

Energieausweis für Wohngebäude

| | | | |
|--------------------|------------------|--------------------|----------|
| BEZEICHNUNG | WH Uferstraße 5 | | |
| Gebäude(-teil) | Wohngebäude | Baujahr | 1951 |
| Nutzungsprofil | Mehrfamilienhaus | Letzte Veränderung | |
| Straße | Uferstraße 5 | Katastralgemeinde | Scheibbs |
| PLZ/Ort | 3270 Scheibbs | KG-Nr. | 22132 |
| Grundstücksnr. | .236 | Seehöhe | 341 m |

SPEZIFISCHER STANDORT-REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, STANDORT-PRIMÄRENERGIEBEDARF, STANDORT-KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR

| | HWB _{Ref, SK} | PEB _{SK} | CO _{2SK} | f _{GEE} |
|-------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| A ++ | | | | |
| A + | | | | |
| A | | | | |
| B | | B | B | B |
| C | | | | |
| D | | | | |
| E | | | | |
| F | | | | |
| G | | | | |

HWB_{Ref}: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

WWWB: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

HEB: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste der gebäudetechnischen Systeme berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergieer

HHSB: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

EEB: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrom, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

f_{GEE}: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

PEB: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{ren}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{nren}) Anteil auf.

CO₂: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnende **Kohlendioxidemissionen**, einschließlich jener für Vorketten.

Alle Werte gelten unter Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.

Energieausweis für Wohngebäude

GEBÄUDEKENNDATEN

| | | | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------------|----------|------------------------|------------------------------|
| Brutto-Grundfläche | 849,4 m ² | charakteristische Länge | 2,20 m | mittlerer U-Wert | 0,33 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$ |
| Bezugs-Grundfläche | 679,5 m ² | Heiztage | 254 d | LEK _T -Wert | 23,25 |
| Brutto-Volumen | 2.600,5 m ³ | Heizgradtage | 3639 K·d | Art der Lüftung | Fensterlüftung |
| Gebäude-Hüllfläche | 1.180,4 m ² | Klimaregion | Region N | Bauweise | schwer |
| Kompaktheit(A/V) | 0,45 m ⁻¹ | Norm-Außentemperatur | -16,0 °C | Soll-Innentemperatur | 20,0 °C |

ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

| | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf | 49,1 kWh/m ² a | HWB _{Ref,RK} | 40,5 kWh/m ² a |
| Heizwärmebedarf | | HWB _{RK} | 40,5 kWh/m ² a |
| End-/Lieferenergiebedarf | 94,7 kWh/m ² a | E/LEB _{RK} | 90,7 kWh/m ² a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | | f _{GEE} | 0,90 |
| Erneuerbarer Anteil | | | |

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

| | | | |
|--------------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf | 38.770 kWh/a | HWB _{Ref, SK} | 45,6 kWh/m ² a |
| Heizwärmebedarf | 38.770 kWh/a | HWB _{SK} | 45,6 kWh/m ² a |
| Warmwasserwärmebedarf | 10.851 kWh/a | WWWB | 12,8 kWh/m ² a |
| Heizenergiebedarf | 68.668 kWh/a | HEB _{SK} | 80,8 kWh/m ² a |
| Energieaufwandszahl Heizen | | e _{AWZ, H} | 1,39 |
| Haushaltsstrombedarf | 13.951 kWh/a | HHSB | 16,4 kWh/m ² a |
| Endenergiebedarf | 82.619 kWh/a | EEB _{SK} | 97,3 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf | 118.830 kWh/a | PEB _{SK} | 139,9 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | 101.158 kWh/a | PEB _{n,ern., SK} | 119,1 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar | 17.673 kWh/a | PEB _{ern., SK} | 20,8 kWh/m ² a |
| Kohlendioxidemissionen (optional) | 20.696 kg/a | CO ₂ _{SK} | 24,4 kg/m ² a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | | f _{GEE} | 0,90 |
| Photovoltaik-Export | | PV _{Export, SK} | |

ERSTELLT

| | | | |
|-------------------|------------|--------------|----------------------------------|
| GWR-Zahl | | ErstellerIn | Dipl.-HTL-Ing. Christian Ziegler |
| Ausstellungsdatum | 19.05.2017 | Unterschrift | |
| Gültigkeitsdatum | 18.05.2027 | | |

Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt WH Uferstraße 5
 Sanierung ohne Fenster optimiert

 Uferstraße 5
 3270 Scheibbs

Auftraggeber Stadtgemeinde Scheibbs

 Rathausplatz 1
 3270 Scheibbs

Aussteller Dipl.-HTL-Ing. Christian Ziegler
 Ingenieurbüro

 Am Felsenkeller 17
 3270 Scheibbe

Telefon : +43 664 1643383
Telefax :
e-mail : office@ingziegler.at

19.05.2017

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

| | |
|------------------------|--|
| Projekt : | WH Uferstraße 5 Uferstraße 5 3270 Scheibbs |
| Gebäudetyp : | Wohngebäude |
| Innentemperatur : | normale Innentemperatur (20,0°C) |
| Anzahl Vollgeschosse : | 4 |
| Anzahl Wohneinheiten : | 13 |

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ermittlung der Eingabedaten

| | |
|-------------------------------|--|
| Geometrische Eingabedaten | Die Ermittlung der Gebäudegeometrie beruht auf den zur Verfügung gestellten Plänen und Berechnungen, bzw. den Angaben des Auftraggebers oder dessen Vertreter. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Angaben wird keine Haftung übernommen. |
| Bauphysikalische Eingabedaten | Die Ermittlung der bauphysikalischen Eingabedaten beruht auf den zur Verfügung gestellten Plänen und Berechnungen, bzw. den Angaben des Auftraggebers oder dessen Vertreter, einer Begehung vor Ort und auf der Annahme der Bauzeit entsprechender Bauteilaufbauten. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Angaben wird keine Haftung übernommen. Eine exakte Festlegung ist nur durch eine Probeentnahme der Bauteile möglich. |
| Haustechnische Eingabedaten | Die haustechnischen Annahmen beruhen auf den Angaben des Auftraggebers, oder dessen Vertreter und einer Begehung vor Ort. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Angaben wird keine Haftung übernommen. |

2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel

| | |
|---|--|
| Berechnungsverfahren : | OIB - Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe: März 2015) |
| Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt: | |
| OIB-Richtlinie 6 | Energieeinsparung und Wärmeschutz |
| ÖNORM B 8110-5 | Wärmeschutz im Hochbau Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile |
| ÖNORM B 8110-6 | Wärmeschutz im Hochbau Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – HWB und KB |
| ÖNORM H 5055 | Energieausweis für Gebäude |
| ÖNORM H 5056 | Gesamteffizienz von Gebäuden Heiztechnik-Energiebedarf |
| EN ISO 6946 | Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient Berechnungsverfahren |

2.3 Verwendete Software

| | |
|--------------------------------------|---|
| Gebäudeprofi Duo 3D Version 4.6.7 | ETU GmbH Traungasse 14 A-4600 Wels Tel. +43 (0)7242 291114 www.etu.at - office@etu.at |
| Bundesland: Niederösterreich | |

2.4 Zusätzliche Informationen zum Gebäude / zur Energiebedarfsberechnung

ACHTUNG !!!

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Energieausweis angeführten Baustoffe in den Bauteilaufbauten beispielhaft sind. Vor Ausführung von Bauarbeiten sind diese, insbesondere bei inhomogenen Bauteilen (z.B. Zangendecken, Sparrendächer, Holzriegelwände, Fenstereinbau, usw.) bauphysikalisch zu prüfen.

3 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

Bei Neubau oder Renovierung eines Gebäudes oder Gebäudeteiles dürfen bei konditionierten Räumen die Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2015, Abschnitt 4.4 nicht überschritten werden.

| Bauteilbezeichnung | U in W/(m ² K) | U _{Anf} in W/(m ² K) | Anforderung |
|--|--|---|-------------|
| Wände gegen Außenluft | | | |
| AW NW Gaupe | 0,32 | 0,35 | |
| AW SW Gaupe | 0,32 | 0,35 | |
| AW SO Gaupe | 0,32 | 0,35 | |
| AW NW | 0,18 | 0,35 | |
| AW NO | 0,18 | 0,35 | |
| AW SW | 0,18 | 0,35 | |
| Wände gegen unbeheizte oder nicht ausgebaute Dachräume | | | |
| IW zu Dachboden 12cm | 0,30 | 0,35 | |
| IW zu Dachboden 25cm | 0,32 | 0,35 | |
| IW zu Dachboden 51cm | 0,30 | 0,35 | |
| Wände (Trennwände) zwischen Wohn- oder Betriebseinheiten | | | |
| IW zu STGH | 0,32 | 0,90 | |
| Wände gegen andere Bauwerke an Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen | | | |
| IW SO zu Uferstraße 3 | 2,06 | 0,50 | |
| Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft | | | |
| AF 105/125 | Originalmaß: 1,62 Prüfnormmaß: 1,43 | 1,40 | |
| AF 110/150 | Originalmaß: 1,59 Prüfnormmaß: 1,43 | 1,40 | |
| AF 50/50 | Originalmaß: 1,76 Prüfnormmaß: 1,43 | 1,40 | |
| Eingang | Originalmaß: 1,07 Prüfnormmaß: 1,06 | 1,40 | |
| AF DN 110 | Originalmaß: 1,62 Prüfnormmaß: 1,43 | 1,40 | |
| Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäudeteile | | | |
| IT zu Dachboden 85/196 | 2,23 | 2,50 | |

