgestellt oder geprüft hat, durchgeführt werden. In Hessen müssen diese Baukontrollen durch den Nachweisberechtigten, der die Nachweise aufgestellt, oder den Prüferingenieur, der die Nachweise geprüft hat, durchgeführt werden.

Wir bitten darauf zu achten, dass wir bei Forderung von Baukontrollen durch die zuständige Durchführungsbestimmung zur EnEV zusätzlich für diese Baukontrollen beauftragt werden.

Die Durchführung der erforderlichen Baukontrollen sollte die Bauleitung vor Baubeginn mit uns abstimmen. Die erste Baukontrolle sollte noch während der Rohbauphase erfolgen.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass eine Baukontrolle nach der Fertigstellung des Bauvorhabens nicht mehr zulässig ist und dann eine Erstellung der benötigten Bescheinigungen nicht möglich ist.

7 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Neben der energetischen Sanierung der Außenbauteile und der Erweiterung des Schulgebäudes ist der Austausch der kompletten Heizungsanlage geplant. Vorgesehen ist, den bisherigen Wärmeerzeuger durch einen Anschluss an das Fernwärmenetz (Primärenergiefaktor $f_{P,FW} = 0,39$, KWK-Anteil 90,4 %) zu ersetzen.

Gemäß Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) handelt es sich um eine grundlegende Renovierung eines öffentlichen Bestandsgebäudes, sofern in einem zeitlichen Zusammenhang von nicht mehr als zwei Jahren

- a) ein Heizkessel ausgetauscht oder die Heizungsanlage auf einen anderen fossilen Energieträger umgestellt wird und
- b) mehr als 20 Prozent der Oberfläche der Gebäudehülle renoviert werden.

Dies gilt auch im Falle einer baulichen Erweiterung öffentlicher Gebäude. Der Anwendungshinweis Nr. 1/2013 befasst sich mit der Frage, welche baulichen Erweiterungen von bereits errichteten Gebäuden der öffentlichen Hand als grundlegende Renovierungen gelten. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit empfiehlt hierbei folgende Auslegung:

„Bauliche Erweiterungen öffentlicher Gebäude um beheizte oder klimatisierte Bereiche (Anbauten, Umbauten, Ausbauten und Aufstockungen), die ihrerseits zwar kein neues Gebäude schaffen, in deren Zuge aber insgesamt mehr als 20 Prozent der Gebäudehülle des gesamten Gebäudes (bestehendes Gebäude und Anbau) erneuert oder neu errichtet werden, unterfallen – bei entsprechender Änderung der Heizung – mithin der Nutzungspflicht nach § 3 Absatz 2 EEWärmeG. Maßgeblich für die Erfüllung der Nutzungspflicht ist das Gesamtgebäude nach grundlegender Renovierung.“

Im Falle einer grundlegenden Renovierung öffentlicher Gebäude stellt das EEWärmeG spezielle Anforderungen. Da es sich, wie zuvor erläutert, bei dem hier betrachteten Gebäude unter Berücksichtigung der geplanten Erweiterung und der Sanierungsmaßnahmen im Bestand um eine grundlegende Renovierung öffentlicher Gebäude handelt, werden die daraus resultierenden Anforderungen entsprechend berücksichtigt.

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), welches am 01. Januar 2009 in Kraft trat, fordert bei Neubauten und bei grundlegenden Renovierungen öffentlicher Gebäude eine teilweise Deckung des Wärmeenergiebedarfs aus erneuerbaren Energien. Die Nutzungspflicht Erneuerbarer Energien kann alternativ durch Ersatzmaßnahmen erfüllt werden. In diesem Falle sind bei Neubauten der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden

Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung um mindestens 15 % zu unterschreiten. Bei der grundlegenden Renovierung öffentlicher Gebäude gelten Maßnahmen zur Einsparung nur dann als Ersatzmaßnahmen, wenn damit bei der grundlegenden Renovierung der 1,4-fache Wert des Transmissionswärmekoeffizienten des Referenzgebäudes um mindestens 20 % unterschritten wird. Bei dem vorliegenden Gebäude wird der Nachweis gemäß EEWärmeG für das sanierte Bestandsgebäude und für die Erweiterung (siehe hierzu den gesonderten EnEV-Nachweis vom 26.06.2020) durch die Kombination aus

- der Nutzung von Fernwärme aus KWK-Anlagen (Deckung KWK: 90,4 %) und
- der Unterschreitung der Höchstwerte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlustes nach EnEV 2014 Anlage 1 Tabelle 2

erfüllt.

Der Nachweis gemäß EEWärmeG ist Anlage 2 zu entnehmen.

In Nordrhein-Westfalen trat am 24. Dezember 2009 das Gesetz zur Durchführung des EEWärmeG (EEWärmeG-DG NRW) in Kraft. Hiernach kann die Überprüfung der Erfüllung der Pflichten nach §3 Absatz 1 EEWärmeG und der Nachweise nach §10 Absatz 3 EEWärmeG statt durch die Behörde durch einen Sachkundigen erfolgen. Die Überprüfung muss spätestens drei Monate nach Inbetriebnahme der Heizungsanlage vorgenommen werden.

Wir weisen darauf hin, dass eine Überprüfung der Erfüllung der Pflichten und der Nachweise durch die ENOTHERM GmbH nur dann erfolgt, wenn hierfür ein entsprechender Auftrag vorliegt.

Eine Bescheinigung des Betreibers des Fernwärmeanschlusses, dass die Wärmebereitstellung zu 90,4% aus KWK-Prozessen erfolgt, liegt der ENOTHERM GmbH vor.

8 Luftdichtheitsmessung

Gemäß EnEV §6 Absatz 1 sind zu errichtende Gebäude so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Die Regelung soll sicherstellen, dass nach Fertigstellung des Gebäudes unnötige Ex- und Infiltration über Gebäude- und Montagefugen oder sonstige Leckagen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche vermieden wird.

Die Luftdichtheit des Gebäudes kann mit einem Differenzdrucktest (z.B. Blower-Door-Messung) gemäß DIN EN 13829 nach Fertigstellung geprüft werden. Hierbei sind die Anforderungswerte gemäß DIN 4108-7 Absatz 4 einzuhalten.

Zur Erfüllung des Höchstwertes des Jahres-Primärenergiebedarfs wurde im Nachweis des vorliegenden Gebäudes nach Rücksprache mit dem Auftraggeber keine Luftdichtheitsmessung der Gebäudehülle angesetzt.

9 Kenndaten von Bauteilen und Anlagentechnik

9.1 Opake Bauteile

→ siehe Anlage

Hinweis: In der Bauphase ist darauf zu achten, dass bei nur partieller Fertigstellung einzelner Bauteilaufbauten keine bauphysikalisch induzierten Schäden auftreten können. Insbesondere ist auf die Abdichtung feuchtebeanspruchter Flächen zu achten. Ferner sind Luftdichtheitschichten und Dampfbremsen möglichst zügig auszuführen. Beispiel: In eine Dachkonstruktion ohne raumseitige Dampfbremse kann bei erhöhter Baufeuchte im Winter während der Bauphase eine erhebliche Menge Feuchte eindringen.

9.2 Transparente Bauteile

→ siehe Anlage

Tabelle 9.1 Zusammenstellung wichtiger Kenndaten für die transparenten Bauteile

Positionsnr.	Bezeichnung		Wärmedurchgangskoeffizient U_w in W/m^2K	Gesamtenergiedurchlassgrad		Abminderungsfaktor Sonnenschutz- vorrichtung F_c^{**}	Sonnenschutz- vorrichtung	Einbauort
	Rahmentyp	Verglasungstyp		g_{\perp}	g_{total}^*			
F1	Fenster	Zweifach- Verglasung	1,3	0,60	0,60	1,00	keine	Flure, Treppenhäuser, Sanitärräume, nordorientierte Fenster
F1a	Fenster	Zweifach- Verglasung	1,3	0,60	0,11	0,18	Raffstore	Unterrichtsräume, GT-Betreuung, Büros, sonstige Aufenthaltsräume
FT1	Fenstertür	Zweifach- Verglasung	1,3	0,60	0,60	1,00	keine	Eingänge
PFR1	Pfosten- Riegel	Zweifach- verglasung	1,3	0,60	0,60	1,00	keine	Treppenhäuser

* die Anforderung des sommerlichen Wärmeschutznachweises besteht an g_{total} : $g_{total} = g_{\perp} \cdot F_c$. Sollte wahlweise der g-Wert der Verglasung oder der Abminderungswert F_c des Sonnenschutzes von den Vorgaben abweichen, ist der entsprechend andere Wert ebenfalls anzupassen, sodass g_{total} nicht überschritten wird.

** Der F_c -Wert beschreibt die kombinierte Wirkung von Verglasung und Sonnenschutz. Für das eingebaute Produkt ist seitens des Herstellers nachzuweisen, dass der angesetzte F_c -Wert in Kombination mit der jeweiligen Verglasung erreicht wird.

9.3 Anlagentechnik

Heizung

- Erzeugung: Fernwärme
- Speicherung: (nicht vorgesehen)
- Verteilung: indirektes System mit Zweirohrnetz
- Übergabe: Heizkörper

Warmwasser*

Lüftung

- Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung min. 75% und Heizregister in Unterrichtsräumen, GT-Betreuung, Sanitärräumen, Therapie

Klimatisierung

- nicht vorgesehen

Beleuchtung

- Beleuchtungsart: direkt
- Lampen: LED-Leuchten Betriebswirkungsgrad 0,7 und Lichtausbeute 100 lm/W
- Präsenzerfassung: Präsenz-/ Bewegungsmelder

* Gemäß EnEV 2014 Anlage 2 Nr. 2.1.2 d in Verbindung mit DIN 18599-10 Tabelle 6 Fußnote b kann der Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser vernachlässigt werden, sofern der tägliche Nutzenergiebedarf weniger als 0,2 kWh je Person und Tag beträgt (z.B. Bürogebäude oder Schulen mit einzelnen Trinkwarmwasser-Zapfstellen). Daher wird hier der Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser ausschließlich nur für die Küche berücksichtigt.

10 Berücksichtigung des Einflusses der Wärmebrücken

Die EnEV 2014 fordert, dass zu errichtende Gebäude so auszuführen sind, dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf nach den anerkannten Regeln der Technik und den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich gehalten wird. Der verbleibende Einfluss der Wärmebrücken bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs ist auf eine der folgenden Arten zu berücksichtigen:

- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche,
- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche, bei Anwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2
- durch detaillierten Nachweis der Wärmebrückenwirkung anhand längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizienten.



Bei dem vorliegenden Gebäude ist ein pauschaler Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ angesetzt worden. Somit bestehen keine speziellen Anforderungen an die Ausführung der Anschlussdetails. Gemäß DIN 4108-2 ist jedoch der Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken einzuhalten. Unabhängig davon, dass seitens des Energieeinsparnachweises keine speziellen Anforderungen an die Ausführung der Anschlussdetails bestehen, empfehlen wir folgende Punkte bei der Ausführung zur Reduzierung der Wärmeverluste über Wärmebrücken (soweit diese projektspezifisch vorliegen) zu berücksichtigen

- Überdämmung von Fenster- und Türrahmen
- Außenseitige Dämmung des Sockelbereichs bis ca. 80 cm unter Geländeoberkante
- Vollständige Umdämmung der Attika

Die Berücksichtigung einzeln auftretender punktueller Wärmebrücken ist, aufgrund ihres geringen Einflusses auf den Energiebedarf eines Gebäudes, nicht Bestandteil des EnEV-Nachweises. Die Wärmeverluste regelmäßig auftretender punktueller Wärmebrücken (z.B. Drahtanker bei zweischaligem Mauerwerk, Dübel bei WDVS, Tragsysteme von hinterlüfteten Fassadenbekleidungen...) erfolgt im Wärmedurchgangskoeffizienten des jeweiligen Bauteils. Ist für ein spezielles Verankerungssystem der zusätzliche punktuelle Wärmeverlust nicht bekannt, ist dieser evtl. durch 3D-Berechnungen der Ankertypen zu ermitteln. Diese Zusatzleistung ist nicht Bestandteil des EnEV-Nachweises. Ferner wird darauf hingewiesen, dass unabhängig von der EnEV auch bei punktuellen Wärmebrücken die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz einzuhalten sind. Zwar braucht gemäß DIN 4108-2 „für übliche Verbindungsmittel, wie z. B. Nägel, Schrauben, Drahtanker, Verbindungsmittel zum Anschluss von Fenstern an angrenzende Bauteile, sowie für Mörtelfugen von Mauerwerk nach DIN 1053-1 [...] kein Nachweis der Einhaltung der Mindestinnenoberflächentemperatur geführt zu werden“. Bei Ankersystemen mit größeren notwendigen Tragfähigkeiten und somit auch größeren Abmessungen kann eine genauere Betrachtung sinnvoll sein, insbesondere wenn diese nicht thermisch getrennt ausgeführt werden können. Auch diese Zusatzleistung ist nicht Bestandteil des EnEV-Nachweises.

11 Sommerlicher Wärmeschutz

Gemäß EnEV 2014 §9 sind Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz gemäß EnEV 2014 Anlage 2 Nummer 4 nur bei einer Erweiterung oder Umnutzung einzuhalten. Da es sich hier um eine reine Sanierung handelt, kann der Nachweis entfallen.

12 Weitere Hinweise und Erläuterungen

Das für die Energieeinsparnachweise verwendete Berechnungsverfahren ist durch die Energieeinsparverordnung EnEV vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Energiebedarfswerte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte gemäß EnEV pro Quadratmeter Nutzfläche.

Die Bauausführung ist gemäß des hiermit vorgelegten EnEV-Nachweises und der Ausführungspläne des Architekten und des TGA-Fachingenieurs vorzunehmen.

Etwaige nicht aufgeführte Details bzw. Bauteile sind entsprechend den anerkannten Regeln der Bautechnik zu erstellen.

Bei Unstimmigkeiten ist sofort Rücksprache mit dem Aufsteller der bauphysikalischen Nachweise zu halten.

Sollen im Rahmen der Bauausführung einzelne wärmeschutzrelevante Komponenten anders als im Rahmen des hiermit vorgelegten Nachweises beschrieben ausgeführt werden, so ist dies dem Aufsteller des EnEV-Nachweises rechtzeitig anzuzeigen, damit die daraus resultierenden Konsequenzen im Vorfeld besprochen und berücksichtigt werden können.

13 Zusatzanforderungen

Gemäß EnEV 2014 §13 müssen folgende Anforderungen bezüglich der Inbetriebnahme von Heizkesseln beachtet werden:

- Gemäß nach EnEV 2014 §13 Absatz 1 dürfen Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und deren Nennleistung mindestens vier Kilowatt und höchstens 400 Kilowatt beträgt, zum Zwecke der Inbetriebnahme in Gebäuden nur eingebaut oder aufgestellt werden, wenn sie mit der CE-Kennzeichnung nach § 5 Absatz 1 und 2 der Verordnung über das Inverkehrbringen von Heizkesseln und Geräten nach dem Bauproduktengesetz vom 28. April 1998 (BGBl. I S. 796), die zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2449) geändert worden ist, oder nach Artikel 7 Absatz 1 Satz 2 der Richtlinie 92/42/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 über die Wirkungsgrade von mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickten neuen Warmwasserheizkesseln (ABl. Nr. L 167 vom 22.6.1992, S. 17, L 195 S. 32), die zuletzt durch die Richtlinie 2008/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 2008 (ABl. L 81 vom 20.3.2008, S. 48) geändert worden ist, versehen sind. Satz 1 gilt auch für Heizkessel, die aus Geräten zusammengesetzt werden, soweit dabei die Parameter beachtet werden, die sich aus der den Geräten beiliegenden EG-Konformitätserklärung ergeben.
- Gemäß nach EnEV 2014 §13 Absatz 2 dürfen Heizkessel in Gebäuden nur dann zum Zwecke der Inbetriebnahme eingebaut oder aufgestellt werden, wenn die Anforderungen nach EnEV 2014 Anlage 4a eingehalten werden. Ausgenommen sind bestehende Gebäude, wenn deren Jahres-Primärenergiebedarf den Wert des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes um nicht mehr als 40 vom Hundert überschreitet.

Gemäß EnEV 2014 §14 müssen folgende Anforderungen bezüglich der Verteilungseinrichtungen und Warmwasseranlagen erfüllt werden:

- Gemäß EnEV 2014 §14 Absatz 1 müssen Zentralheizungen beim Einbau in Gebäude mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe in Abhängigkeit von der Außentemperatur oder einer



anderen geeigneten Führungsgröße und der Zeit ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 geforderten Ausstattungen bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden sind, muss der Eigentümer sie nachrüsten. Bei Wasserheizungen, die ohne Wärmeüberträger an eine Nah- oder Fernwärmeversorgung angeschlossen sind, gilt Satz 1 hinsichtlich der Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr auch ohne entsprechende Einrichtungen in den Haus- und Kundenanlagen als eingehalten, wenn die Vorlauftemperatur des Nah- oder Fernwärmenetzes in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Zeit durch entsprechende Einrichtungen in der zentralen Erzeugungsanlage geregelt wird.

- Gemäß EnEV 2014 §14 Absatz 2 müssen Heizungstechnische Anlagen mit Wasser als Wärmeträger beim Einbau in Gebäude mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ausgestattet werden; von dieser Pflicht ausgenommen sind Fußbodenheizungen in Räumen mit weniger als sechs Quadratmetern Nutzfläche. Satz 1 gilt nicht für Einzelheizgeräte, die zum Betrieb mit festen oder flüssigen Brennstoffen eingerichtet sind. Mit Ausnahme von Wohngebäuden ist für Gruppen von Räumen gleicher Art und Nutzung eine Gruppenregelung zulässig. Fußbodenheizungen in Gebäuden, die vor dem 1. Februar 2002 errichtet worden sind, dürfen abweichend von Satz 1 mit Einrichtungen zur raumweisen Anpassung der Wärmeleistung an die Heizlast ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 bis 3 geforderten Ausstattungen bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden sind, muss der Eigentümer sie nachrüsten.
- Gemäß EnEV 2014 §14 Absatz 5 ist beim erstmaligen Einbau und bei der Ersetzung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen in Gebäuden deren Wärmeabgabe nach Anlage 5 zu begrenzen.
- Gemäß EnEV 2014 §14 Absatz 6 ist beim erstmaligen Einbau von Einrichtungen, in denen Heiz- oder Warmwasser gespeichert wird, in Gebäude und bei deren Ersetzung deren Wärmeabgabe nach anerkannten Regeln der Technik zu begrenzen.

Werden Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen und Armaturen, die zu Anlagen im Sinne des Absatzes 1 Satz gehören, erstmalig in Gebäude eingebaut oder ersetzt, ist deren Wärmeabgabe i Sinne von EnEV 2014 §15 Absatz 4 gemäß EnEV 2014 Anlage 5 zu begrenzen.



