

# Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019



**BEZEICHNUNG** VS & Hort Anselden (OIB-RL6|2019)\_2021

Gebäude(-teil) Schule + Hort

Nutzungsprofil Bildungseinrichtungen

Straße Anton-Bruckner-Straße 10

PLZ/Ort 4052 Anselden

Grundstücksnr. 3074

**Umsetzungsstand** Bestand

Baujahr 1907

Letzte Veränderung ca. 1999

Katastralgemeinde Anselden

KG-Nr. 45313

Seehöhe 290 m

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|             | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|-------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>A ++</b> |                        |                   |                       |                      |
| <b>A +</b>  |                        |                   |                       |                      |
| <b>A</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>B</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>C</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>D</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>E</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>F</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>G</b>    |                        |                   |                       |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>**: 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 des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**KB**: Der **Kühlbedarf** ist jene Wärmemenge, welche aus den Räumen abgeführt werden muss, um unter der Solltemperatur zu bleiben. Er errechnet sich aus den nicht nutzbaren inneren und solaren Gewinnen.

**BefEB**: Beim **Befeuchtungsenergiebedarf** wird der allfällige Energiebedarf zur Befeuchtung dargestellt.

**KEB**: Beim **Kühlenergiebedarf** werden zusätzlich zum Kühlbedarf die Verluste des Kühlsystems und der Kältebereitstellung berücksichtigt.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**BelEB**: Der **Beleuchtungsenergiebedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht dem Energiebedarf zur nutzungsgerechten Beleuchtung.

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

**BSB**: Der **Betriebsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht der Hälfte der mittleren inneren Lasten.

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

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>em</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>non-em</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnende äquivalente Kohlendioxidemissionen (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

"Gebäudeprofi Duo 3D Plus" Software, ETU GmbH, Version 6.3.0 vom 06.04.2021, [www.etu.at](http://www.etu.at)

# Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019



## GEBÄUDEKENNDATEN

EA-ART: K

|                                           |                         |                        |                         |                               |                    |
|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 2.935,6 m <sup>2</sup>  | Heiztage               | 310 d                   | Art der Lüftung               | Fensterlüftung     |
| Bezugs-Grundfläche (BF)                   | 2.348,5 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3.768 K·d               | Solarthermie                  | --- m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 11.348,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | Region N                | Photovoltaik                  | 20,0 kWp           |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 4.097,2 m <sup>2</sup>  | Norm-Außentemperatur   | -13,9 °C                | Stromspeicher                 | --- kWh            |
| Kompaktheit(A/V)                          | 0,36 1/m                | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                 | WW-WB-System (primär)         | Kombiniert mit RH  |
| charakteristische Länge (l <sub>c</sub> ) | 2,77 m                  | mittlerer U-Wert       | 0,84 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | ---                |
| Teil-BGF                                  | --- m <sup>2</sup>      | LEK <sub>1</sub> -Wert | 52,69                   | RH-WB-System (primär)         | Gaskessel          |
| Teil-BF                                   | --- m <sup>2</sup>      | Bauweise               | schwer                  | RH-WB-System (sekundär, opt.) | ---                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | --- m <sup>3</sup>      |                        |                         | Kältebereitstellungs-System   | Komp., Luft        |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

### Ergebnisse

|                               |                                 |                            |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> =         | 97,1 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> =             | 104,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Außeninduzierter Kühlbedarf   | KB <sup>*</sup> <sub>RK</sub> = | 0,4 kWh/m <sup>3</sup> a   |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> =             | 159,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> =           | 1,45                       |
| Erneuerbarer Anteil           | Photovoltaik (Punkt 5.2.3 c)    |                            |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |                            |               |                            |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> =    | 335.255 kWh/a | HWB <sub>Ref,SK</sub> =    | 114,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> =        | 358.342 kWh/a | HWB <sub>SK</sub> =        | 122,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>hw</sub> =          | 7.897 kWh/a   | WWWB =                     | 2,7 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> =    | 490.076 kWh/a | HEB <sub>SK</sub> =        | 166,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |                            |               | e <sub>AWZ, WW</sub> =     | 2,41                       |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |                            |               | e <sub>AWZ, RH</sub> =     | 1,41                       |
| Energieaufwandszahl Heizen           |                            |               | e <sub>AWZ, H</sub> =      | 1,43                       |
| Betriebsstrombedarf                  | Q <sub>BSB</sub> =         | 6.172 kWh/a   | BSB =                      | 2,1 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Kühlbedarf                           | Q <sub>KB,SK</sub> =       | 27.335 kWh/a  | KB <sub>SK</sub> =         | 9,3 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Kühlenergiebedarf                    | Q <sub>KEB,SK</sub> =      | 759 kWh/a     | KEB <sub>SK</sub> =        | 0,3 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Energieaufwandszahl Kühlen           |                            |               | e <sub>AWZ, K</sub> =      | 0,03                       |
| Befeuchtungsenergiebedarf            | Q <sub>BefEB,SK</sub> =    | --- kWh/a     | BefEB <sub>SK</sub> =      | --- kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Beleuchtungsenergiebedarf            | Q <sub>BelEB</sub> =       | 40.249 kWh/a  | BelEB =                    | 13,7 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> =      | 534.729 kWh/a | EEB <sub>SK</sub> =        | 182,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> =      | 613.052 kWh/a | PEB <sub>SK</sub> =        | 208,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = | 584.451 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> =  | 199,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBem,SK</sub> =    | 28.602 kWh/a  | PEB <sub>em,SK</sub> =     | 9,7 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> =    | 131.140 kg/a  | CO <sub>2eq,SK</sub> =     | 44,7 kg/m <sup>2</sup> a   |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |                            |               | f <sub>GEE,SK</sub> =      | 1,48                       |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> =      | 15.523 kWh/a  | PVE <sub>Export,SK</sub> = | 5,3 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

GWR-Zahl

ErstellerIn

DI (FH) René Wurm

Ausstellungsdatum

21.05.2021

Unterschrift

Gültigkeitsdatum

24.05.2031

Geschäftszahl

RW\_20-009



Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

## Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt VS & Hort Ansfelden (OIB-RL6|2019)\_2021  
Bestand  
Anton-Bruckner-Straße 10  
4052 Ansfelden

Auftraggeber Stadtamt Ansfelden  
Hauptplatz 41  
4053 Haid

Aussteller Büro Dr. Roland Brandstätter

Schererstraße 18/3  
4020 Linz

Telefon : +43 732 38 10 11-0

Telefax :

e-mail : office@sv-brandstaetter.com

21.05.2021

(Datum)

 **Brandstätter**  
ENERGIE- UND UMWELTECHNOLOGIE  
A-4020 Linz, Schererstraße 18/3  
Tel. +43/732/38 10 11-0, Fax DW-17  
www.sv-brandstaetter.com

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

|                               |                                                                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt :                     | VS & Hort Ansfelden (OIB-RL6 2019)_2021<br>Anton-Bruckner-Straße 10<br>4052 Ansfelden |
| Gebäudetyp (Nutzungsprofil) : | Bildungseinrichtungen                                                                 |
| Innentemperatur :             | normale Innentemperatur (22,0°C)                                                      |
| Anzahl Vollgeschosse :        | 4                                                                                     |

