

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2009

Gültig bis: 31.07.2024

1

Gebäude

Gebäudetyp	Neubau Mehrfamilienhaus	Gebäudedefoto (freiwillig)
Adresse	Kleinreuther Weg 56, 90425 Nürnberg	
Gebäudeteil	ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.	
Baujahr Gebäude	2014	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	2014	
Anzahl Wohnungen	58	
Gebäudenutzfläche (A _N)	5740.8 m ²	
Erneuerbare Energien	Fernwärmeanschluß	
Lüftung	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☒ Neubau ☐ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 4**).

- ☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- ☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

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 Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

gg_13/5428
Lang Ingenieure
Pretzfelder Straße 24
91320 Ebermannstadt



Alfred Lang
Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil

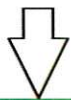
Kleinreuther Weg 56, 90425 Nürnberg
ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

2

Energiebedarf

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

CO₂-Emissionen ¹⁾ 10.5 kg/(m²·a)



38.4 kWh/(m²·a) Effizienzklasse A



33.2 kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes ("Gesamtenergieeffizienz")

Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 33.2 kWh/(m²·a) Anforderungswert 52.5 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_{tr}

Ist-Wert 0.407 W/(m²·K) Anforderungswert 0.500 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☒ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
Nah/Fernw.KWK, fossil	13.3	21.8	---	35.1
Strom-Mix	---	---	3.3	3.3
	---	---	---	---

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

☒ Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um --- % verschärft.

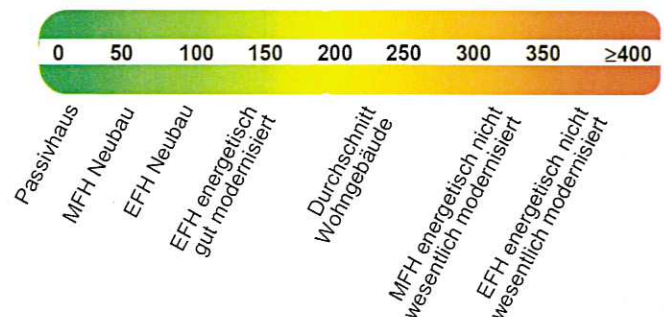
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: --- kWh/(m²·a).

Transmissionswärmeverlust H_{tr}

Verschärfter Anforderungswert: --- W/(m²·K).

Vergleichswerte Endenergiebedarf



5)

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren 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 Gebäudenutzfläche (A_N).

¹⁾ freiwillige Angabe

²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

⁴⁾ ggf. einschließlich Kühlung

⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

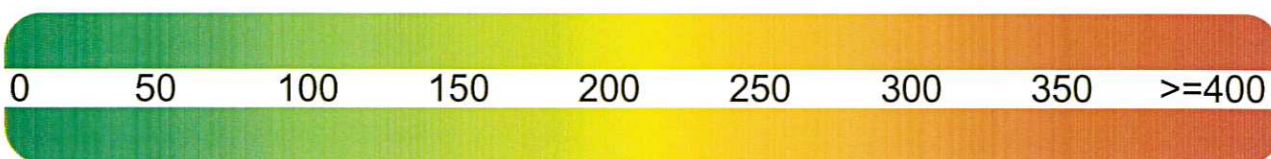
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil

Kleinreuther Weg 56, 90425 Nürnberg
ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

3

Energieverbrauchskennwert



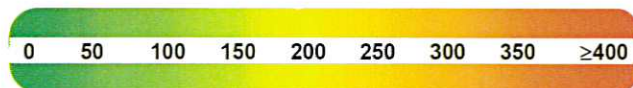
Energieverbrauch für Warmwasser: ☐ enthalten ☐ nicht enthalten

- ☐ Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Durchschnitt								

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohngebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

1)

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 – 40 kWh/(m²·a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 – 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

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

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines 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.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV H'_{T}). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert – Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe „Gebäudeteil“).

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung

Gebäude

Adresse Kleinreuther Weg 56
90425 Nürnberg

Hauptnutzung / Gebäudekategorie Neubau Mehrfamilienhaus

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind ☐ möglich ☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

☐ 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.

Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern:			
Primärenergiebedarf [kWh/(m ² ·a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			
Endenergiebedarf [kWh/(m ² ·a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			
CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² ·a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			

Aussteller

gg_13/5428
Lang Ingenieure
Pretzfelder Straße 24
91320 Ebermannstadt



31.07.2014

Datum

Alfred Lang
Unterschrift des Ausstellers

Erklärung zur Einhaltung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

für das Wohngebäude

Straße	Kleinreuther Weg 56-BA I	Wohneinheiten	58
Ort	90425 Nürnberg	Gebäudenutzfläche (A_N)	5740.8 m ²

Die Einhaltung¹⁾ des EEWärmeG wird erfüllt durch:

	Anteil des Bedarfs in %	EEWärmeG Anteil in %
☒ Anforderungswerte für die Primärenergie und dem Transmissionswärmeverlust werden jeweils um mindestens --- % unterschritten (Q_p um 36.8 % H_T um 18.6 %) Q_p Ist= 33.2 kWh/m ² EnEV= 52.5 kWh/m ² EnEV- --- %= 52.5 kWh/m ² H_T Ist= 0.407 W/m ² K EnEV= 0.500 W/m ² K EnEV- --- %= 0.500 W/m ² K.	18.6	124.2
☐ Einsatz einer solarthermischen Anlage "SolarKeymark" mit --- m ² , nach EEWärmeG mindestens 172.2 m ² (0.03 m ² Solarfläche pro m ² Nutzfläche), oder	---	---
☐ Einsatz einer Solaranlage die mindestens 15% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt. Der Solarkollektor muss „SolarKeymark“ zertifiziert sein.	---	---
☐ Einsatz einer Wärmepumpe die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt und der Anforderung bezüglich der Jahresarbeitszahl dem Absatz III des Anhangs des EEWärmeG entspricht. Das Wärmepumpensystem muss mit einem Wärmestromzähler ausgestattet sein (Ausnahme Wasser/Wasser und Erdreich/Wasser WP mit Heizungsvorlauftemperatur <35°C).	---	---
☒ Nah- und Fernwärmenetz aus erneuerbaren Energien (wesentlicher Anteil).		100.0
☐ Einsatz einer KWK, die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
☐ Einsatz von Abwärme, die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
☐ Einsatz von Biomassekessel, der mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt und ein besonders effizienten Kesselwirkungsgrad besitzt (86% bzw. 88%), oder Deckungsgrad 100% bei einfachen Kesseln.	---	---
☐ Einsatz von Biogas in einer KWK Anlage, die mindestens 30% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
☐ Einsatz von Bioöl in einem Brennwertkessel, der mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
EEWärmeG Summen in %.		224.2

Aussteller

gg_13/5428
Lang Ingenieure
Pretzfelder Straße 24
91320 Ebermannstadt



31.07.2014

Datum

Alfred Lang
Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ zur Einhaltung des EEWärmeG 2008/2011 ist mindestens ein Punkt der Liste zu erfüllen, bzw. die Summe muss mindestens 100% betragen

RECHNERISCHER NACHWEIS DES WÄRMESCHUTZES nach EnEV für die Baueingabe

13/5428

Bauvorhaben: Neubau einer Wohnanlage mit 58 Wohneinheiten,
2 Gewerbeeinheiten als nichtstörendes Gewerbe
und Tiefgarage
in Nürnberg, Kleinreuther Weg 56

Bauherr: Schultheiß Projektentwicklung GmbH
Großreuther Straße 70
90425 Nürnberg

Entwurfsverfasser: stm° architekten
Prof. Michael Stößlein | Claus Mertenbacher
Veillodterstraße 1
90409 Nürnberg

Der Bauherr:

Der Entwurfsverfasser:

Aufgestellt: LANG INGENIEURE
GmbH + Co. KG
Pretzfelder Straße 24
91320 Ebermannstadt

im Februar 2015



LANG INGENIEURE GMBH + CO. KG

E-Mail: Statik@Lang-Ing-EBS.de

PRETZFELDER STRASSE 24
91320 EBERMANNSTADT

TEL 09194/73 500
FAX 09194/73 50 40

Gesundes Wohnklima - geringer Verbrauch

Nicht nur der bauliche Zustand des Gebäudes, auch das Verhalten der Nutzer hat großen Einfluss auf den Energieverbrauch und das Raumklima. Was Sie beim täglichen Lüften und Heizen beachten sollten, um ein gesundes Raumklima und einen niedrigen Energieverbrauch zu erreichen, können Sie hier nachlesen.