Aufgestellt

Petra Neumann

Dipl.-Ing. // Projektleiterin
Telefon 0231.72 54 64-11
Fax 0231.72 54 64-19
E-Mail p.neumann@enotherm.de

Kai Schild

Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. // Geschäftsführer
Niederlassung Dortmund
Telefon 0231.72 54 64-0
Fax 0231.72 54 64-19
E-Mail k.schild@enotherm.de



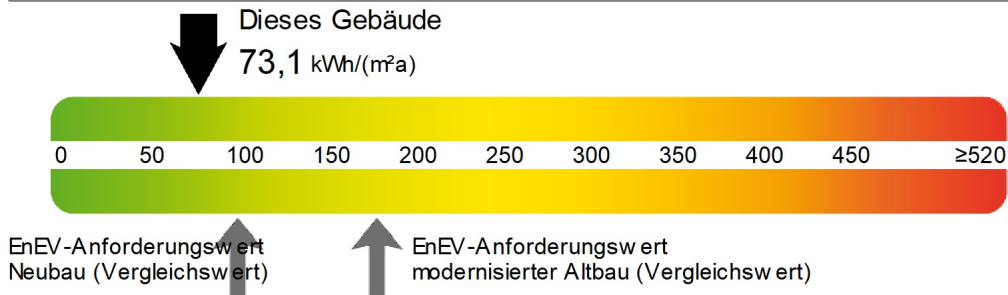

Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

ANLAGE

- Bilanzierungsergebnisse des Nichtwohngebäudes gemäß DIN V 18599
- Nachweis EEWärmeG
- Zonenplan

Inhaltsverzeichnis	
Istzustand Bestand Schule	1
Ergebnisse nach EnEV	1
Wärmebilanz	2
Gebäude	3
verwendete Aufbauten	4
verwendete transparente Aufbauten	17
Transmissionswärmeverluste	19
Zonenübersicht	20
Anlagentechnik	56
Ergebnisse	66

Nachweis nach EnEV 2016 - Nichtwohngebäude

Die Berechnung wurde gemäß EnEV 2016 durchgeführt.

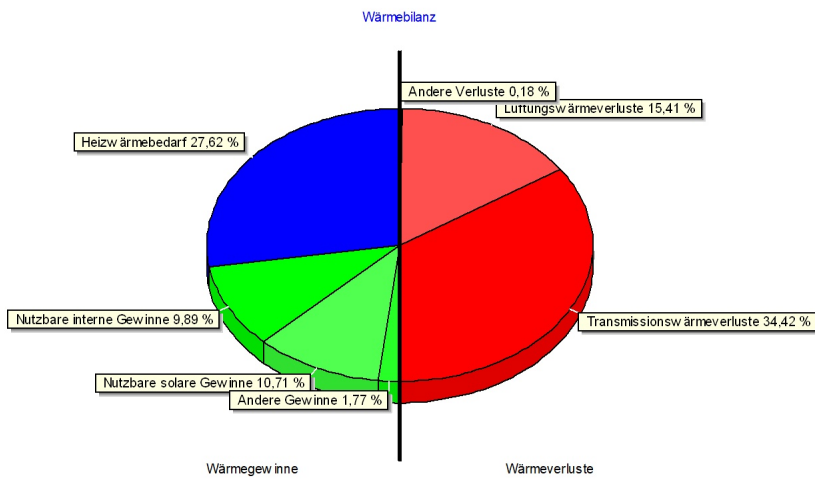
Nachweis des maximal zulässigen Primärenergiebedarf			
Gebäude	73,1 kWh/m²a	EnEV 2016 Anforderungswert	172,4 kWh/m²a
Der Nachweis ist erfüllt!			
Differenz zu EnEV Neubau	-40,6 %		

Nachweis der Einhaltung der Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
Der Nachweis ist erfüllt!	

Der Nachweis ist erfüllt!

Nachweis der Einhaltung der Höchstwerte der Wärmedurchgangstransferkoeffizienten			
Raumsolltemperatur der Zonen	≥ 19°C, nicht verschärft		
Bereich	Opake Außenbauteile (Tabelle 2 Zeile 1)		
Mittelwert	0,30 W/(m²K)	Höchstwert	0,49 W/(m²K)
Hüllfläche	4.404,2 m²	Differenz zu EnEV Neubau	-15,0 %
Bereich	Transparente Außenbauteile (Tabelle 2 Zeile 2)		
Mittelwert	1,30 W/(m²K)	Höchstwert	2,66 W/(m²K)
Hüllfläche	576,1 m²	Differenz zu EnEV Neubau	-31,6 %
Bereich	Vorhangsfassade (Tabelle 2 Zeile 3)		
Mittelwert	1,30 W/(m²K)	Höchstwert	2,66 W/(m²K)
Hüllfläche	65,6 m²	Differenz zu EnEV Neubau	-31,6 %

Wärmebilanz



Gebäudeparameter

Allgemeine Daten

Klimazone	Referenzklima Deutschland
<input type="checkbox"/> Gebäude ist ein Neubau	
Bezug Primärenergiefaktoren	nur den nicht erneuerbaren Anteil

Geometrie

Nettogrundfläche	2.225,9 m ²	Wärmeübertragende Umfassungsfläche	5.189,5 m ²
Bruttovolumen	10.098,5 m ³	Nettovolumen	6.635,6 m ³
Geschossanzahl	2	Geschosshöhe	3,62 m
Charakteristische Länge	120,62 m	Charakteristische Breite	11,40 m

Unterer Gebäudeabschluss

Erdreich	Sand oder Kies	Wärmekapazität Erdreich	2.000.000 J/(m ³ K)
Leitfähigkeit Erdreich	2,00 W/(mK)	mittlere Windgeschw.	4,00 m/s
Lage Windabschirmung	mittlere Lage	Windabschirmfaktor	0,05

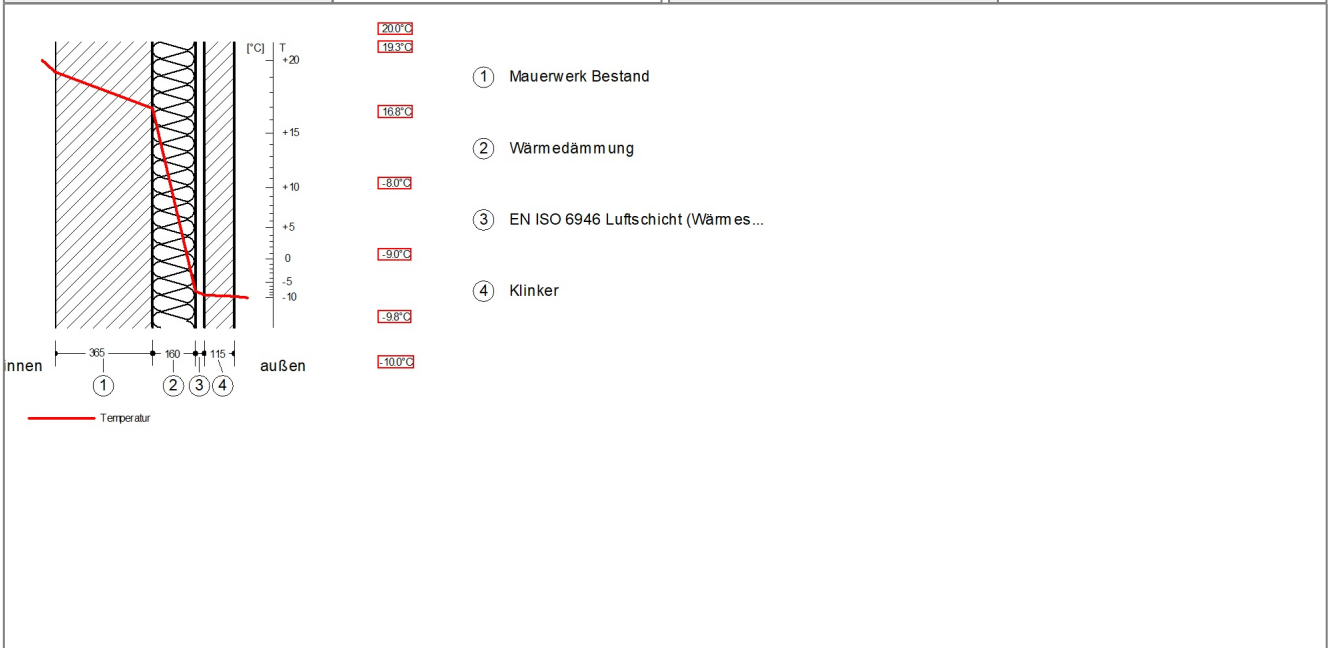
Vereinfachtes Verfahren

<input checked="" type="checkbox"/> Projekt wird nicht im vereinfachten Verfahren nach EnEV berechnet

Bauteilaufbau AW2 (1960) - Außenwand 16 cm WLG 035			
U-Wert U	0,181 W/(m²*K)	Flächenmasse	868,0 kg/m²

Die Anforderungen des Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Tab.3 sind erfüllt.

R_{soll}	1,20 m²*K/W	R_{ist}	5,34 m²*K/W
Bereich	1	Bereichsanteil	1,00



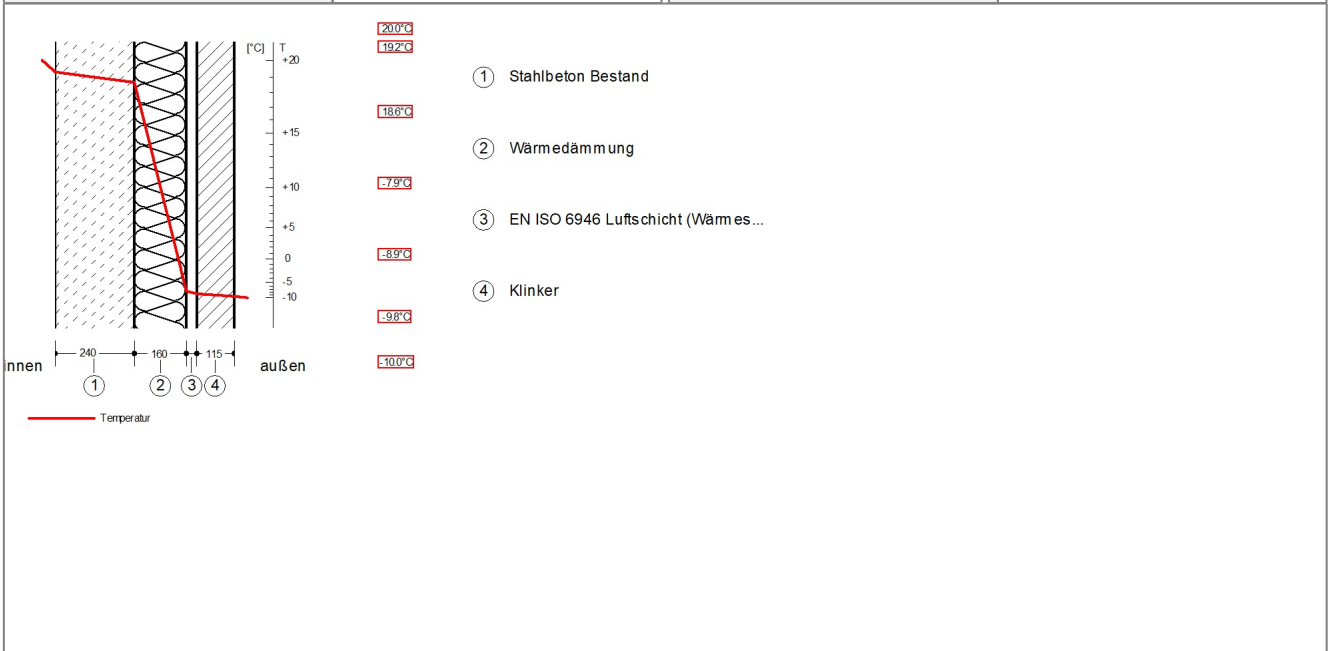
Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Fl.masse [kg/m²]	λ [W/(m*K)]	R/R _T [m²K/W]
-					
-	Wärmeübergang innen				0,130
1	Mauerwerk Bestand	365,0	657,0	0,8100	0,451
2	Wärmedämmung	160,0	4,0	0,0350	4,571
3	EN ISO 6946 Luftschicht (Wärmestrom horizontal - n	35,0	0,0	0,1944	0,180
4	Klinker	115,0	207,0	0,8100	0,142
-	Wärmeübergang außen				0,040
-	Summe Bereich	675,0	868,0	-	5,514

Die Berechnung erfolgt nach DIN EN ISO 6946:2008-04

Bauteilaufbau AW3 (2007) - Außenwand 16 cm WLG 035			
U-Wert U	0,194 W/(m²*K)	Flächenmasse	763,0 kg/m²

Die Anforderungen des Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Tab.3 sind erfüllt.

R_{soll}	1,20 m²*K/W	R_{ist}	5,00 m²*K/W
Bereich	1	Bereichsanteil	1,00



Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Fl.masse [kg/m²]	λ [W/(m*K)]	R/R _T [m²K/W]
-	Wärmeübergang innen				0,130
1	Stahlbeton Bestand	240,0	552,0	2,3000	0,104
2	Wärmedämmung	160,0	4,0	0,0350	4,571
3	EN ISO 6946 Luftschicht (Wärmestrom horizontal - n	35,0	0,0	0,1944	0,180
4	Klinker	115,0	207,0	0,8100	0,142
-	Wärmeübergang außen				0,040
-	Summe Bereich	550,0	763,0	-	5,168

Die Berechnung erfolgt nach DIN EN ISO 6946:2008-04

Bauteilaufbau BO2 (1960) - Bodenplatte Bestand			
U-Wert U	1,200 W/(m²*K)	Flächenmasse	0,0 kg/m ²
UWert wurde direkt eingegeben!			

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz werden nicht geprüft.

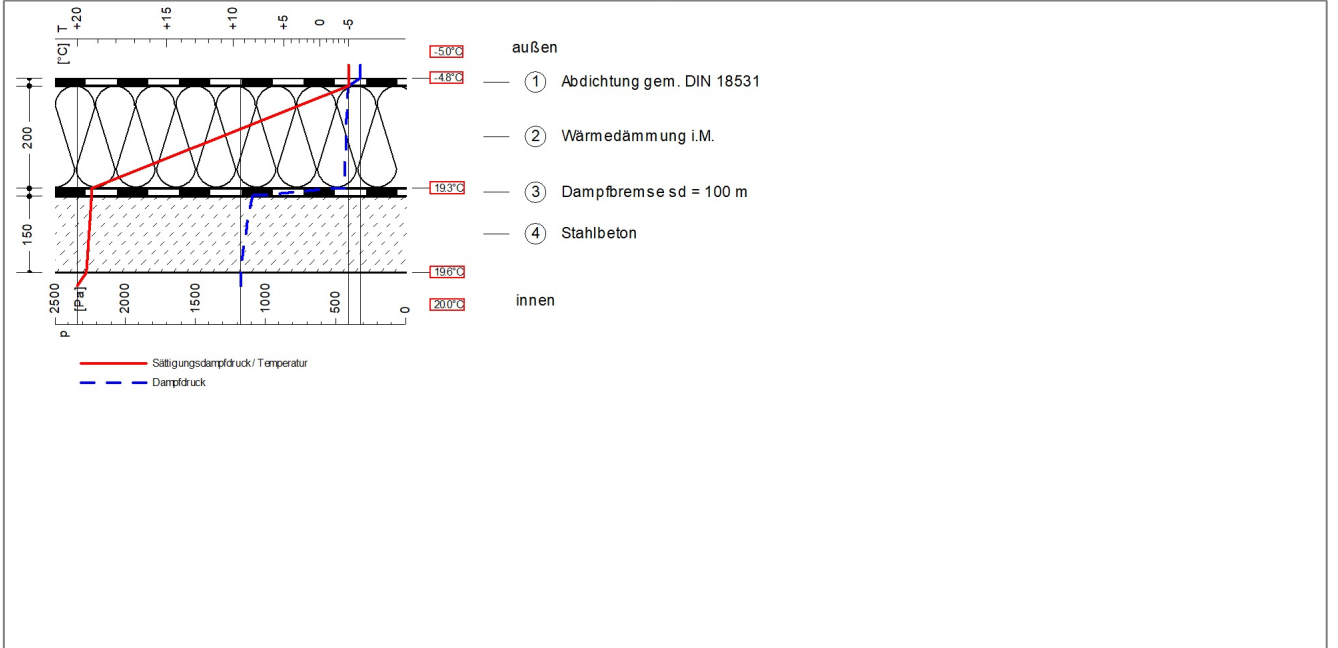
Bauteilaufbau BO3 (2007) - Bodenplatte Bestand			
U-Wert U	0,600 W/(m²*K)	Flächenmasse	0,0 kg/m ²
UWert wurde direkt eingegeben!			

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz werden nicht geprüft.

Bauteilaufbau DA3 (1960) - Flachdach 20 cm i.M. WL3 035			
U-Wert U	0,169 W/(m²*K)	Flächenmasse	349,0 kg/m²

Die Anforderungen des Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Tab.3 sind erfüllt.