## 2. Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Ermittlung der Eingabedaten

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| Geometrische Eingabedaten     | lt. Planmaterialien |
| Bauphysikalische Eingabedaten | lt. Planmaterialien |
| Haustechnische Eingabedaten   | lt. Begehung        |

### 2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel

|                        |                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Berechnungsverfahren : | OIB - Richtlinie 6<br>Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe: April 2019) |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

|                  |                                                                                             |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| OIB-Richtlinie 6 | Energieeinsparung und Wärmeschutz                                                           |
| ÖNORM B 8110-5   | Wärmeschutz im Hochbau<br>Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile                           |
| ÖNORM B 8110-6   | Wärmeschutz im Hochbau<br>Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – HWB und KB             |
| ÖNORM H 5050     | Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors         |
| ÖNORM H 5056     | Gesamteffizienz von Gebäuden<br>Heiztechnik-Energiebedarf                                   |
| ÖNORM H 5057     | Gesamteffizienz von Gebäuden<br>Raumluftechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude |
| ÖNORM H 5058     | Gesamteffizienz von Gebäuden<br>Kühltechnik-Energiebedarf                                   |
| ÖNORM H 5059     | Gesamteffizienz von Gebäuden<br>Beleuchtungsenergiebedarf                                   |
| EN ISO 6946      | Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient<br>Berechnungsverfahren  |

## 2.3 Verwendete Software

Gebäudeprofi Duo 3D PLUS  
Version 6.3.0

Bundesland: Oberösterreich

ETU GmbH  
Linzer Straße 49  
A-4600 Wels  
Tel. +43 (0)7242 291114  
www.etu.at - office@etu.at

## 3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

Sanierung der Außenwände. Der hohe Wärmeverlust aufgrund der nicht wärmegeprägten Außenwand könnte durch eine Sanierung reduziert werden.

Sanierung der erdanliegenden Fußböden. Durch eine Dämmung könnten die Verluste reduziert und die Heizkosten verringert werden.

Fenster-Tausch. Die derzeit verbauten Fenster verursachen hohe Wärmeverluste die durch den Tausch verringert werden könnten.

Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

## 4. Gebäudegeometrie

### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

| Nr. | Bezeichnung                           | Orientierung<br>Neigung | Berechnung                                                                                                                                                                                                                                         | Fläche<br>brutto<br>m² | Fläche<br>netto<br>m² | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1   | Boden KG alt                          | 0,0°                    | 26,22*17,31 (Alt GF1 KG) +<br>8,76*10,35 (Alt GF2 KG) +<br>-1 * (9,35*8,29) (Abzug nicht unterkellert 1) +<br>-1 * (6,05*0,71) (Abzug nicht unterkellert 2) +<br>-1 * (14,41*9) (Abzug KG unbeheizt 1) +<br>-1 * (6,3*19,2) (Abzug KG unbeheizt 2) | 212,08                 | 212,08                | 5,2                     |
| 2   | Kellerboden Schulgebäude neu          | 0,0°                    | 19,41*16,84 (Neu GF1 KG) +<br>4,75*15,3 (Neu GF2 KG)                                                                                                                                                                                               | 399,54                 | 399,54                | 9,8                     |
| 3   | Boden Eingangsbereich + Pausenhalle   | 0,0°                    | 3,15*4,5 (WF SW) +<br>3,15*4,1 (WF NO) +<br>11,43*4,5 (Eingangshalle)                                                                                                                                                                              | 78,53                  | 78,53                 | 1,9                     |
| 4   | Boden gegen unbeheizt alt             | 0,0°                    | 14,41*9 (KG unbeheizt 1) +<br>6,3*19,2 (KG unbeheizt 2)                                                                                                                                                                                            | 250,65                 | 250,65                | 6,1                     |
| 5   | Boden gegen nicht unterkellert alt    | 0,0°                    | 9,35*8,29 (nicht unterkellert 1) +<br>6,05*0,71 (nicht unterkellert 2)                                                                                                                                                                             | 81,81                  | 81,81                 | 2,0                     |
| 6   | Dach Schulgebäude neu                 | 0,0°                    | 3,15*4,5 (WF SW) +<br>3,15*4,1 (WF NO) +<br>11,43*4,5 (Eingangshalle) +<br>19,41*16,84 (Neu GF1) +<br>4,75*15,3 (Neu GF2)                                                                                                                          | 478,06                 | 478,06                | 11,7                    |
| 7   | Decke gegen unbeheizten Dachboden alt | 0,0°                    | 26,15*17,17 (Alt GF1) +<br>8,62*10,35 (Alt GF2) +<br>-1 * (3,46*1,51) (Alt Abzug DG-ausgebaut 1) +<br>-1 * (22,58*13,875) (Alt Abzug DG-ausgebaut 2)                                                                                               | 219,69                 | 219,69                | 5,4                     |
| 8   | Dachschräge-NW Hofseite alt           | NW 33,0°                | 3,46*4,51 (bei Stiegenaufgang) +<br>16,12*2,71 (Rest)                                                                                                                                                                                              | 59,29                  | 59,29                 | 1,4                     |
| 9   | Decke gegen Spitzboden DG             | 0,0°                    | 16,58*8,6 (Rechteck)                                                                                                                                                                                                                               | 142,59                 | 142,59                | 3,5                     |
| 10  | DS DG alt Vorbau-SO                   | SO 5,0°                 | 3,01 * 22,58                                                                                                                                                                                                                                       | 67,97                  | 67,97                 | 1,7                     |
| 11  | DS DG alt Vorbau-SW                   | SW 5,0°                 | 3,01 * 8,60                                                                                                                                                                                                                                        | 25,89                  | 25,89                 | 0,6                     |
| 12  | DS DG alt Vorbau-NO                   | NO 5,0°                 | 3,01 * 8,60                                                                                                                                                                                                                                        | 25,89                  | 25,89                 | 0,6                     |
| 13  | AW-SW Windfang                        | SW 90,0°                | 3,73 * 4,50                                                                                                                                                                                                                                        | 16,81                  | 6,91                  | 0,2                     |
| 14  | 1 Portal 1993 450/220                 | SW 90,0°                | 2,20 * 4,50                                                                                                                                                                                                                                        | -                      | 9,90                  | 0,2                     |
| 15  | AW-SW Eingangshalle ü Windfang        | SW 90,0°                | 1,86 * 4,50                                                                                                                                                                                                                                        | 8,37                   | 8,37                  | 0,2                     |
| 16  | AW-NO Windfang                        | NO 90,0°                | 3,73 * 4,10                                                                                                                                                                                                                                        | 15,31                  | 5,41                  | 0,1                     |
| 17  | 1 Portal 1993 450/220                 | NO 90,0°                | 2,20 * 4,50                                                                                                                                                                                                                                        | -                      | 9,90                  | 0,2                     |
| 18  | AW-NO Eingangshalle ü Windfang        | NO 90,0°                | 1,86 * 4,10                                                                                                                                                                                                                                        | 7,63                   | 7,63                  | 0,2                     |
| 19  | eaW NW neu GF1                        | NW 90,0°                | 2,12 * 19,41                                                                                                                                                                                                                                       | 41,15                  | 41,15                 | 1,0                     |
| 20  | eaW SW neu GF1                        | SW 90,0°                | 2,12 * 16,84                                                                                                                                                                                                                                       | 35,70                  | 35,70                 | 0,9                     |
| 21  | eaW SO neu GF1                        | SO 90,0°                | 2,12 * 19,41                                                                                                                                                                                                                                       | 41,15                  | 41,15                 | 1,0                     |
| 22  | eaW NO neu GF1                        | NO 90,0°                | 2,12 * 1,54                                                                                                                                                                                                                                        | 3,26                   | 3,26                  | 0,1                     |
| 23  | eaW SO neu GF2                        | SO 90,0°                | 2,12 * 4,75                                                                                                                                                                                                                                        | 10,07                  | 10,07                 | 0,2                     |
| 24  | eaW aus Niveauunterschied alt-neu     | SO 90,0°                | 0,17 * 15,30                                                                                                                                                                                                                                       | 2,60                   | 2,60                  | 0,1                     |
| 25  | eaW KG neu gegen Eingangsbereich      | SO 90,0°                | 2,12 * 17,73                                                                                                                                                                                                                                       | 37,59                  | 37,59                 | 0,9                     |
| 26  | AW-NW neu                             | NW 90,0°                | 9,06 * 9,65                                                                                                                                                                                                                                        | 87,43                  | 66,77                 | 1,6                     |
| 27  | 5 Fe 1993 290/80                      | NW 90,0°                | 5 * 0,80 * 2,90                                                                                                                                                                                                                                    | -                      | 11,60                 | 0,3                     |
| 28  | Betonsäulen                           | NW 90,0°                | 9,06 * 1,00                                                                                                                                                                                                                                        | -                      | 9,06                  | 0,2                     |
| 29  | AW-SW neu                             | SW 90,0°                | 9,06 * 16,84                                                                                                                                                                                                                                       | 152,57                 | 96,06                 | 2,3                     |
| 30  | 5 Fe 1993 290/80                      | SW 90,0°                | 5 * 0,80 * 2,90                                                                                                                                                                                                                                    | -                      | 11,60                 | 0,3                     |
| 31  | 8 Fe 1993 290/180                     | SW 90,0°                | 6 * 1,80 * 2,90                                                                                                                                                                                                                                    | -                      | 31,32                 | 0,8                     |
| 32  | Betonsäulen                           | SW 90,0°                | 9,06 * 1,50                                                                                                                                                                                                                                        | -                      | 13,59                 | 0,3                     |