Richtig Lüften

- Lüften Sie Küche und Bad unmittelbar nach dem Duschen, Baden, Essenkochen oder Wischen von Fußböden.
- Schlafräume (auch Kinderzimmer) unmittelbar nach dem Aufstehen, im Winter 5 bis 10 Minuten mit weit geöffnetem Fenster.
- Wohnräume: nach der Nase, d. h. wenn die Luftqualität schlecht ist (»Es riecht muffig.«).
- Für besonders effektiven Luftwechsel (z. B. beim morgendlichen Schlafzimmerlüften) sorgt Querlüften mit offenen Innentüren und geöffneten Fenstern an der gegenüberliegenden Seite.
- Wenn Sie in Bad oder Küche lüften, um hohe Feuchtigkeitswerte zu regulieren (z. B. nach Duschen, Kochen), sollten die Innentüren geschlossen bleiben.
- Über längere Zeit angekippte Fenster erhöhen den Energieverbrauch und Ihre Heizkosten drastisch.
- Ein nachts im Schlaf- oder Kinderzimmer angekipptes Fenster sollte tagsüber geschlossen werden.
- Die für das Nachströmen der Luft verwendeten Außenwand-Luftdurchlässe dürfen nicht verdeckt werden.
- Wenn z.B. nur im Bad ein Abluftventilator vorhanden ist, muss die übrige Wohnung wie gewohnt gelüftet werden.
- Nutzen Sie die Möglichkeiten der Lüftungstechnik.
- Bei manchen Anlagen können Sie die Lüftung über eine Zeitschaltuhr programmieren und an Ihre Lebensgewohnheiten anpassen.
- Achten Sie bei jeder Lüftungsanlage auf regelmäßige Wartung und regelmäßigen Filterwechsel.

Richtig Heizen

- Die Absenkung der Raumtemperatur um ein Grad bringt Ihnen rund 6 % Energieeinsparung. Heizen Sie deswegen bewusst und sparsam.
- Die Temperatur in Schlafräumen sollte nicht unter 16° sinken, da es sonst zu Kondensation von Feuchtigkeit kommen kann.
- Temperieren Sie auch die Räume, die kaum bzw. nicht genutzt werden.
- Versuchen Sie nicht, kühle Räume mit der Luft aus wärmeren Räumen zu heizen. Dadurch gelangt nicht nur Wärme, sondern auch Feuchte in den kühlen Raum. Die relative Luftfeuchte

- steigt und erleichtert das Wachstum von Schimmelpilz.
- Schalten Sie die Heizkörper bei geöffnetem Fenster ab, d. h. schließen Sie die Heizkörperventile.

Richtig Einrichten

- Verbauen Sie die Heizkörper nicht durch Verkleidungen oder Fensterbänke.
- Verdecken Sie die Heizkörper nicht durch Vorhänge oder Gardinen.

Stellen Sie Möbel nicht zu dicht an die Außenwand.

- Wenn in einer kühlen Außenecke ein Schrank steht, sinkt die Wandtemperatur umso stärker, je näher dieser an der Wand steht. Dadurch kann kritische Feuchte entstehen.
- Nach Möglichkeit keine großen Schränke oder Betten mit geschlossenen Bettkästen in Außenecken platzieren.
- Den richtigen Standort haben Ihre Möbel bei einem Abstand von 5-10cm zur Außenwand.
- Mit Lüftungsgittern bzw. Schlitzfenstern in Möbelsockeln und Wandleisten sorgen Sie für zusätzliche Hinterlüftung.

»Hinterlüften« Sie Vorhänge und Wandverkleidungen.

- Wenn Vorhänge einen Abstand von einer Handbreite zu Wand und Fußboden haben, kann die Luft frei zirkulieren.
- Belüftungsschlitze in der Wandverkleidung sorgen für die notwendige Hinterlüftung.

Beschränken Sie die Anzahl der Zimmerpflanzen.

- Besonders in kühlen Zimmern ist es besser, Pflanzen aufzustellen, die wenig Gießwasser benötigen. Die kalte Luft nimmt die von den Pflanzen abgegebene Feuchtigkeit nur geringfügig auf und kritische Feuchte kann entstehen. Weniger ist in diesem Fall mehr!

Wenn gar nichts hilft

Sie haben alle Tipps zum richtigen Lüften und Heizen beachtet und trotzdem sind Schimmelpilz oder Feuchteschäden sichtbar? Dies kann auf Baumängel hindeuten. Die Folgen eines undichten Daches, einer schadhafte Feuchtesperre oder einer ausgeprägten »Wärmebrücke« können Sie nicht »weglüften«. Kontaktieren Sie einen Bausachverständigen, damit die Ursachen umgehend beseitigt werden können.

Wärmebedarfsberechnung

- EnEV

- Bewertung des Energiebedarfes über den Zeitraum eines Jahres für ein gesamtes Gebäude
- Bestimmung des Jahres-Heizenergiebedarfes und des zugehörigen Primärenergiebedarfes

⇒ Bestimmung der Jahresarbeit (kWh/a)

⇒ Ziel: Begrenzung des Jahresprimärenergiebedarfes

⇒ Daraus ist kein Rückschluss auf die Leistung des Heizkessels möglich !!!

- DIN EN 12831

- Ermittlung der Norm-Heizlast Φ_{HL} in Abhängigkeit von der Normaußentemperatur θ_e für den jeweiligen Ort

⇒ Bestimmung der max. erforderlichen Leistung (kW)

⇒ Kesseldimensionierung für Gebäude

⇒ Heizflächenauslegung für Raum

Energieeinsparnachweis

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2009

vom 29.04.2009

"Wohngebäude"

KfW - Effizienzhaus 70 (EnEV2009)

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2003-06
und Berechnung der Anlagentechnik nach DIN V 4701-10:2003-08

28.Juni 2013

Projekt Kurzbeschreibung: ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

Bauvorhaben : Errichtung einer ETW mit 58 WE

Bearbeiter : gg_13/5428

Objektstandort
Straße/Hausnr. : Kleinreuther Weg 56
Plz/Ort : 90425 Nürnberg
Gemarkung : Kleinreuth h.d. Veste

Baujahr 2013

Flurstücknummer: ----

Hauseigentümer/Bauherr
Name/Firma : Schultheiß Projektentwicklung GmbH
Straße/Hausnr. : Großreuther Straße 70
Plz/Ort : 90425 Nürnberg
Telefon / Fax :

Achtung:

Bei den errechneten Energieverbrauchswerten handelt es sich um theoretische Werte, die durch Klima- und Nutzereinflüsse erheblich von den tatsächlichen Werten abweichen können.

Nach EnEV nach DIN 18599 sind im Wärmeschutznachweis Annahmen zu treffen die bei Erstellung dieses Nachweises noch nicht, bzw. nur teilweise vorlagen.

Dieser Wärmeschutznachweis ist nur zutreffend, wenn vom Haustechniker, Architekten und Bauherrn die Annahmen zur Heizung, Wasser, Installationen, Beleuchtung, usw. geprüft werden und diese der Ausführung zustimmen und umsetzen.

Folgende Einstellungen wurden vorgenommen:

- 1). Die Außenwand mit 20 KS+WDVS160mm der WLG035
- 2). Die Zweifachfenster werden mit einem Gesamt - U-Wert von 0,96 berechnet
- 3). Das Dach mit 200mmWD der WLG035
- 4). Die TG-Decke mit 60mmWD WLG035 oberhalb und 100mm der WLG035 unterhalb berechnet
- 5). Die Wärmebrücken werden pauschal mit 5% angesetzt
- 6). Fernwärme mit Primärenergiefaktor 0,7+Heizkreistemperatur 70/55°C
- 7). Dichtheitsprüfung erforderlich
- 8). Kontrollierte Lüftungsanlage mit 90% WRG
- 9). Die restlichen Kellerdeckenbereiche werden mit 60mmWD oberhalb und 80mm unterhalb gedämmt.

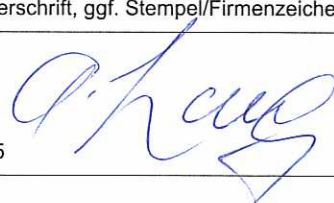
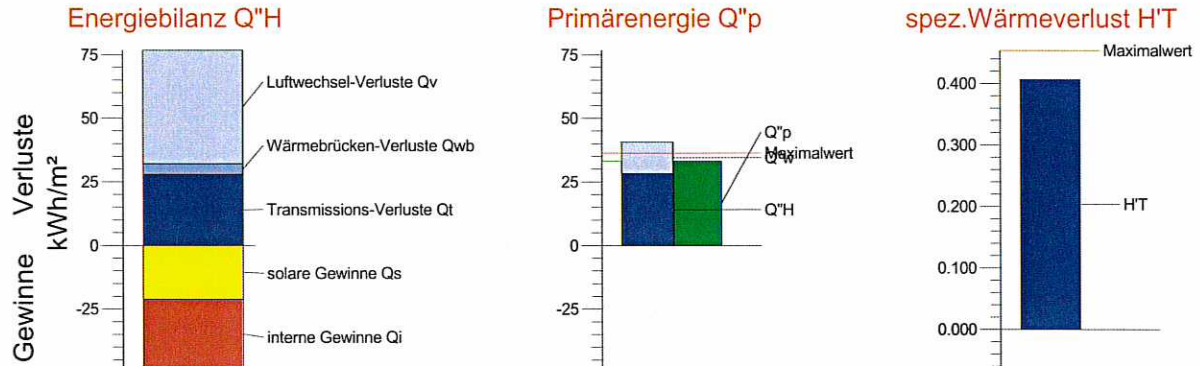
Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
gg_13/5428 Lang Ingenieure Pretzfelder Straße 24 91320 Ebermannstadt	 25.Feb 2015

Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fak	Gewinn [kWh/a]	Verlust [kWh/a]
1	Wand							
1.1	20-Kalksand AußWa. Däm160	AwNord	N	472.99	0.192	1.00	153	7950
1.2	20-Kalksand AußWa. Däm160	AwOst	O	797.29	0.192	1.00	1111	13401
1.3	20-Kalksand AußWa. Däm160	AwSüd	S	350.61	0.192	1.00	622	5893
1.4	20-Kalksand AußWa. Däm160	AwWest	W	714.83	0.192	1.00	996	12015
				2335.71	0.192		2882	39259
2	Fenster, Fenstertüren							
2.1	Fenster	AwNord	N	149.13	0.960	1.00	g 0.55 8181	12558
2.2	Hautür mit Fenster 1,0	AwNord	N	5.43	1.000	1.00	0.15 81	476
2.3	Fenster	AwOst	O	269.56	0.960	1.00	0.55 24595	22699
2.4	Hautür mit Fenster 1,0	AwOst	O	10.86	1.000	1.00	0.15 270	952
2.5	Fenster	AwSüd	S	325.59	0.960	1.00	0.55 41545	27417
2.6	Fenster	AwWest	W	515.89	0.960	1.00	0.55 47071	43441
				1276.45	0.961		121744	107543
3	Decke zum Dachge., Dach							
3.1	Flachdach Däm10	Dach	-	1012.53	0.168	1.00	1421	14900
3.2	Fußboden gegen Durchfahrt	Durchfahrt	NO	90.00	0.217	1.00	163	1710
3.3	Decke gegen Außenluft	Achse B-C2	NO	20.00	0.239	1.00	40	420
				1122.53	0.173		1624	17031
4	Grundfläche, Kellerdecke							
4.1	Decke über TG	Grundfläche	-	283.00	0.198	0.65	---	3194
4.2	Decke über KG gegen kalt	Decke über KG	-	536.00	0.223	0.65	---	6822
				819.00	0.139		-----	10016
		Summe:		5553.70	0.357		126250	173849
Jahresprimärenergiebedarf Q_p = 33.2 [kWh/m²a] Q_pmax = 36.4 [kWh/m²a] spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T = 0.407 [W/m²K] H_Tmax = 0.454 [W/m²K]								

ENERGIEBILANZ



nutzbare Gewinne		[kWh/a]	Verluste		[kWh/a]
solare Gewinne $\eta \cdot Q_s$	:	121744	Transmission Q_t	:	173849
interne Gewinne $\eta \cdot Q_i$	:	157225	Wärmebrücken Q_{wb}	:	24357
			Lüftungsverluste Q_v	:	256813
			Nachtabsenkung Q_{NA}	:	-9465
			solar opake Bauteile $Q_{s \text{ opak}}$	:	-4506
		278969			441048
==> Jahresheizwärmebedarf Q_h 162034 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 71760 [kWh/a]					

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt
Anlagenaufwandszahl ep : 0.815
Nutzfläche : 5740.8m²
Gebäudeart : Wohngebäude
Jahresheizwärmebedarf $Q''h$: 28.23kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf $Q''p$: bezogen auf die Gebäudenutzfläche	33.2 [kWh/m²a]	36.2% besser als Neubau
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	36.4 [kWh/m²a] 52.0 [kWh/m²a]	für KfW-Effizienzhaus 70 nach EnEV
spezifischer Transmissionswärmeverlust $H'T$: der Gebäudehüllfläche	0.407 [W/m²K]	18.6% besser als Neubau 23.8% besser Ref-Gebäude
maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:	0.454 [W/m²K] 0.534 [W/m²K] 0.500 [W/m²K]	für KfW-Effizienzhaus 70 vom Referenzgebäude nach EnEV

die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

Grundvariante
optimiert

CO2-Emmissionen 10.5 [kg/(m²*a)]

Endenergiebedarf



38.4 kWh/(m²a) Effizienzklasse A



33.2 kWh/(m²a)

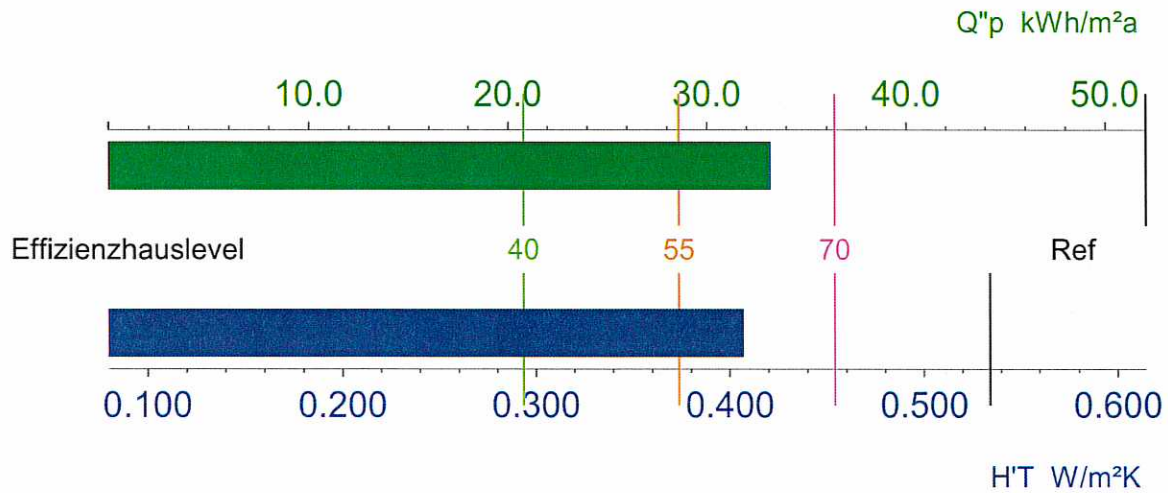
Primärenergiebedarf



Ergebnisdaten für die KfW-Effizienzhaus-Formulare

Das beheizte Gebäudevolumen V_e nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.2) beträgt: 17940.0m³
 Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A nach EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.1) beträgt: 5553.7m²
 Die Gebäudenutzfläche A_N nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.3) beträgt: 5740.8m²
 Die in der Wärmeschutzberechnung berücksichtigte Fensterfläche beträgt: 1260.2m²
 Die (Außen-)Türfläche beträgt: 16.3m²
 Gemäß EnEV Anlage 1 Tabelle 2 wurde folgender Gebäudetyp für das Wohngebäude angesetzt: freistehend
 Die Berechnung erfolgt nach EnEV Anlage 1 Nummer 2.1.2 DIN 4108-6/DIN 4701-10
 Name und Version der verwendeten EnEV Software: EnEV-Wärme&Dampf V15.33 der ROWA-Soft GmbH
 Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für das Referenzgebäude (100 %-Wert) nach EnEV Anlage 1, Tabelle 1 beträgt: 52.0 kWh/(m²a)
 Der berechnete Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach EnEV für den Neubau beträgt: 33.2 kWh/(m²a) (36.21% besser als das Ref-Gebäude)
 Der errechnete Höchstwert des auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogenen spezifischen Transmissionswärmeverlustes $H'T$ mit den Anforderungen für das Referenzgebäude (100%-Wert) nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 beträgt: 0.534 W/(m²K)
 Der berechnete auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene spezifische Transmissionswärmeverlust $H'T$ nach EnEV für den Neubau beträgt: 0.407 W/(m²K) (23.84% besser als das Ref-Gebäude)
 Gleichzeitig wird der in der Tabelle 2 der Anlage 1 der EnEV2009 angegebene Höchstwert des Transmissionswärmeverlustes $H'T'$ von: 0.500 W/(m²K) nicht überschritten.
 Der Wärmebrückenaufschlag in diesem Projekt beträgt: 0.050 W/(m²K)

KfW Effizienzhauslevel



Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Anforderungen an die Dichtheit:

Außen liegende Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster müssen den Klassen nach EnEV Anlage 4 Tabelle 1 entsprechen. Für dies Gebäude ist die Klasse 3 der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12207-1:2000-06 einzuhalten. Die Luftdichtheit der Wände, des Daches, des unteren Gebäudeabschlusses, der Anschlüsse und Fugen muss nach den anerkannten Regeln der Technik gewährleistet werden (§6 der Energieeinsparverordnung).

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §6 Abs. 1 der EnEV nach Fertigstellung des Gebäudes.

Es darf der nach DIN EN 13829:20001-2 gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert 1.5 l/h nicht überschreiten. Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigelegt!