R_{soll}	1,20 m²*K/W	R_{ist}	5,78 m²*K/W
Bereich	1	Bereichsanteil	1,00



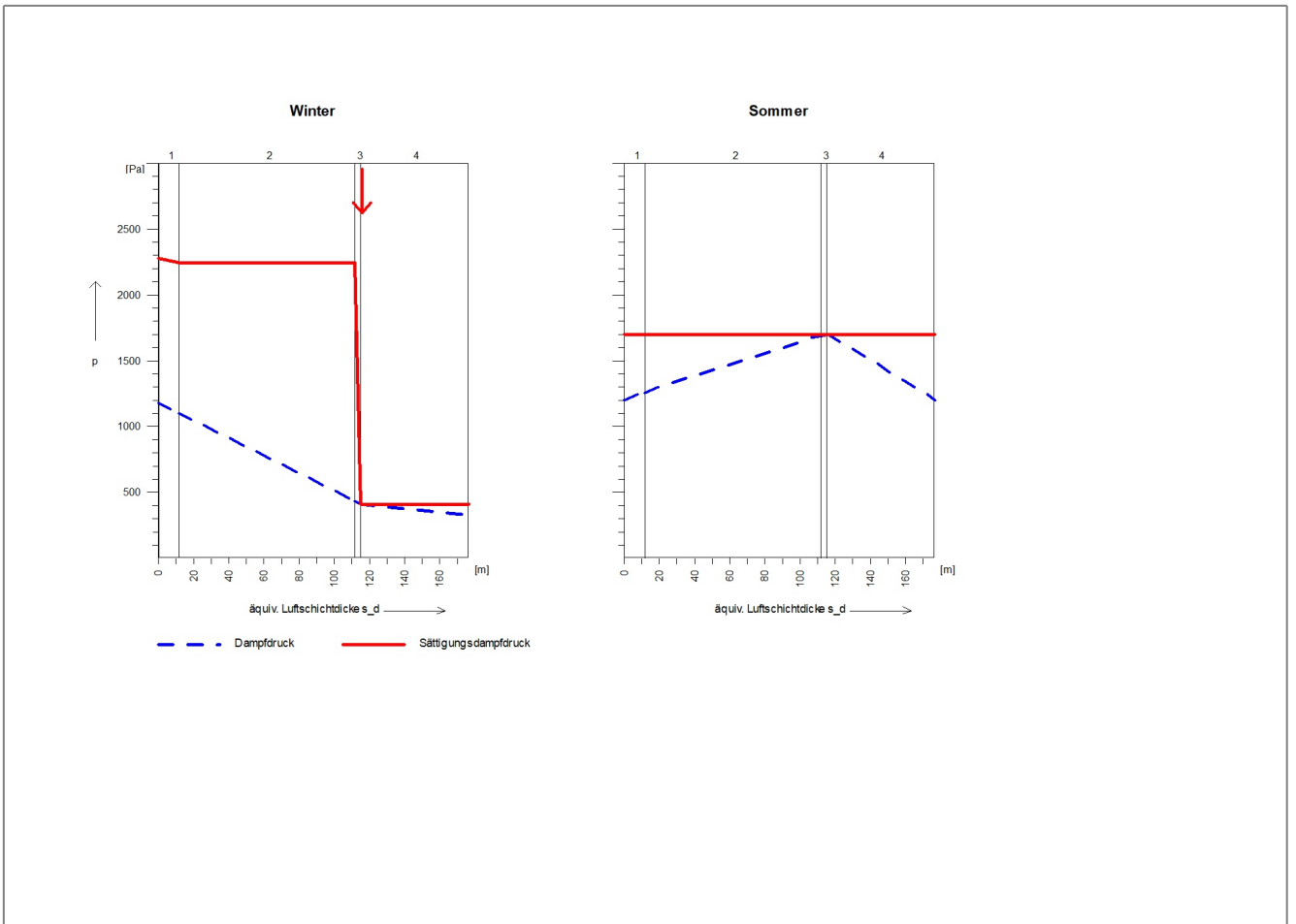
Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Fl.masse [kg/m²]	λ [W/(m*K)]	R/R _T [m²K/W]	μ [-]	s _d [m]	θ [°C]	p _s [Pa]	p [Pa]
-	Wärmeübergang innen				0,100			20,0	2.337	1.168
1	Stahlbeton	150,0	345,0	2,3000	0,065	80	12,00	19,6	2.277	1.168
2	Dampfbremse sd = 100 m	0,3	0,0		0,000		100,00	19,3	2.238	1.090
3	Wärmedämmung i.M.	200,0	4,0	0,0350	5,714	20	4,00	19,3	2.238	433
4	Abdichtung gem. DIN 18531	3,0	0,0		0,000	20.000	60,00	-4,8	407	407
-	Wärmeübergang außen				0,040			-5,0	401	321
-	Summe Bereich	353,3	349,0	-	5,920	-	176,00			

Tauwassermenge	0,008 kg/m²
Verdunstungsmenge	0,020 kg/m²

Nach DIN 4108-2:2003-07 Abschnitt 5.3.3 werden bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes R nur die raumseitigen Schichten bis zur Bauwerksabdichtung bzw. der Dachabdichtung berücksichtigt. Ausgenommen sind in der DIN angegebene Dämmsysteme. Alle Schichten nach der Schicht 4 bleiben unberücksichtigt

Die Berechnung erfolgt nach DIN EN ISO 6946:2008-04

Glaser-Diagramme			
Bereich		1	Bereichsanteil
			1,00



Tauwassermenge	0,008 kg/m ²	Verdunstungsmenge	0,020 kg/m ²
----------------	-------------------------	-------------------	-------------------------

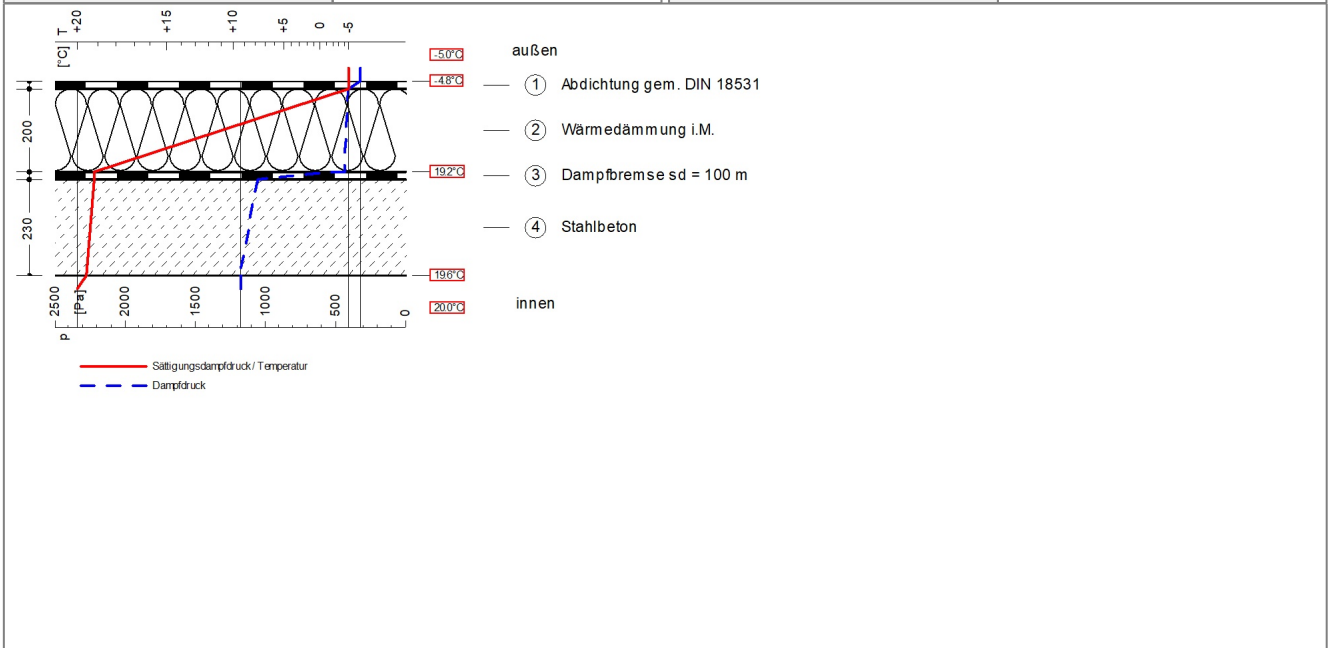
Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt. Die Führung des Tauwassernachweises erfolgt nach DIN 4108-3, Ausgabe 2014-11.

Klimadaten			
Tauperiode			
Temperatur innen	20,0 °C	Temperatur außen	-5,0 °C
rel. Luftfeuchte innen	50,0 %	rel. Luftfeuchte außen	80,0 %
Dauer	2.160,0 h		
Verdunstungsperiode			
Temperatur innen	12,0 °C	Temperatur außen	20,0 °C
rel. Luftfeuchte innen	70,0 %	rel. Luftfeuchte außen	70,0 %
Dauer	2.160,0 h		

Bauteilaufbau DA4 (2007) - Flachdach 20 cm i.M. WLK 035			
U-Wert U	0,168 W/(m²*K)	Flächenmasse	533,0 kg/m²

Die Anforderungen des Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Tab.3 sind erfüllt.

R_{soll}	1,20 m²*K/W	R_{ist}	5,81 m²*K/W
Bereich	1	Bereichsanteil	1,00



Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Fl.masse [kg/m²]	λ [W/(m*K)]	R/R _T [m²K/W]	μ [-]	s _d [m]	θ [°C]	p _s [Pa]	p [Pa]
-	Wärmeübergang innen				0,100			20,0	2.337	1.168
1	Stahlbeton	230,0	529,0	2,3000	0,100	80	18,40	19,6	2.277	1.168
2	Dampfbremse sd = 100 m	0,3	0,0		0,000		100,00	19,2	2.218	1.054
3	Wärmedämmung i.M.	200,0	4,0	0,0350	5,714	20	4,00	19,2	2.218	432
4	Abdichtung gem. DIN 18531	3,0	0,0		0,000	20.000	60,00	-4,8	407	407
-	Wärmeübergang außen				0,040			-4,8	407	321
-								-5,0	401	321
-	Summe Bereich	433,3	533,0	-	5,954	-	182,40			

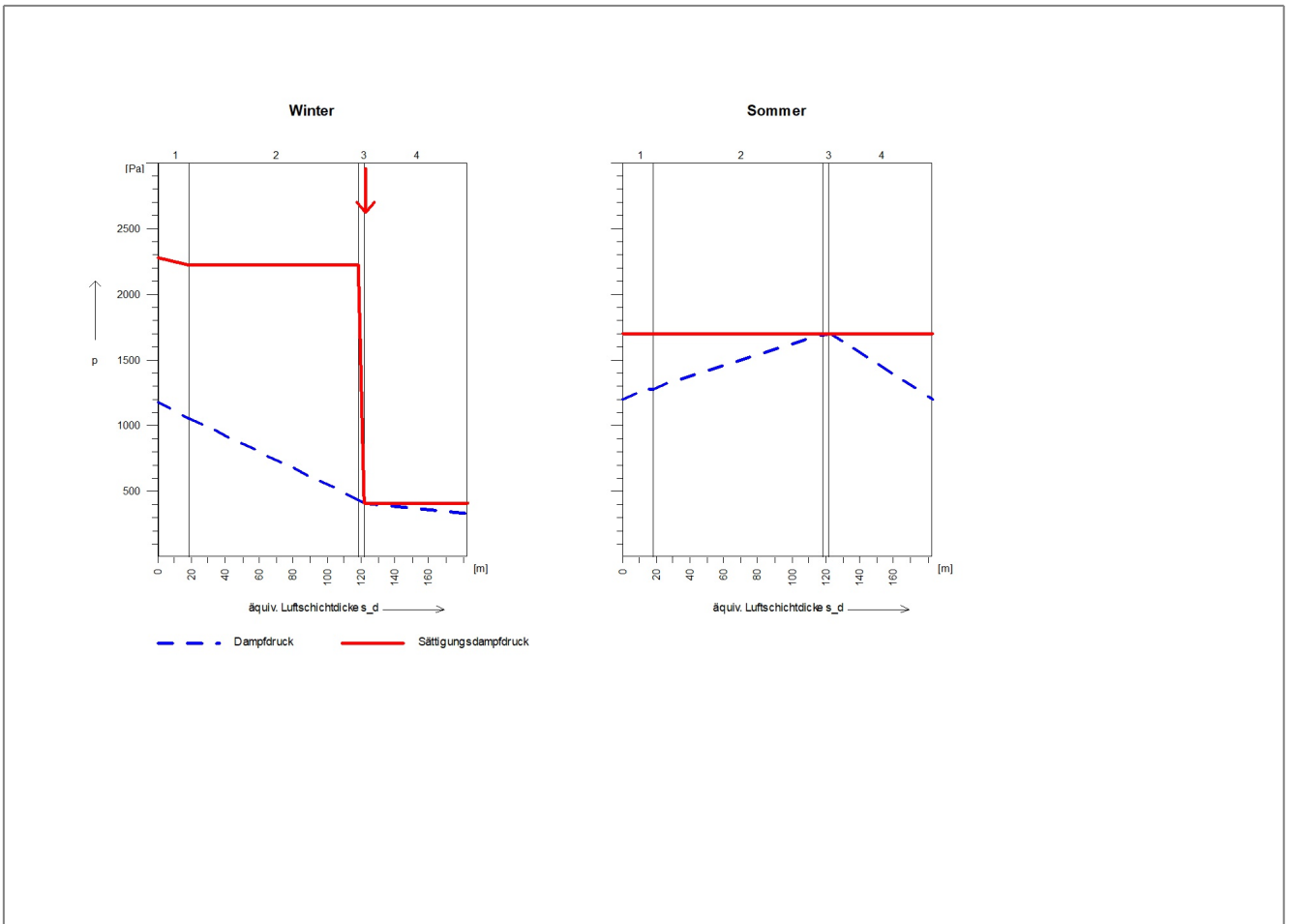
Tauwassermenge	0,007 kg/m²
Verdunstungsmenge	0,019 kg/m²

Nach DIN 4108-2:2003-07 Abschnitt 5.3.3 werden bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes R nur die raumseitigen Schichten bis zur Bauwerksabdichtung bzw. der Dachabdichtung berücksichtigt. Ausgenommen sind in der DIN angegebene Dämmsysteme. Alle Schichten nach der Schicht 4 bleiben unberücksichtigt

Die Berechnung erfolgt nach DIN EN ISO 6946:2008-04

Glaser-Diagramme

Bereich	1	Bereichsanteil	1,00
---------	---	----------------	------



Tauwassermenge	0,007 kg/m ²	Verdunstungsmenge	0,019 kg/m ²
----------------	-------------------------	-------------------	-------------------------

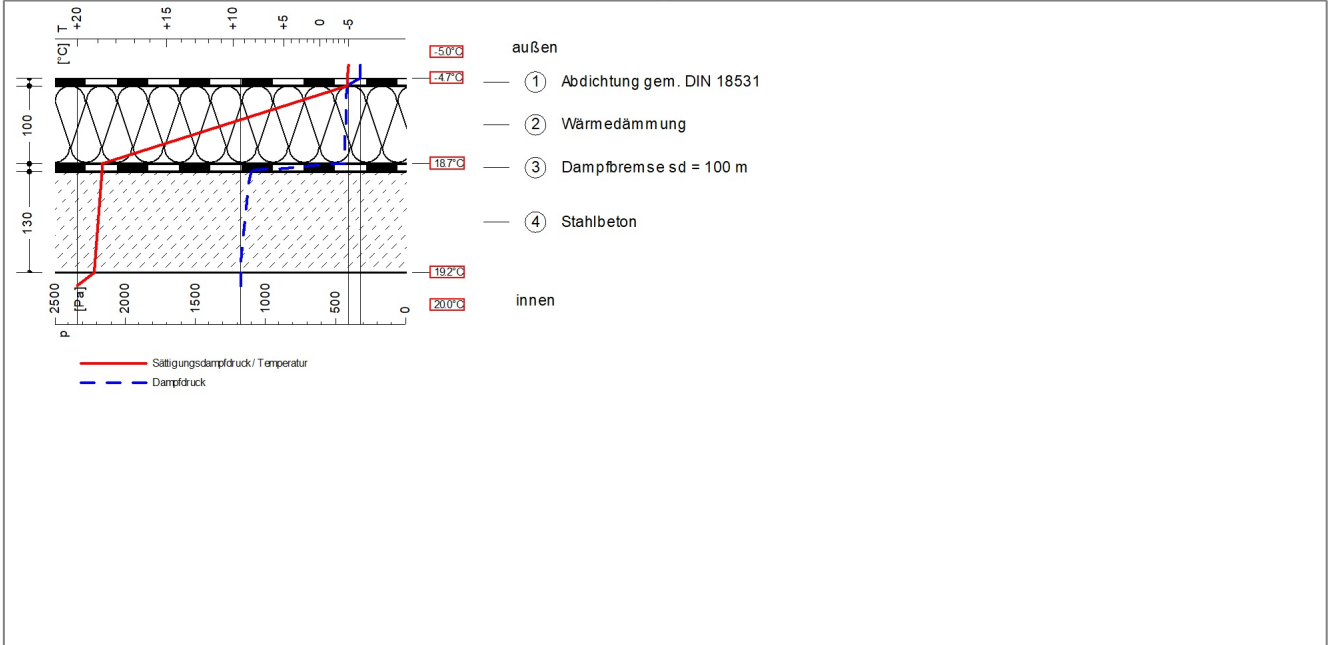
Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt. Die Führung des Tauwassernachweises erfolgt nach DIN 4108-3, Ausgabe 2014-11.

Klimadaten			
Tauperiode			
Temperatur innen	20,0 °C	Temperatur außen	-5,0 °C
rel. Luftfeuchte innen	50,0 %	rel. Luftfeuchte außen	80,0 %
Dauer	2.160,0 h		
Verdunstungsperiode			
Temperatur innen	12,0 °C	Temperatur außen	20,0 °C
rel. Luftfeuchte innen	70,0 %	rel. Luftfeuchte außen	70,0 %
Dauer	2.160,0 h		

Bauteilaufbau DA5 (1960) - Flachdach 10 cm WLG 035			
U-Wert U	0,328 W/(m²*K)	Flächenmasse	301,0 kg/m²

Die Anforderungen des Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Tab.3 sind erfüllt.

R _{soll}	1,20 m²*K/W	R _{ist}	2,91 m²*K/W
Bereich	1	Bereichsanteil	1,00



Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Fl.masse [kg/m²]	λ [W/(m*K)]	R/R _T [m²K/W]	μ [-]	s _d [m]	θ [°C]	p _s [Pa]	p [Pa]
-	Wärmeübergang innen				0,100			20,0	2.337	1.168
1	Stahlbeton	130,0	299,0	2,3000	0,057	80	10,40	19,2	2.221	1.168
2	Dampfbremse sd = 100 m	0,3	0,0		0,000		100,00	18,7	2.158	1.099
3	Wärmedämmung	100,0	2,0	0,0350	2,857	20	2,00	18,7	2.158	426
4	Abdichtung gem. DIN 18531	3,0	0,0		0,000	20.000	60,00	-4,7	413	413
-	Wärmeübergang außen				0,040			-5,0	401	321
-	Summe Bereich	233,3	301,0	-	3,054	-	172,40			

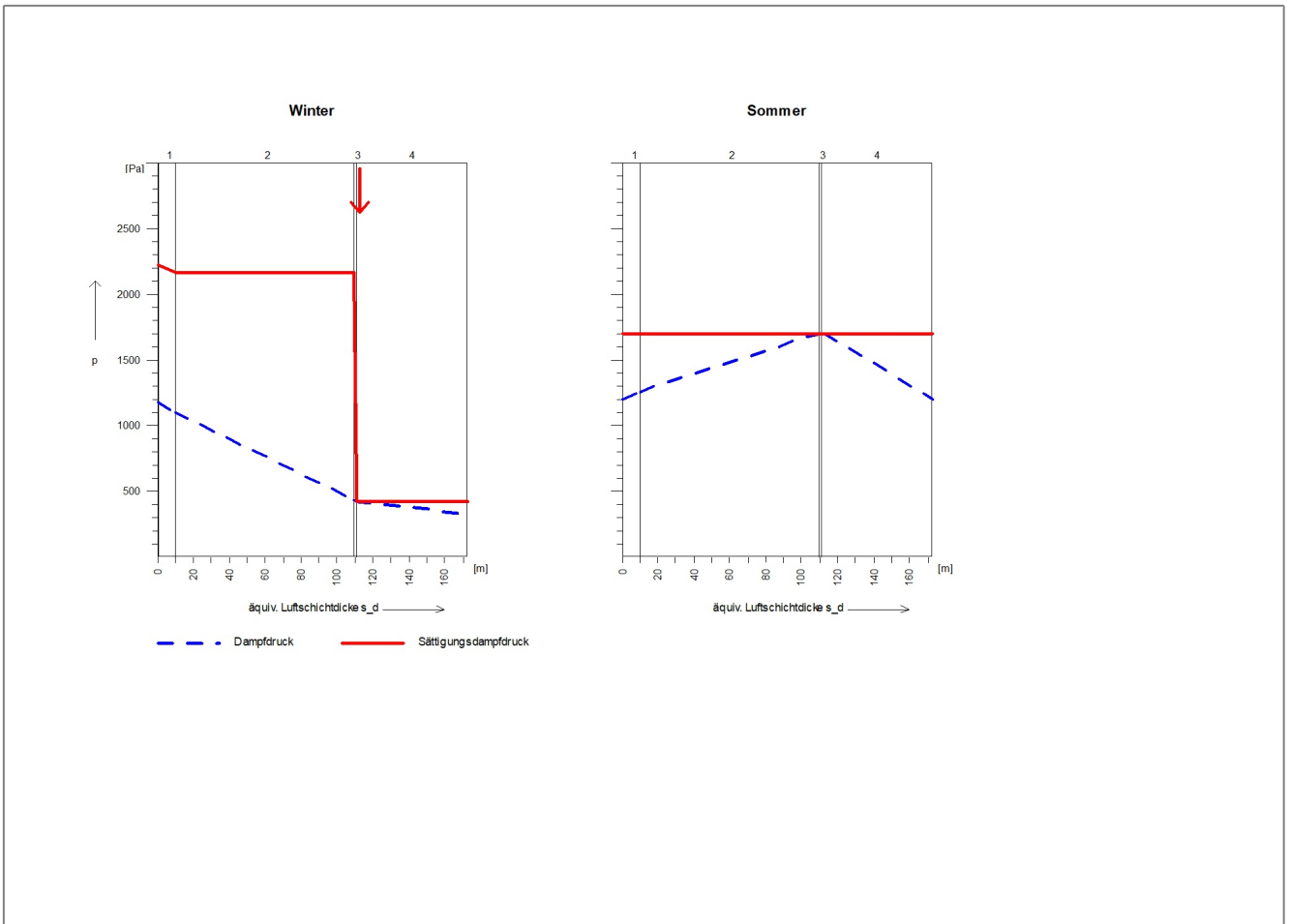
Tauwassermenge	0,008 kg/m²
Verdunstungsmenge	0,020 kg/m²

Nach DIN 4108-2:2003-07 Abschnitt 5.3.3 werden bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes R nur die raumseitigen Schichten bis zur Bauwerksabdichtung bzw. der Dachabdichtung berücksichtigt. Ausgenommen sind in der DIN angegebene Dämmsysteme. Alle Schichten nach der Schicht 4 bleiben unberücksichtigt

Die Berechnung erfolgt nach DIN EN ISO 6946:2008-04

Glaser-Diagramme

Bereich	1	Bereichsanteil	1,00
---------	---	----------------	------



Tauwassermenge	0,008 kg/m ²	Verdunstungsmenge	0,020 kg/m ²
----------------	-------------------------	-------------------	-------------------------

Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt. Die Führung des Tauwassernachweises erfolgt nach DIN 4108-3, Ausgabe 2014-11.