## 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung                             | Orientierung<br>Neigung | Berechnung                                                                                | Fläche<br>brutto<br>m² | Fläche<br>netto<br>m² | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 33  | AW-SO neu GF1                           | SO 90,0°                | 9,06 * 19,41                                                                              | 175,85                 | 83,44                 | 2,0                     |
| 34  | 6 Fe 1993 290/80                        | SO 90,0°                | 6 * 0,80 * 2,90                                                                           | -                      | 13,92                 | 0,3                     |
| 35  | 12 Fe 1993 290/180                      | SO 90,0°                | 12 * 1,80 * 2,90                                                                          | -                      | 62,64                 | 1,5                     |
| 36  | Betonsäulen                             | SO 90,0°                | 9,06 * 1,75                                                                               | -                      | 15,86                 | 0,4                     |
| 37  | AW-NO neu GF1                           | NO 90,0°                | 9,06 * 1,54                                                                               | 13,95                  | 13,95                 | 0,3                     |
| 38  | AW-SO neu GF2                           | SO 90,0°                | 9,06 * 4,75                                                                               | 43,04                  | 25,51                 | 0,6                     |
| 39  | 4 Fe 1993 212/180                       | SO 90,0°                | 4 * 1,80 * 2,12                                                                           | -                      | 15,26                 | 0,4                     |
| 40  | Betonsäulen                             | SO 90,0°                | 9,06 * 0,25                                                                               | -                      | 2,27                  | 0,1                     |
| 41  | AW-NW neu ü Windfang                    | NW 90,0°                | 5,33 * 3,15                                                                               | 16,77                  | 12,13                 | 0,3                     |
| 42  | 2 Fe 1993 290/80                        | NW 90,0°                | 2 * 0,80 * 2,90                                                                           | -                      | 4,64                  | 0,1                     |
| 43  | AW-NW neu ü Eingangshalle               | NW 90,0°                | 3,46 * 11,36                                                                              | 39,36                  | 18,44                 | 0,5                     |
| 44  | 2 Fe 1993 290/180                       | NW 90,0°                | 2 * 1,80 * 2,90                                                                           | -                      | 10,44                 | 0,3                     |
| 45  | 2 Fe 1993 219/180                       | NW 90,0°                | 2 * 1,80 * 2,19                                                                           | -                      | 7,88                  | 0,2                     |
| 46  | Betonsäulen                             | NW 90,0°                | 3,46 * 0,75                                                                               | -                      | 2,60                  | 0,1                     |
| 47  | eaW-NW alt GF2                          | NW 90,0°                | 1,95 * 8,76                                                                               | 17,08                  | 17,08                 | 0,4                     |
| 48  | eaW-SW alt GF2                          | SW 90,0°                | 1,95 * 10,35                                                                              | 20,18                  | 20,18                 | 0,5                     |
| 49  | eaW-NW alt GF1                          | NW 90,0°                | 1,95 * 8,27                                                                               | 16,13                  | 16,13                 | 0,4                     |
| 50  | eaW-SW alt GF1 gegen nicht unterkellert | SW 90,0°                | 2,95 * 9,00                                                                               | 26,55                  | 26,55                 | 0,6                     |
| 51  | eaW-NW alt GF1 gegen nicht unterkellert | NW 90,0°                | 2,95 * 9,35                                                                               | 27,58                  | 27,58                 | 0,7                     |
| 52  | eaW-SW alt GF1                          | SW 90,0°                | 1,95 * 1,54                                                                               | 3,00                   | 3,00                  | 0,1                     |
| 53  | eaW-SO alt GF1                          | SO 90,0°                | 1,95 * 11,81                                                                              | 23,03                  | 23,03                 | 0,6                     |
| 54  | AW-NW KG alt GF2                        | NW 90,0°                | 1,00 * 8,76                                                                               | 8,76                   | 8,76                  | 0,2                     |
| 55  | AW-SW KG alt GF2                        | SW 90,0°                | 1,00 * 10,35                                                                              | 10,35                  | 8,93                  | 0,2                     |
| 56  | 2 Fe 1983 95/75                         | SW 90,0°                | 2 * 0,75 * 0,95                                                                           | -                      | 1,42                  | 0,0                     |
| 57  | AW-NW KG alt GF1                        | NW 90,0°                | 1,00 * 8,27                                                                               | 8,27                   | 3,40                  | 0,1                     |
| 58  | 1 Fe 1983 95/75                         | NW 90,0°                | 0,75 * 0,95                                                                               | -                      | 0,71                  | 0,0                     |
| 59  | 2 Fe 1983 130/160                       | NW 90,0°                | 2 * 1,60 * 1,30                                                                           | -                      | 4,16                  | 0,1                     |
| 60  | AW-SW KG alt GF1                        | SW 90,0°                | 1,00 * 1,54                                                                               | 1,54                   | 1,54                  | 0,0                     |
| 61  | AW-SO KG alt GF1                        | SO 90,0°                | 1,00 * 11,81                                                                              | 11,81                  | 3,97                  | 0,1                     |
| 62  | 11 Fe 1983 95/75                        | SO 90,0°                | 11 * 0,75 * 0,95                                                                          | -                      | 7,84                  | 0,2                     |
| 63  | Innenwand KG alt zu unbeheizt           | SW 90,0°                | 2,95 * 35,77                                                                              | 105,52                 | 98,24                 | 2,4                     |
| 64  | Türen gegen unbeheizt                   | SW 90,0°                | 0,9*2 (Rechteck) +<br>0,91*2 (Rechteck) +<br>0,9*2,2 (Rechteck) +<br>0,94*1,79 (Rechteck) | -                      | 7,28                  | 0,2                     |
| 65  | AW-NW alt GF2                           | NW 90,0°                | 8,85 * 8,62                                                                               | 76,29                  | 76,29                 | 1,9                     |
| 66  | AW-SW alt GF2                           | SW 90,0°                | 8,85 * 10,35                                                                              | 91,60                  | 78,07                 | 1,9                     |
| 67  | 6 Fe 1983 110/205                       | SW 90,0°                | 6 * 2,05 * 1,10                                                                           | -                      | 13,53                 | 0,3                     |
| 68  | AW-NW alt GF1                           | NW 90,0°                | 8,85 * 14,38                                                                              | 127,26                 | 96,87                 | 2,4                     |
| 69  | 7 Fe 1983 110/205                       | NW 90,0°                | 7 * 2,05 * 1,10                                                                           | -                      | 15,79                 | 0,4                     |
| 70  | 2 Fe 1983 130/135                       | NW 90,0°                | 2 * 1,35 * 1,30                                                                           | -                      | 3,51                  | 0,1                     |
| 71  | 2 Fe 1983 50/205                        | NW 90,0°                | 2 * 2,05 * 0,50                                                                           | -                      | 2,05                  | 0,1                     |
| 72  | 2 Fe 1983 130/245                       | NW 90,0°                | 2 * 2,45 * 1,30                                                                           | -                      | 6,37                  | 0,2                     |
| 73  | 1 Portal neu 120/223                    | NW 90,0°                | 2,23 * 1,20                                                                               | -                      | 2,68                  | 0,1                     |
| 74  | AW-NW alt GF1 über Windfang             | NW 90,0°                | 5,12 * 3,15                                                                               | 16,11                  | 13,09                 | 0,3                     |
| 75  | 1 Fe 1983 110/70                        | NW 90,0°                | 0,70 * 1,10                                                                               | -                      | 0,77                  | 0,0                     |
| 76  | 1 Fe 1983 110/205                       | NW 90,0°                | 2,05 * 1,10                                                                               | -                      | 2,25                  | 0,1                     |
| 77  | AW-SW alt GF1                           | SW 90,0°                | 8,85 * 1,54                                                                               | 13,63                  | 13,63                 | 0,3                     |
| 78  | AW-SO alt GF1                           | SO 90,0°                | 8,85 * 26,15                                                                              | 231,43                 | 173,02                | 4,2                     |
| 79  | 8 Fe 1983 248/205                       | SO 90,0°                | 8 * 2,05 * 2,48                                                                           | -                      | 40,67                 | 1,0                     |
| 80  | 5 Fe 1983 120/205                       | SO 90,0°                | 5 * 2,05 * 1,20                                                                           | -                      | 12,30                 | 0,3                     |
| 81  | 1 Portal alt 173/314 2Sch+Metallrahmen  | SO 90,0°                | 3,14 * 1,73                                                                               | -                      | 5,43                  | 0,1                     |
| 82  | AW-NO alt GF1                           | NO 90,0°                | 8,85 * 27,52                                                                              | 243,55                 | 209,11                | 5,1                     |

#### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung                                  | Orientierung<br>Neigung | Berechnung          | Fläche<br>brutto | Fläche<br>netto | Flächen-<br>anteil |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------|-----------------|--------------------|
|     |                                              |                         |                     | m²               | m²              | %                  |
| 83  | 14 Fe 1983 120/205                           | NO 90,0°                | 14 * 2,05 * 1,20    | -                | 34,44           | 0,8                |
| 84  | AW-NW DG alt bei Stiegenaufgang              | NW 90,0°                | 1,20 * 3,46         | 4,15             | 4,15            | 0,1                |
| 85  | W-SW DG alt bei Stiegenaufgang (h gemittelt) | SW 90,0°                | 1,51*1,2 (Rechteck) | 1,81             | 1,81            | 0,0                |
| 86  | W-NO DG alt bei Stiegenaufgang (h gemittelt) | NO 90,0°                | 1,51*1,2 (Rechteck) | 1,81             | 1,81            | 0,0                |
| 87  | W-NW gegen Dachraum                          | NW 90,0°                | 2,17 * 19,12        | 41,49            | 39,69           | 1,0                |
| 88  | Türen gegen unbeheizt                        | NO 90,0°                | 0,9*2 (Rechteck)    | -                | 1,80            | 0,0                |
| 89  | W-SW gegen Dachraum (h gemittelt)            | SW 90,0°                | 2,88 * 2,27         | 6,54             | 6,54            | 0,2                |
| 90  | W-SW bei Glasfront Sockel                    | SW 90,0°                | 1,95 * 11,00        | 21,45            | 21,45           | 0,5                |
| 91  | AW-SW bei Glasfront (h gemittelt)            | SW 90,0°                | 1,72 * 11,00        | 18,92            | 4,78            | 0,1                |
| 92  | Fensterfront                                 | SW 90,0°                | 1,28 * 11,00        | -                | 14,13           | 0,3                |
| 93  | W-SO bei Glasfront Sockel                    | SO 90,0°                | 1,95 * 22,58        | 44,03            | 44,03           | 1,1                |
| 94  | AW-SO bei Glasfront                          | SO 90,0°                | 1,66 * 22,58        | 37,48            | 8,47            | 0,2                |
| 95  | Fensterfront                                 | SO 90,0°                | 1,28 * 22,58        | -                | 29,02           | 0,7                |
| 96  | W-NO bei Glasfront Sockel                    | NO 90,0°                | 1,95 * 13,88        | 27,06            | 27,06           | 0,7                |
| 97  | AW-NO bei Glasfront (h gemittelt)            | NO 90,0°                | 1,60 * 13,88        | 22,20            | 4,36            | 0,1                |
| 98  | Fensterfront                                 | NO 90,0°                | 1,28 * 13,88        | -                | 17,84           | 0,4                |