3 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteilbezeichnung | U in W/(m ² K) | U _{Anf} in W/(m ² K) | Anforderung |
|---|------------------------------|---|-------------|
| IT zu Keller 85/196 | 2,23 | 2,50 | |
| Innentüren | | | |
| IT zu Wohnungen 85/194 | 2,23 | --- | |
| Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt) | | | |
| Decke OG2 zu Dachboden | 0,14 | 0,20 | |
| Decke DG zu Dachboden | 0,12 | 0,20 | |
| Dach SW | 0,30 | 0,20 | |
| Decken gegen unbeheizte Gebäudeteile | | | |
| Decke KG zu EG | 0,16 | 0,40 | |
| Boden EG erdberührt | 0,74 | 0,40 | |
| Decken innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten | | | |
| Decke EG zu OG1 | 0,82 | --- | |
| Decke OG1 zu OG2 | 0,82 | --- | |
| Decke OG2 zu DG | 0,82 | --- | |

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Berechnung | Fläche brutto m ² | Fläche netto m ² | Flächen- anteil % |
|-----|------------------------|-------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 | Decke KG zu EG | 0,0° | 23,57*10,87 (Rechteck) + -1 * (23,57*4,11) (Rechteck) + 29*0,16 (WDVS) | 163,97 | 163,97 | 13,9 |
| 2 | Boden EG erdberührt | 0,0° | 23,57*4,11 (Rechteck) + 29*0,16 (WDVS) | 101,51 | 101,51 | 8,6 |
| 3 | Decke OG2 zu Dachboden | 0,0° | -1 * (2,5*5,18) (Rechteck) + 23,57*4,8 (Rechteck) + 10,25*10,87 (Rechteck) | 211,60 | 211,60 | 17,9 |
| 4 | Decke DG zu Dachboden | 0,0° | 33,15*1 (lt. EAW) | 33,15 | 33,15 | 2,8 |
| 5 | Dach SW | SW 34,0° | 52,28*1 (lt. EAW) | 52,28 | 52,28 | 4,4 |
| 6 | AW NW Gaupe | NW 90,0° | 3 * (5,52*1) (lt. EAW) | 16,56 | 16,56 | 1,4 |
| 7 | AW SW Gaupe | SW 90,0° | 3 * (6,86*1) (lt. EAW) | 20,58 | 16,64 | 1,4 |
| 8 | AF 105/125 | SW 90,0° | 3 * 1,05 * 1,25 | - | 3,94 | 0,3 |
| 9 | AW SO Gaupe | SO 90,0° | 3 * (5,52*1) (lt. EAW) | 16,56 | 16,56 | 1,4 |
| 10 | IW zu Dachboden 12cm | 0,0° | 13*1 (lt. EAW) | 13,00 | 13,00 | 1,1 |
| 11 | IW zu Dachboden 25cm | 0,0° | 2 * (10,99*1) (STGH lt. EAW) | 21,98 | 21,98 | 1,9 |
| 12 | IT zu Dachboden 85/196 | N 0,0° | 0,93 * 2,00 | 1,86 | 1,86 | 0,2 |
| 13 | IW zu Dachboden 51cm | 0,0° | 8,13*1 (STGH lt. EAW) | 8,13 | 8,13 | 0,7 |
| 14 | IT zu Keller 85/196 | N 0,0° | 2 * 0,93 * 2,00 | 3,72 | 3,72 | 0,3 |
| 15 | AW NW | NW 90,0° | 11,19*9,25 (Rechteck) + -2 * (23,76*1) (zu Nachbar lt. EAW) + 11,19*0,35 (KG-DG-Dämmung) | 59,90 | 54,95 | 4,7 |
| 16 | AF 110/150 | NW 90,0° | 3 * 1,10 * 1,50 | - | 4,95 | 0,4 |
| 17 | AW NO | NO 90,0° | 23,73*9,25 (Rechteck) + 23,73*0,35 (KG-DG-Dämmung) | 227,81 | 194,74 | 16,5 |
| 18 | AF 110/150 | NO 90,0° | 17 * 1,10 * 1,50 | - | 28,05 | 2,4 |
| 19 | AF 50/50 | NO 90,0° | 6 * 0,50 * 0,50 | - | 1,50 | 0,1 |
| 20 | Eingang | NO 90,0° | 1,05 * 2,20 | - | 2,31 | 0,2 |
| 21 | AF DN 110 | NO 90,0° | 1,10 * 1,10 | - | 1,21 | 0,1 |
| 22 | AW SW | SW 90,0° | 23,73*9,25 (Rechteck) + 23,73*0,35 (KG-DG-Dämmung) | 227,81 | 196,61 | 16,7 |
| 23 | AF 110/150 | SW 90,0° | 18 * 1,10 * 1,50 | - | 29,70 | 2,5 |
| 24 | AF 50/50 | SW 90,0° | 6 * 0,50 * 0,50 | - | 1,50 | 0,1 |

4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

| Nr. | Bezeichnung | Berechnung | Fläche brutto m ² | Flächen- anteil % |
|-----|---------------------|------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1 | Decke KG zu EG | 163,9732 | 163,97 | 19,3 |
| 2 | Boden EG erdberührt | 101,5127 | 101,51 | 12,0 |
| 3 | Decke EG zu OG1 | 265,4859 | 265,49 | 31,3 |
| 4 | Decke OG1 zu OG2 | 265,4859 | 265,49 | 31,3 |
| 5 | Decke OG2 zu DG | 52,9324 | 52,93 | 6,2 |

4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

| Nr. | Bezeichnung | Berechnung | Volumen brutto | Volumen- anteil |
|-----|-------------|---------------|-------------------|--------------------|
| | | | m ³ | % |
| 1 | EG-OG2 | 265,49*9,25*1 | 2455,78 | 94,4 |
| 2 | DG | 51,77*1*1 | 51,77 | 2,0 |
| 3 | Dämmung | 265,49*0,35*1 | 92,92 | 3,6 |

4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

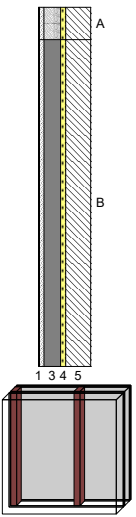
| | |
|--|------------------------------|
| Gebäudehüllfläche : | 1180,43 m² |
| Gebäudevolumen : | 2600,47 m³ |
| Beheiztes Luftvolumen : | 1766,73 m³ |
| Bruttogrundfläche (BGF) : | 849,39 m² |
| Kompaktheit : | 0,45 1/m |
| Fensterfläche : | 73,16 m² |
| Charakteristische Länge (l_c) : | 2,20 m |
| Bauweise : | schwere Bauweise |

5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile

| Bauteil: | | Decke KG zu EG | | | | Fläche : 163,97 m² | |
|---|--|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|--|
| Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | |
| | | | | | | cm | W/(mK) |
| 1 | Belag (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 0,50 | 0,170 | 1390,0 | 0,03 | | |
| 2 | Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rau, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289) Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 5,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm | 2,00 | 0,120 | 475,0 | 0,17 | | |
| 3 | 9,1%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rau, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289) | 8,00 | 0,120 | 475,0 | 0,67 | | |
| | 90,9%: Kesselschlacke (750 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715134) | | 0,330 | 750,0 | 0,24 | | |
| 4 | Glaswolle (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 2,50 | 0,040 | 90,0 | 0,63 | | |
| 5 | Stahlbeton 160 kg/m³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717550) Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm | 5,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,02 | | |
| - | 16,7%: Stahlbeton 160 kg/m³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717550) | 22,00 | 2,500 | 2400,0 | | | |
| | 83,3%: stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes B...) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.1) | | | 1,3 | | | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm | | | | | | |
| 6 | 16,7%: Stahlbeton 160 kg/m³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717550) | 22,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,09 | | |
| | 83,3%: ROCKWOOL Klemmrock 035 (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717907) | | 0,035 | 40,0 | 6,29 | | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 80,0 cm; um 90° gedreht | | | | | | |
| 7 | 11,1%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rau, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715290) | 10,00 | 0,120 | 475,0 | 0,83 | | |
| | 88,9%: ROCKWOOL Klemmrock 035 (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717907) | | 0,035 | 40,0 | 2,86 | | |
| 8 | OSB-Platten (650 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715124) | 2,00 | 0,130 | 650,0 | 0,15 | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | | $R_{s,A} = 2,58$ $R_{s,B} = 2,16$ $R_{s,C} = 8,78$ $R_{s,D} = 8,36$ $R_{s,E} = 4,61$ $R_{s,F} = 4,18$ $R_{s,G} = 10,80$ $R_{s,H} = 10,38$ |
| | | | | | | | $R_m = 6,02$ |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | | |
| 163,97 m² | 13,9 % | 313,9 kg/m² | 25,78 W/K | 7,4 % | $C_{w,B} = 5125 \text{ kJ/K}$ | $R_{si} = 0,17$ | |
| | | | | | $m_{w,B} = 4896 \text{ kg}$ | $R_{se} = 0,17$ | |
| | | | | | | U - Wert | |
| | | | | | | 0,16 W/m²K | |
| | | | | | | Bestand: | 0,69 W/m²K |