Klimadaten			
Tauperiode			
Temperatur innen	20,0 °C	Temperatur außen	-5,0 °C
rel. Luftfeuchte innen	50,0 %	rel. Luftfeuchte außen	80,0 %
Dauer	2.160,0 h		
Verdunstungsperiode			
Temperatur innen	12,0 °C	Temperatur außen	20,0 °C
rel. Luftfeuchte innen	70,0 %	rel. Luftfeuchte außen	70,0 %
Dauer	2.160,0 h		

Bauteilaufbau DE2 (1960) - Kellerdecke Bestand			
U-Wert U	1,000 W/(m²*K)	Flächenmasse	0,0 kg/m ²
UWert wurde direkt eingegeben!			

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz werden nicht geprüft.

Bauteilaufbau T1 - Außentür U = 1,8			
U-Wert U	1,800 W/(m²*K)	Flächenmasse	0,0 kg/m ²
UWert wurde direkt eingegeben!			

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz werden nicht geprüft.

Fensteraufbau

Fenster F1 - Fenster Uw = 1,30 W/(m²K)

Verglasung	Doppelverglasung		
g-Wert	0,6	Lichttransmissionsfaktor TauD65	0,78
Abminderungsfaktor Rahmen	70 %	Verschmutzungsfaktor	0,90
U Fenster	1,30 W/m²K		

Sonnenschutz

Ausführung	keine Sonnenschutzvorrichtung		
Systemlösung	keine Blend-/Sonnenschutzsysteme		
Aktivierung	manuell betätigt oder zeitgesteuert		
g-total	0,60	C_TL,Vers,SA	0,70

Fenster F1a - Fenster mit Sonnenschutzvorrichtung Uw = 1,3 W/(m²K)

Verglasung	Doppelverglasung		
g-Wert	0,6	Lichttransmissionsfaktor TauD65	0,78
Abminderungsfaktor Rahmen	70 %	Verschmutzungsfaktor	0,90
U Fenster	1,30 W/m²K		

Sonnenschutz

Ausführung	variable Sonnenschutzvorrichtung		
Systemlösung	keine Blend-/Sonnenschutzsysteme		
Aktivierung	manuell betätigt oder zeitgesteuert		
g-total	0,11	C_TL,Vers,SA	0,70

Fenster FT1 - Fenstertür Uw = 1,30 W/(m²K)

Verglasung	Doppelverglasung		
g-Wert	0,6	Lichttransmissionsfaktor TauD65	0,78
Abminderungsfaktor Rahmen	70 %	Verschmutzungsfaktor	0,90
U Fenster	1,30 W/m²K		

Sonnenschutz

Ausführung	keine Sonnenschutzvorrichtung		
Systemlösung	keine Blend-/Sonnenschutzsysteme		
Aktivierung	manuell betätigt oder zeitgesteuert		
g-total	0,60	C_TL,Vers,SA	0,70

Fenster PR1 - Pfosten-Riegel Ucw = 1,30 W/(m²K)

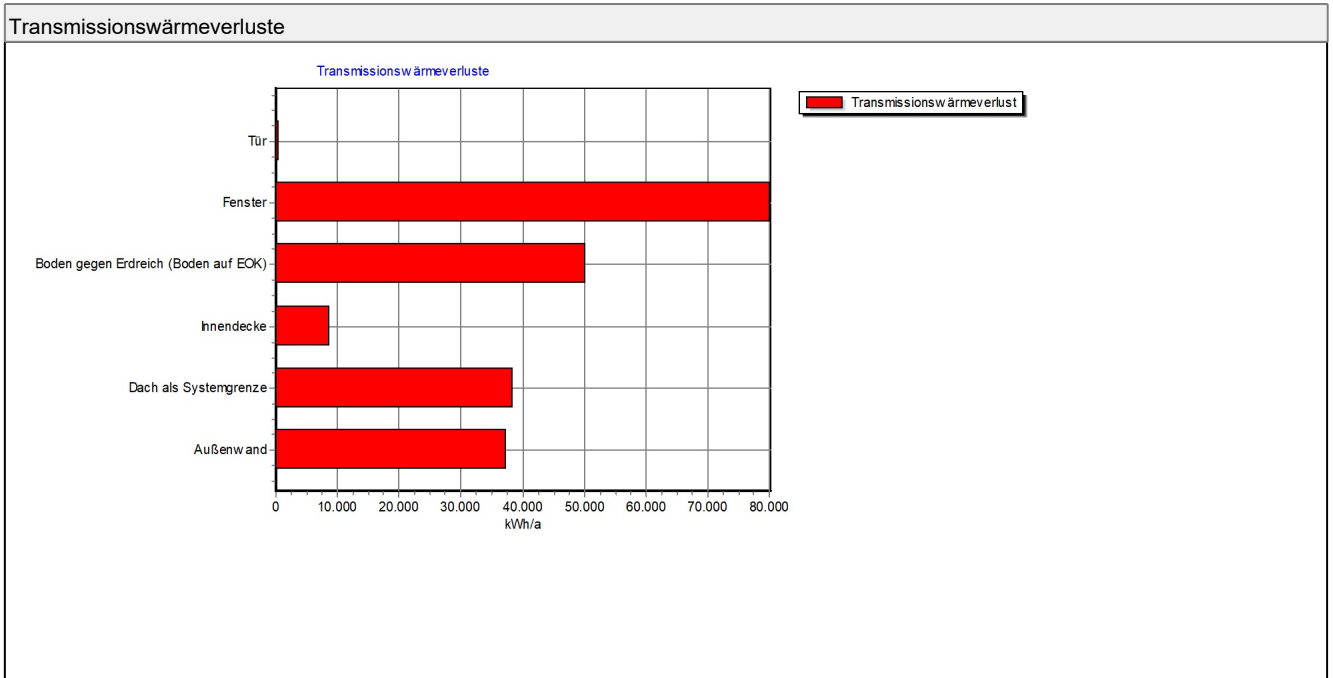
Verglasung	Doppelverglasung		
g-Wert	0,6	Lichttransmissionsfaktor TauD65	0,78

Abminderungsfaktor Rahmen	70 %	Verschmutzungsfaktor	0,90
U Fenster	1,30 W/m²K		

Sonnenschutz

Ausführung	keine Sonnenschutzvorrichtung		
------------	-------------------------------	--	--

Systemlösung	keine Blend-/Sonnenschutzsysteme		
Aktivierung	manuell betätigt oder zeitgesteuert		
g-total	0,60	C_TL,Vers,SA	0,70



Zonenübersicht			
Zone Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung			
Nettogrundfläche	1.098,35 m ²	Wärmeübertragende Umfassungsfläche	2.309,91 m ²
Bruttovolumen	4.804,7 m ³	Nettovolumen	3.295,1 m ³
Konditionierung	nur Beheizung, Lüftungsanlage mit Heizfunktion		
Profil	8 Klassenzimmer (Schulen) (Standardprofil)		
Richtwert Warmwasser	0,00 Wh/d		
Zone Z2 - Büro			
Nettogrundfläche	49,63 m ²	Wärmeübertragende Umfassungsfläche	131,40 m ²
Bruttovolumen	246,8 m ³	Nettovolumen	150,9 m ³
Konditionierung	nur Beheizung, Einfaches Lüftungssystem		
Profil	1 Einzelbüro (Standardprofil)		
Richtwert Warmwasser	0,00 Wh/d		
Zone Z3 - sonstige Aufenthaltsräume			
Nettogrundfläche	209,61 m ²	Wärmeübertragende Umfassungsfläche	548,96 m ²
Bruttovolumen	994,4 m ³	Nettovolumen	628,8 m ³
Konditionierung	nur Beheizung, Keine Luftaufbereitung		
Profil	17 Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)		
Richtwert Warmwasser	0,00 Wh/d		
Zone Z4 - WC / Sanitär			
Nettogrundfläche	102,06 m ²	Wärmeübertragende Umfassungsfläche	465,90 m ²
Bruttovolumen	473,8 m ³	Nettovolumen	262,0 m ³
Konditionierung	nur Beheizung, Lüftungsanlage mit Heizfunktion		
Profil	16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)		
Richtwert Warmwasser	0,00 Wh/d		
Zone Z5 - Nebenflächen			
Nettogrundfläche	766,27 m ²	Wärmeübertragende Umfassungsfläche	1.733,28 m ²
Bruttovolumen	3.578,8 m ³	Nettovolumen	2.298,8 m ³
Konditionierung	nur Beheizung, Keine Luftaufbereitung		
Profil	18 Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume) (Standardprofil)		
Richtwert Warmwasser	0,00 Wh/d		

Zonenbeschreibung Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung

Bauart	leichte Gebäudezone		
C(wirk)/A(NGF)	50,00 Wh/(m²K)	Raumhöhe	
Berücksichtigung von Wärmebrücken	Pauschal 0,10	Wärmebrückenzuschlag	0,10 W/(m²K)
Konditionierung	nur Beheizung, Lüftungsanlage mit Heizfunktion		

Automatisierungsklasse Heizen	Klasse C		
<input type="checkbox"/> Adaptiven Temperaturabsenkung vorhanden		<input type="checkbox"/> Informationsverbund von Anheizfunktion zur Vorlauftemperaturregelung vorhanden	

Nutzungstage

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen	Temperaturabsenkung

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenplatte auf Erdreich

Perimeter (Umfang)	81,20 m	Dicke der Wände in Höhe ErdreichOK	0,68 m
--------------------	---------	------------------------------------	--------

Keller

Perimeter (Umfang)	35,55 m	Dicke der Wände in Höhe ErdreichOK	0,68 m
--------------------	---------	------------------------------------	--------

Bauteilübersicht							
Name	Fläche	U	Orientierung	FX	Stationärer Leitwert (Ls)	Wärmebrücken-zuschlag	Wärmetransfer-koeffizient
BO2	604,04 m ²	1,20 W/m ² K		0,25	125,08 W/K	0,10 W/m ² K	125,08 W/K
AW2 O	112,33 m ²	0,18 W/m ² K	Ost	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	31,45 W/K
F1a	2,82 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	3,95 W/K
F1a	28,80 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	40,32 W/K
AW2 S	85,10 m ²	0,18 W/m ² K	Süd	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	23,83 W/K
F1a	39,60 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	55,44 W/K
AW2 W	262,48 m ²	0,18 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	73,49 W/K
F1a	2,24 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	3,14 W/K
F1a	189,33 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	265,06 W/K
DA3	460,34 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	124,29 W/K
BO3	148,37 m ²	0,60 W/m ² K		0,35	30,72 W/K	0,10 W/m ² K	30,72 W/K
DE2	89,08 m ²	1,00 W/m ² K		0,65	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	97,99 W/K
AW2 N	33,74 m ²	0,18 W/m ² K	Nord	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	9,45 W/K
F1	8,70 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	12,18 W/K
AW3 O	31,47 m ²	0,19 W/m ² K	Ost	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	9,13 W/K
F1a	32,89 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	46,05 W/K
AW3 S	30,21 m ²	0,19 W/m ² K	Süd	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	8,76 W/K
DA4	148,37 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	40,06 W/K

Beleuchtungsbereiche				
Name	Fläche	Anteil	Tageslicht versorgte Fläche	Installierte Leistung
Beleuchtungsbereich 1	1098,35 m ²	100	120,19 m ²	5,77 W/m ²

Belüftung			
Mindestaußenluftvolumenstrom	10,00 m³/(h*m²)	Nutzungsbedingter Außenluftwechsel	3,33 1/h

Fensterlüftung			
Verbindung der Zone zur Außenluft	mit Fenster und Durchlässen		
Einstufung Gebäudedichtheit	Keine Dichtheitsprüfung für zu errichtende Gebäude vorgesehen		
Windabschirmklasse des Gebäudes	mittlere Abschirmung	<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrere Seiten sind dem Wind ausgesetzt
<input type="checkbox"/> Außenluftdurchlässe vorhanden (ALD)			

Mechanische Belüftung	
Art der mechanischen Belüftung	Lüftungsanlage zur vollständigen Belüftung
Regelung Zuluftvolumenstrom der Anlage	Konstanter Volumenstrom
<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage wird auch an Nichtnutzungstagen betrieben	

Wärmerückgewinnung	
Wärmerückgewinnungssystem	Wärmerückgewinnung ohne Stoff- bzw. Feuchteübertragung
Rückwärmzahl	75,00 %
<input type="checkbox"/> Indirekte Verdunstungskühlung	

Sollwert der Zulufttemperatur											
Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C

Volumenströme			
Auslegungsvolumenstrom Zuluft	10.983,50 m³/h	Auslegungsvolumenstrom Abluft	10.983,50 m³/h

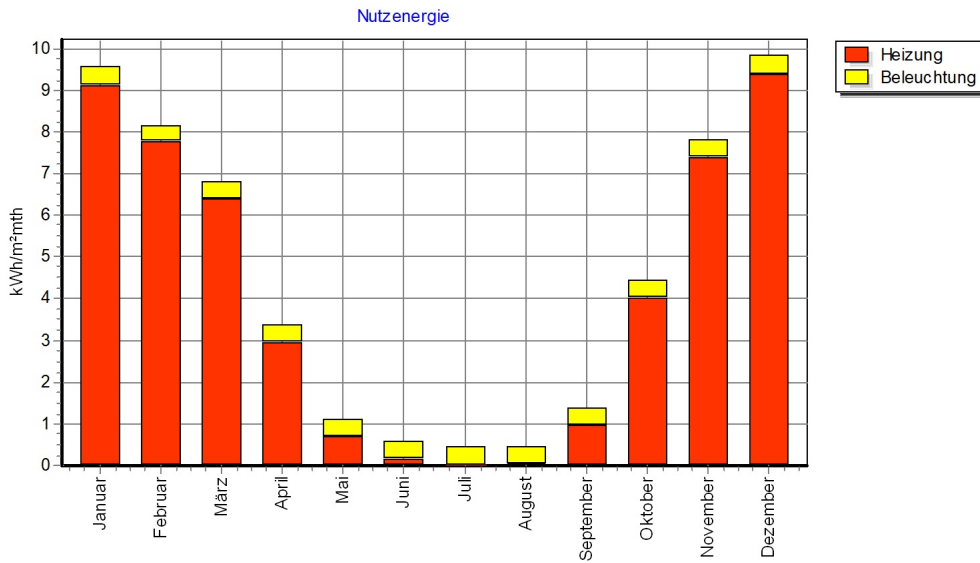
Bedarfsabhängige Steuerung	IDA-C1: Das Lüftungssystem läuft konstant
----------------------------	---

Luftförderung		
Berechnungsmodus	Standardwerte gemäß Teil 7 Kapitel 5.1	
	Zuluft	Abluft
Mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor und Drehzahlregelung	60,00 %	60,00 %
Auslegungsdruckverlust des gesamten Kanalnetz	1.200,00 Pa	750,00 Pa
Konstanter Druckverlust des Teilkanalnetzes mit variablem Widerstand	384,00 Pa	300,00 Pa

Zusätzliche Lüftungsbauteile im Referenzgebäude	Keine
---	-------

Anlagenauslastung			
Zulufttemperatur im Auslegungsfall Sommer	24,00 °C	Zulufttemperatur im Auslegungsfall Winter	20,00 °C

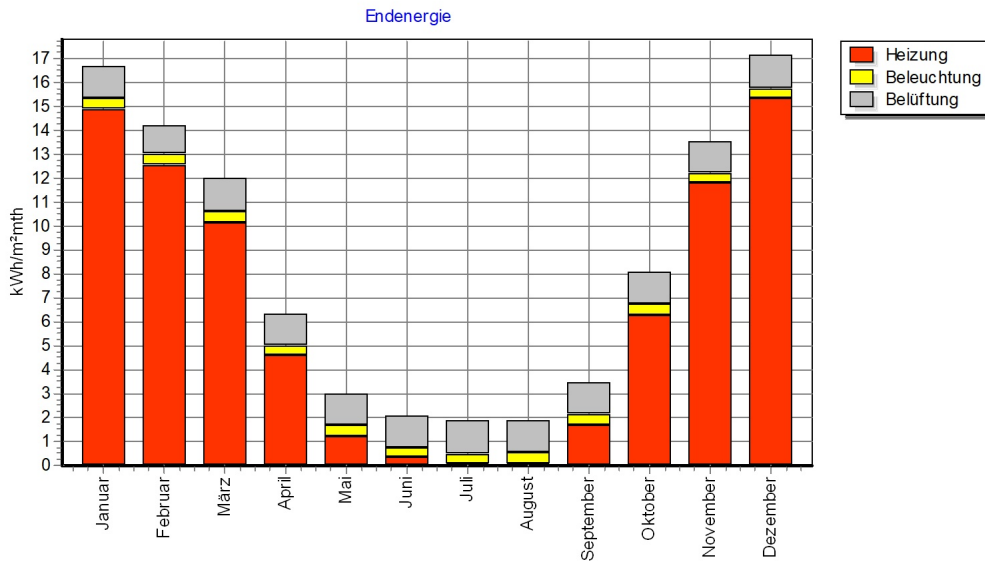
Nutzenergiebedarf Zone Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	9,1	7,8	6,4	2,9	0,7	0,2	0,0	0,0	1,0	4,0	7,4	9,4	48,8
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	5,2
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie	9,6	8,2	6,8	3,4	1,1	0,6	0,5	0,5	1,4	4,4	7,8	9,8	54,0