Grundlage zur Ermittlung der Fx Werte für die Erdreichabminderung nach DIN 4108-6 Tabelle 3

Grundflächenart	Ag[m²]	P[m]	B'
Kellerdecke gegen unbeheizten Keller	819.0	260.0	6.3

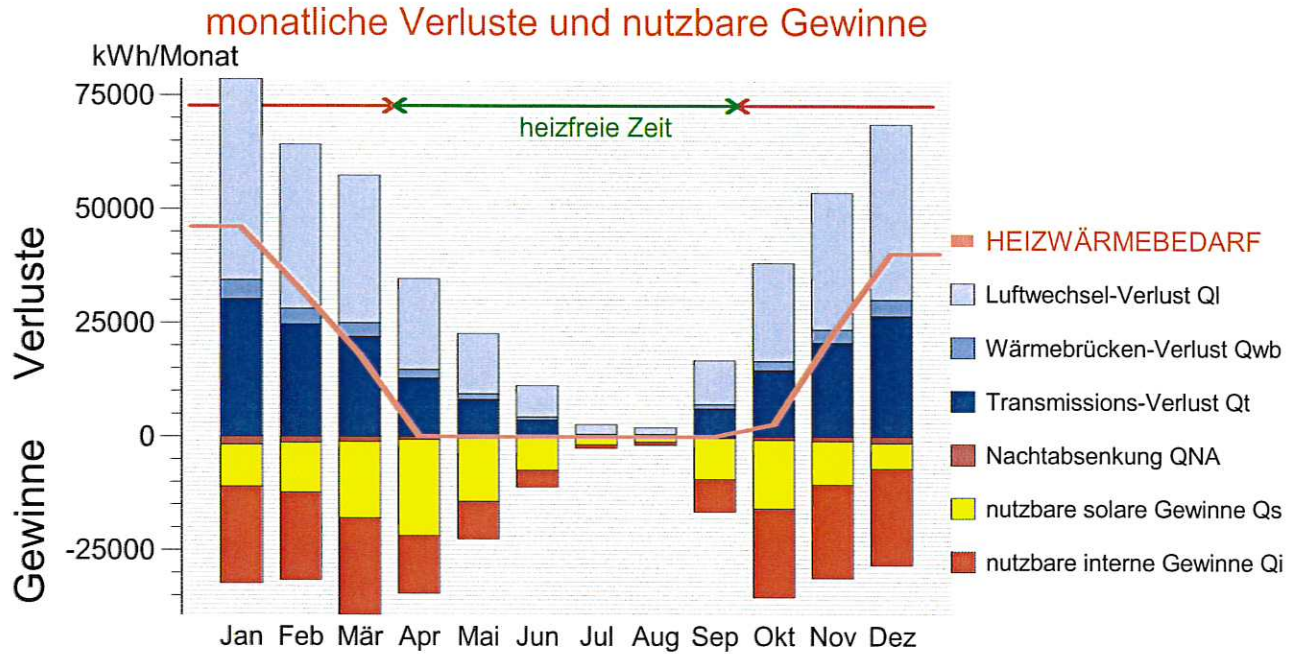
P=Randstrecke der Grundfläche gegen das Erdreich

Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Ausnutzgrad η	1.000	1.000	0.997	0.618	0.388	0.183	0.041	0.036	0.352	0.915	0.999	1.000	
Q Verlust	76776	62833	56248	34008	22182	10972	2603	1927	16403	37404	52519	67174	441048
Q Gewinn	30648	30290	38282	54974	57139	60072	63585	53299	46629	37957	30180	26942	529998
$\eta * Q$ Gewinn	30648	30288	38151	33963	22181	10972	2603	1927	16403	34730	30161	26942	278969
Q _{h,M}	46128	32546	18097	0	0	0	0	0	0	2674	22358	40232	162034
Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt													
QT	29934	24507	21971	13557	8995	4709	1475	1032	6564	14598	20406	26100	173849
QS opak	-220	-86	94	787	905	1115	1182	722	445	65	-180	-323	4506
QNA Nachtabs.	1791	1395	1164	687	456	239	75	52	333	740	1071	1462	9465
QT-QNA-QSopak	28363	23198	20713	12082	7634	3355	218	258	5786	13794	19515	24961	159877
QWB	4194	3434	3078	1899	1260	660	207	145	920	2045	2859	3657	24357
QL	44219	36202	32457	20026	13288	6956	2178	1525	9697	21565	30145	38556	256813
Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt													
Qs	9293	11001	16926	34308	35783	39405	42229	31943	25962	16601	9513	5586	278551
Qi	21356	19289	21356	20667	21356	20667	21356	21356	20667	21356	20667	21356	251447
Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes													
Heiz-Gt	629	515	462	0	0	0	0	0	0	307	429	549	2891

Volumen und Flächen

Gebäudevolumen V _e	: 17940.0 m³
Gebäudehüllfläche A	: 5553.7 m²
A/V _e	: 0.310 1/m
Außenwandfläche A _{AW}	: 3458.2 m²
Fensterfläche A _w	: 1276.5 m²
Fensterflächenanteil f	: 27.0 % (nach EnEV 2002-2007 Anhang 1 Absatz 2.8)



allgemeine Projektdaten

Temperatur Warmseite θ_i : 19°C (normale Innenraumtemperatur ≥ 19 °C nach Anhang 1 der EnEV)
Gebäudeart : Wohngebäude
Warmwasseraufbereitung : zentral
Bauart : ein Massivbau
das Gebäude ist : ein Neubau
das Gebäude ist um : 0.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht.

Luftvolumenberechnung

Gebäudevolumen V_e : 17940.0 m³
Luftvolumen : 14352.0 m³ 0,80 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe : 20.40 m
Geschoßanzahl : 7
Gebäudegrundfläche : 819.0 m²
Grundflächenumfang : 260.0 m
Gebäudenutzfläche : 5740.8 m² 0.32 * Gebäudevolumen

Gebäudevolumen

Gebäudevolumen brutto : 17940.0 m³
Volumen Außenbauteile : 1711.8 m³
Volumen Innenbauteile : 0.0 m³
Gebäudevolumen netto : 16228.2 m³

Gebäudegewicht

mittlere Dichte der Innenbauteile : ---- kg/m³
Gewicht der Außenbauteile : 2060897 kg
Gewicht der Trennwände : ---- kg
Gebäudegewicht : 2060897 kg

interne Wärmegewinne pauschaler Ansatz

in Wohngebäuden 24h/Tag 5W/m² 120 Wh/m² pro Tag
bei einer Nutzfläche von 5741 m² ==> 689 kWh/Tag

Q_i = 251447 kWh/a [20667 kWh/Monat]
davon nutzbare Wärmegewinne Q_i= 157225 kWh/a

Wärmebrücken pauschal mit Nachweis nach DIN 4108, Bbl.2

Es wurden ausschließlich wärmetechnisch äquivalente Konstruktionen nach DIN 4108, Bbl.2 verwendet.

Bei der Berechnung des Verlustes durch die Wärmebrücken wurde bei jedem verwendeten Bauteil ein Aufschlag auf den U-Wert von 0,05 W/m²K, berücksichtigt.
Dabei wurden 0.0 m² Oberfläche ausgenommen (z.B.Vorhangfassade).

ursprünglicher mittlerer U-Wert 0.357 W/m²K [Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]
neuer mittlere U-Wert 0.407 W/m²K
Transmissionsverlust erhöht sich um 14.01 %

Q_{wb} = 24357 kWh/a

Luftwechsel

Lüftungsverluste Q_v 256813 kWh/a

Luftvolumen: 14352.0 m³
Luftwechselrate: 0.60 h⁻¹
Art der Lüftung: maschinelle Lüftung mit Wärmetauscher

Nutzungsfaktor des Abluft-Zuluft-Wärmetauschersystems η_v: 0 %
Anlagenluftwechsel n_{Anl}: 0.40 h⁻¹
Luftwechsel infolge Undichtheiten inkl. Fensteröffnungen n_x: 0.20 h⁻¹

Die genaue Berechnung der Lüftungsanlage erfolgt über die DIN 4701-10 Anlagenverordnung, dort werden auch mögliche Wärmerückgewinne berücksichtigt.

Die Luftwechselverluste des Gebäudes sind weiterhin über die DIN 4108-06 zu berücksichtigen.

Luftwechselverluste in kWh

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
44219	36202	32457	20026	13288	6956	2178	1525	9697	21565	30145	38556

Klimaort

Es wurden Solar- und Klimadaten vom "mittleren Standort Deutschland " verwendet.

Solar-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland
Temperatur-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland

monatliches Temperaturmittel

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-1.3	0.6	4.1	9.5	12.9	15.7	18.0	18.3	14.4	9.1	4.7	1.3

monatliche Strahlungsintensität

Strahlungsintensitäten die für die Berechnung benötigten Richtungen und Neigungen in W/m²													
Richtung	Neig.	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
waagrecht	0°	33	52	82	190	211	256	255	179	135	75	39	22
Süd	90°	56	61	80	137	119	130	135	112	115	81	54	33
Ost	90°	25	37	53	125	131	150	156	115	90	51	28	15
West	90°	25	37	53	125	131	150	156	115	90	51	28	15
Nord	90°	14	23	34	64	81	99	100	70	48	33	18	10

Ausnutzungsgrad der Gewinne

Für die Berechnung des Ausnutzungsgrades η solarer und interner Wärmegewinne wurde der vereinfachte Ansatz verwendet.

die Bauart ist: ein Massivbau
Speicherfähigkeit: 50.00 Wh/m³K
Volumen: 17940 m³
C_{wirk}: 897000 Wh/K
spezifischer Wärmeverlust H: 5187 W/K

monatliche Ausnutzungsgrade

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.000	1.000	0.997	0.618	0.388	0.183	0.041	0.036	0.352	0.915	0.999	1.000

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q_w 71760 kWh/a

Endenergie / CO₂ Ausstoß

Endenergie		CO ₂ kg/kWh	absolut		bezogen auf die Nutzfläche 5740.8 m²	
			Bedarf kWh/a	CO ₂ kg/a	Bedarf kWh/m²a	CO ₂ kg/m²a
1	Nah/Fernw.KWK, fossil	0.241	201231	48497	35.05	8.45
2	Strom-Mix	0.617	19083	11774	3.32	2.05
Summe			220314	60271	38.38	10.50

Als Berechnungsgrundlage des CO₂ Ausstoßes wurden GEMIS 4.13 Werte (www.gemis.de) verwendet

Schadstoffausstoß

Energieträger	NO _x kg/m²a	NO _x kg/a	CO kg/a	SO ₂ kg/a	Staub kg/a
Nah/Fernw.KWK, fossil	0.012	67.21	???	???	???
Strom-Mix	0.002	12.04	3.89	7.35	1.03
SUMME	0.014	79.25	???	???	???

ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

25.Feb 2015 14:25:59

maximaler Wärmebedarf der Heizungsanlage

maximale Temperaturdifferenz

Warmseitentemperatur	:	20.0 °C	
Kaltseitentemperatur	:	-12.0 °C	(Abminderung z.B. Keller oder
Temperaturdifferenz	:	32.0 °K	Erreich ist berücksichtigt)

Wärmeverlust durch die Gebäudeoberfläche

spezifischer Wärmeverlust H_T	:	0.407 [W/m²K]	
Gebäudeoberfläche	:	5553.7 [m²]	72.31 kW

Wärmeverlust durch den Luftwechsel

Luftwechselverlust	:	2927.8 [W/K]	93.69 kW
ausreichend für	:	260 Personen	

maximale Heizleistung: 166.00 kW

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 14 Abs.5 i.V.m.Anhang 5 EnEV wie folgt zu begrenzen:

Zeile	Art der der Leitungen/Armaturen	Minstdicke der Dämm- schicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m².K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 34 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31.Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes: ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.
Ort: 90425 Nürnberg
Gemarkung: Kleinreuth h.d. Veste

Straße/Nr.: Kleinreuther Weg 56
Flurstücknummer:

I. Eingaben

$A_N =$ $t_{HP} =$

Trinkwasser- Erwärmung

Heizung

Lüftung

absoluter Bedarf

$Q_{tw} =$

$Q_h =$

bezogener Bedarf

$q_{tw} =$

$q_h =$

II. Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III. Ergebnisse

Deckung von Q_h

$q_{h,tw} =$

$q_{h,h} =$

$q_{h,L} =$

Σ Wärme

$Q_{TW,E} =$

$Q_{H,E} =$

$Q_{L,E} =$

Σ Hilfsenergie

Σ Primärenergie

$Q_{TW,P} =$

$Q_{H,P} =$

$Q_{L,P} =$

Endenergie

$Q_E =$

Σ Wärme

Σ Hilfsenergie

Primärenergie

$Q_P =$

Σ Primärenergie

Anlagenaufwandzahl

$e_P =$

TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10			
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 5740.8 m ²	
	Wärmeverlust	Hilfsenergie	Heizwärmegutschriften

Verlust aus EnEV:	$q_{TW} =$	12.50 kWh/m ² a	
-------------------	------------	----------------------------	--

Übergabe:	$q_{TW,ce} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{TW,ce,HE} =$ 0.00 kWh/m ² a	$q_{h,TW,ce} =$ 0.00 kWh/m ² a
-----------	---------------	---------------------------	--	---

Verteilung:	$q_{TW,d} =$	6.60 kWh/m ² a	$q_{TW,d,HE} =$ 0.11 kWh/m ² a	$q_{h,TW,d} =$ 2.30 kWh/m ² a
-------------	--------------	---------------------------	---	--

Verteilungsart: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation
Verteilung des Trinkwassers ausserhalb thermischer Hülle
die Stichleitungen werden nicht von einer gemeinsamen Installationswand in benachbarte Räume geführt

Speicherung:	$q_{TW,s} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{TW,s,HE} =$ 0.00 kWh/m ² a	$q_{h,TW,s} =$ 0.00 kWh/m ² a
--------------	--------------	---------------------------	---	--

Speicherart: keine Trinkwasser Speicherung

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	19.10 kWh/m ² a	$q_{TW,g,HE} =$ 0.40 kWh/m ² a
----------------	------------	----------------------------	---

Wärmeerzeugerart: Nah-/Fernwärme und KWK
Energieträgerart: Nah und Fernwärme aus KWK, fossiler Brennstoff
Deckungsanteil $\alpha_{TW,g} :$ 100.0 %
Aufwandzahl Erzeuger $e_{TW,g} :$ 1.140
Endenergie Erzeuger $q_{TW,E} :$ 21.77 kWh/m²a
Primärenergiefaktor Erzeuger $f_{p,i} :$ 0.70
Primärenergie Erzeuger $q_{TW,P} :$ 15.24 kWh/m²a

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{TW,HE,E} =$	0.51 kWh/m ² a
---------------	------------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} :$ 2.60
Primärenergie Hilfsenergie $q_{TW,HE,P} :$ 1.32 kWh/m²a

Endergebnis	Heizwärmegutschrift pro m ² :	$q_{h,TW} =$ 2.30 kWh/m ² a
--------------------	--	--

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{TW,E} :$	21.77 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{TW,HE,E} :$	0.51 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{TW,P} :$	16.56 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{TW,E} :$	125000.2 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{TW,HE,E} :$	2910.8 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P} :$	95068.2 kWh/a

HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10		
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 5740.8 m ²
Wärmeverlust		Hilfsenergie

Heizwärmebedarf	$q_h =$	28.23 kWh/m ² a	
Heizwärmegutschriften	$q_{h,TW} =$	2.30 kWh/m ² a	vom Trinkwasser
Heizwärmegutschriften	$q_{h,L} =$	17.06 kWh/m ² a	durch die Lüftungsanlage

Übergabe:	$q_{c,e} =$	1.10 kWh/m ² a	$q_{ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	-------------	---------------------------	---------------	---------------------------

Übergabeart: Wasserheizung: freie Heizflächen, Thermostatregelventile, Auslegungsproportionalbereich 1°K
Anordnung der Heizelemente überwiegend im Außenwandbereich
Übergabe erfolgt ohne zusätzliche Luftumwälzung z.B. durch einen Ventilator

Verteilung:	$q_d =$	3.19 kWh/m ² a	$q_{d,HE} =$	0.22 kWh/m ² a
-------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Verteilungsart: Heizkreistemperatur 70/55°C
die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt außerhalb der thermischen Hülle
Verteilungsstränge (vertikal) befinden sich außerhalb der thermischen Hülle
für die Verteilung der Heizungswärme wird eine geregelte Pumpe eingesetzt

Speicherung:	$q_s =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{s,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
--------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Speicherart: keine Speicherung

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	13.15 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
----------------	------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Wärmeerzeugerart:	Nah-/Fernwärme und KWK		
Energieträgerart:	Nah und Fernwärme aus KWK, fossiler Brennstoff		
Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$	100.0 %	
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$	1.010	
Endenergie Erzeuger	$q_E :$	13.28 kWh/m ² a	
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$	0.70	
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$	9.30 kWh/m ² a	

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{HE,E} =$	0.22 kWh/m ² a
---------------	---------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	2.60
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{HE,P} :$	0.56 kWh/m ² a

Endergebnis

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{H,E} :$	13.28 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{H,HE,E} :$	0.22 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{H,HE,P} :$	9.86 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{H,E} :$	76231.0 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{H,HE,E} :$	1246.0 kWh/a
Primärenergie	$Q_{H,HE,P} :$	56601.2 kWh/a

ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

25.Feb 2015 14:25:59

LÜFTUNG			
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 5740.8 m ²	
	Wärmegewinn	Wärmeverlust	Hilfsenergie

Übergabe:	$q_{L,ce} =$	-0.00 kWh/m ² a	$q_{L,ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	--------------	----------------------------	-----------------	---------------------------

Übergabeart: Wohnungslüftungsanlagen < 20°C
z.B. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (durch Wärmeüberträger) ohne Nachheizung
Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

Verteilung:	$q_{L,d} =$	-0.50 kWh/m ² a	$q_{L,d,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-------------	-------------	----------------------------	----------------	---------------------------

Verteilungsart: Verlegung der Verteilleitungen außerhalb der thermischen Hülle im Keller

Luftwechselkorrektur:	$q_{h,n} =$	-0.00 kWh/m ² a
-----------------------	-------------	----------------------------

Anlagenluftwechsel: 0.40 1/h ($n_{A,norm}=0,4$ 1/h)
anrechenbare Heizarbeit: ($q_h - q_{L,g,WEWRG} + q_{h,n}$) 10.7 kWh/m²a

Ez WRG mit WÜT :	$q_{L,g,WRG}$	17.56 kWh/m ² a (herstellerspezifisch)	$q_{L,g,HE,WRG}$	2.60 kWh/m ² a
------------------	---------------	---	------------------	---------------------------

Erzeugerart: Abluft/Zuluft Wärmeüberträger zentral, Wirkungsgrad $\geq 80\%$ und DC-Ventilatoren
Wärmerückgewinngrad (WRG) $\eta'_{WRG} : 90\%$

Erzeuger L/L-WP :	$q_{L,g,WP}$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,WP}$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,WP}$	0.00 kWh/m ² a
-------------------	--------------	---------------------------	--------------	---------------------------	-----------------	---------------------------

Erzeugerart: keine Wärmepumpe

Erzeuger Heizregister:	$q_{L,g,HR}$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HR}$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,HR}$	0.00 kWh/m ² a
------------------------	--------------	---------------------------	--------------	---------------------------	-----------------	---------------------------