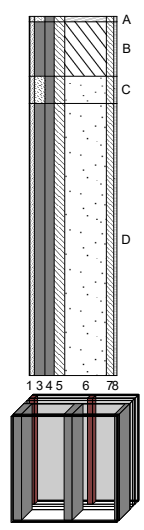
B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht

5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteil: | | Boden EG erdberührt | | | | Fläche : 101,51 m ² | |
|---|---|--|-----------|--------|------------------------------|---------------------------------------|--|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | |
| | 1 | Belag (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 0,50 | 0,170 | 1390,0 | 0,03 | |
| | 2 | Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289) | 2,00 | 0,120 | 475,0 | 0,17 | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 5,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm | | | | | | |
| | 3 | 9,1%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289) | 8,00 | 0,120 | 475,0 | 0,67 | |
| | | | | | | 0,24 | |
| | | 90,9%: Kesselschlacke (750 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715134) | | 0,330 | 750,0 | | |
| 4 | Glaswolle (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 2,50 | 0,040 | 90,0 | 0,63 | | |
| 5 | Magerbeton / Schütt- und Stampfbeton (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715680) | 12,00 | 1,350 | 2000,0 | 0,09 | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | R _{s,A} = 1,58 | |
| | | | | | | R _{s,B} = 1,15 | |
| | | | | | | R_m = 1,17 | |
| Bauteilfläche | | | | | | R _{si} = 0,17 | |
| spezif. Bauteilmasse | | | | | | R _{se} = 0,00 | |
| spezif. Transmissionswärmeverlust | | | | | | U - Wert | |
| wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | | | | | 0,74 W/m²K | |
| 101,51 m ² | 8,6 % | 316,7 kg/m ² | 75,49 W/K | 21,6 % | C _{w,B} = 3598 kJ/K | <i>Bestand: 0,74 W/m²K</i> | |
| | | | | | m _{w,B} = 3438 kg | | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | | |

5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteil: | | Decke EG zu OG1 Decke OG1 zu OG2 Decke OG2 zu DG | | | | Fläche : | 265,49 m ² 265,49 m ² 52,93 m ² |
|---|---|--|--------|--|--|---|--|
| Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | |
| | | | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ |
| 1 | Belag (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 0,50 | 0,170 | 1390,0 | 0,03 | | |
| 2 | Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rau, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289) | 2,00 | 0,120 | 475,0 | 0,17 | | |
| Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 5,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm | | | | | | | |
| 3 | 9,1%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rau, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289) | 5,00 | 0,120 | 475,0 | 0,42 | | |
| | 90,9%: Kesselschlacke (750 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715134) | | 0,330 | 750,0 | 0,15 | | |
| 4 | Kesselschlacke (750 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715134) | 4,50 | 0,330 | 750,0 | 0,14 | | |
| 5 | Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717550) | 5,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,02 | | |
| Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm | | | | | | | |
| 6 | 16,7%: Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717550) | 20,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,08 | | |
| | 83,3%: Luftschicht stehend, Wärmefluss nach unten d > 200 mm (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684504) | | 1,042 | 1,2 | 0,19 | | |
| 7 | Holzwohle Platte WW zementgebunden (350 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714971) | 3,50 | 0,110 | 350,0 | 0,32 | | |
| 8 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | $R_{s,A} = 1,19$ $R_{s,B} = 0,92$ $R_{s,C} = 1,30$ $R_{s,D} = 1,03$ | | |
| | | | | | $R_m = 1,02$ | | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | $R_{si} = 0,10$ | |
| 583,90 m ² | | 322,9 kg/m ² | | $C_{w,B} = 20789 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 19862 \text{ kg}$ | | $R_{se} = 0,10$ | |
| | | | | | | U - Wert 0,82 W/m²K | |
| | | | | | | Bestand: 0,82 W/m ² K | |



5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteil: | | Decke OG2 zu Dachboden | | | | Fläche : 211,60 m ² | |
|---|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|-------------------|
| Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | |
| | | | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ |
| 1 | Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714824) | 5,00 | 1,350 | 2000,0 | 0,04 | | |
| 2 | Baupapier (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684284) | 0,03 | 0,170 | 500,0 | 0,00 | | |
| 3 | Kesselschlacke (750 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715134) | 5,00 | 0,330 | 750,0 | 0,15 | | |
| 4 | Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717550) | 5,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,02 | | |
| Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm | | | | | | | |
| 5 | 16,7%: Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717550) | 20,00 | 2,500 | 2400,0 | 0,08 | | |
| | 83,3%: Luftschicht stehend, Wärmefluss nach unten d > 200 mm (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684504) | | 1,042 | 1,2 | 0,19 | | |
| 6 | Holzwole Platte WW zementgebunden (350 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714971) | 3,50 | 0,110 | 350,0 | 0,32 | | |
| 7 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | | |
| 8 | Dampfbremse Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142712508) | 0,03 | 0,500 | 650,0 | 0,00 | | |
| 9 | EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 14,00 | 0,040 | 16,0 | 3,50 | | |
| 10 | EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 10,00 | 0,040 | 16,0 | 2,50 | | |
| 11 | Gipsfaserplatte (1125 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714821) | 1,00 | 0,400 | 1125,0 | 0,03 | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | R _{s,A} = 6,65 R _{s,B} = 6,77 | | |
| | | | | | R _m = 6,74 | | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{sj} = 0,10 | |
| 211,60 m ² | 17,9 % | 389,4 kg/m ² | 30,50 W/K | 8,7 % | C _{w,B} = 16545 kJ/K m _{w,B} = 15807 kg | R _{se} = 0,10 | |
| | | | | | | U - Wert 0,14 W/m²K | |
| | | | | | | Bestand: 1,10 W/m ² K | |

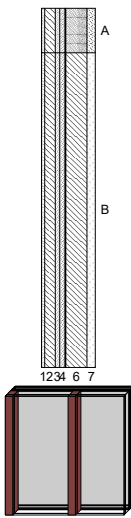
B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht

5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteil: | | Decke DG zu Dachboden | | | | Fläche : 33,15 m² | |
|---|--|--|----------|--------|--|--|--|
| A B C D | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m³ | m²K/W | |
| | 1 | Gipskartonplatte - Flammschutz (700kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715609)</small> | 1,50 | 0,210 | 700,0 | 0,07 | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 5,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm | | | | | | |
| | 2 | 11,1%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715290)</small> | 5,00 | 0,120 | 475,0 | 0,42 | |
| | | 88,9%: Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714924)</small> | | 0,040 | 90,0 | 1,25 | |
| | 3 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | |
| | 4 | Holzvolle Platte WW zementgebunden (350 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714971)</small> | 2,50 | 0,110 | 350,0 | 0,23 | |
| | 5 | Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | 0,21 | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm | | | | | | |
| | 6 | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 20,00 | 0,120 | 475,0 | 1,67 | |
| | | 87,5%: Luftschicht stehend, Wärmefluss nach oben d > 200 mm <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684545)</small> | | 1,563 | 1,2 | 0,13 | |
| | 7 | Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | 0,21 | |
| | 8 | Kesselschlacke (750 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715134)</small> | 5,00 | 0,330 | 750,0 | 0,15 | |
| | 9 | Baupapier <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684284)</small> | 0,03 | 0,170 | 500,0 | 0,00 | |
| | 10 | Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714824)</small> | 4,00 | 1,350 | 2000,0 | 0,03 | |
| | 11 | EPS <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> | 14,00 | 0,040 | 16,0 | 3,50 | |
| | 12 | EPS <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> | 10,00 | 0,040 | 16,0 | 2,50 | |
| | 13 | Gipsfaserplatte (1125 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714821)</small> | 1,00 | 0,400 | 1125,0 | 0,03 | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | R _{s,A} = 9,03 R _{s,B} = 9,86 R _{s,C} = 7,49 R _{s,D} = 8,32 | |
| | | | | | | R_m = 8,25 | |
| Bauteilfläche | | | | | | R _{si} = 0,10 | |
| spezif. Bauteilmasse | | | | | | R _{se} = 0,10 | |
| spezif. Transmissionswärmeverlust | | | | | | U - Wert | |
| wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | | | | | 0,12 W/m²K | |
| 33,15 m² | 2,8 % | 218,5 kg/m² | 3,92 W/K | 1,1 % | C _{w,B} = 569 kJ/K m _{w,B} = 543 kg | <i>Bestand: 0,42 W/m²K</i> | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | | |

5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteil: | | Dach SW | | | Fläche / Ausrichtung : | | 52,28 m² SW | |
|---|---|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|---|--|
| Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | | |
| | | cm | W/(mK) | kg/m³ | m²K/W | | | |
| 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | | | |
| 2 | Holzwole Platte WW zementgebunden (350 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714971)</small> | 5,00 | 0,110 | 350,0 | 0,45 | | | |
| 3 | Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,00 | 0,120 | 475,0 | 0,17 | | | |
| <i>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm</i> | | | | | | | | |
| - | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 14,00 | 0,120 | 475,0 | | | | |
| - | 87,5%: stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes B... <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.1)</small> | | | 1,3 | | | | |
| - | Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | | | | |
| - | Bitumenpappe <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684287)</small> | 0,30 | 0,230 | 1100,0 | | | | |
| 4 | Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | 0,21 | | | |
| 5 | Bitumenpappe <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684287)</small> | 0,30 | 0,230 | 1100,0 | 0,01 | | | |
| <i>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm</i> | | | | | | | | |
| 6 | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 10,00 | 0,120 | 475,0 | 0,83 | | | |
| | 87,5%: ROCKWOOL Klemmrock 035 <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717907)</small> | | 0,035 | 40,0 | 2,86 | | | |
| <i>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm</i> | | | | | | | | |
| 7 | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 4,00 | 0,120 | 475,0 | 0,33 | | | |
| | 87,5%: stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes B... <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.1)</small> | | - | 1,3 | --- | | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | | R _{s,A} = 2,03 R _{s,B} = 3,72 R _m = 3,16 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,10 | | |
| 52,28 m² | 4,4 % | 78,0 kg/m² | 15,58 W/K | 4,5 % | C _{w,B} = 2172 kJ/K m _{w,B} = 2075 kg | U - Wert 0,30 W/m²K | | |
| | | | | | | Bestand: 1,19 W/m²K | | |

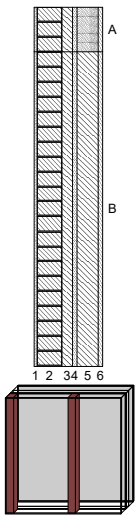


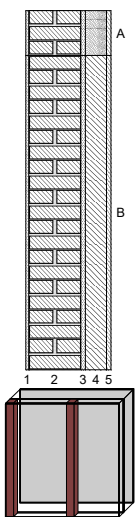
5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteil: | | AW NW Gaupe AW SW Gaupe AW SO Gaupe | | | | Fläche / Ausrichtung : | | 16,56 m ² NW 16,64 m ² SW 16,56 m ² SO |
|---|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|------------------------|---|---|
| Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | | |
| | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | | |
| 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | | | |
| 2 | Holzwole Platte WW zementgebunden (350 kg/m ³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714971)</small> | 3,50 | 0,110 | 350,0 | 0,32 | | | |
| 3 | Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | 0,21 | | | |
| <i>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm</i> | | | | | | | | |
| - | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 10,00 | 0,120 | 475,0 | | | | |
| - | 87,5%: Luftschiicht stehend, Wärmefluss horizontal 95 < d <= 100 mm <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684607)</small> | | 0,556 | 1,2 | | | | |
| - | Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | | | | |
| <i>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm</i> | | | | | | | | |
| - | 20,0%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 3,00 | 0,120 | 475,0 | | | | |
| - | 80,0%: stark belüftete Luftschiicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes... <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.2)</small> | | | 1,3 | | | | |
| - | Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | | | | |
| 4 | Dampfbremse Polyethylen (PE) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142712508)</small> | 0,03 | 0,500 | 650,0 | 0,00 | | | |
| <i>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm</i> | | | | | | | | |
| 5 | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 10,00 | 0,120 | 475,0 | 0,83 | | | |
| | 87,5%: Glaswole MW(GW)-PT 10 (90 kg/m ³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714924)</small> | | 0,040 | 90,0 | 2,50 | | | |
| 6 | Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | 0,120 | 475,0 | 0,21 | | | |
| <i>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm</i> | | | | | | | | |
| 7 | 20,0%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 3,00 | 0,120 | 475,0 | 0,25 | | | |
| | 80,0%: stark belüftete Luftschiicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes... <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.2)</small> | | | 1,3 | --- | | | |
| 8 | Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715289)</small> | 2,50 | - | 475,0 | --- | | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | R _{s,A} = 2,05 R _{s,B} = 3,71 R _{s,C} = 1,59 R _{s,D} = 3,25 | | | |
| | | | | | R _m = 2,83 | | | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 | | |
| 49,76 m ² | 4,2 % | 88,8 kg/m ² | 16,12 W/K | 4,6 % | C _{w,B} = 2063 kJ/K m _{w,B} = 1971 kg | R _{se} = 0,13 | | |
| | | | | | | | U - Wert 0,32 W/m²K | |
| | | | | | | | Bestand: 0,81 W/m ² K | |


B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht

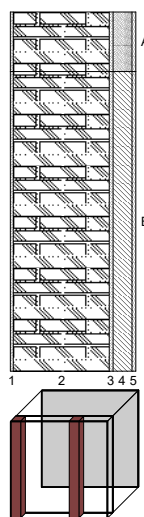
5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

| Bauteil: | | IW zu Dachboden 12cm | | | | Fläche : 13,00 m² | |
|---|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|--|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m³ | m²K/W | |
| | 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | |
| | 2 | Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714633)</small> | 12,00 | 0,690 | 1600,0 | 0,17 | |
| | 3 | Holzwole Platte WW zementgebunden (350 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714971)</small> | 5,00 | 0,110 | 350,0 | 0,45 | |
| | 4 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 2,00 | 0,780 | 1600,0 | 0,03 | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm | | | | | | |
| 5 | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715290)</small> | 10,00 | 0,120 | 475,0 | 0,83 | | |
| | 87,5%: ROCKWOOL Klemmrock 035 <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717907)</small> | | 0,035 | 40,0 | 2,86 | | |
| 6 | OSB-Platten (650 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715124)</small> | 2,00 | 0,130 | 650,0 | 0,15 | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | R _{s,A} = 1,66 R _{s,B} = 3,68 R _m = 3,12 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 | |
| 13,00 m² | 1,1 % | 287,9 kg/m² | 3,84 W/K | 1,1 % | C _{w,B} = 853 kJ/K m _{w,B} = 815 kg | R _{se} = 0,13 | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | U - Wert 0,30 W/m²K Bestand: 1,07 W/m²K | |

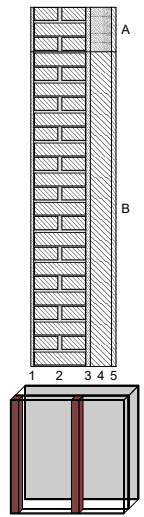
| Bauteil: | | IW zu Dachboden 25cm | | | | Fläche : 21,98 m² | |
|---|---|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|--|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m³ | m²K/W | |
| | 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | |
| | 2 | Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714633)</small> | 25,00 | 0,690 | 1600,0 | 0,36 | |
| | 3 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 2,00 | 0,780 | 1600,0 | 0,03 | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm | | | | | | |
| | 4 | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715290)</small> | 10,00 | 0,120 | 475,0 | 0,83 | |
| | 87,5%: ROCKWOOL Klemmrock 035 <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717907)</small> | | 0,035 | 40,0 | 2,86 | | |
| 5 | OSB-Platten (650 kg/m³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715124)</small> | 2,00 | 0,130 | 650,0 | 0,15 | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | R _{s,A} = 1,39 R _{s,B} = 3,42 R _m = 2,84 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 | |
| 21,98 m² | 1,9 % | 478,4 kg/m² | 7,09 W/K | 2,0 % | C _{w,B} = 1366 kJ/K m _{w,B} = 1305 kg | R _{se} = 0,13 | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | U - Wert 0,32 W/m²K Bestand: 1,50 W/m²K | |

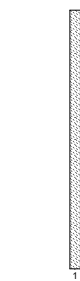
5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

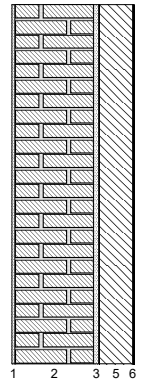
| | | | | | | | | | |
|---|---------------|---|----------------------|-----------------------------------|--|---|------------------------|--|--|
| Bauteil: | | IT zu Dachboden 85/196 IT zu Keller 85/196 | | | | Fläche / Ausrichtung : | | 1,86 m ² N 3,72 m ² N | |
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | | |
| | 1 | Konstruktionsholz nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 5,00 | 0,180 | 700,0 | 0,28 | | | |
| | | | | | | | R = 0,28 | | |
| | Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherefähigkeit | | R _{si} = 0,13 | R _{se} = 0,04 | |
| 5,58 m ² | 0,5 % | 35,0 kg/m ² | 12,46 W/K | 3,6 % | C _{w,B} = 312 kJ/K m _{w,B} = 299 kg | U - Wert 2,23 W/m²K | | Bestand: 2,23 W/m ² K | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------|----------------------------------|--|
| Bauteil: | | IW zu Dachboden 51cm | | | | Fläche : | | 8,13 m ² | |
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | | |
| | 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | | | |
| | 2 | Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714633) | 51,00 | 0,690 | 1600,0 | 0,74 | | | |
| | 3 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 2,00 | 0,780 | 1600,0 | 0,03 | | | |
| | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm | | | | | | | | |
| | 4 | 16,7%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715290) | 10,00 | 0,120 | 475,0 | 0,83 | | | |
| 83,3%: ROCKWOOL Klemmrock 035 (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717907) | | 0,035 | | 40,0 | 2,86 | | | | |
| 5 | OSB-Platten (650 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715124) | 2,00 | 0,130 | 650,0 | 0,15 | | | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | R _{1,A} = 1,77 R _{1,B} = 3,79 | | | |
| | | | | | | R_m = 3,09 | | | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherefähigkeit | | R _{si} = 0,13 | R _{se} = 0,13 | | |
| 8,13 m ² | 0,7 % | 896,3 kg/m ² | 2,42 W/K | 0,7 % | C _{w,B} = 505 kJ/K m _{w,B} = 483 kg | U - Wert 0,30 W/m²K | | Bestand: 0,96 W/m ² K | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | | | | |

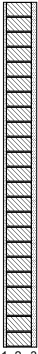
5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)


| Bauteil: | | IW zu STGH | | | Fläche / Ausrichtung : | | 35,09 m ² N | |
|---|-----|---|-------|--|------------------------|--|------------------------|--|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | |
| | 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | | |
| | 2 | Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714633) | 25,00 | 0,690 | 1600,0 | 0,36 | | |
| | 3 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 2,00 | 0,780 | 1600,0 | 0,03 | | |
| | 4 | 12,5%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715290) | 10,00 | 0,120 | 475,0 | 0,83 | | |
| | 5 | 87,5%: ROCKWOOL Klemmrock 035 (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142717907) | | 0,035 | 40,0 | 2,86 | | |
| OSB-Platten (650 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142715124) | | | | | | 0,15 | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | R _{s,A} = 1,39 R _{s,B} = 3,42 | | |
| | | | | | | R _m = 2,84 | | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 | | |
| 35,09 m ² | | 478,4 kg/m ² | | C _{w,B} = 2180 kJ/K m _{w,B} = 2083 kg | | R _{se} = 0,13 | | |
| | | | | | | U - Wert 0,32 W/m ² K | | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | Bestand: 1,50 W/m ² K | | |


| Bauteil: | | IT zu Wohnungen 85/194 | | | Fläche / Ausrichtung : | | 23,94 m ² N | |
|---|-----|---|-------|--|------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | |
| | 1 | Konstruktionsholz nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 5,00 | 0,180 | 700,0 | 0,28 | | |
| | | | | | | | R = 0,28 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 | | |
| 23,94 m ² | | 35,0 kg/m ² | | C _{w,B} = 1341 kJ/K m _{w,B} = 1281 kg | | R _{se} = 0,04 | | |
| | | | | | | U - Wert 2,23 W/m ² K | | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | Bestand: 2,23 W/m ² K | | |


| Bauteil: | | AW NW AW NO AW SW | | | Fläche / Ausrichtung : | | 54,95 m ² NW 194,74 m ² NO 196,61 m ² SW | |
|---|---|---|-------|--|------------------------|--|---|--|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | |
| | 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 | | |
| | 2 | Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714633) | 38,00 | 0,690 | 1600,0 | 0,55 | | |
| | 3 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 2,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,03 | | |
| | 4 | Synthesa Capatect Top-Fix-Kleber (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142704064) | 0,30 | 1,000 | 1500,0 | 0,00 | | |
| | 5 | Synthesa Capatect Dalmatiner Fassadendämmplatte (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142699194) | 16,00 | 0,033 | 18,0 | 4,85 | | |
| | 6 | Synthesa Capatect Leichtspachtel armiert (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 0,30 | 1,000 | 960,0 | 0,00 | | |
| 7 | Synthesa Capatect SH-Strukturputze (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142684059) | 0,30 | 0,700 | 1800,0 | 0,00 | | | |
| | | | | | | R = 5,46 | | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | | spezif. Transmissionswärmeverlust | | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | |
| 446,30 m ² | | 37,8 % | | 687,7 kg/m ² 79,26 W/K 22,7 % | | C _{w,B} = 27743 kJ/K m _{w,B} = 26506 kg | | |
| | | | | | | R _{si} = 0,13 | | |
| | | | | | | R _{se} = 0,04 | | |
| | | | | | | U - Wert 0,18 W/m ² K | | |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | Bestand: 1,30 W/m ² K | | |


5. U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)


| Bauteil: | | IW SO zu Uferstraße 3 | | | Fläche / Ausrichtung : 107,42 m ² SO | |
|---|-----|---|--|--------|---|---|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,02 |
| | 2 | Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714633) | 12,00 | 0,690 | 1600,0 | 0,17 |
| | 3 | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 23.04.2017, Kennung: 2142714786) | 2,50 | 0,780 | 1600,0 | 0,03 |
| | | | | | | R = 0,23 |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | wirksame Wärme-speicherfähigkeit | | | R _{si} = 0,13 |
| 107,42 m ² | | 256,0 kg/m ² | C _{w,B} = 7404 kJ/K m _{w,B} = 7074 kg | | | R _{se} = 0,13 |
| | | | | | | U - Wert 2,06 W/m²K |
| | | | | | | Bestand: 2,06 W/m ² K |
| B = Schicht aus Bestand E = Entfernte Schicht N = Neue Schicht | | | | | | |

| Fenster: | | B AF 105/125 | | Anzahl / Ausrichtung : 3 SW | |
|---|---|---|--|--------------------------------------|--|
|  | Verglasung: | Zweifach-Wärme- und Schallschutzglas G33, Ug=1,1 (8/16/6 Argon) | | A _g = 0,70 m ² | U _g = 1,10 W/m ² K |
| | Rahmen: | Kunststoff-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71 | | A _r = 0,62 m ² | U _f = 1,60 W/m ² K |
| | Randverbund: | Aluminium | | l _g = 5,42 m | ψ _g = 0,07 W/m K |
| | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,43 W/(m ² K) | | | | Fläche A_w = 1,31 m² |
| N = Fenster neu/ausgetauscht B = Fenster aus Bestand | | | | | |
| Bestand: 1,62 W/m ² K | | | | | |

| Fenster: | | B AF 110/150 B AF 110/150 B AF 110/150 | | Anzahl / Ausrichtung : 3 NW 17 NO 18 SW | |
|---|---|---|--|---|--|
|  | Verglasung: | Zweifach-Wärme- und Schallschutzglas G33, Ug=1,1 (8/16/6 Argon) | | A _g = 0,93 m ² | U _g = 1,10 W/m ² K |
| | Rahmen: | Kunststoff-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71 | | A _r = 0,72 m ² | U _f = 1,60 W/m ² K |
| | Randverbund: | Aluminium | | l _g = 6,52 m | ψ _g = 0,07 W/m K |
| | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,43 W/(m ² K) | | | | Fläche A_w = 1,65 m² |
| N = Fenster neu/ausgetauscht B = Fenster aus Bestand | | | | | |
| Bestand: 1,59 W/m ² K | | | | | |

| Fenster: | | B AF 50/50 B AF 50/50 | | Anzahl / Ausrichtung : 6 NO 6 SW | |
|---|--|---|--|--------------------------------------|--|
|  | Verglasung: | Zweifach-Wärme- und Schallschutzglas G33, Ug=1,1 (8/16/6 Argon) | | A _g = 0,07 m ² | U _g = 1,10 W/m ² K |
| | Rahmen: | Kunststoff-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71 | | A _r = 0,18 m ² | U _f = 1,60 W/m ² K |
| | Randverbund: | Aluminium | | l _g = 1,04 m | ψ _g = 0,07 W/m K |
| | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,43 W/(m ² K) | | | | Fläche A_w = 0,25 m² |
| N = Fenster neu/ausgetauscht B = Fenster aus Bestand | | | | | |
| Bestand: 1,76 W/m ² K | | | | | |

| Fenster: | | B Eingang | | Anzahl / Ausrichtung : 1 NO | |
|---|--|--|--|--------------------------------------|--|
|  | Verglasung: | UNITOP A 0,6 P (4-14-4-14-4 Ar) Ug = 0,6 | | A _g = 0,72 m ² | U _g = 0,60 W/m ² K |
| | Rahmen: | Hochwärmedämmender Kunststoffrahmen | | A _r = 1,59 m ² | U _f = 1,10 W/m ² K |
| | Randverbund: | Aluminium | | l _g = 4,10 m | ψ _g = 0,07 W/m K |
| | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,06 W/(m ² K) | | | | Fläche A_w = 2,31 m² |
| N = Fenster neu/ausgetauscht B = Fenster aus Bestand | | | | | |
| Bestand: 1,07 W/m ² K | | | | | |

| Fenster: | | B AF DN 110 | | Anzahl / Ausrichtung : 1 NO | |
|---|---|---|--|--------------------------------------|--|
|  | Verglasung: | Zweifach-Wärme- und Schallschutzglas G33, Ug=1,1 (8/16/6 Argon) | | A _g = 0,64 m ² | U _g = 1,10 W/m ² K |
| | Rahmen: | Kunststoff-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71 | | A _r = 0,57 m ² | U _f = 1,60 W/m ² K |
| | Randverbund: | Aluminium | | l _g = 4,92 m | ψ _g = 0,07 W/m K |
| | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,43 W/(m ² K) | | | | Fläche A_w = 1,21 m² |
| N = Fenster neu/ausgetauscht B = Fenster aus Bestand | | | | | |
| Bestand: 1,62 W/m ² K | | | | | |