Bezugsfläche	1.098,35 m²
--------------	-------------

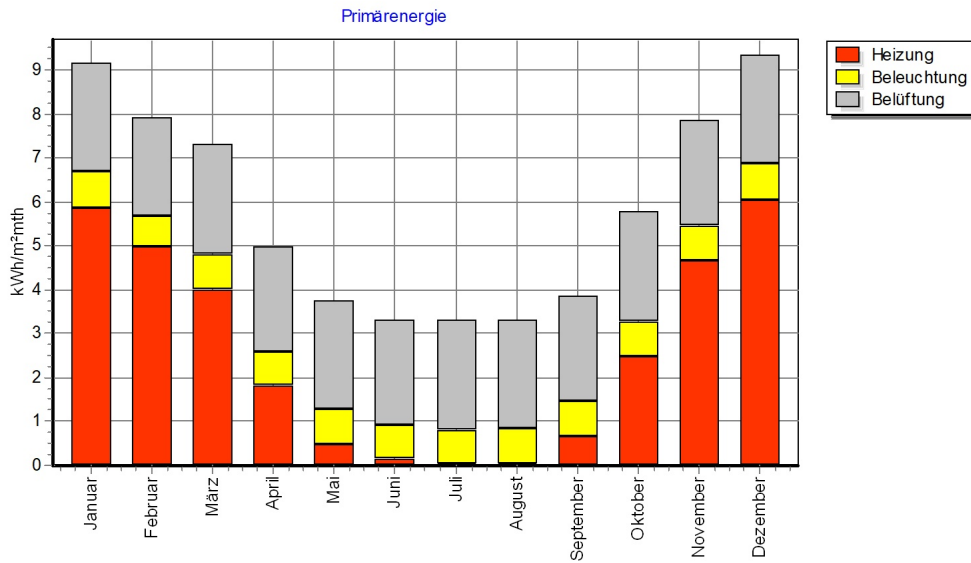
Endenergiebedarf Zone Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	14,9	12,6	10,2	4,6	1,2	0,3	0,0	0,1	1,7	6,3	11,8	15,3	78,8
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	5,2
Belüftung	1,4	1,2	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	16,3
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie	16,7	14,2	12,0	6,3	3,0	2,1	1,9	1,9	3,4	8,1	13,6	17,1	100,3

Bezugsfläche	1.098,35 m²
--------------	-------------

Primärenergiebedarf Zone Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	5,9	5,0	4,0	1,8	0,5	0,1	0,0	0,0	0,7	2,5	4,7	6,0	31,2
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	9,4
Belüftung	2,5	2,2	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	29,2
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	9,2	7,9	7,3	5,0	3,8	3,3	3,3	3,3	3,8	5,8	7,8	9,3	69,9

Bezugsfläche	1.098,35 m²
--------------	-------------

Zonenbeschreibung Z2 - Büro

Bauart	leichte Gebäudezone		
C(wirk)/A(NGF)	50,00 Wh/(m²K)	Raumhöhe	
Berücksichtigung von Wärmebrücken	Pauschal 0,10	Wärmebrückenzuschlag	0,10 W/(m²K)
Konditionierung	nur Beheizung, Einfaches Lüftungssystem		

Automatisierungsklasse Heizen	Klasse C		
<input type="checkbox"/> Adaptiven Temperaturabsenkung vorhanden		<input type="checkbox"/> Informationsverbund von Anheizfunktion zur Vorlauftemperaturregelung vorhanden	

Nutzungstage

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen	Temperaturabsenkung

Unterer Gebäudeabschluss

Bauteilübersicht							
Name	Fläche	U	Orientierung	FX	Stationärer Leitwert (Ls)	Wärmebrücken- zuschlag	Wärmetransfer- koeffizient
AW2 N	9,18 m ²	0,18 W/m ² K	Nord	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	2,57 W/K
F1	6,60 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	9,24 W/K
AW2 O	16,92 m ²	0,18 W/m ² K	Ost	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	4,74 W/K
F1a	9,92 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	13,89 W/K
AW2 W	21,83 m ²	0,18 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	6,11 W/K
F1a	3,02 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	4,23 W/K
DA3	63,93 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	17,26 W/K

Beleuchtungsbereiche				
Name	Fläche	Anteil	Tageslicht versorgte Fläche	Installierte Leistung
Beleuchtungsbereich 1	49,63 m ²	100	33,03 m ²	11,54 W/m ²

Belüftung

Mindestaußenluftvolumenstrom	4,00 m ³ /(h*m ²)	Nutzungsbedingter Außenluftwechsel	1,32 1/h
------------------------------	--	------------------------------------	----------

Fensterlüftung

Verbindung der Zone zur Außenluft	mit Fenster und Durchlässen		
Einstufung Gebäudedichtheit	Keine Dichtheitsprüfung für zu errichtende Gebäude vorgesehen		
Windabschirmklasse des Gebäudes	mittlere Abschirmung	<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrere Seiten sind dem Wind ausgesetzt
<input type="checkbox"/> Außenluftdurchlässe vorhanden (ALD)			

Mechanische Belüftung

Art der mechanischen Belüftung	Lüftungsanlage zur vollständigen Belüftung
Regelung Zuluftvolumenstrom der Anlage	Konstanter Volumenstrom
<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage wird auch an Nichtnutzungstagen betrieben	

Wärmerückgewinnung

Wärmerückgewinnungssystem	Wärmerückgewinnung ohne Stoff- bzw. Feuchteübertragung
Rückwärmzahl	75,00 %
<input type="checkbox"/> Indirekte Verdunstungskühlung	

Volumenströme

Auslegungsvolumenstrom Zuluft	198,52 m ³ /h	Auslegungsvolumenstrom Abluft	198,52 m ³ /h
-------------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------

Bedarfsabhängige Steuerung	IDA-C1: Das Lüftungssystem läuft konstant
----------------------------	---

Luftförderung

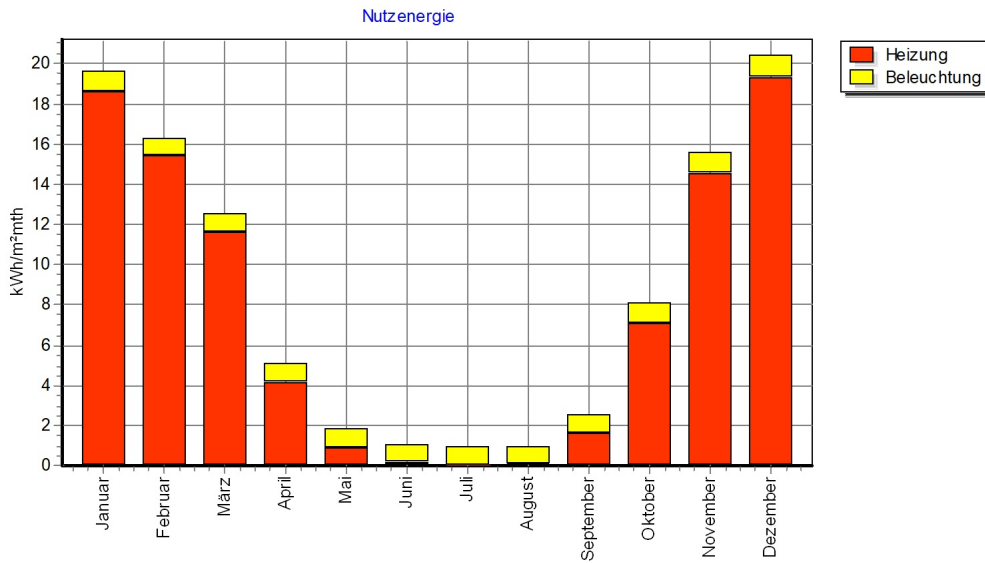
Berechnungsmodus	Standardwerte gemäß Teil 7 Kapitel 5.1		
	Zuluft	Abluft	
Mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor und Drehzahlregelung	60,00 %	60,00 %	
Auslegungsdruckverlust des gesamten Kanalnetz	960,00 Pa	750,00 Pa	
Konstanter Druckverlust des Teilkanalnetzes mit variablem Widerstand	480,00 Pa	300,00 Pa	

Zusätzliche Lüftungsbauteile im Referenzgebäude	Keine
---	-------

Anlagenauslastung

Zulufttemperatur im Auslegungsfall Sommer	24,00 °C	Zulufttemperatur im Auslegungsfall Winter	20,00 °C
---	----------	---	----------

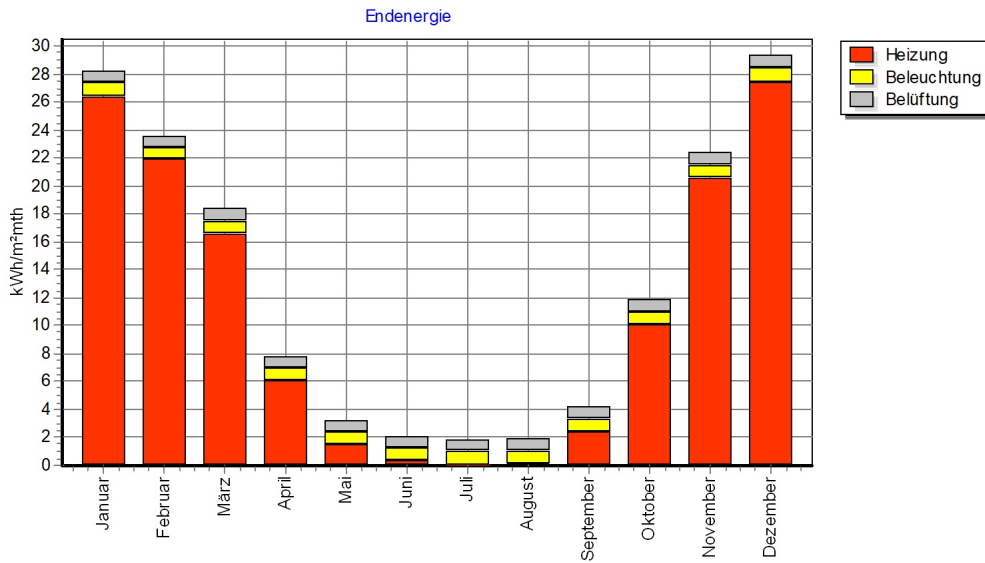
Nutzenergiebedarf Zone Z2 - Büro



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	18,6	15,4	11,6	4,2	0,9	0,2	0,0	0,0	1,6	7,1	14,6	19,3	93,5
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	11,6
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie	19,6	16,3	12,6	5,1	1,8	1,1	0,9	1,0	2,5	8,1	15,6	20,4	105,1

Bezugsfläche	49,63 m²
--------------	----------

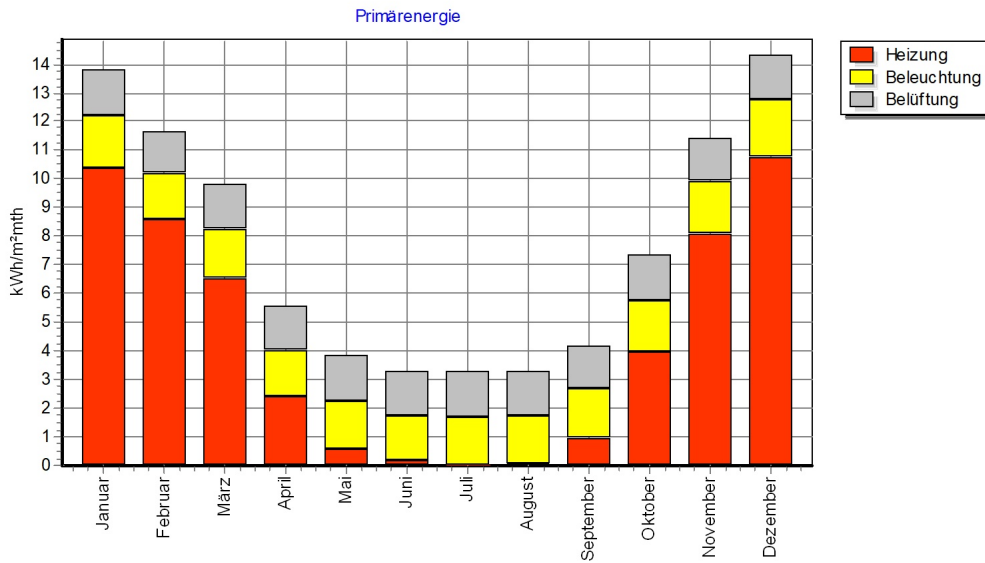
Endenergiebedarf Zone Z2 - Büro



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	26,4	21,9	16,5	6,1	1,4	0,3	0,1	0,1	2,4	10,0	20,5	27,4	133,1
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	11,6
Belüftung	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	10,3
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie	28,3	23,6	18,4	7,8	3,2	2,1	1,9	1,9	4,2	11,9	22,4	29,4	155,0

Bezugsfläche	49,63 m²
--------------	----------

Primärenergiebedarf Zone Z2 - Büro



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	10,3	8,6	6,5	2,4	0,6	0,1	0,0	0,0	1,0	3,9	8,1	10,7	52,3
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	1,9	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	20,8
Belüftung	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	18,5
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	13,8	11,6	9,8	5,5	3,8	3,3	3,3	3,3	4,2	7,3	11,4	14,3	91,6

Bezugsfläche	49,63 m²
--------------	----------

Zonenbeschreibung Z3 - sonstige Aufenthaltsräume

Bauart	leichte Gebäudezone		
C(wirk)/A(NGF)	50,00 Wh/(m²K)	Raumhöhe	
Berücksichtigung von Wärmebrücken	Pauschal 0,10	Wärmebrückenzuschlag	0,10 W/(m²K)
Konditionierung	nur Beheizung, Keine Luftaufbereitung		

Automatisierungsklasse Heizen	Klasse C		
<input type="checkbox"/> Adaptiven Temperaturabsenkung vorhanden		<input type="checkbox"/> Informationsverbund von Anheizfunktion zur Vorlauftemperaturregelung vorhanden	

Nutzungstage

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen	Temperaturabsenkung

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenplatte auf Erdreich

Perimeter (Umfang)	10,50 m	Dicke der Wände in Höhe ErdreichOK	0,68 m
--------------------	---------	------------------------------------	--------

Keller

Perimeter (Umfang)	35,55 m	Dicke der Wände in Höhe ErdreichOK	0,68 m
--------------------	---------	------------------------------------	--------

Bauteilübersicht							
Name	Fläche	U	Orientierung	FX	Stationärer Leitwert (Ls)	Wärmebrücken-zuschlag	Wärmetransfer-koeffizient
BO2	6,11 m ²	1,20 W/m ² K		0,40	2,24 W/K	0,10 W/m ² K	2,24 W/K
BO3	18,56 m ²	0,60 W/m ² K		0,60	6,81 W/K	0,10 W/m ² K	6,81 W/K
DE2	23,15 m ²	1,00 W/m ² K		0,65	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	25,46 W/K
AW2 N	15,98 m ²	0,18 W/m ² K	Nord	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	4,47 W/K
F1	13,20 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	18,48 W/K
AW2 O	53,80 m ²	0,18 W/m ² K	Ost	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	15,06 W/K
F1a	29,72 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	41,61 W/K
AW2 S	41,04 m ²	0,18 W/m ² K	Süd	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	11,49 W/K
FT1	3,75 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	5,25 W/K
AW3 S	11,33 m ²	0,19 W/m ² K	Süd	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	3,29 W/K
AW3 W	19,28 m ²	0,19 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	5,59 W/K
F1a	2,19 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	3,07 W/K
AW2 W	46,50 m ²	0,18 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	13,02 W/K
F1a	4,40 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	6,16 W/K
F1a	26,40 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	36,96 W/K
DA3	214,99 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	58,05 W/K
DA4	18,56 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	5,01 W/K

Beleuchtungsbereiche				
Name	Fläche	Anteil	Tageslicht versorgte Fläche	Installierte Leistung
Beleuchtungsbereich 1	209,61 m ²	100	50,42 m ²	6,39 W/m ²

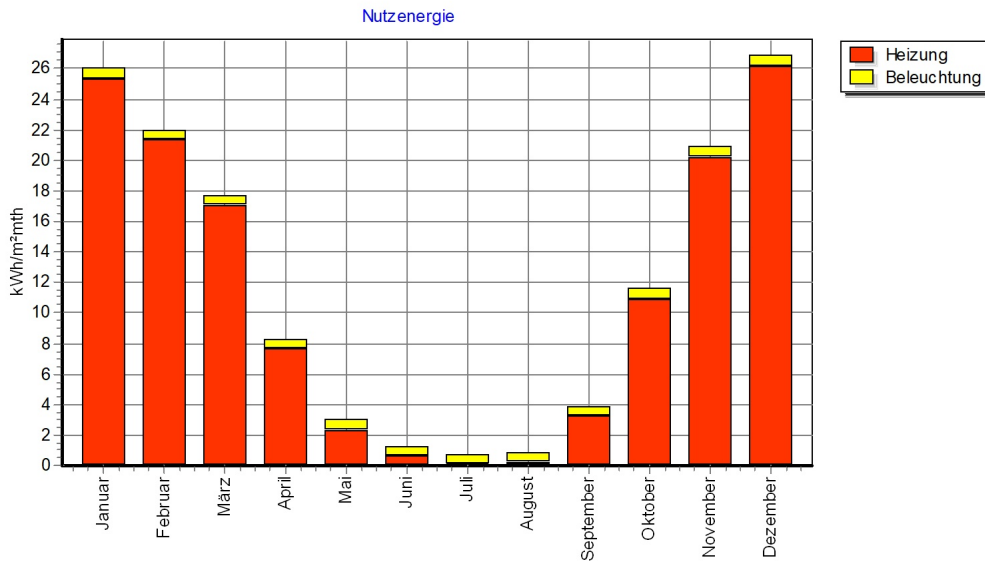
Belüftung

Mindestaußenluftvolumenstrom	6,10 m³/(h*m²)	Nutzungsbedingter Außenluftwechsel	2,03 1/h
------------------------------	----------------	------------------------------------	----------

Fensterlüftung

Verbindung der Zone zur Außenluft	mit Fenster und Durchlässen		
Einstufung Gebäudedichtheit	Keine Dichtheitsprüfung für zu errichtende Gebäude vorgesehen		
Windabschirmklasse des Gebäudes	mittlere Abschirmung	<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrere Seiten sind dem Wind ausgesetzt
<input type="checkbox"/> Außenluftdurchlässe vorhanden (ALD)			