Erzeugerart: kein Heizregister

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{L,HE,E} =$				2.60 kWh/m ² a
---------------	-----------------------	--	--	--	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} :$ 2.60
Primärenergie Hilfsenergie $q_{L,HE,P} :$ 6.76 kWh/m²a

Endergebnis

Lüftungsbeitrag am Q_h :	$q_{h,L} =$	17.06 kWh/m ² a
----------------------------	-------------	----------------------------

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{L,E} :$	0.00 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{L,HE,E} :$	2.60 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{L,HE,P} :$	6.76 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{L,E} :$	0.0 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{L,E} :$	14926.1 kWh/a
Primärenergie	$Q_{L,P} :$	38807.8 kWh/a

Überprüfung des Mindestwärmeschutz der Bauteile nach DIN 4108-2 2003-07

Bauteil	Flächen- gewicht kg/m²	Innen- raum- temp	R m²K/W	Grenz- wert m²K/W	Art	Ergebnis
20-Kalksand AußWa. Däm160	407.1	normal	5.05	1.20	*1	OK
Flachdach Däm10	534.3	normal	5.82	1.20	*1	OK
Fußboden gegen Durchfahrt	512.4	normal	4.48	1.20	*1	OK
Decke gegen Außenluft	561.3	normal	4.04	1.20	*1	OK
Decke über TG	625.1	normal	4.71	0.90	*1	OK
Decke über KG gegen kalt	624.5	normal	4.14	0.90	*1	OK

Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2003-07:

*1 Tabelle 3, normale Bauteile $\geq 100 \text{ kg/m}^2$

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2003-07

Solarzone : sommerheiß (Grenzwert Innentemperatur 27°C) $S_x = +0.015$
erhöhte Nachtlüftung : nein

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	33.15 qm	
Raum: Wohnen/Essen	Wandfläche A_{AW} :	29.95 qm	
	Fensterfläche A_w :	9.94 qm	
	Bauart:	schwer $S_x = 0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	30.0 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.041	S_{max}: 0.081	Anforderung ist erfüllt	

Fenster: Fenster	Kurzbezeichnung: AwWest	Energiedurchlassgrad: 55.00 %
BauteilNr: 2.6	sommerlicher Sonnenschutz außenliegend; Jalousien, drehbare Lamellen, hinterlüftet	
Fläche: 5.98 qm		
Orientierung: W		
Fenster: Fenster	Kurzbezeichnung: AwSüd	Energiedurchlassgrad: 55.00 %
BauteilNr: 2.5	sommerlicher Sonnenschutz außenliegend; Jalousien, drehbare Lamellen, hinterlüftet	
Fläche: 3.96 qm		
Orientierung: S		

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2003-07

Raum	A_G m²	A_w m²	g	Fc	f_{AG} %	A_{AW} m²	g ≤ 0.4	A_D m²	Bau- art	f_{gew}	f_{neig}	f_{nord}	S	S_{max}	OK?
Wohnen/Essen	33.2	9.9	0.55	0.25	30.0	30.0	---	---	schwer	0.571	---	---	0.041	0.081	OK

OK*=der Fensterflächenanteil ist so klein, daß auf eine Überprüfung verzichtet werden kann

A_G =netto Raumgrundfläche A_w =brutto Fensterfläche g=Energiedurchlassgrad der Verglasung Fc=Multiplikator für Verschattungseinrichtung (--- keine vorhanden)

f_{AG} =Fensterflächenanteil bezogen auf die Raumgrundfläche A_{AW} =Außenwandfläche des Raumes abzüglich der Fenster $g \leq 0.4$ =Bonus für Sonnenschutzverglasung

A_D =Bruttofläche gegen Grundfläche/Dach gegen außen oder unbeheizt Bauart=leicht,mittel,schwer f_{gew} =gewichtete Außenflächen zur Nettogrundfläche des Raumes

(S_x =Bauart*f_{gew}) f_{neig} =Mallus geneigte Fenster <60° $S_x = -0,12 \cdot f_{neig}$ f_{nord} =Bonus Nordfenster $S_x = +0,10 \cdot f_{nord}$ S=berechneter Sonneneintragskennwert

S_{max} =maximal zulässiger Sonneneintragskennwert

Dampfdiffusionsnachweis

Bauteil	Fall	Tauw. kg/m ²	Verd. kg/m ²	Rest kg/m ²	Schicht	OK
	R-Type					
20-Kalksand AußWa. Däm160	A 1	----	----	----	----	OK
Flachdach Däm10	A 3	----	----	----	----	OK
Fußboden gegen Durchfahrt	A 3	----	----	----	----	OK
Decke gegen Außenluft	A 3	----	----	----	----	OK

Randbedingungen der Dampfdiffusionsberechnung

R-Type	°C warm	°C kalt	% warm	% kalt	Stunden	°C Dach
Type 1 normale Außenwand						
Tauperiode	20	-10	50	80	1440	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	
Type 3 Dach/Decke gegen Außenluft						
Tauperiode	20	-10	50	80	1440	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	20

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

BAUTEIL 1.1	:	20-Kalksand AußWa. Däm160
Kategorie	:	Wand Wohngebäude
Rsi	:	0.13 m ² K/W
Rse	:	0.04 m ² K/W
Einsatzart	:	normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α	:	0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich)
Emissionsgrad ε	:	0.80
Kurzbez.	:	AwNord
Transmissions-Gewichtungsfaktor	:	1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert	:	0.192 W/m ² K
Flächengewicht	:	407.1 kg/m ²
Bauteilorientierung	:	
Neigung	:	90.0° senkrecht
Richtung	:	0.0° Norden
Flächenberechnung:		m ²
(14,74+21,0)*2,82*5	=	503.9
(14,74+16,5)*2,82	=	88.1
11,96*2,97	=	35.5
Brutto-Bauteilfläche	=	627.6
zugeordnete Fenster		
Firma	Type	W/m ² K m ²
	Fenster	0.960 149.1
"TÜREN"	Haustür mit Fenster 1,0	1.000 5.4
	Fensterfläche	= 154.6
Netto-Bauteilfläche m ²	=	473.0

ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

25.Feb 2015 14:25:59

BAUTEIL 2.1	
Glastype	: Fenster

U-Wert Fenster : 0.96 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad : 55.0 %
Vorhangfassade : nein

Verschattungswinkel : : Verbauungswinkel: 0° Überhangwinkel: 0° Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren : Fs 0.900 Fh 1.000 Fo 1.000 Fr 1.000
Rahmenverschattung : Ff 0.700
Sonnenschutzverschattung : Fc 1.000

Bruttofläche

Breite : 1.30 m Höhe : 2.30 m Anzahl : 34 Stück ==> 101.66 m²
Breite : 1.72 m Höhe : 2.30 m Anzahl : 12 Stück ==> 47.47 m²

Gesamtfensterfläche: 149.13 m²

BAUTEIL 2.2	: "TÜREN"
Glastype	: Haustür mit Fenster 1,0

U-Wert Fenster : 1.00 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad : 15.0 %
Vorhangfassade : nein

Verschattungswinkel : : Verbauungswinkel: 0° Überhangwinkel: 0° Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren : Fs 0.900 Fh 1.000 Fo 1.000 Fr 1.000
Rahmenverschattung : Ff 0.700
Sonnenschutzverschattung : Fc 1.000

Bruttofläche

Breite : 2.36 m Höhe : 2.30 m Anzahl : 1 Stück ==> 5.43 m²

Gesamtfensterfläche: 5.43 m²

BAUTEIL 1.2	: 20-Kalksand AußWa. Däm160
Kategorie	: Wand Wohngebäude

Rsi : 0.13 m²K/W
Rse : 0.04 m²K/W
Einsatzart : normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich)
Emissionsgrad ϵ : 0.80
Kurzbez. : AwOst
Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert : 0.192 W/m²K
Flächengewicht : 407.1 kg/m²
Bauteilorientierung
Neigung : 90.0° senkrecht
Richtung : 90.0° Osten

Flächenberechnung:

m²

(13,94+34,615)*2,82 = 136.9
(13,94+41,65)*2,82*4 = 627.1
(46,8+11,0)*2,82+(36,25+14,5)*2,97 = 313.7

Brutto-Bauteilfläche = 1077.7

zugeordnete Fenster
Firma

"TÜREN"

Type
Fenster
Haustür mit Fenster 1,0

W/m²K m²

0.960 269.6

1.000 10.9

Fensterfläche = 280.4

Netto-Bauteilfläche m² = 797.3

BAUTEIL 2.3	
Glastype	: Fenster

U-Wert Fenster	: 0.96 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	: 55.0 %
Vorhangfassade	: nein

Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _s 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000
Rahmenverschattung	:	F _F 0.700		F _r 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _c 1.000		

Bruttofläche					
Breite :	1.00 m	Höhe :	2.30 m	Anzahl :	100 Stück ==> 230.00 m²
Breite :	1.72 m	Höhe :	2.30 m	Anzahl :	10 Stück ==> 39.56 m²
Gesamtfensterfläche:					269.56 m²

BAUTEIL 2.4	: "TÜREN"
Glastype	: Haustür mit Fenster 1,0

U-Wert Fenster	: 1.00 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	: 15.0 %
Vorhangfassade	: nein

Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _s 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000
Rahmenverschattung	:	F _F 0.700		F _f 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _c 1.000		