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

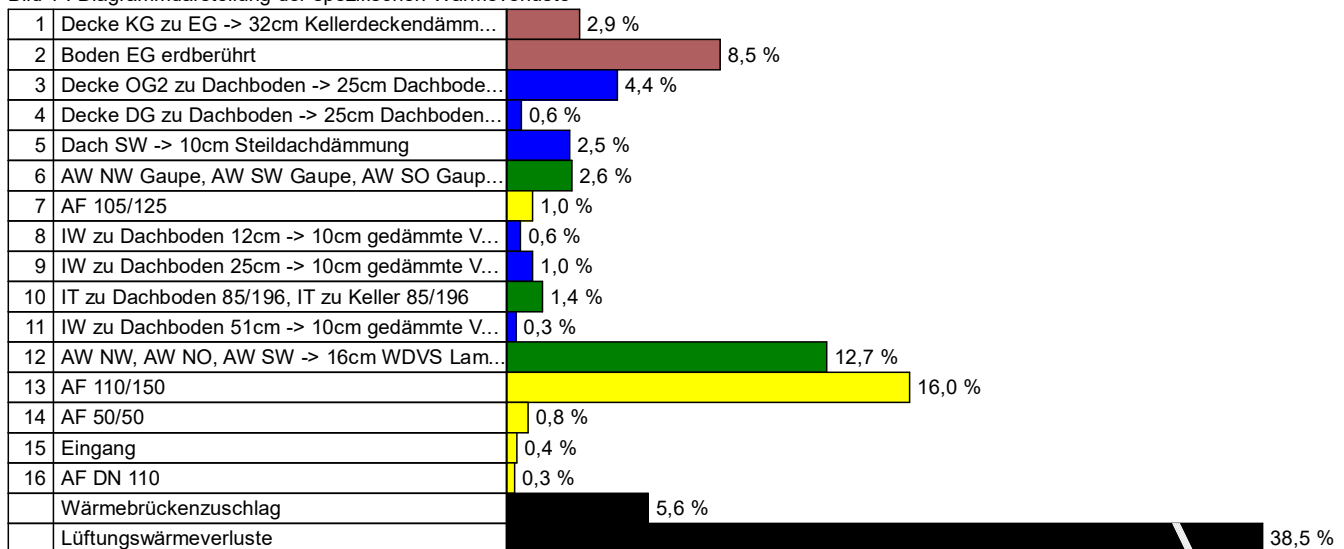
6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

| Nr. | Bauteil | Orientierung Neigung | Fläche A m ² | U _r -Wert W/(m ² K) | Faktor F _x | F _x * U * A | |
|-----|---|-------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | W/K | % |
| 1 | Decke KG zu EG -> 32cm Kellerdeckendämmung | 0,0° | 163,97 | 0,157 | 0,70 | 18,05 | 2,9 |
| 2 | Boden EG erdberührt | 0,0° | 101,51 | 0,744 | 0,70 | 52,84 | 8,5 |
| 3 | Decke OG2 zu Dachboden -> 25cm Dachbodendämmung | 0,0° | 211,60 | 0,144 | 0,90 | 27,45 | 4,4 |
| 4 | Decke DG zu Dachboden -> 25cm Dachbodendämmung | 0,0° | 33,15 | 0,118 | 0,90 | 3,53 | 0,6 |
| 5 | Dach SW -> 10cm Steildachdämmung | SW 34,0° | 52,28 | 0,298 | 1,00 | 15,58 | 2,5 |
| 6 | AW NW Gaupe -> 10cm Dämmung+Dampfbremse | NW 90,0° | 16,56 | 0,324 | 1,00 | 5,37 | 0,9 |
| 7 | AW SW Gaupe -> 10cm Dämmung+Dampfbremse | SW 90,0° | 16,64 | 0,324 | 1,00 | 5,39 | 0,9 |
| 8 | AF 105/125 | SW 90,0° | 3,94 | 1,624 | 1,00 | 6,39 | 1,0 |
| 9 | AW SO Gaupe -> 10cm Dämmung+Dampfbremse | SO 90,0° | 16,56 | 0,324 | 1,00 | 5,37 | 0,9 |
| 10 | IW zu Dachboden 12cm -> 10cm gedämmte Vorsatzschale | 0,0° | 13,00 | 0,296 | 0,90 | 3,46 | 0,6 |
| 11 | IW zu Dachboden 25cm -> 10cm gedämmte Vorsatzschale | 0,0° | 21,98 | 0,322 | 0,90 | 6,38 | 1,0 |
| 12 | IT zu Dachboden 85/196 | N 0,0° | 1,86 | 2,233 | 0,70 | 2,91 | 0,5 |
| 13 | IW zu Dachboden 51cm -> 10cm gedämmte Vorsatzschale | 0,0° | 8,13 | 0,298 | 0,90 | 2,18 | 0,3 |
| 14 | IT zu Keller 85/196 | N 0,0° | 3,72 | 2,233 | 0,70 | 5,82 | 0,9 |
| 15 | AW NW -> 16cm WDVS Lambda=0,033 | NW 90,0° | 54,95 | 0,178 | 1,00 | 9,76 | 1,6 |
| 16 | AF 110/150 | NW 90,0° | 4,95 | 1,594 | 1,00 | 7,89 | 1,3 |
| 17 | AW NO -> 16cm WDVS Lambda=0,033 | NO 90,0° | 194,74 | 0,178 | 1,00 | 34,58 | 5,5 |
| 18 | AF 110/150 | NO 90,0° | 28,05 | 1,594 | 1,00 | 44,71 | 7,2 |
| 19 | AF 50/50 | NO 90,0° | 1,50 | 1,756 | 1,00 | 2,63 | 0,4 |
| 20 | Eingang | NO 90,0° | 2,31 | 1,068 | 1,00 | 2,47 | 0,4 |
| 21 | AF DN 110 | NO 90,0° | 1,21 | 1,622 | 1,00 | 1,96 | 0,3 |
| 22 | AW SW -> 16cm WDVS Lambda=0,033 | SW 90,0° | 196,61 | 0,178 | 1,00 | 34,92 | 5,6 |
| 23 | AF 110/150 | SW 90,0° | 29,70 | 1,594 | 1,00 | 47,34 | 7,6 |
| 24 | AF 50/50 | SW 90,0° | 1,50 | 1,756 | 1,00 | 2,63 | 0,4 |
| | | | ΣA = | 1180,43 | Σ(F _x * U * A) = | | 349,61 |

Leitwertzuschlag Wärmebrücken L_ψ + L_χ (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)L_ψ + L_χ = **34,96 W/K**

5,6 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

| | | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------|--------|
| Lüftungswärmeverluste | $n = 0,40 \text{ h}^{-1}$ | 240,28 W/K | 38,5 % |
|------------------------------|---------------------------|-------------------|--------|

6.3 Daten transparenter Bauteile

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Fläche brutto m ² | Faktor Rahmen- anteil | Faktor Ver- schattung F _s | Faktor Sonnen- schutz z | Faktor Nichtsen- krechter Strahlungs- einfall / Verschm. | Gesamt- energie- durchlass- grad g | effektive Kollektor- fläche m ² |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|---|--|---|
| 1 | AF 105/125 | SW 90,0° | 3,94 | 0,53 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,57 | 0,79 |
| 2 | AF 110/150 | NW 90,0° | 4,95 | 0,57 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,57 | 1,05 |
| 3 | AF 110/150 | NO 90,0° | 28,05 | 0,57 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,57 | 5,98 |
| 4 | AF 50/50 | NO 90,0° | 1,50 | 0,27 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,57 | 0,15 |
| 5 | Eingang | NO 90,0° | 2,31 | 0,31 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,49 | 0,23 |
| 6 | AF DN 110 | NO 90,0° | 1,21 | 0,53 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,57 | 0,24 |
| 7 | AF 110/150 | SW 90,0° | 29,70 | 0,57 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,57 | 6,33 |
| 8 | AF 50/50 | SW 90,0° | 1,50 | 0,27 | 0,75 | --- | 0,9; 0,98 | 0,57 | 0,15 |

6.4 Monatsbilanzierung

| Wärmeverluste in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Transmissionswärmeverluste | | | | | | | | | | | | | |
| Transmissionsverluste | 5817 | 4804 | 4315 | 2988 | 1865 | 1025 | 615 | 738 | 1594 | 2998 | 4248 | 5368 | 36375 |
| Wärmebrückenverluste | 582 | 480 | 431 | 299 | 187 | 102 | 62 | 74 | 159 | 300 | 425 | 537 | 3637 |
| Summe | 6399 | 5284 | 4746 | 3287 | 2052 | 1127 | 677 | 812 | 1753 | 3297 | 4673 | 5905 | 40012 |
| Lüftungswärmeverluste | | | | | | | | | | | | | |
| Lüftungsverluste | 3998 | 3302 | 2965 | 2053 | 1282 | 704 | 423 | 507 | 1095 | 2060 | 2919 | 3689 | 24999 |
| Gesamtwärmeverluste | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtwärmeverluste | 10397 | 8586 | 7711 | 5340 | 3334 | 1832 | 1099 | 1319 | 2849 | 5358 | 7592 | 9594 | 65011 |

| Wärmegewinne in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Interne Wärmegewinne | | | | | | | | | | | | | |
| Interne Wärmegewinne | 1896 | 1712 | 1896 | 1835 | 1896 | 1835 | 1896 | 1896 | 1835 | 1896 | 1835 | 1896 | 22322 |
| Solare Wärmegewinne | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster SW 90° | 22 | 36 | 52 | 62 | 73 | 69 | 71 | 72 | 58 | 44 | 24 | 19 | 604 |
| Fenster NW 90° | 13 | 22 | 35 | 54 | 75 | 79 | 79 | 64 | 45 | 27 | 13 | 9 | 516 |
| Fenster NO 90° | 73 | 124 | 201 | 308 | 426 | 446 | 445 | 361 | 257 | 154 | 76 | 53 | 2925 |
| Fenster NO 90° | 2 | 3 | 5 | 8 | 11 | 11 | 11 | 9 | 7 | 4 | 2 | 1 | 75 |
| Fenster NO 90° | 3 | 5 | 8 | 12 | 17 | 17 | 17 | 14 | 10 | 6 | 3 | 2 | 114 |
| Fenster NO 90° | 3 | 5 | 8 | 12 | 17 | 18 | 18 | 14 | 10 | 6 | 3 | 2 | 117 |