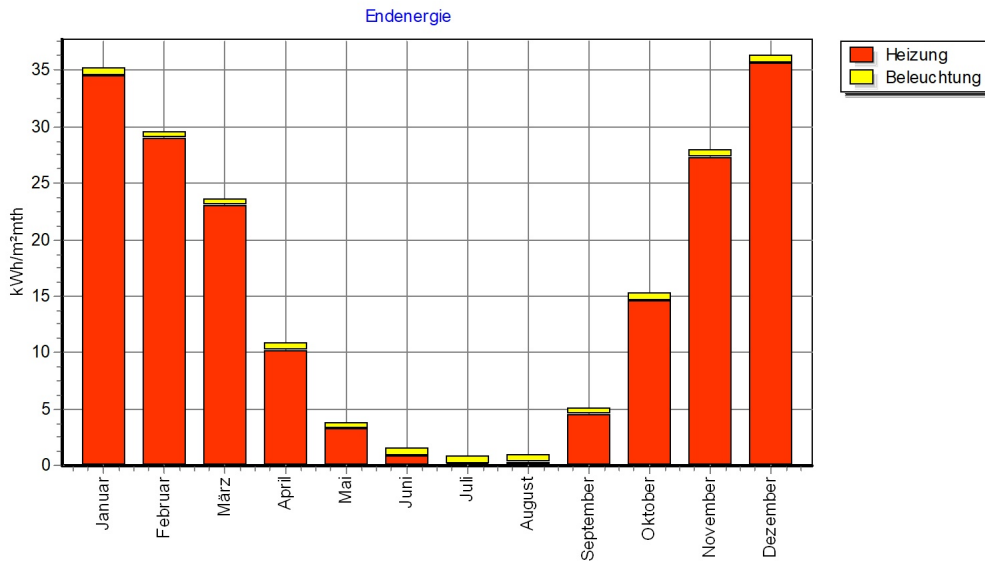
Nutzenergiebedarf Zone Z3 - sonstige Aufenthaltsräume



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	25,3	21,3	17,0	7,6	2,3	0,6	0,1	0,2	3,3	10,9	20,2	26,2	134,9
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	8,1
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie	26,0	21,9	17,7	8,3	3,0	1,3	0,8	0,9	3,9	11,6	20,9	26,9	143,0

Bezugsfläche	209,61 m²
--------------	-----------

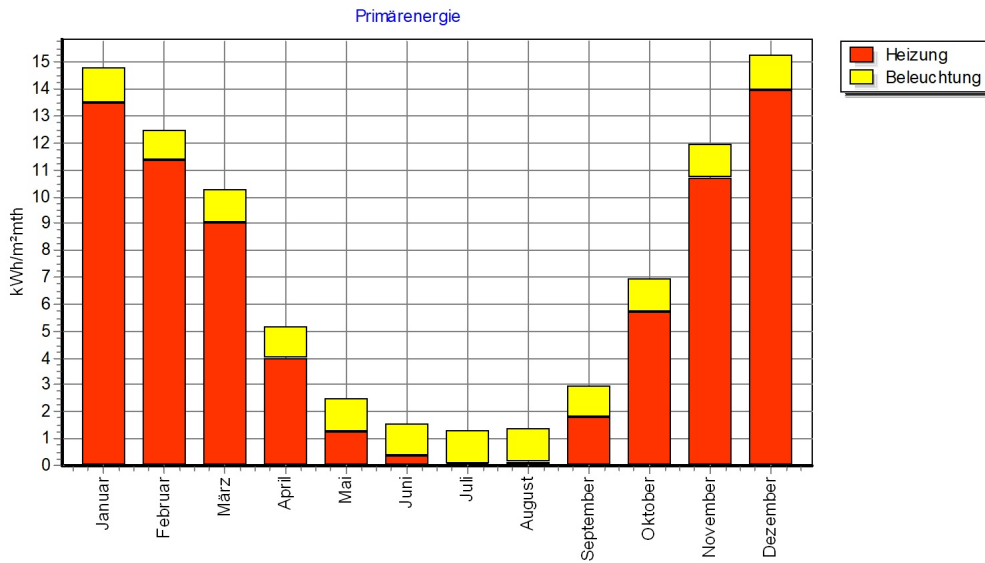
Endenergiebedarf Zone Z3 - sonstige Aufenthaltsräume



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	34,5	29,0	23,0	10,2	3,2	0,9	0,2	0,3	4,5	14,6	27,3	35,6	183,1
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	8,1
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie	35,2	29,6	23,7	10,8	3,9	1,5	0,9	1,0	5,1	15,3	28,0	36,3	191,2

Bezugsfläche	209,61 m²
--------------	-----------

Primärenergiebedarf Zone Z3 - sonstige Aufenthaltsräume



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	13,5	11,3	9,0	4,0	1,3	0,4	0,1	0,1	1,8	5,7	10,7	14,0	71,8
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	14,6
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	14,8	12,5	10,2	5,2	2,5	1,5	1,3	1,3	3,0	7,0	11,9	15,3	86,4

Bezugsfläche	209,61 m²
--------------	-----------

Zonenbeschreibung Z4 - WC / Sanitär

Bauart	leichte Gebäudezone		
C(wirk)/A(NGF)	50,00 Wh/(m²K)	Raumhöhe	
Berücksichtigung von Wärmebrücken	Pauschal 0,10	Wärmebrückenzuschlag	0,10 W/(m²K)
Konditionierung	nur Beheizung, Lüftungsanlage mit Heizfunktion		

Automatisierungsklasse Heizen	Klasse C		
<input type="checkbox"/> Adaptiven Temperaturabsenkung vorhanden		<input type="checkbox"/> Informationsverbund von Anheizfunktion zur Vorlauftemperaturregelung vorhanden	

Nutzungstage

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen	Temperaturabsenkung

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenplatte auf Erdreich

Perimeter (Umfang)	54,58 m	Dicke der Wände in Höhe ErdreichOK	0,68 m
--------------------	---------	------------------------------------	--------

Bauteilübersicht							
Name	Fläche	U	Orientierung	FX	Stationärer Leitwert (Ls)	Wärmebrücken- zuschlag	Wärmetransfer- koeffizient
BO2	113,13 m ²	1,20 W/m ² K		0,45	54,22 W/K	0,10 W/m ² K	54,22 W/K
AW2 N	65,33 m ²	0,18 W/m ² K	Nord	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	18,29 W/K
F1	5,43 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	7,60 W/K
FT1	4,22 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	5,91 W/K
AW2 O	38,23 m ²	0,18 W/m ² K	Ost	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	10,70 W/K
T1	3,24 m ²	1,80 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	6,16 W/K
AW2 S	44,38 m ²	0,18 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	12,43 W/K
F1	9,86 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	13,80 W/K
AW2 W	39,68 m ²	0,18 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	11,11 W/K
DA3	37,21 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	10,05 W/K
DA5	105,19 m ²	0,33 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	45,23 W/K

Beleuchtungsbereiche				
Name	Fläche	Anteil	Tageslicht versorgte Fläche	Installierte Leistung
Beleuchtungsbereich 1	102,06 m ²	100	9,46 m ²	5,85 W/m ²

Belüftung			
Mindestaußenluftvolumenstrom	15,00 m³/(h*m²)	Nutzungsbedingter Außenluftwechsel	5,84 1/h

Fensterlüftung	
Verbindung der Zone zur Außenluft	mit Fenster und Durchlässen
Einstufung Gebäudedichtheit	Keine Dichtheitsprüfung für zu errichtende Gebäude vorgesehen
Windabschirmklasse des Gebäudes	mittlere Abschirmung <input checked="" type="checkbox"/> Mehrere Seiten sind dem Wind ausgesetzt
<input type="checkbox"/> Außenluftdurchlässe vorhanden (ALD)	

Mechanische Belüftung	
Art der mechanischen Belüftung	Lüftungsanlage zur vollständigen Belüftung
Regelung Zuluftvolumenstrom der Anlage	Konstanter Volumenstrom
<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage wird auch an Nichtnutzungstagen betrieben	

Wärmerückgewinnung	
Wärmerückgewinnungssystem	Wärmerückgewinnung ohne Stoff- bzw. Feuchteübertragung
Rückwärmzahl	75,00 %
<input type="checkbox"/> Indirekte Verdunstungskühlung	

Sollwert der Zulufttemperatur											
Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C	22,00 °C

Volumenströme			
Auslegungsvolumenstrom Zuluft	1.530,90 m³/h	Auslegungsvolumenstrom Abluft	1.530,90 m³/h

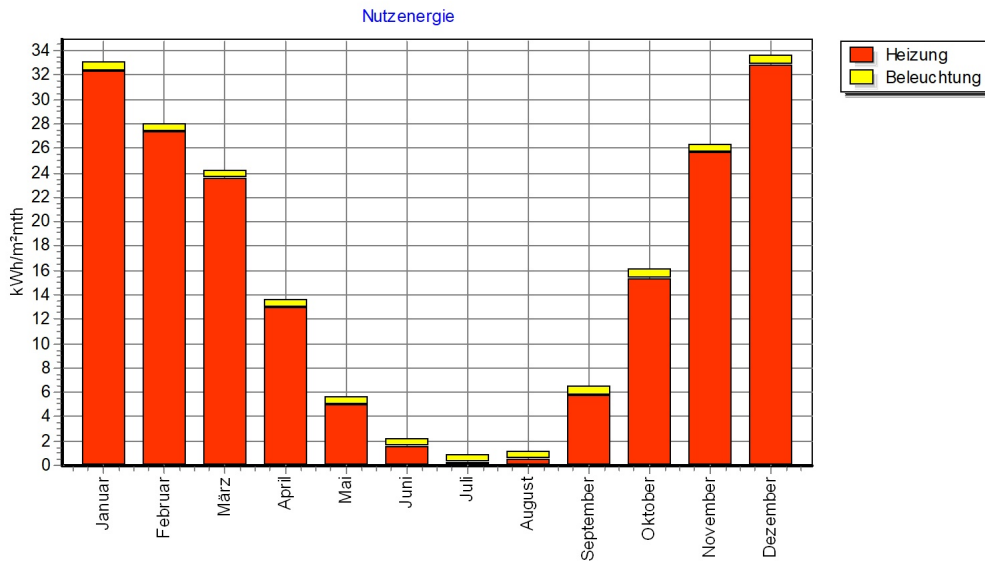
Bedarfsabhängige Steuerung	IDA-C1: Das Lüftungssystem läuft konstant
----------------------------	---

Luftförderung		
Berechnungsmodus	Standardwerte gemäß Teil 7 Kapitel 5.1	
	Zuluft	Abluft
Mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor und Drehzahlregelung	60,00 %	60,00 %
Auslegungsdruckverlust des gesamten Kanalnetz	1.200,00 Pa	750,00 Pa
Konstanter Druckverlust des Teilkanalnetzes mit variablem Widerstand	384,00 Pa	300,00 Pa

Zusätzliche Lüftungsbauteile im Referenzgebäude	Keine
---	-------

Anlagenauslastung			
Zulufttemperatur im Auslegungsfall Sommer	24,00 °C	Zulufttemperatur im Auslegungsfall Winter	20,00 °C

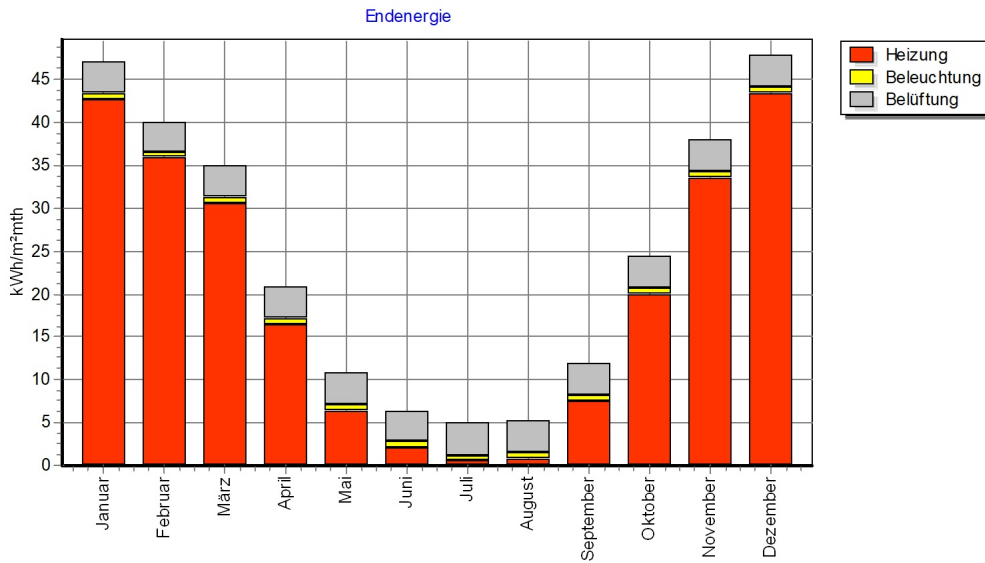
Nutzenergiebedarf Zone Z4 - WC / Sanitär



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	32,3	27,3	23,5	12,9	4,9	1,6	0,2	0,5	5,8	15,4	25,6	32,9	182,9
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	8,5
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie	33,1	28,0	24,2	13,6	5,7	2,3	1,0	1,2	6,5	16,1	26,3	33,6	191,4

Bezugsfläche	102,06 m²
--------------	-----------

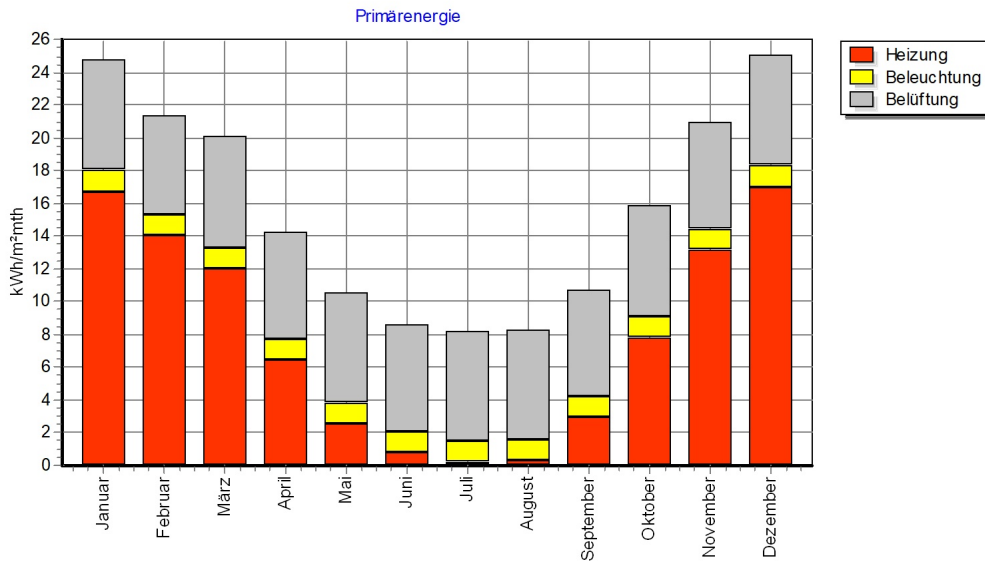
Endenergiebedarf Zone Z4 - WC / Sanitär



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	42,6	35,9	30,6	16,4	6,3	2,1	0,5	0,8	7,5	19,9	33,6	43,4	239,5
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	8,5
Belüftung	3,7	3,4	3,7	3,6	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,7	3,6	3,7	44,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie	47,0	39,9	35,1	20,8	10,8	6,4	4,9	5,2	11,9	24,4	37,9	47,8	292,1

Bezugsfläche	102,06 m²
--------------	-----------

Primärenergiebedarf Zone Z4 - WC / Sanitär



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	16,7	14,1	12,0	6,4	2,5	0,8	0,2	0,3	3,0	7,8	13,1	17,0	93,9
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	15,4
Belüftung	6,7	6,1	6,7	6,5	6,7	6,5	6,7	6,7	6,5	6,7	6,5	6,7	79,2
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	24,7	21,3	20,0	14,2	10,5	8,6	8,2	8,3	10,7	15,8	20,9	25,0	188,5

Bezugsfläche	102,06 m²
--------------	-----------

Zonenbeschreibung Z5 - Nebenflächen

Bauart	leichte Gebäudezone		
C(wirk)/A(NGF)	50,00 Wh/(m²K)	Raumhöhe	
Berücksichtigung von Wärmebrücken	Pauschal 0,10	Wärmebrückenzuschlag	0,10 W/(m²K)
Konditionierung	nur Beheizung, Keine Luftaufbereitung		

Automatisierungsklasse Heizen	Klasse C		
<input type="checkbox"/> Adaptiven Temperaturabsenkung vorhanden		<input type="checkbox"/> Informationsverbund von Anheizfunktion zur Vorlauftemperaturregelung vorhanden	

Nutzungstage

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen	Temperaturabsenkung

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenplatte auf Erdreich

Perimeter (Umfang)	108,54 m	Dicke der Wände in Höhe ErdreichOK	0,68 m
--------------------	----------	------------------------------------	--------

Keller

Perimeter (Umfang)	35,55 m	Dicke der Wände in Höhe ErdreichOK	0,68 m
--------------------	---------	------------------------------------	--------

Bauteilübersicht							
Name	Fläche	U	Orientierung	FX	Stationärer Leitwert (Ls)	Wärmebrücken-zuschlag	Wärmetransfer-koeffizient
BO2	463,15 m ²	1,20 W/m ² K		0,40	149,27 W/K	0,10 W/m ² K	149,27 W/K
BO3	37,61 m ²	0,60 W/m ² K		0,50	12,12 W/K	0,10 W/m ² K	12,12 W/K
DE2	27,42 m ²	1,00 W/m ² K		0,65	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	30,16 W/K
AW2 N	16,29 m ²	0,18 W/m ² K	Nord	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	4,56 W/K
AW2 O	358,77 m ²	0,18 W/m ² K	Ost	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	100,46 W/K
F1	41,86 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	58,60 W/K
FT1	12,45 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	17,43 W/K
F1	11,00 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	15,40 W/K
F1	25,76 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	36,06 W/K
PR1	34,60 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	48,44 W/K
AW2 W	115,80 m ²	0,18 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	32,42 W/K
PR1	31,01 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	43,41 W/K
F1	6,57 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	9,20 W/K
FT1	8,32 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	11,65 W/K
F1a	5,66 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	7,92 W/K
F1a	13,20 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	18,48 W/K
DA3	443,30 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	119,69 W/K
DA4	37,61 m ²	0,17 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	10,15 W/K
AW3 W	14,75 m ²	0,19 W/m ² K	West	1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	4,28 W/K
F1	21,11 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	29,55 W/K
FT1	7,04 m ²	1,30 W/m ² K		1,00	0,00 W/K	0,10 W/m ² K	9,86 W/K