Bruttofläche						
Breite :	2.36 m	Höhe :	2.30 m	Anzahl :	2 Stück	==> 10.86 m²
						<u>10.86 m²</u>
Gesamtfensterfläche:						10.86 m²

BAUTEIL 1.3	:	20-Kalksand AußWa. Däm160
Kategorie	:	Wand Wohngebäude

R _{Si}	:	0.13 m²K/W
R _{Se}	:	0.04 m²K/W
Einsatzart	:	normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α	:	0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich)
Emissionsgrad ε	:	0.80
Kurzbez.	:	AwSüd
Transmissions-Gewichtungsfaktor	:	1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert	:	0.192 W/m²K
Flächengewicht	:	407.1 kg/m²
Bauteilorientierung	:	
Neigung	:	90.0° senkrecht
Richtung	:	180.0° Süden

Flächenberechnung:		m²
38,55*2,82*5	=	543.6
33,87*2,82	=	95.5
12,5*2,97	=	37.1
	Brutto-Bauteilfläche =	676.2
zugeordnete Fenster		
Firma	Type	W/m²K
	Fenster	m²
		0.960
	Fensterfläche =	325.6
	Netto-Bauteilfläche m² =	350.6

ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

25.Feb 2015 14:25:59

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

BAUTEIL 3.1	:	Flachdach Däm10
Kategorie	:	Dach Wohngebäude

R_{si} : 0.10 m²K/W
 R_{se} : 0.04 m²K/W
 Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft
 Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich)
 Emissionsgrad ϵ : 0.80
 Kurzbez. : Dach
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
 U-Wert : 0.168 W/m²K
 Flächengewicht : 534.3 kg/m²
 Bauteilorientierung
 Neigung : 0.0° waagerecht
 Richtung : ----

Flächenberechnung: m²

1012,53 = 1012.5

Fläche = 1012.5

BAUTEIL 3.2	:	Fußboden gegen Durchfahrt
Kategorie	:	Decke gegen Außenluft unten

R_{si} : 0.10 m²K/W
 R_{se} : 0.04 m²K/W
 Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft
 Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 sonstige Oberflächen (öffentlich rechtlich)
 Emissionsgrad ϵ : 0.80
 Kurzbez. : Durchfahrt
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
 U-Wert : 0.217 W/m²K
 Flächengewicht : 512.4 kg/m²
 Bauteilorientierung
 Neigung : 8.0°
 Richtung : 45.0° NO

Flächenberechnung: m²

90 = 90.0

Fläche = 90.0

BAUTEIL 3.3	:	Decke gegen Außenluft
Kategorie	:	Decke gegen Außenluft unten

R_{si} : 0.10 m²K/W
 R_{se} : 0.04 m²K/W
 Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft
 Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 sonstige Oberflächen (öffentlich rechtlich)
 Emissionsgrad ϵ : 0.80
 Kurzbez. : Achse B-C2
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
 U-Wert : 0.239 W/m²K
 Flächengewicht : 561.3 kg/m²
 Bauteilorientierung
 Neigung : 8.0°
 Richtung : 45.0° NO

Flächenberechnung: m²

20 = 20.0

Fläche = 20.0

ETW mit 58 WE, Kleinreuther Weg in Nbg.

25.Feb 2015 14:25:59

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

BAUTEIL 4.1	:	Decke über TG
Kategorie	:	Grundfläche, Kellerdecke

R_{Si} : 0.17 m²K/W
 R_{Se} : 0.17 m²K/W
 Einsatzart : Decke über nicht beheizten Kellerraum ohne Perimeterdämmung
 Kurzbez. : Grundfläche
 B'=A_G/(0,5P) : 6.3 m
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 0.65 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
 U-Wert : 0.198 W/m²K
 Flächengewicht : 625.1 kg/m²
 Bauteilorientierung :
 Neigung : 0.0° waagerecht
 Richtung : ----

Flächenberechnung: m²

283 = 283.0

Fläche = 283.0

BAUTEIL 4.2	:	Decke über KG gegen kalt
Kategorie	:	Grundfläche, Kellerdecke

R_{Si} : 0.17 m²K/W
 R_{Se} : 0.17 m²K/W
 Einsatzart : Decke über nicht beheizten Kellerraum ohne Perimeterdämmung
 Kurzbez. : Decke über KG
 B'=A_G/(0,5P) : 6.3 m
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 0.65 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
 U-Wert : 0.223 W/m²K
 Flächengewicht : 624.5 kg/m²
 Bauteilorientierung :
 Neigung : 0.0° waagerecht
 Richtung : ----

Flächenberechnung: m²

368+168 = 536.0

Fläche = 536.0

Volumenberechnung des Gebäudes

17940 = 17940.0 m³

17940.0 m³

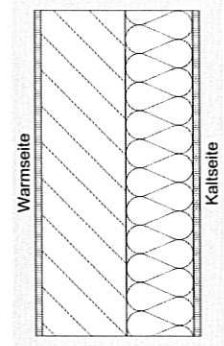
Materialliste der thermischen Gebäudehülle

Material	Dichte kg/m³	Dicke mm	λ w/mK	Fläche m²	Gewicht kg
Estrich (Zement)	2000.0	60.00	1.4000	110.00	13200
Kalkzementputz	1800.0	15.00	0.8700	2335.71	63064
Oberputz	700.0	15.00	0.2500	2335.71	24525
Zementestrich	2000.0	60.00	1.4000	819.00	98280
Beton normal DIN 1045	2400.0	160.00	2.1000	90.00	34560
Beton normal DIN 1045	2400.0	180.00	2.1000	20.00	8640
Beton normal DIN 1045	2400.0	220.00	2.1000	1012.53	534616
Beton normal DIN 1045	2500.0	200.00	2.1000	819.00	409500
Kalksandstein DIN 106	1800.0	200.00	0.5000	2335.71	840857
EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035	30.0	80.00	0.0350	536.00	1286
EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035	30.0	100.00	0.0350	393.00	1179
Polystyrolhartschaum 035	30.0	200.00	0.0350	1012.53	6075
Polystyrolhartschaum 035	60.0	160.00	0.0350	2335.71	22423
Dampfsperre PE-Folie	1100.0	0.30	0.2000	1831.53	604
Mineralfaserplatte	30.0	60.00	0.0350	819.00	1474
Polystyrolhartschaum	60.0	40.00	0.0400	90.00	216
Trittschalldämmung	150.0	20.00	0.0400	90.00	270
Trittschalldämmung	150.0	42.00	0.0400	20.00	126
Summe				17005.45	2060897

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

20-Kalksand AußWa. Däm160	2335.71 m²	U-Wert = 0.192 W/m²K
---------------------------	------------	----------------------

Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid. [m²K/W]
Luftübergang Warmseite R_{si} 0.13					
1 Kalkzementputz	1800.0	15.00	0.870	0.017	15 / 35
2 Kalksandstein DIN 106	D 1800.0	200.00	0.500	0.400	5 / 25
3 Polystyrolhartschaum 035	60.0	160.00	0.035	4.571	35
4 Oberputz	D 700.0	15.00	0.250	0.060	15 / 20
Luftübergang Kaltseite R_{se} 0.04					
Bauteildicke = 390.00 mm					
Flächengewicht = 407.1 kg/m²					
R = 5.05 m²K/W					



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 5.05 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T 5.22 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert 0.19 [W/m²K]

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 407.1 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 5.049 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite	Kaltseite
Tauperiode:		
Lufttemperatur	20.0 °C	-10.0 °C
relative Feuchte	50.0 %	80.0 %
Dauer der Tauperiode	1440 Stunden	
Verdunstungsperiode:		
Lufttemperatur	12.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	70.0 %	70.0 %
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden	
Dachtemperatur	----- °C	

das Bauteil wird als Wand berechnet.

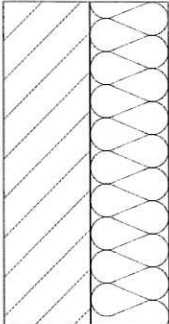
Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Flachdach Däm10			1012.53 m²		U-Wert = 0.168 W/m²K	
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10						
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	220.00	2.100	0.105	70 / 150	
2 Dampfsperre PE-Folie	1100.0	0.30	0.200	0.002	100000	
3 Polystyrolhartschaum 035	D 30.0	200.00	0.035	5.714	35	
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04						
Bauteildicke = 420.30 mm		Flächengewicht = 534.3 kg/m²		R = 5.82 m²K/W		

Warmseite



Kaltseite

Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 5.82 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T 5.96 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert 0.17 [W/m²K]

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 534.3 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 5.821 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite	Kaltseite
Tauperiode:		
Lufttemperatur	20.0 °C	-10.0 °C
relative Feuchte	50.0 %	80.0 %
Dauer der Tauperiode	1440 Stunden	
Verdunstungsperiode:		
Lufttemperatur	12.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	70.0 %	70.0 %
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden	
Dachtemperatur	20.0 °C	