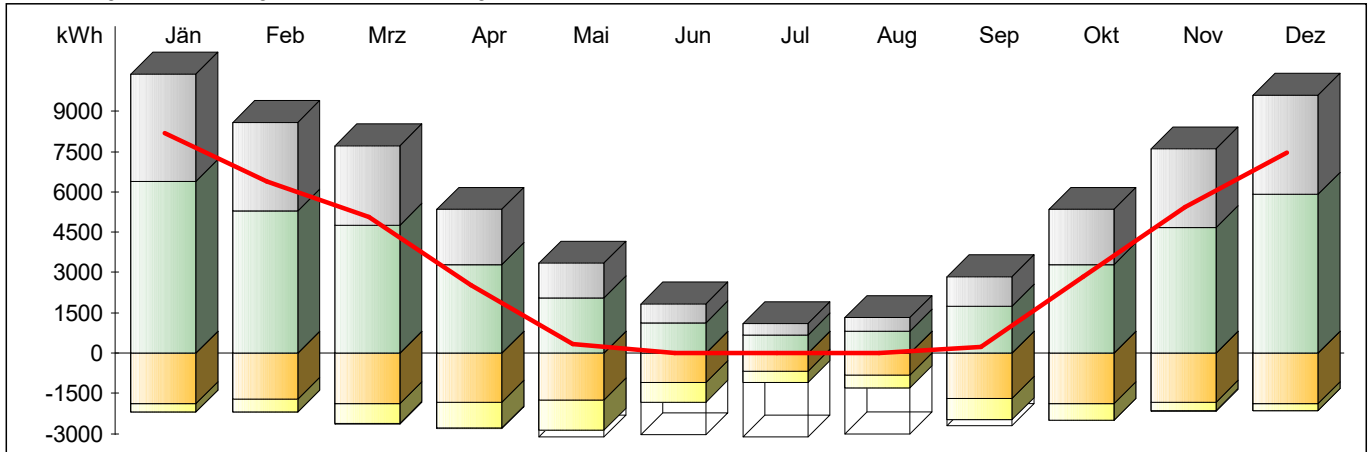
6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung) | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Solare Wärmegewinne (Fortsetzung) | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster SW 90° | 180 | 287 | 421 | 500 | 589 | 551 | 572 | 578 | 469 | 357 | 195 | 151 | 4850 |
| Fenster SW 90° | 4 | 7 | 10 | 12 | 14 | 13 | 14 | 14 | 11 | 9 | 5 | 4 | 117 |
| Solare Wärmegewinne | 300 | 489 | 741 | 969 | 1223 | 1204 | 1228 | 1127 | 868 | 607 | 322 | 241 | 9319 |
| Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtwärmegewinne | 2196 | 2202 | 2637 | 2804 | 3119 | 3039 | 3123 | 3023 | 2703 | 2503 | 2157 | 2137 | 31641 |
| Nutzbare Gewinne in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
| Ausnutzung Gewinne (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 92,5 | 60,0 | 35,2 | 43,6 | 92,0 | 99,9 | 100,0 | 100,0 | Ø: 82,9 |
| Nutzbare solare Gewinne | 300 | 489 | 741 | 968 | 1131 | 722 | 432 | 492 | 798 | 607 | 322 | 241 | 7729 |
| Nutzbare interne Gewinne | 1896 | 1712 | 1896 | 1832 | 1754 | 1101 | 667 | 827 | 1688 | 1895 | 1835 | 1896 | 18513 |
| Nutzbare Wärmegewinne | 2196 | 2202 | 2636 | 2799 | 2886 | 1823 | 1099 | 1319 | 2486 | 2501 | 2157 | 2137 | 26241 |

| Heizwärmebedarf in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Heizwärmebedarf | 8200 | 6385 | 5075 | 2541 | 335 | 0 | 0 | 0 | 226 | 2856 | 5435 | 7458 | 38510 |
| Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage | | | | | | | | | | | | | |
| Mittl. Außentemperatur: | -2,36 | -0,45 | 3,41 | 8,13 | 12,83 | 15,93 | 17,64 | 17,16 | 13,67 | 8,48 | 3,12 | -0,64 | |
| Heiztage | 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 23,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,7 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 253,8 |

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 24.999 kWh/a

Jahres-Transmissionsverluste = 40.012 kWh/a

Nutzbare interne Gewinne = 18.513 kWh/a

Nutzbare solare Gewinne = 7.729 kWh/a

Verlustdeckung durch interne Gewinne = 28,5 %

Verlustdeckung durch solare Gewinne = 11,9 %

Jahres-Heizwärmebedarf = 38.510 kWh/a

flächenbezogener

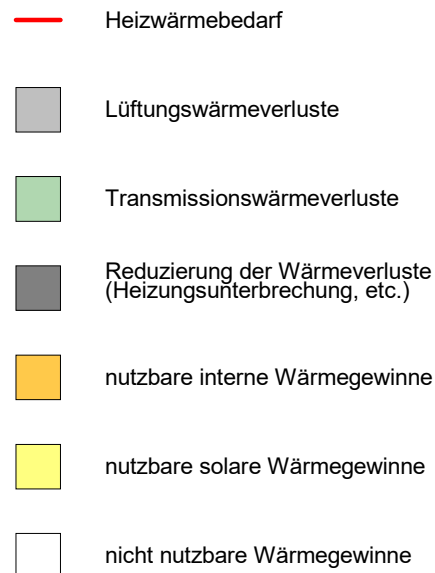
Jahres-Heizwärmebedarf = 45,34 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 14,81 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 253,8 d/a

Heizgradtagzahl = 3.639 Kd/a



7 Anlagentechnik

7.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 22.507 W

Lüftung

Lüftungsart: freie Lüftung
Luftwechselrate: 0,40 1/h

Anlagentechnikzone 1

BGF der Zone: 849,39 m²
Art der Beheizung: dezentrale Beheizung
Art der Warmwasser-Versorgung: zentrale Warmwasserbereitung speziell für diese Zone

Raumwärme

Wärmeerzeugung

Art des Raumheizgeräts / der Raumheizgeräte: Gasraumheizer
Energieträger: Erdgas E
Baujahr: ab 1985
Energieaufwandszahl-Faktor: 0,37 (Defaultwert)

Warmwasser

Warmwasserabgabe

Art der Amaturen: Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung: individuell

Warmwasserverteilung

Lage der Verteilleitungen: im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen: gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen: 15,83 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen: 50 mm (Defaultwert)

Lage der Steigleitungen: im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen: gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen: 0,00 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen: 30 mm (Defaultwert)

Lage der Anbindeleitungen: im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen: 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen: 135,90 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen: 20 mm (Defaultwert)

7.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Warmwasserspeicher

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | direkt elektrisch beheizter Speicher |
| Baujahr: | 2017 |
| Lage: | im beheizten Bereich |
| Volumen: | 100 l |
| Verlust bei Prüfbedingungen: | 1,05 kWh/d (Defaultwert) |
| Mit E-Patrone: | Ja |
| Basisanschlüsse gedämmt: | Ja |
| Zusatzanschlüsse gedämmt: | Ja |

Warmwasser-Wärmeerzeugung

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| Art der Wärmeerzeugung: | elektrische Erwärmung |
|-------------------------|-----------------------|

7.2 monatliche Berechnungsergebnisse

Von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme

| Gesamte von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Raumwärme | 8200 | 6385 | 5075 | 2541 | 275 | 0 | 0 | 0 | 217 | 2856 | 5435 | 7458 | 38442 |
| Warmwasser | 922 | 832 | 922 | 892 | 922 | 892 | 922 | 922 | 892 | 922 | 892 | 922 | 10851 |

Verluste Anlagentechnikzone 1

| Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Raumwärme in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|------------|------------|----------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Wärmeabgabe | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wärmeverteilung | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wärmespeicherung | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wärmebereitstellung | 3034 | 2362 | 1878 | 940 | 102 | 0 | 0 | 0 | 80 | 1057 | 2011 | 2759 | 14224 |
| Summe Verluste | 3034 | 2362 | 1878 | 940 | 102 | 0 | 0 | 0 | 80 | 1057 | 2011 | 2759 | 14224 |

| Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Warmwasser in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Wärmeabgabe | 42 | 38 | 42 | 41 | 42 | 41 | 42 | 42 | 41 | 42 | 41 | 42 | 494 |
| Wärmeverteilung | 361 | 322 | 348 | 327 | 328 | 311 | 318 | 319 | 316 | 338 | 338 | 357 | 3983 |
| Wärmespeicherung | 51 | 46 | 51 | 49 | 51 | 49 | 51 | 51 | 49 | 51 | 49 | 51 | 595 |
| Wärmebereitstellung | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 80 |
| Summe Verluste | 460 | 412 | 448 | 423 | 428 | 407 | 417 | 418 | 412 | 437 | 434 | 456 | 5152 |