#### 4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

| Nr. | Bezeichnung                 | Berechnung        | Fläche<br>brutto | Flächen-<br>anteil |
|-----|-----------------------------|-------------------|------------------|--------------------|
|     |                             |                   | m²               | %                  |
| 1   | WF SW                       | 3,15*4,5          | 14,18            | 0,5                |
| 2   | WF NO                       | 3,15*4,1          | 12,92            | 0,4                |
| 3   | Eingangshalle + Pausenhalle | 2 * (11,43*4,5)   | 102,87           | 3,5                |
| 4   | Neu GF1 KG-OG               | 3 * (19,41*16,84) | 980,59           | 33,4               |
| 5   | Neu GF2 KG-OG               | 3 * (4,75*15,3)   | 218,03           | 7,4                |
| 6   | Alt GF1 KG                  | 26,22*17,31       | 453,87           | 15,5               |
| 7   | Alt GF2 KG                  | 8,76*10,35        | 90,67            | 3,1                |
| 8   | Abzug nicht unterkellert 1  | -1 * (9,35*8,29)  | -77,51           | -2,6               |
| 9   | Abzug nicht unterkellert 2  | -1 * (6,05*0,71)  | -4,30            | -0,1               |
| 10  | Abzug KG unbeheizt 1        | -1 * (14,41*9)    | -129,69          | -4,4               |
| 11  | Abzug KG unbeheizt 2        | -1 * (6,3*19,2)   | -120,96          | -4,1               |
| 12  | Alt GF1 EG-OG               | 2 * (26,15*17,17) | 897,99           | 30,6               |
| 13  | Alt GF2 EG-OG               | 2 * (8,62*10,35)  | 178,43           | 6,1                |
| 14  | Alt Aufgang Stiegenhaus DG  | 3,46*1,51         | 5,22             | 0,2                |
| 15  | Alt GF DG                   | 22,58*13,875      | 313,30           | 10,7               |

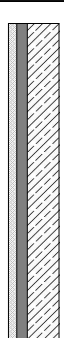
### 4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

| Nr. | Bezeichnung                              | Berechnung            | Volumen<br>brutto | Volumen-<br>anteil |
|-----|------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
|     |                                          |                       | m³                | %                  |
| 1   | WF SW                                    | 3,15*3,735*4,5        | 52,94             | 0,5                |
| 2   | WF NO                                    | 3,15*3,735*4,1        | 48,24             | 0,4                |
| 3   | Eingangshalle                            | 11,43*5,595*4,5       | 287,78            | 2,5                |
| 4   | Neu GF1 KG-OG                            | 19,41*11,18*16,84     | 3654,34           | 32,2               |
| 5   | Neu GF2 KG-OG                            | 4,75*11,18*15,3       | 812,51            | 7,2                |
| 6   | Alt GF1 KG                               | 26,22*2,95*17,31      | 1338,91           | 11,8               |
| 7   | Alt GF2 KG                               | 8,76*2,95*10,35       | 267,46            | 2,4                |
| 8   | Abzug nicht unterkellert 1               | -1 * (9,35*2,95*8,29) | -228,66           | -2,0               |
| 9   | Abzug nicht unterkellert 2               | -1 * (6,05*2,95*0,71) | -12,67            | -0,1               |
| 10  | Abzug KG unbeheizt 1                     | -1 * (14,41*2,95*9)   | -382,59           | -3,4               |
| 11  | Abzug KG unbeheizt 2                     | -1 * (6,3*2,95*19,2)  | -356,83           | -3,1               |
| 12  | Alt GF1 EG-OG                            | 26,15*8,85*17,17      | 3973,61           | 35,0               |
| 13  | Alt GF2 EG-OG                            | 8,62*8,85*10,35       | 789,57            | 7,0                |
| 14  | Alt Aufgang Stiegenhaus (Höhe gemittelt) | 3,46*1,685*1,51       | 8,80              | 0,1                |
| 15  | Alt DG V1 (Höhe gemittelt)               | 19,58*2,91*2,275      | 129,62            | 1,1                |
| 16  | Alt DG V2                                | 16,58*3,65*8,6        | 520,45            | 4,6                |
| 17  | Alt DG Vorbau SO (Höhe gemittelt)        | 22,58*3,73*3          | 252,67            | 2,2                |
| 18  | Alt DG Vorbau NO+SW                      | 2 * (8,6*3,73*3)      | 192,47            | 1,7                |

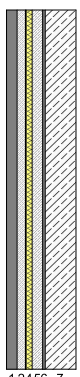
### 4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

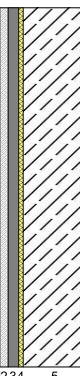
|                                             |                  |
|---------------------------------------------|------------------|
| Gebäudehüllfläche :                         | 4097,21 m²       |
| Gebäudevolumen :                            | 11348,63 m³      |
| Beheiztes Luftvolumen :                     | 6106,05 m³       |
| Bruttogrundfläche (BGF) :                   | 2935,60 m²       |
| Kompaktheit :                               | 0,36 1/m         |
| Fensterfläche :                             | 404,02 m²        |
| Charakteristische Länge (l <sub>c</sub> ) : | 2,77 m           |
| Bauweise :                                  | schwere Bauweise |

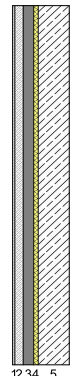
### 5. U - Wert - Ermittlung

| Bauteil:                                                                            |     | Boden KG alt                                                    |                                        |                                      |        |                               | Fläche : 212,08 m² |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|--------|-------------------------------|--------------------|--|
|  | Nr. | Baustoff                                                        | Dicke                                  | Lambda                               | Dichte | Wärmedurchlass-<br>widerstand |                    |  |
|                                                                                     |     |                                                                 | cm                                     | W/(mK)                               | kg/m³  | m²K/W                         |                    |  |
|                                                                                     | 1   | Zementestrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 4,00                                   | 1,330                                | 2000,0 | 0,03                          |                    |  |
|                                                                                     | 2   | Schüttungen<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 6.608.002)       | 5,00                                   | 0,700                                | 1800,0 | 0,07                          |                    |  |
|                                                                                     | 3   | Unterbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)    | 15,00                                  | 1,330                                | 2000,0 | 0,11                          |                    |  |
|                                                                                     |     |                                                                 |                                        |                                      |        |                               | <b>R = 0,21</b>    |  |
| Bauteilfläche                                                                       |     | spezif. Bauteilmasse                                            | spezif. Transmissions-<br>wärmeverlust | wirksame Wärme-<br>speicherfähigkeit |        | R <sub>si</sub> = 0,17        |                    |  |
| 212,08 m²                                                                           |     | 5,2 %                                                           | 470,0 kg/m²                            | 382,61 W/K                           | 12,3 % | R <sub>se</sub> = 0,17        |                    |  |
|                                                                                     |     |                                                                 |                                        | C <sub>w,B</sub> = 39620 kJ/K        |        | <b>U - Wert</b>               |                    |  |
|                                                                                     |     |                                                                 |                                        | m <sub>w,B</sub> = 37852 kg          |        | <b>1,80 W/m²K</b>             |                    |  |

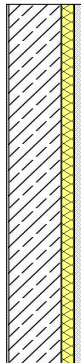
## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