Beleuchtungsbereiche				
Name	Fläche	Anteil	Tageslicht versorgte Fläche	Installierte Leistung
Beleuchtungsbereich 1	766,27 m ²	100	0,00 m ²	2,13 W/m ²

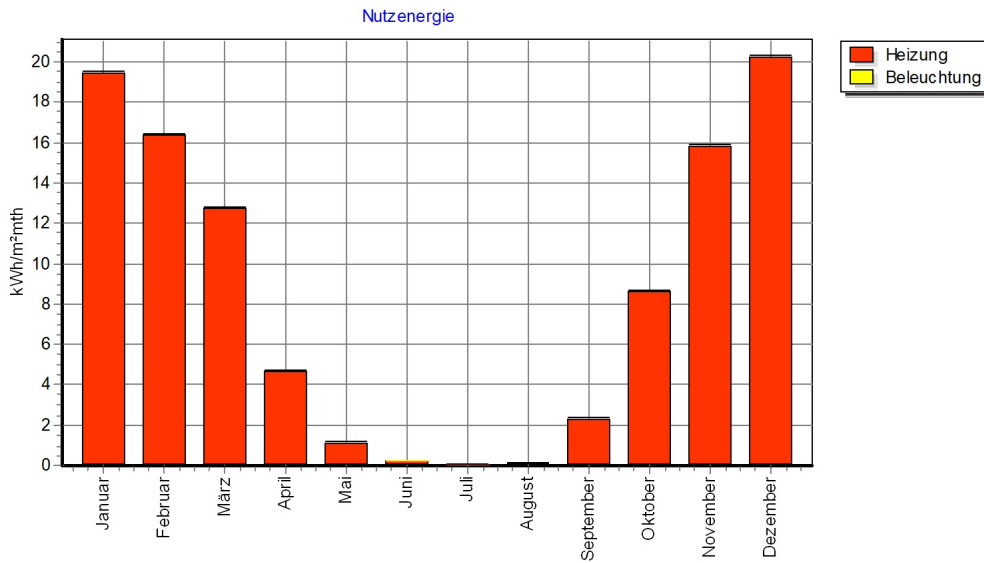
Belüftung

Mindestaußenluftvolumenstrom	0,15 m³/(h*m²)	Nutzungsbedingter Außenluftwechsel	0,05 1/h
------------------------------	----------------	------------------------------------	----------

Fensterlüftung

Verbindung der Zone zur Außenluft	mit Fenster und Durchlässen		
Einstufung Gebäudedichtheit	Keine Dichtheitsprüfung für zu errichtende Gebäude vorgesehen		
Windabschirmklasse des Gebäudes	mittlere Abschirmung	<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrere Seiten sind dem Wind ausgesetzt
<input type="checkbox"/> Außenluftdurchlässe vorhanden (ALD)			

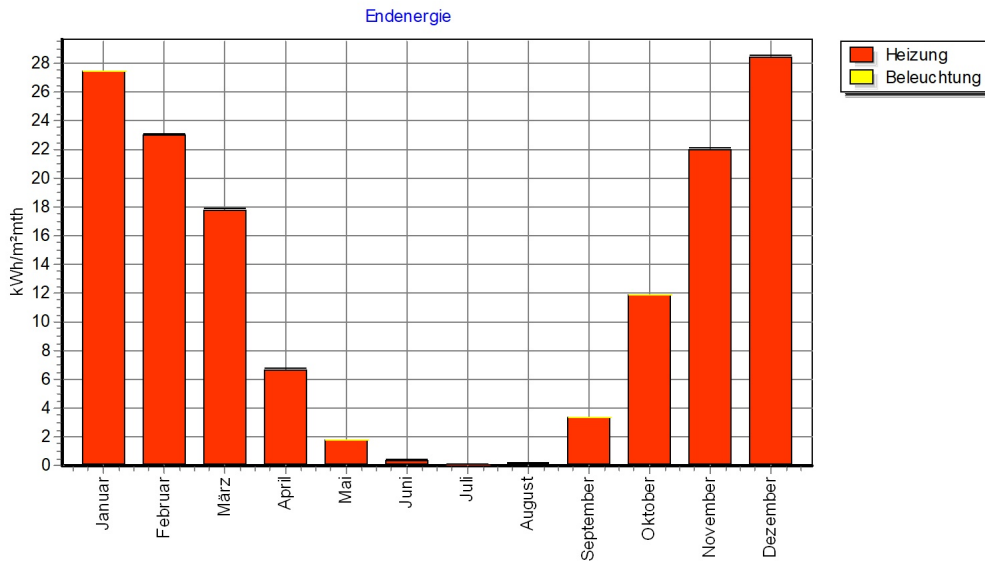
Nutzenergiebedarf Zone Z5 - Nebenflächen



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	19,5	16,4	12,7	4,7	1,1	0,2	0,0	0,1	2,3	8,6	15,8	20,3	101,7
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie	19,5	16,5	12,8	4,8	1,2	0,3	0,1	0,1	2,3	8,7	15,9	20,3	102,5

Bezugsfläche	766,27 m²
--------------	-----------

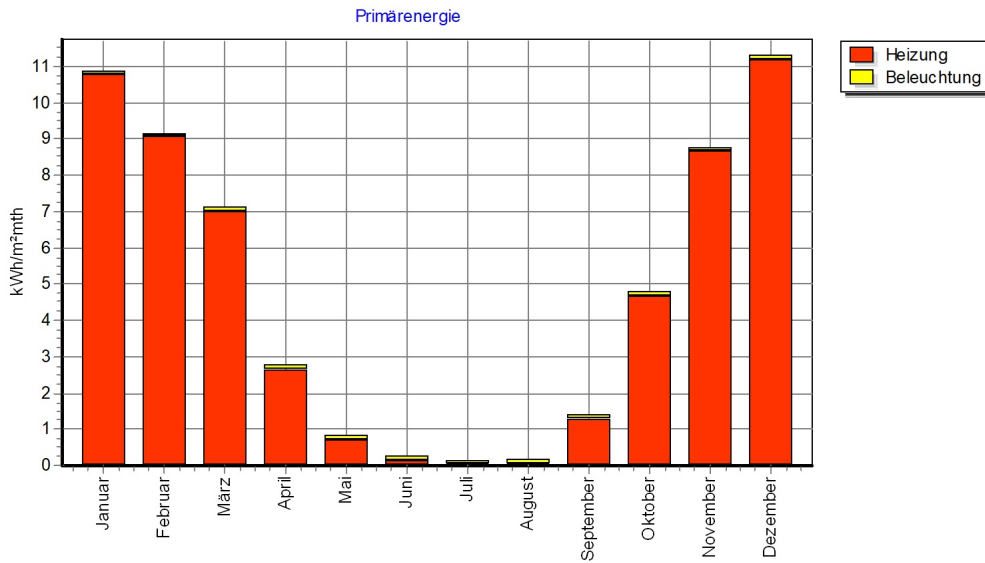
Endenergiebedarf Zone Z5 - Nebenflächen



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	27,4	23,0	17,8	6,7	1,7	0,4	0,1	0,1	3,3	11,9	22,0	28,5	142,9
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie	27,5	23,1	17,9	6,8	1,8	0,4	0,1	0,2	3,3	11,9	22,1	28,6	143,8

Bezugsfläche	766,27 m²
--------------	-----------

Primärenergiebedarf Zone Z5 - Nebenflächen



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	10,8	9,0	7,0	2,6	0,7	0,2	0,0	0,0	1,3	4,7	8,6	11,2	56,1
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	10,9	9,2	7,1	2,8	0,8	0,3	0,2	0,2	1,4	4,8	8,8	11,3	57,7

Bezugsfläche	766,27 m²
--------------	-----------

Erzeugungseinheit EE Wärme

<input checked="" type="checkbox"/> Geometrieangaben aus Gebäude			
Länge	120,62 m	Breite	11,40 m
Geschosshöhe	3,62 m	Anzahl der Geschosse	2

Erzeuger Wärmeerzeuger

Art Wärmeerzeuger	Nah-/Fernwärme		
Baujahr Erzeuger	2020		
Energieträger	Fernwärmeversorgung Stadt Essen		

Aufstellort

Umgebung Aufstellung	Standardwert beheizte Umgebung außerhalb der thermischen Hülle		
Umgebungstemperatur	20,00 °C		

Kennwerte

Betriebsweise kombinierte Erzeugung	Vorrangbetrieb	Nennleistung Hausstation	136,80 kW Standard
Art Fernwärme-Hausstation	Wasser - niedrige Temperatur		
Dämmklasse Sekundär/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5	<input type="checkbox"/> Regelung innerhalb der Station	
Vorlauftemperatur	70 °C	Rücklauftemperatur	55 °C

RLT-Einheit EE RLT

Baujahr	2020	<input type="checkbox"/>	Wärmerückgewinnung als Kreislaufverbundsystem
Vorlauftemperatur	70,00 °C	Rücklauftemperatur	55,00 °C

Verteilkreis VK Heizung

Art des Kreises	indirektes System
-----------------	-------------------

Geometrie (aus Einheit übernommen)			
Länge	120,62 m	Breite	11,40 m
Geschosshöhe	3,62 m	Anzahl der Geschosse	2

Verteilung

Name Verteilung	Verteilung 1		
Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz		
Gebäudegruppe	Schulen, Veranstaltungshallen, Flughafenhallen, OP-Gebäude, Laborgebäude, Rechen		
Netztyp	Etagenverteiltertyp (Typ II)		
Hydraulischer Abgleich	Durchflussregler oder ausschließlich statisch abgestimmte Systeme		
Heizkörperanteil	0,3 Standardwert	✘ Überströmventil vorhanden	
Vorlauftemperaturadaption	Keine Vorlaufadaption		
Rücklauftemperaturbegrenzung	Keine Begrenzung		

Rohrabschnitte

Rohrabschnitt	Rohrabschnitt 1		
Rohrnetzgebiet	Verteilleitung		
Leitungsführung	Leitungsführung außen	Baualterklasse	ungedämmt
U	3,00 W/mK Standard	Länge	193,03 m Standard
Umgebung	innerhalb Zone		
Zonenselektion	Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung,		
Geometrie (aus Kreis übernommen)			
Länge	120,62 m	Breite	11,40 m
Geschosshöhe	3,62 m	Anzahl der Geschosse	2

Rohrabschnitt	Rohrabschnitt 2		
Rohrnetzgebiet	Strangleitung		
Leitungsführung	Leitungsführung innen	Baualterklasse	nach 1995
U	0,26 W/mK Standard	Länge	45,87 m Standard
Umgebung	innerhalb Zone		
Zonenselektion	Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung,		
Geometrie (aus Kreis übernommen)			
Länge	120,62 m	Breite	11,40 m
Geschosshöhe	3,62 m	Anzahl der Geschosse	2

Rohrabschnitt	Rohrabschnitt 3		
Rohrnetzgebiet	Anbindeleitung/Stichleitung		
Leitungsführung	Leitungsführung innen	Baualterklasse	nach 1995
U	0,26 W/mK Standard	Länge	378,41 m Standard
Umgebung	innerhalb Zone		
Zonenselektion	Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung,		
Geometrie (aus Kreis übernommen)			
Länge	120,62 m	Breite	11,40 m
Geschosshöhe	3,62 m	Anzahl der Geschosse	2

Pumpe			
Name Pumpe		Pumpe 1	
<input type="checkbox"/>	Wasserinhalt kleiner als 150 ml		Regelung delta_p = variabel
Auslegung Heizungspumpe		bedarfsausgelegt	
<input checked="" type="checkbox"/>	Hydraulischer Abgleich		<input type="checkbox"/> intermittierende Betriebsweise
Dimensionierung	224,9 W Standardwert	Differenzdruck Wärmeerzeuger	1,0 kPa Standardwert
maximale Rohrlänge	287,1 m Standardwert	Differenzdruck Wärmemengenzähler	10,0 kPa Standardwert
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung	0,6 Standardwert	Differenzdruck der Strangarmaturen	1,0 kPa Standardwert

Auslegungstemperaturspreizung	0,0 K Standardwert	Differenzdruck Trinkwarmwassererwärmer	0,0 kPa Standardwert
-------------------------------	--------------------	--	----------------------

Übergaben	
Bezeichnung	Übergabe 1
Deckung	100 %
Zone	Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung
Typ der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkreisanordnung	Außenwand

Regelung	P-Regler (1 K)		
Anzahl Antriebe elektr. Regelung	0	Art Stellantrieb elektr. Regelung	elektromotorisch
elektr. Nennleistungsaufnahme Regelung	0,1 W		
Anzahl Ventilatoren / Gebläse	0	Elektr. Nennleistungsaufnahme Ventilator	10 W
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0	elektr. Nennleistungsaufnahme Pumpen	0 W

Bezeichnung	Übergabe 2		
Deckung	100 %		
Zone	Z2 - Büro		
Typ der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)		
Heizkreisanordnung	Außenwand		

Regelung	P-Regler (1 K)		
Anzahl Antriebe elektr. Regelung	0	Art Stellantrieb elektr. Regelung	elektromotorisch
elektr. Nennleistungsaufnahme Regelung	0,1 W		
Anzahl Ventilatoren / Gebläse	0	Elektr. Nennleistungsaufnahme Ventilator	10 W
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0	elektr. Nennleistungsaufnahme Pumpen	0 W

Bezeichnung	Übergabe 3		
Deckung	100 %		
Zone	Z3 - sonstige Aufenthaltsräume		
Typ der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)		
Heizkreisanordnung	Außenwand		

Regelung	P-Regler (1 K)		
Anzahl Antriebe elektr. Regelung	0	Art Stellantrieb elektr. Regelung	elektromotorisch
elektr. Nennleistungsaufnahme Regelung	0,1 W		
Anzahl Ventilatoren / Gebläse	0	Elektr. Nennleistungsaufnahme Ventilator	10 W
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0	elektr. Nennleistungsaufnahme Pumpen	0 W

Bezeichnung	Übergabe 4		
Deckung	100 %		
Zone	Z4 - WC / Sanitär		
Typ der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)		
Heizkreisanordnung	Außenwand		

Regelung	P-Regler (1 K)		
Anzahl Antriebe elektr. Regelung	0	Art Stellantrieb elektr. Regelung	elektromotorisch
elektr. Nennleistungsaufnahme Regelung	0,1 W		
Anzahl Ventilatoren / Gebläse	0	Elektr. Nennleistungsaufnahme Ventilator	10 W
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0	elektr. Nennleistungsaufnahme Pumpen	0 W

Bezeichnung	Übergabe 5		
Deckung	100 %		
Zone	Z5 - Nebenflächen		
Typ der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)		
Heizkreisanordnung	Außenwand		

Regelung	ungeregelt mit zentraler Vorlauftemperaturregelung		
Anzahl Antriebe elektr. Regelung	0	Art Stellantrieb elektr. Regelung	elektromotorisch
elektr. Nennleistungsaufnahme Regelung	0,1 W		
Anzahl Ventilatoren / Gebläse	0	Elektr. Nennleistungsaufnahme Ventilator	10 W
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0	elektr. Nennleistungsaufnahme Pumpen	0 W

Erzeugereinheiten	
Angebundene Erzeugungseinheit	Deckungsanteil
Erzeugungseinheit	EE Wärme
Deckung	100 %

Übersicht Verteilkreis Warmluft

VK Warmluft

Name	Verteilung	Luftkanaloberfläche	0,00 m ²
------	------------	---------------------	---------------------

Übergabe

Name	Zone	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Deckung
Übergabe 1	Z1 - Unterrichtsraum + Betreuung	0,90 Standard	100,00 %
Übergabe 2	Z4 - WC / Sanitär	0,90 Standard	100,00 %

Erzeugungseinheiten

Angeschlossene Erzeugungseinheit	Deckung
EE RLT	100,00 %

Technikkreis TK Heizregister

Geometrie (aus Einheit übernommen)			
Länge	120,62 m	Breite	11,40 m
Geschosshöhe	3,62 m	Anzahl der Geschosse	2

Verteilung

Name Verteilung	Verteilung 1	Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
-----------------	--------------	--------------------	--------------

Rohrabschnitte

Rohrabschnitt	Rohrabschnitt 1		
Rohrnetzbereich	Verteilleitung		
Leitungsführung	Leitungsführung innen	Baualtersklasse	nach 1995
U	0,20 W/mK Standard	Länge	30,00 m Standard
Umgebung	Standardwert unbeheizte Umgebung außerhalb der thermischen Hülle		
Geometrie (aus Kreis übernommen)			
Länge	120,62 m	Breite	11,40 m
Geschosshöhe	3,62 m	Anzahl der Geschosse	2

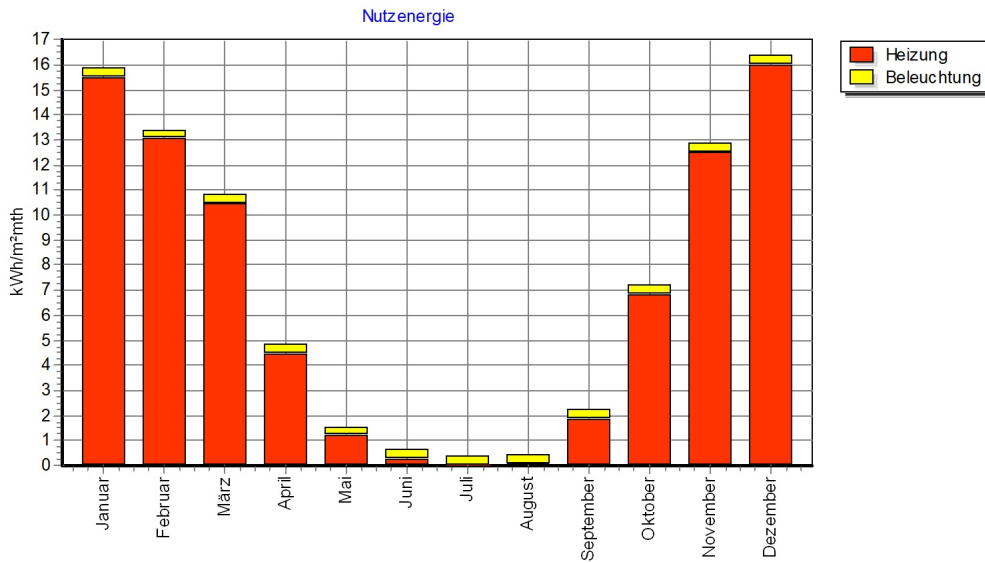
Übergaben

Bezeichnung	Übergabe 1	Deckung	100 %
Zone	EE RLT		

Erzeugereinheiten

Erzeugungseinheit	EE Wärme
Deckung	100 %

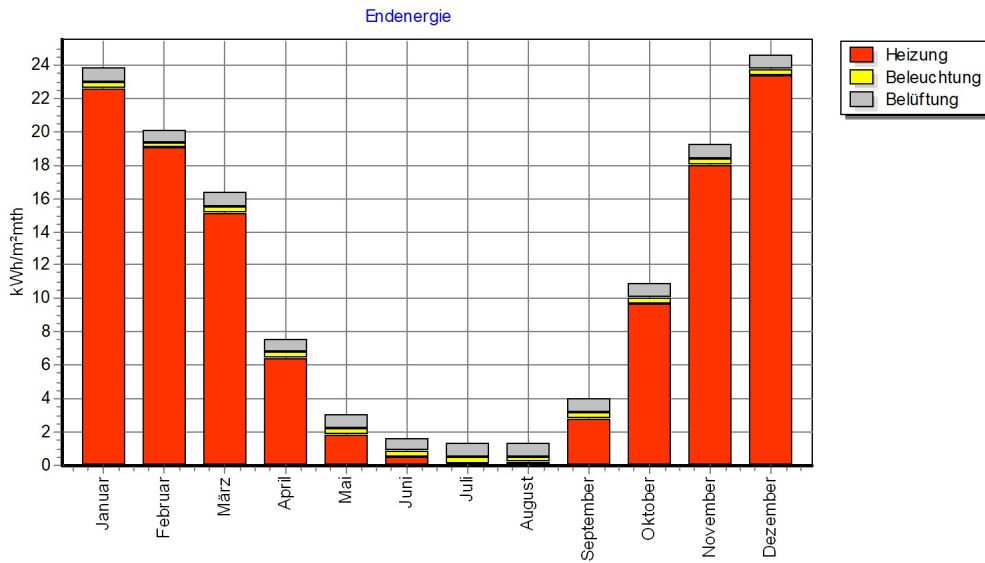
Nutzenergiebedarf Gebäude



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	15,5	13,1	10,5	4,5	1,2	0,3	0,0	0,1	1,9	6,8	12,5	16,0	82,2
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,3
Belüftung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzenergie	15,8	13,4	10,8	4,8	1,5	0,6	0,4	0,4	2,2	7,2	12,9	16,4	86,5