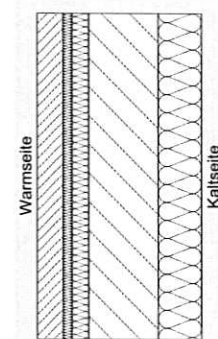
das Bauteil wird als Dach berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Fußboden gegen Durchfahrt				90.00 m²	U-Wert = 0.217 W/m²K	
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10						
1 Estrich (Zement)	D 2000.0	60.00	1.400	0.043	15 / 35	
2 Trittschalldämmung	150.0	20.00	0.040	0.500	15	
3 Polystyrolhartschaum	60.0	40.00	0.040	1.000	40	
4 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	160.00	2.100	0.076	70 / 150	
5 EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035	30.0	100.00	0.035	2.857	30 / 100	
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04						
Bauteildicke = 380.00 mm				Flächengewicht = 512.4 kg/m²	R = 4.48 m²K/W	



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.48 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_t 4.62 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.22 [W/m²K]
-----------------------------------	--------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 512.4 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 4.476 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite	Kaltseite
Tauperiode:		
Lufttemperatur	20.0 °C	-10.0 °C
relative Feuchte	50.0 %	80.0 %
Dauer der Tauperiode	1440 Stunden	
Verdunstungsperiode:		
Lufttemperatur	12.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	70.0 %	70.0 %
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden	
Dachtemperatur	20.0 °C	

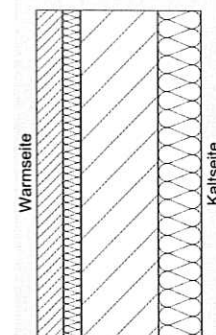
das Bauteil wird als Dach berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Decke gegen Außenluft				20.00 m²	U-Wert = 0.239 W/m²K	
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10						
1 Estrich (Zement)	D 2000.0	60.00	1.400	0.043	15 / 35	
2 Trittschalldämmung	150.0	42.00	0.040	1.050	15	
3 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	180.00	2.100	0.086	70 / 150	
4 EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035	30.0	100.00	0.035	2.857	30 / 100	
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04						
Bauteildicke = 382.00 mm		Flächengewicht = 561.3 kg/m²		R = 4.04 m²K/W		



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.04 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_t 4.18 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.24 [W/m²K]
-----------------------------------	--------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 561.3 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 4.036 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite	Kaltseite
Tauperiode:		
Lufttemperatur	20.0 °C	-10.0 °C
relative Feuchte	50.0 %	80.0 %
Dauer der Tauperiode	1440 Stunden	
Verdunstungsperiode:		
Lufttemperatur	12.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	70.0 %	70.0 %
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden	
Dachtemperatur	20.0 °C	

das Bauteil wird als Dach berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

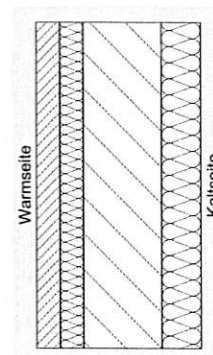
Decke über TG	283.00 m ²	U-Wert = 0.198 W/m ² K
---------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.17					
1 Zementestrich	D 2000.0	60.00	1.400	0.043	15 / 35
2 Dampfsperre PE-Folie	1100.0	0.30	0.200	0.002	100000
3 Mineralfaserplatte	30.0	60.00	0.035	1.714	1
4 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
5 EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035	30.0	100.00	0.035	2.857	30 / 100
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.17					

Bauteildicke = 420.30 mm

Flächengewicht = 625.1 kg/m²

R = 4.71 m²K/W



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.71 [m²K/W]

Wärmedurchgangswiderstand R_t 5.05 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.20 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Decke über nicht beheizten Kellerraum ohne Perimeterdämmung

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 625.1 kg/m²

R an der ungünstigsten Stelle : 4.711 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite	Kaltseite
Tauperiode:		
Lufttemperatur	20.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	50.0 %	80.0 %
Dauer der Tauperiode	1440 Stunden	
Verdunstungsperiode:		
Lufttemperatur	12.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	70.0 %	70.0 %
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden	
Dachtemperatur	----- °C	

das Bauteil wird als Decke berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

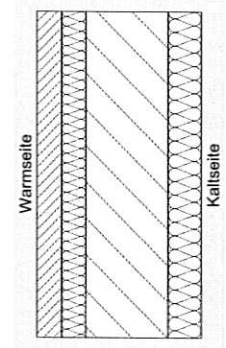
Decke über KG gegen kalt	536.00 m ²	U-Wert = 0.223 W/m ² K
--------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.17					
1 Zementestrich	D 2000.0	60.00	1.400	0.043	15 / 35
2 Dampfsperre PE-Folie	1100.0	0.30	0.200	0.002	100000
3 Mineralfaserplatte	30.0	60.00	0.035	1.714	1
4 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
5 EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035	30.0	80.00	0.035	2.286	30 / 100
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.17					

Bauteildicke = 400.30 mm

Flächengewicht = 624.5 kg/m²

R = 4.14 m²K/W



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.14 [m²K/W]

Wärmedurchgangswiderstand R_t 4.48 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.22 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Decke über nicht beheizten Kellerraum ohne Perimeterdämmung

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 624.5 kg/m²

R an der ungünstigsten Stelle : 4.140 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt	
---	--

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite	Kaltseite
Tauperiode:		
Lufttemperatur	20.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	50.0 %	80.0 %
Dauer der Tauperiode	1440 Stunden	
Verdunstungsperiode:		
Lufttemperatur	12.0 °C	12.0 °C
relative Feuchte	70.0 %	70.0 %
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden	
Dachtemperatur	----- °C	

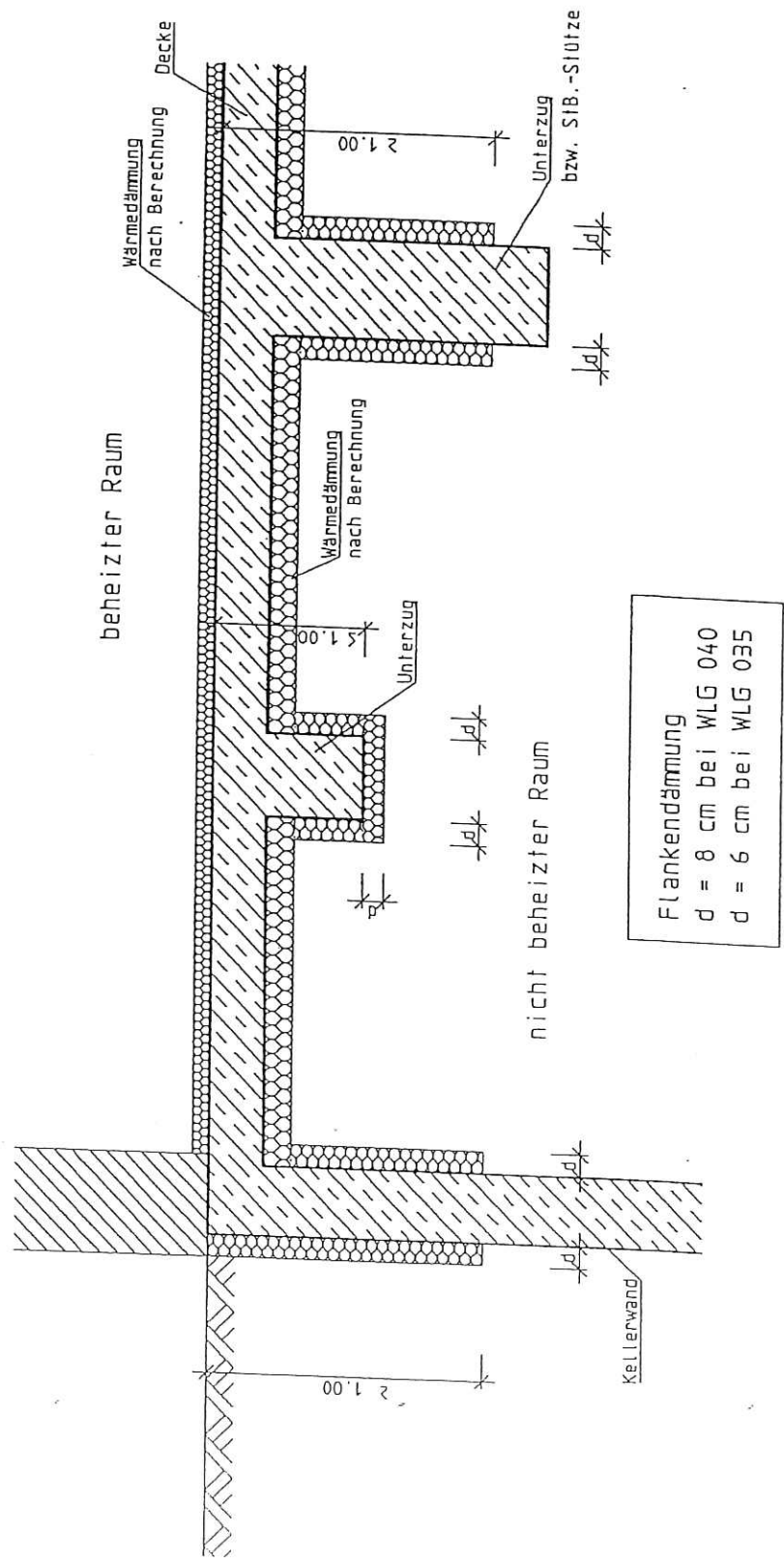
das Bauteil wird als Decke berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Regeldetail zur Wärmebrückendämmung bei unterseitiger Dämmung von Decken über TG o.ä.



Regeldetail zur Wärmebrückendämmung