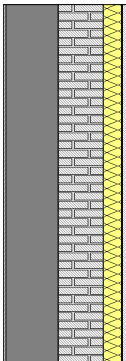
| Bauteil: Kellerboden Schulgebäude neu<br>Boden Eingangsbereich + Pausenhalle                     |     |                                                                        |                                        |                                                              |        | Fläche : 399,54 m²<br>78,53 m²       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|--|
| <br>1 2 4 5 6 7 | Nr. | Baustoff                                                               | Dicke                                  | Lambda                                                       | Dichte | Wärmedurchlass-<br>widerstand        |  |
|                                                                                                  |     |                                                                        | cm                                     | W/(mK)                                                       | kg/m³  | m²K/W                                |  |
|                                                                                                  | 1   | Zementmörtel + Boden<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 5,00                                   | 1,000                                                        | 2000,0 | 0,05                                 |  |
|                                                                                                  | 2   | Zementestrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)        | 4,00                                   | 1,330                                                        | 2000,0 | 0,03                                 |  |
|                                                                                                  | 3   | Folie<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                | 0,02                                   | 0,170                                                        | -      | 0,00                                 |  |
|                                                                                                  | 4   | TDP<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                  | 3,00                                   | 0,040                                                        | 110,0  | 0,75                                 |  |
|                                                                                                  | 5   | Schuttestrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)        | 5,00                                   | 1,330                                                        | 2000,0 | 0,04                                 |  |
|                                                                                                  | 6   | Isolierung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)           | 1,00                                   | 0,170                                                        | 1050,0 | 0,06                                 |  |
|                                                                                                  | 7   | Unterbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)           | 15,00                                  | 1,330                                                        | 2000,0 | 0,11                                 |  |
|                                                                                                  |     |                                                                        |                                        |                                                              |        | <b>R = 1,04</b>                      |  |
| Bauteilfläche                                                                                    |     | spezif. Bauteilmasse                                                   | spezif. Transmissions-<br>wärmeverlust | wirksame Wärme-<br>speicherfähigkeit                         |        | R <sub>si</sub> = 0,17               |  |
| 478,06 m²                                                                                        |     | 11,7 %                                                                 | 593,8 kg/m²                            | 394,95 W/K                                                   |        | R <sub>se</sub> = 0,00               |  |
|                                                                                                  |     |                                                                        |                                        | C <sub>w,B</sub> = 84390 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 80625 kg |        | <b>U - Wert</b><br><b>0,83 W/m²K</b> |  |

| Bauteil: Boden gegen unbeheizt alt                                                             |     |                                                                             |                                        |                                                              |        | Fläche : 250,65 m²                   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|--|
| <br>12 3 4 5 | Nr. | Baustoff                                                                    | Dicke                                  | Lambda                                                       | Dichte | Wärmedurchlass-<br>widerstand        |  |
|                                                                                                |     |                                                                             | cm                                     | W/(mK)                                                       | kg/m³  | m²K/W                                |  |
|                                                                                                | 1   | Belag<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                     | 1,00                                   | 0,500                                                        | 1500,0 | 0,02                                 |  |
|                                                                                                | 2   | Zementestrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)             | 4,00                                   | 1,330                                                        | 2000,0 | 0,03                                 |  |
|                                                                                                | 3   | Schüttungen<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 6.608.002)                   | 5,00                                   | 0,700                                                        | 1800,0 | 0,07                                 |  |
|                                                                                                | 4   | TSDP<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                      | 2,00                                   | 0,043                                                        | 110,0  | 0,47                                 |  |
|                                                                                                | 5   | Deckenkonstruktion Altbau<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 30,00                                  | 0,700                                                        | 1700,0 | 0,43                                 |  |
|                                                                                                |     |                                                                             |                                        |                                                              |        | <b>R = 1,02</b>                      |  |
| Bauteilfläche                                                                                  |     | spezif. Bauteilmasse                                                        | spezif. Transmissions-<br>wärmeverlust | wirksame Wärme-<br>speicherfähigkeit                         |        | R <sub>si</sub> = 0,17               |  |
| 250,65 m²                                                                                      |     | 6,1 %                                                                       | 697,2 kg/m²                            | 184,96 W/K                                                   |        | R <sub>se</sub> = 0,17               |  |
|                                                                                                |     |                                                                             |                                        | C <sub>w,B</sub> = 39049 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 37307 kg |        | <b>U - Wert</b><br><b>0,74 W/m²K</b> |  |

| Bauteil: Boden gegen nicht unterkellert alt                                                     |     |                                                                 |                                        |                                                              |        | Fläche : 81,81 m²                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|--|
| <br>12 3 4 5 | Nr. | Baustoff                                                        | Dicke                                  | Lambda                                                       | Dichte | Wärmedurchlass-<br>widerstand        |  |
|                                                                                                 |     |                                                                 | cm                                     | W/(mK)                                                       | kg/m³  | m²K/W                                |  |
|                                                                                                 | 1   | Belag<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)         | 1,00                                   | 0,500                                                        | 1500,0 | 0,02                                 |  |
|                                                                                                 | 2   | Zementestrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 4,00                                   | 1,330                                                        | 2000,0 | 0,03                                 |  |
|                                                                                                 | 3   | Schüttungen<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 6.608.002)       | 5,00                                   | 0,700                                                        | 1800,0 | 0,07                                 |  |
|                                                                                                 | 4   | TSDP<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)          | 2,00                                   | 0,043                                                        | 110,0  | 0,47                                 |  |
|                                                                                                 | 5   | Unterbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)    | 15,00                                  | 1,330                                                        | 2000,0 | 0,11                                 |  |
|                                                                                                 |     |                                                                 |                                        |                                                              |        | <b>R = 0,70</b>                      |  |
| Bauteilfläche                                                                                   |     | spezif. Bauteilmasse                                            | spezif. Transmissions-<br>wärmeverlust | wirksame Wärme-<br>speicherfähigkeit                         |        | R <sub>si</sub> = 0,17               |  |
| 81,81 m²                                                                                        |     | 2,0 %                                                           | 487,2 kg/m²                            | 94,10 W/K                                                    |        | R <sub>se</sub> = 0,00               |  |
|                                                                                                 |     |                                                                 |                                        | C <sub>w,B</sub> = 13522 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 12919 kg |        | <b>U - Wert</b><br><b>1,15 W/m²K</b> |  |

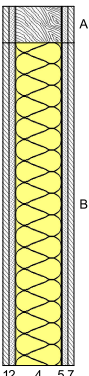
## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