Bezugsfläche	2.225,92 m²
--------------	-------------

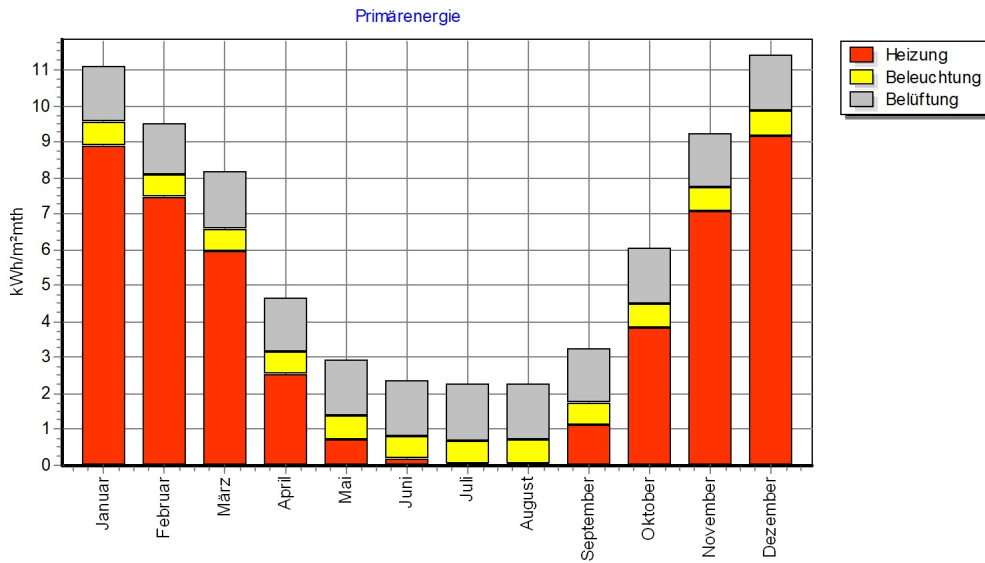
Endenergiebedarf Gebäude



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	22,6	19,0	15,1	6,4	1,8	0,5	0,1	0,1	2,8	9,7	18,0	23,3	119,3
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,3
Belüftung	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	10,3
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergie	23,8	20,1	16,3	7,6	3,0	1,7	1,3	1,4	4,0	10,9	19,2	24,6	133,9

Bezugsfläche	2.225,92 m²
--------------	-------------

Primärenergiebedarf Gebäude



	[kWh/m²mth]												kWh/m²a gesamt
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	
Heizung	8,9	7,5	5,9	2,5	0,7	0,2	0,0	0,1	1,1	3,8	7,1	9,2	46,9
Trinkwarmwasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beleuchtung	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	7,7
Belüftung	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	18,5
Kühlung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stromerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergie	11,1	9,5	8,2	4,7	2,9	2,3	2,2	2,3	3,3	6,0	9,2	11,4	73,1

Bezugsfläche	2.225,92 m²
--------------	-------------

Nachweis EEWärmeG

Nach DIN V 18599 Bbl 2:2012-02

Objekt

Projekt	E18-139 (149 HÖE) Stadt Essen - Erweiterung Schule
Objekt	Hövelstraße 49-51 - 45326 Essen Anlage 2 zum EnEV-Nachweis

Beschreibung

Bearbeiter

Name	Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Kai Schild
------	---------------------------------------

Anschrift	Hauert 12 44227 Dortmund
-----------	-----------------------------

Telefon

Eingabedaten

<input checked="" type="checkbox"/> Gebäude ist ein öffentliches Gebäude	<input checked="" type="checkbox"/> Gebäude ist ein öffentliches Bestandsgebäude
--	--

<input checked="" type="checkbox"/> KWK ist hocheffizient nach EEWärmeG

<input checked="" type="checkbox"/> Anforderungen des EEWärmeG für Übererfüllung der EnEV werden erfüllt
--

Ergebnis EEWärmeG

Einzelanforderungen

<input checked="" type="checkbox"/> Nutzung von regenerativer Energie im Gebäude und Ersatzmaßnahmen	98,5
<input checked="" type="checkbox"/> Übererfüllung der EnEV	155,1
<input checked="" type="checkbox"/> Nutzung von regenerativer Energie über Wärme-/Kältenetze	73,3

Gesamterfüllungsgrad	326,9
-----------------------------	--------------

Die Anforderungen des EEWärmeG sind erfüllt

ausgestellt: 26.06.2020

Aussteller: Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Kai Schild

IBP:18599 HighEnd 6.1.127.664

Formular EEWärmeG nach DIN V 18599 Bbl 2:2012-02
Wärme- und Kältebedarf (Summe der Erzeugernutzwärmeabgaben)

... Heizung	75.229,9	kWh/a		
... RLT-Heizung	136.475,4	kWh/a		
... Kühlung	0,0	kWh/a		
... RLT-Kühlung	0,0	kWh/a		
... Trinkwarmwasser	24.068,4	kWh/a	Σ =	235.773,7 kWh/a
... Wohnungslüftung	0,0	kWh/a		
... Wohnungskühlung	0,0	kWh/a		
... Befeuchtung/Dampf	0,0	kWh/a		

Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude

Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahme	Ertrag in kWh/a	erreichter Deckungsgrad DG, in %	notwendiger Pflichtanteil PA, in %	Erfüllungsgrad EG = DG / PA, in %
Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme aus KWK	Biogasbetrieb	0,0	0,0	0,0
	anderer Brennstoff	0,0	0,0	0,0
Wärme aus Kesseln	feste Biomasse	0,0	0,0	0,0
	flüssige Biomasse	0,0	0,0	0,0
Wärmepumpen	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme- und Kälterückgewinnung	116.098,4	49,2	50,0	98,5
regenerative Kälteerzeugung	0,0	0,0	0,0	0,0
Zwischenwert 1 (Summe)				98,5 %

Erfüllung aus Übererfüllung der EnEV

Ergebnisse des EnEV-Nachweises			erreichter Deckungsgrad DG, in %	notwendiger Pflichtanteil PA, in %	Erfüllungsgrad EG = DG / PA, in %
Hauptanforderung	Verhältnis Primärenergie Ist / Referenz	0,602	39,8	15,0	265,4
Neben-Anforderung	Verhältnis HT' Ist/Ref bei öffentlichen Gebäuden	0,690	31,0	20,0	155,1
Zwischenwert 2 (Mindestwert)					155,1 %

Erfüllungs aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme-/Kältenetze

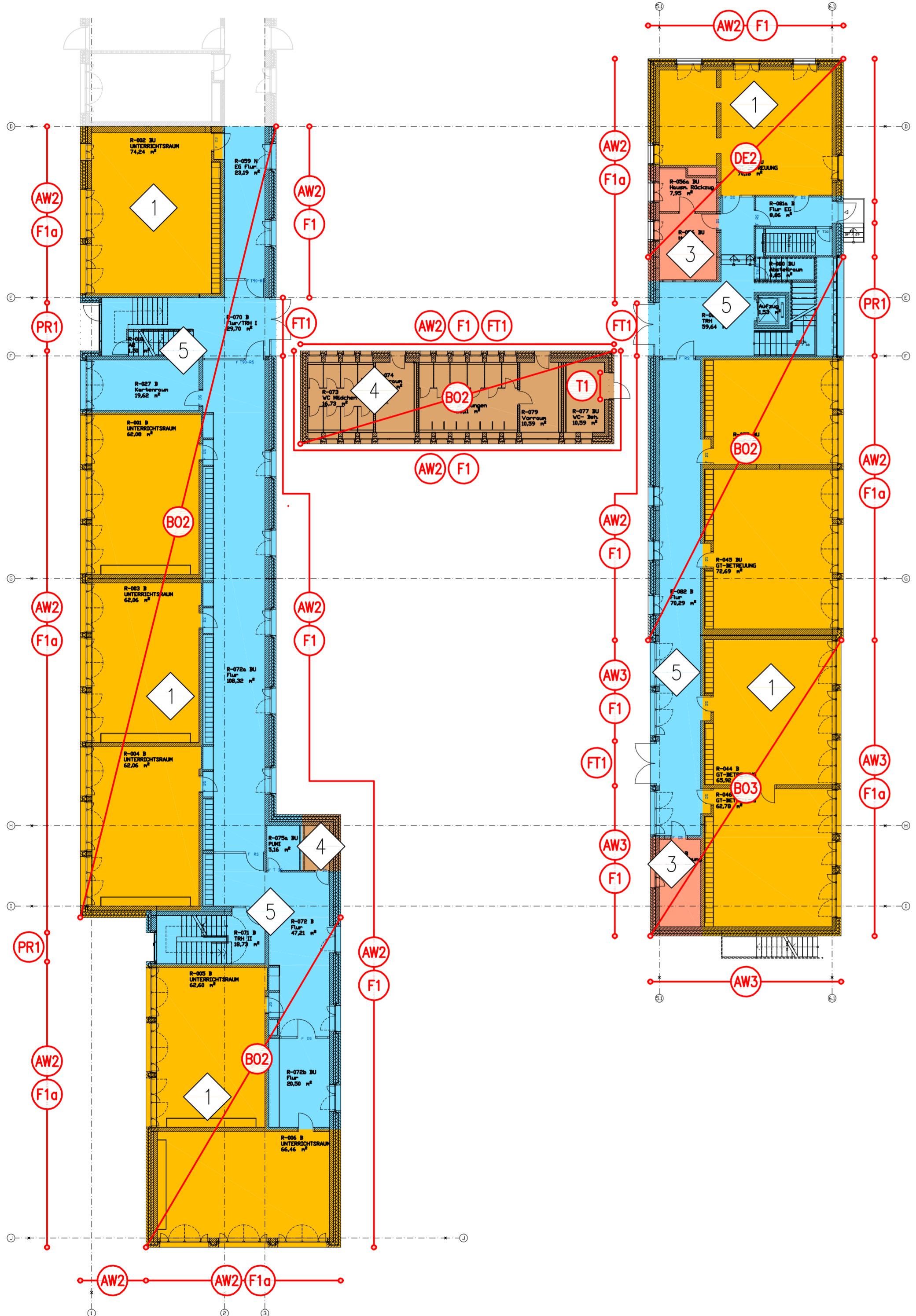
Art des Wärmenetzes	gelieferte Energie, in kWh/a	Anteil an der Erzeugernutzwärmeabgabe a, in %	Erfüllungsgrad des Netzmixes EGWärme bzw. EGKälte, in %	a * EGWärme bzw. a * EGKälte, in %
Wärme aus Wärmenetzen	95.606,9	40,6	180,8	73,3
Kälte aus Kältenetzen	0,0	0,0	0,0	0,0
Zwischenwert 3 (Summe)				73,3 %

Gesamterfüllung des EEWärmeG

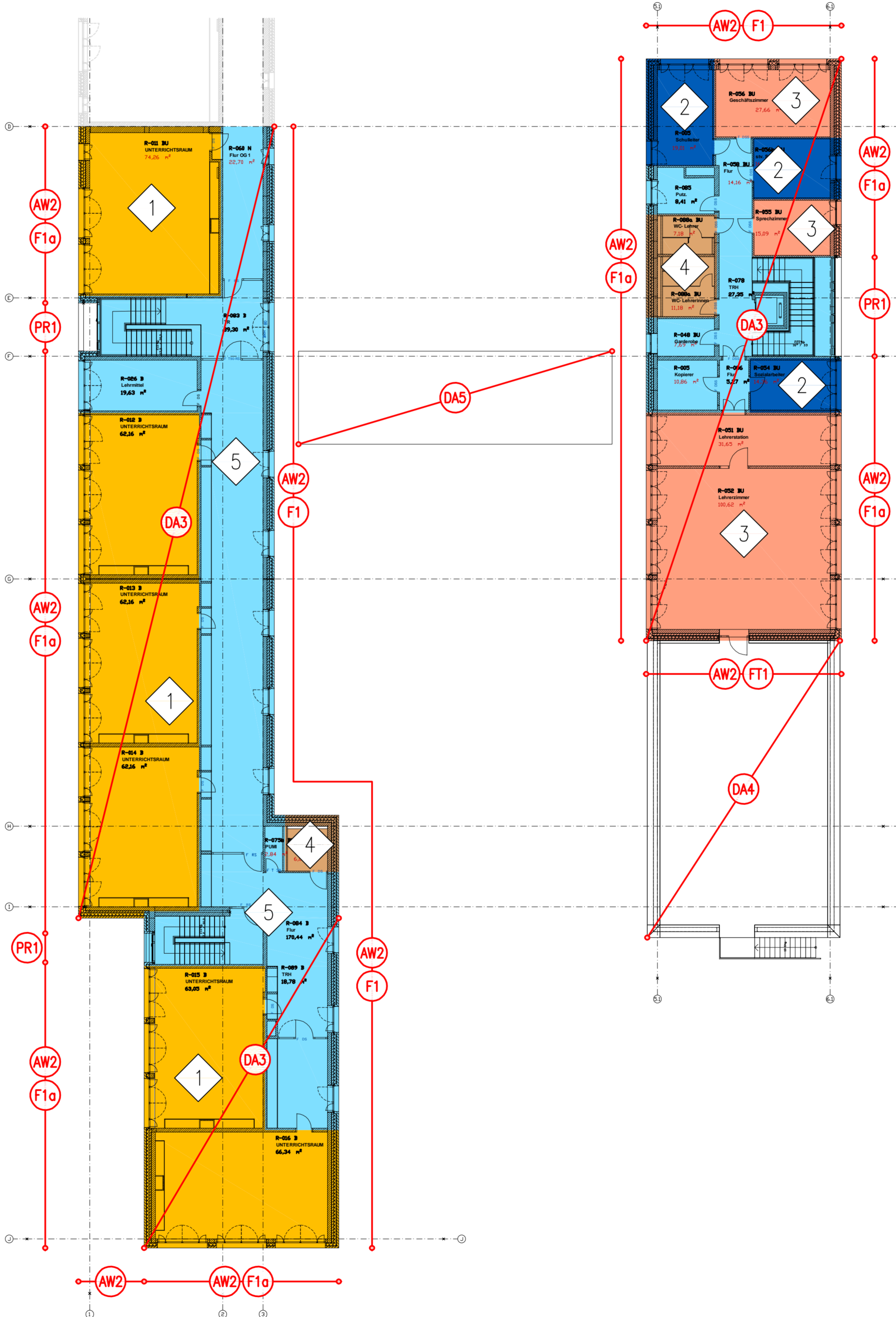
Zwischenwert 1 (gebäudeinterne EE)	Zwischenwert 2 (EnEV-Übererfüllung)	Zwischenwert 3 (EE über Wärme-/Kältenetze)	Summe
98,5 %	155,1 %	73,3 %	326,9 %

Ergebnis

Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des EEWärmeG. ja nein



Erdgeschoss
M 1:200



1. Obergeschoss
M 1:200

Bauteil	
BO2	Stahlbeton-Bodenplatte Bestand (1960)
BO3	Stahlbeton-Bodenplatte Bestand (2007)
AW2	Zweischaliges Mauerwerk mit 160 mm Wärmedämmung
AW3	Zweischaliges Mauerwerk mit 160 mm Wärmedämmung
DA3	Stahlbetondecke mit 200 mm Wärmedämmung im Mittel
DA4	Stahlbetondecke mit 200 mm Wärmedämmung im Mittel
DA5	Stahlbetondecke mit 100 mm Wärmedämmung
DE2	Kellerdecke Bestand
T1	Außentür, $U = 1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
F1	Fenster, $U_w = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, Zweifach-Verglasung
FT1	Fenstertür, $U_w = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, Zweifach-Verglasung
F1a	Fenster, $U_w = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, Zweifach-Verglasung, außenliegende Sonnenschutzvorrichtung
PR1	Pfosten-Riegel, $U_w = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, Zweifach-Verglasung

Zonen	
1	Unterrichtsraum, GT-Betreuung, Therapie
2	Büro
3	sonstige Aufenthaltsräume
4	WC / Sanitär
5	Nebenflächen

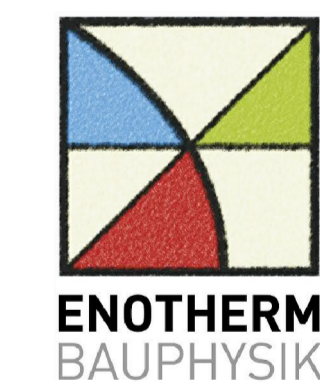
Legende	
1	Zonennummer
AW1	Bauteilbezeichnung

Index	Datum	Änderungen in Plan	Name

Stammsitz:
Ittmecker Weg 15, 59872 Meschede
Tel.: 0291 / 95 27 08 – 21, Fax: 0291 / 95 27 08 – 22

Niederlassung:
Hauert 12, 44227 Dortmund
Tel.: 0231 / 72 54 64 – 0, Fax: 0231 / 72 54 64 – 19

E-Mail: info@enotherm.de
Internet: www.enotherm.de



BAUVORHABEN: 149 HÖE – Sanierung und Erweiterung Hövelschule
Hövelstraße 49–51
45326 Essen

BAUHERR: Stadt Essen Immobilienwirtschaft (FB 60)
Lindenallee 59–67
45127 Essen

PLANINHALT: Grundriss Erdgeschoss Bestand M 1:200
Grundriss 1. Obergeschoss Bestand M 1:200

Niederlassung	Datum	Zeichner	Planformat	Projekt-Nr.
Dortmund	26.06.2020	PN	A1 = 841*594	E18-139

EnEV - ZONENPLAN Plan-Nr.: Z02