7.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

| Hilfsenergie in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Raumwärme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Warmwasser | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Summe Hilfsenergie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Raumheizung | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Warmwasser | 337 | 305 | 337 | 326 | 207 | 0 | 0 | 0 | 196 | 337 | 326 | 337 | 2512 |

Gebäudebilanz

| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
|---|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
| Raumwärme | 3034 | 2362 | 1878 | 940 | 102 | 0 | 0 | 0 | 80 | 1057 | 2011 | 2759 | 14224 |
| Warmwasser | 460 | 412 | 448 | 423 | 428 | 407 | 417 | 418 | 412 | 437 | 434 | 456 | 5152 |
| Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
| Hilfsenergie (Strom) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
| Heiztechnikenergiebedarf | 3494 | 2774 | 2325 | 1363 | 529 | 407 | 417 | 418 | 492 | 1494 | 2445 | 3215 | 19375 |

| Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Monat | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Heizenergiebedarf | 12616 | 9991 | 8322 | 4796 | 1726 | 1299 | 1339 | 1340 | 1602 | 5272 | 8772 | 11595 | 68668 |

7.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

| | Energieträger | Endenergie kWh/a | Primärenergiefaktor | | Primärenergie kWh/a | |
|--------------------------|---------------|---------------------|---------------------|------------|------------------------|------------|
| | | | nicht erneuerbar | erneuerbar | nicht erneuerbar | erneuerbar |
| Energiebedarf für | | | - | | | |
| Raumheizung | Erdgas E | 52665 | 1,17 | 0,00 | 61619 | 0 |
| Warmwasser | Strom-Mix | 16003 | 1,32 | 0,59 | 21123 | 9441 |
| Haushaltsstrom | Strom-Mix | 13951 | 1,32 | 0,59 | 18416 | 8231 |

7.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission (Fortsetzung)

Berechnung CO₂-Emissionen

CO₂-Faktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

| Energiebedarf für | Energieträger | Endenergie kWh/a | CO ₂ -Faktor g/kWh _{End} | CO ₂ -Emissionen kg/a |
|-------------------|---------------|---------------------|---|-------------------------------------|
| Raumheizung | Erdgas E | 52665 | 236 | 12429 |
| Warmwasser | Strom-Mix | 16003 | 276 | 4417 |
| Haushaltsstrom | Strom-Mix | 13951 | 276 | 3851 |

7.4 Jahresbilanz Energiebedarf

Jahresbilanz - Absolutwerte

| | | |
|---|----------------|--------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB) | 68.668 | kWh/a |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB) | 82.619 | kWh/a |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 118.830 | kWh/a |

Jahresbilanz - flächenbezogen

| | | |
|---|--------------|------------------------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB) | 80,8 | kWh/(m ² a) |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB) | 97,3 | kWh/(m² a) |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 139,9 | kWh/(m² a) |

Jahresbilanz - volumenbezogen

| | | |
|---|-------------|------------------------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB) | 26,4 | kWh/(m ³ a) |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB) | 31,8 | kWh/(m³ a) |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 45,7 | kWh/(m³ a) |

7.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB)

Die Referenzausstattung zur Berechnung des Anforderungswerts wird gemäß ÖNORM H 5056, Anhang A, Abschnitt 2 (Wärmeabgabesystem), Abschnitt 3 (Wärmeverteilsystem) sowie Abschnitt 4 (Wärmespeicher- und bereitstellungssystem Raumwärme, flüssige und gasförmige Brennstoffe) und Abschnitt 8 (Wärmespeicher- und bereitstellungssystem Warmwasser, elektrische Energie) angenommen.

Damit ergibt sich damit folgende Referenzanlagentechnik:

Raumwärme

7.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB) (Fortsetzung)

Wärmeabgabe und -verteilung

| | |
|--|--|
| Art des Wärmeabgabesystems: | kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer |
| Regelung der Wärmeabgabe: | Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung |
| Verbrauchsfeststellung: | individuell |
| Heizkreis-Auslegungstemperatur: | 60°/35°C |
| Leistung der Umwälzpumpe: | 119,7 W (Defaultwert) |
| Lage der Verteilleitungen: | im unbeheizten Bereich |
| Dämmdicke der Verteilleitungen: | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Verteilleitungen: | 40,12 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 50 mm (Defaultwert) |
| Lage der Steigleitungen: | im beheizten Bereich |
| Dämmdicke der Steigleitungen: | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Steigleitungen: | 67,95 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Steigleitungen: | 30 mm (Defaultwert) |
| Lage der Anbindeleitungen: | im beheizten Bereich |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen: | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen: | 475,66 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert) |

Wärmeerzeugung

| | |
|---|---------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung: | Heizkessel |
| Heizkesselart: | Brennwertkessel |
| Baujahr: | 1995 |
| Lage: | im unbeheizten Bereich |
| Brennstoff: | Erdgas E |
| Betriebsweise: | modulierend |
| Gebläse für Brenner: | Ja |
| Nennleistung des Kessels: | 22,51 kW (Defaultwert) |
| Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung: | 0,92 (Defaultwert) |
| Wirkungsgrad bei 30% Nennleistung: | 0,98 (Defaultwert) |
| Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen: | 0,010 kW/kW (Defaultwert) |
| Leistung der Kesselpumpe: | 0,00 W (Defaultwert) |
| Leistung des Brennergebläses: | 112,54 W (Defaultwert) |

Warmwasser

Warmwasserabgabe

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Art der Armaturen: | Zweigriffarmaturen |
| Art der Verbrauchsfeststellung: | individuell |

Warmwasserverteilung

| | |
|--|---|
| Lage der Verteilleitungen: | im unbeheizten Bereich |
| Dämmdicke der Verteilleitungen: | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Verteilleitungen: | 15,83 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 50 mm (Defaultwert) |
| Lage der Steigleitungen: | im beheizten Bereich |
| Dämmdicke der Steigleitungen: | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Steigleitungen: | 33,98 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Steigleitungen: | 30 mm (Defaultwert) |

7.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB) (Fortsetzung)

| | |
|--|--|
| Lage der Anbindeleitungen: | im beheizten Bereich |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen: | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen: | 135,90 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert) |
| Lage der Rücklauf-Verteileitungen: | im unbeheizten Bereich |
| Dämmdicke der Rücklauf-Verteileitungen: | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Rücklauf-Verteileitungen: | 14,83 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Rücklauf-Verteileitungen: | 20 mm (Defaultwert) |
| Lage der Rücklauf-Steigleitungen: | im beheizten Bereich |
| Dämmdicke der Rücklauf-Steigleitungen: | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Rücklauf-Steigleitungen: | 33,98 m (Defaultwert) |
| Außendurchmesser der Rücklauf-Steigleitungen: | 20 mm (Defaultwert) |
| Laufzeit der Zirkulationspumpe: | 24,00 h (Defaultwert) |
| Leistung der Zirkulationspumpe: | 34,47 W (Defaultwert) |

Warmwasserspeicher

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | direkt elektrisch beheizter Speicher |
| Baujahr: | 1995 |
| Lage: | im beheizten Bereich |
| Volumen: | 1019 l (Defaultwert) |
| Verlust bei Prüfbedingungen: | 5,14 kWh/d (Defaultwert) |
| Mit E-Patrone: | Ja |
| Basisanschlüsse gedämmt: | Ja |
| Zusatzanschlüsse gedämmt: | Ja |

Wärmeerzeugung

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung: | direkt elektrisch beheizter Speicher |
|-------------------------|--------------------------------------|

8 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß ÖNORM H 5050.

Standortklima

| | | | |
|-------------------------------|-------------|---|---------------------------|
| Heizwärmebedarf | HWB_{SK} | = | 45,6 kWh/m ² a |
| Warmwasserwärmebedarf | $WWWB$ | = | 12,8 kWh/m ² a |
| Heizenergiebedarf | HEB_{SK} | = | 80,8 kWh/m ² a |
| Energieauswandszahl Heizen | $e_{AWZ,H}$ | = | 1,39 |
| Beleuchtungsenergiebedarf | $BelEB$ | = | --- kWh/m ² a |
| Haushaltsstrombedarf | $HHSB$ | = | 16,4 kWh/m ² a |
| Endenergiebedarf | EEB_{SK} | = | 97,3 kWh/m ² a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f_{GEE} | = | 0,90 |

8 Gesamtenergieeffizienz-Faktor (Fortsetzung)

Referenzklima

| | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|---------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf | $HWB_{\text{Ref,RK}}$ | = | 40,5 kWh/m ² a |
| Heizwärmebedarf | HWB_{RK} | = | 40,5 kWh/m ² a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f_{GEE} | = | 0,90 |