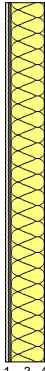
| Bauteil:                                                                          |     | Dach Schulgebäude neu                                                                    |                                   |        |                                                              | Fläche : 478,06 m²       |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|  | Nr. | Baustoff                                                                                 | Dicke                             | Lambda | Dichte                                                       | Wärmedurchlasswiderstand |                                      |
|                                                                                   |     |                                                                                          | cm                                | W/(mK) | kg/m³                                                        | m²K/W                    |                                      |
|                                                                                   | 1   | Deckenputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                             | 1,00                              | 0,900  | 1600,0                                                       | 0,01                     |                                      |
|                                                                                   | 2   | Ziegelhohlkörper ohne Aufbeton (Decke)<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 25,00                             | 0,670  | 1135,0                                                       | 0,37                     |                                      |
|                                                                                   | 3   | Folie<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                  | 0,02                              | 0,170  | -                                                            | 0,00                     |                                      |
|                                                                                   | 4   | Minerallwolle Dämmung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                  | 6,00                              | 0,040  | 110,0                                                        | 1,50                     |                                      |
|                                                                                   | 5   | Folie<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                  | 0,02                              | 0,170  | -                                                            | 0,00                     |                                      |
|                                                                                   | 6   | Estrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                | 4,00                              | 1,330  | 2000,0                                                       | 0,03                     |                                      |
|                                                                                   |     |                                                                                          |                                   |        |                                                              | <b>R = 1,92</b>          |                                      |
| Bauteilfläche                                                                     |     | spezif. Bauteilmasse                                                                     | spezif. Transmissionswärmeverlust |        | wirksame Wärmespeicherfähigkeit                              |                          | R <sub>si</sub> = 0,10               |
| 478,06 m²                                                                         |     | 11,7 %                                                                                   | 386,4 kg/m²                       |        | C <sub>w,B</sub> = 52700 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 50348 kg |                          | R <sub>se</sub> = 0,10               |
|                                                                                   |     |                                                                                          |                                   |        |                                                              |                          | <b>U - Wert</b><br><b>0,47 W/m²K</b> |

| Bauteil:                                                                           |     | Decke gegen unbeheizten Dachboden alt                                                                                                |                                   |                                 |        | Fläche : 219,69 m²                                         |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------|------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Nr. | Baustoff                                                                                                                             | Dicke                             | Lambda                          | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand                                   |                        |
|                                                                                    |     |                                                                                                                                      | cm                                | W/(mK)                          | kg/m³  | m²K/W                                                      |                        |
|                                                                                    | 1   | Mineralfaserplatten (abgehängte Decke)<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                             | 1,50                              | 0,360                           | 1150,0 | 0,04                                                       |                        |
|                                                                                    | 2   | Luft steh., W-Fluss n. oben d > 200 mm<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                             | 40,00                             | 1,560                           | 1,0    | 0,26                                                       |                        |
|                                                                                    | 3   | Ziegeldecke<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                        | 35,00                             | 0,700                           | 1600,0 | 0,50                                                       |                        |
|                                                                                    | 4   | Styropor<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                           | 14,00                             | 0,040                           | 20,0   | 3,50                                                       |                        |
|                                                                                    | 5   | Polyethylenbahn, -folie (PE)<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 0,02                              | 0,500                           | 980,0  | —                                                          |                        |
|                                                                                    | 6   | Estrich<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -                      | 5,00                              | 1,330                           | 2000,0 | —                                                          |                        |
|                                                                                    |     |                                                                                                                                      |                                   |                                 |        | R = 4,30                                                   |                        |
| Bauteilfläche                                                                      |     | spezif. Bauteilmasse                                                                                                                 | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |        | R <sub>si</sub> = 0,10                                     |                        |
| 219,69 m²                                                                          |     | 5,4 %                                                                                                                                | 580,5 kg/m²                       | 48,84 W/K                       | 1,6 %  | C <sub>w,B</sub> = 9445 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 9024 kg | R <sub>se</sub> = 0,10 |
| -U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt                   |     |                                                                                                                                      |                                   |                                 |        |                                                            | U - Wert<br>0,22 W/m²K |

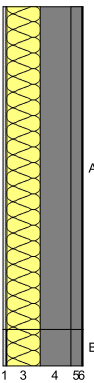
-U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt

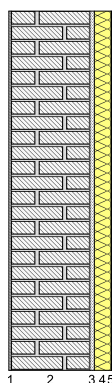
## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

| Bauteil:                                                                          |                           | Dachschräge-NW Hofseite alt                                                                                               |                                   |        |                                                            | Fläche / Ausrichtung : 59,29 m² NW |                        |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|
|  | Nr.                       | Baustoff                                                                                                                  | Dicke                             | Lambda | Dichte                                                     | Wärmedurchlasswiderstand           |                        |  |  |
|                                                                                   |                           |                                                                                                                           | cm                                | W/(mK) | kg/m³                                                      | m²K/W                              |                        |  |  |
|                                                                                   | Sparren = 0,10 ( 10,00% ) |                                                                                                                           |                                   |        |                                                            |                                    |                        |  |  |
|                                                                                   | 1                         | Gipskartonplatten<br>(Katalog "ÖNORM V 31"; Kennung: 8.806.004)                                                           | 3,00                              | 0,210  | 900,0                                                      | 0,14                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 2                         | Lattung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                 | 3,00                              | 0,150  | 600,0                                                      | 0,20                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 3                         | Dampfbremse<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                             | 0,01                              | 0,170  | 500,0                                                      | 0,00                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 4                         | Sparren 2x<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                              | 22,00                             | 0,150  | 600,0                                                      | 1,47                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 5                         | Folie<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                   | 0,20                              | 0,500  | 980,0                                                      | 0,00                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 6                         | Dachlattung<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -       | 3,00                              | 0,150  | 600,0                                                      | — -U                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 7                         | Eterniteindeckung<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 3,00                              | 0,580  | 2000,0                                                     | — -U                               |                        |  |  |
|                                                                                   |                           |                                                                                                                           |                                   |        |                                                            |                                    | R = 1,81               |  |  |
|                                                                                   | Dämmung = 0,90 ( 90,00% ) |                                                                                                                           |                                   |        |                                                            |                                    |                        |  |  |
|                                                                                   | 1                         | Gipskartonplatten<br>(Katalog "ÖNORM V 31"; Kennung: 8.806.004)                                                           | 3,00                              | 0,210  | 900,0                                                      | 0,14                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 2                         | Lattung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                 | 3,00                              | 0,150  | 600,0                                                      | 0,20                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 3                         | Dampfbremse<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                             | 0,01                              | 0,170  | 500,0                                                      | 0,00                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 4                         | MW-WD (Steinwolle)<br>(Katalog "ÖNORM V 31"; Kennung: 4.420.016)                                                          | 22,00                             | 0,040  | 150,0                                                      | 5,50                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 5                         | Folie<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                   | 0,20                              | 0,500  | 980,0                                                      | 0,00                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 6                         | Dachlattung<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -       | 3,00                              | 0,150  | 600,0                                                      | — -U                               |                        |  |  |
|                                                                                   | 7                         | Eterniteindeckung<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 3,00                              | 0,580  | 2000,0                                                     | — -U                               |                        |  |  |
|                                                                                   |                           |                                                                                                                           |                                   |        |                                                            | R = 5,85                           |                        |  |  |
|                                                                                   |                           |                                                                                                                           |                                   |        |                                                            | R <sub>m</sub> = 4,74              |                        |  |  |
| Bauteilfläche                                                                     |                           | spezif. Bauteilmasse                                                                                                      | spezif. Transmissionswärmeverlust |        | wirksame Wärmespeicherfähigkeit                            |                                    | R <sub>si</sub> = 0,10 |  |  |
| 59,29 m²                                                                          |                           | 1,4 %                                                                                                                     | 12,14 W/K                         |        | C <sub>w,B</sub> = 3387 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 3236 kg |                                    | R <sub>se</sub> = 0,04 |  |  |
| -U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt                  |                           |                                                                                                                           |                                   |        |                                                            |                                    | U - Wert<br>0,20 W/m²K |  |  |

| Bauteil:                                                                            |                                                                  | Decke gegen Spitzboden DG                                                                                                            |                      |                                   |           | Fläche :                         |                                                            | 142,59 m²              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|--|
|  | Nr.                                                              | Baustoff                                                                                                                             |                      | Dicke                             | Lambda    | Dichte                           | Wärmedurchlasswiderstand                                   |                        |  |
|                                                                                     |                                                                  |                                                                                                                                      |                      | cm                                | W/(mK)    | kg/m³                            | m²K/W                                                      |                        |  |
|                                                                                     | 1                                                                | Gipskartonplatten<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 8.806.004)                                                                      |                      | 1,50                              | 0,210     | 900,0                            | 0,07                                                       |                        |  |
|                                                                                     | 2                                                                | Tragkonstruktion (Stärke, Aufbau unbekannt)<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                        |                      | 1,00                              | 60,000    | 7850,0                           | 0,00                                                       |                        |  |
|                                                                                     | 3                                                                | Wärmedämmung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                       |                      | 16,00                             | 0,040     | 17,0                             | 4,00                                                       |                        |  |
|                                                                                     | 4                                                                | Dampfbremse (darüber Träger)<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - |                      | 0,01                              | 0,170     | 500,0                            | — <sup>-U</sup>                                            |                        |  |
|                                                                                     |                                                                  |                                                                                                                                      |                      |                                   |           |                                  |                                                            | R = 4,07               |  |
|                                                                                     | Bauteilfläche                                                    |                                                                                                                                      | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust |           | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |                                                            | R <sub>si</sub> = 0,10 |  |
|                                                                                     |                                                                  |                                                                                                                                      |                      |                                   |           |                                  |                                                            | R <sub>se</sub> = 0,10 |  |
|                                                                                     | 142,59 m²                                                        |                                                                                                                                      | 3,5 %                | 94,7 kg/m²                        | 33,38 W/K | 1,1 %                            | C <sub>w,B</sub> = 7371 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 7042 kg | U - Wert<br>0,23 W/m²K |  |
|                                                                                     | -U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt |                                                                                                                                      |                      |                                   |           |                                  |                                                            |                        |  |

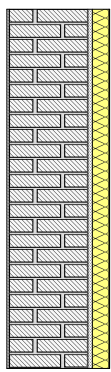
## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          |                        |          |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|----------|----|
| <b>Bauteil:</b>                                                                   | DS DG alt Vorbau-SO                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            | Fläche / Ausrichtung :   |                        | 67,97 m² | SO |
|                                                                                   | DS DG alt Vorbau-SW                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          |                        | 25,89 m² | SW |
|                                                                                   | DS DG alt Vorbau-NO                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          |                        | 25,89 m² | NO |
|  | Nr.                                                                                                                                  | Baustoff                                                                                                                             | Dicke                             | Lambda | Dichte                                                     | Wärmedurchlasswiderstand |                        |          |    |
|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      | cm                                | W/(mK) | kg/m³                                                      | m²K/W                    |                        |          |    |
|                                                                                   | Lufttraum zw. Trägern = 0,90 ( 90,00% )                                                                                              |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          |                        |          |    |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                    | Gipskartonplatte<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                   | 1,50                              | 0,210  | 850,0                                                      | 0,07                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                    | Dampfbremse (über Tragkonstruktion)<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                | 0,01                              | 0,170  | 500,0                                                      | 0,00                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 3                                                                                                                                    | Wärmdämmung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                        | 16,00                             | 0,040  | 17,0                                                       | 4,00                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 4                                                                                                                                    | Luft steh., W-Fluss n. oben 146 < d <= 150 mm<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                      | 15,00                             | 0,938  | 1,2                                                        | 0,16                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 5                                                                                                                                    | ROOFMATE SL-A<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                      | 5,00                              | 0,038  | 38,0                                                       | 1,32                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 6                                                                                                                                    | Vlies (PE)<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -                   | 0,01                              | 0,500  | 600,0                                                      | — -U                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 7                                                                                                                                    | Polyethylenbahn, -folie (PE)<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 0,18                              | 0,500  | 980,0                                                      | — -U                     |                        |          |    |
|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            | <b>R = 5,55</b>          |                        |          |    |
|                                                                                   | Träger+Trapezblech = 0,10 ( 10,00% )                                                                                                 |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          |                        |          |    |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                    | Gipskartonplatte<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                   | 1,50                              | 0,210  | 850,0                                                      | 0,07                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                    | Dampfbremse (über Tragkonstruktion)<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                | 0,01                              | 0,170  | 500,0                                                      | 0,00                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 3                                                                                                                                    | Wärmdämmung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                        | 16,00                             | 0,040  | 17,0                                                       | 4,00                     |                        |          |    |
| 4                                                                                 | Träger + Trapezblech<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                               | 15,00                                                                                                                                | 60,000                            | 7850,0 | 0,00                                                       |                          |                        |          |    |
| 5                                                                                 | ROOFMATE SL-A<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                      | 5,00                                                                                                                                 | 0,038                             | 38,0   | 1,32                                                       |                          |                        |          |    |
| 6                                                                                 | Vlies (PE)<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -                   | 0,01                                                                                                                                 | 0,500                             | 600,0  | — -U                                                       |                          |                        |          |    |
| 7                                                                                 | Polyethylenbahn, -folie (PE)<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 0,18                                                                                                                                 | 0,500                             | 980,0  | — -U                                                       |                          |                        |          |    |
|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                   |        | <b>R = 5,39</b>                                            |                          |                        |          |    |
|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                   |        | <b>R<sub>m</sub> = 5,47</b>                                |                          |                        |          |    |
| Bauteilfläche                                                                     |                                                                                                                                      | spezif. Bauteilmasse                                                                                                                 | spezif. Transmissionswärmeverlust |        | wirksame Wärmespeicherfähigkeit                            |                          | R <sub>si</sub> = 0,10 |          |    |
| 119,74 m²                                                                         |                                                                                                                                      | 2,9 %                                                                                                                                | 0,0 kg/m²                         |        | C <sub>w,B</sub> = 1887 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 1803 kg |                          | R <sub>se</sub> = 0,04 |          |    |
|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          | <b>U - Wert</b>        |          |    |
|                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          | <b>0,18 W/m²K</b>      |          |    |
| -U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt                  |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                   |        |                                                            |                          |                        |          |    |

| Bauteil:                                                                            |     |                                                                                                                             | IW-SO (Eingangshalle+Windfang) zu Turnsaal |                                                            |        | Fläche / Ausrichtung :   |                        |  | 86,55 m² | SO |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|------------------------|--|----------|----|
|  | Nr. | Baustoff                                                                                                                    | Dicke                                      | Lambda                                                     | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |                        |  |          |    |
|                                                                                     |     |                                                                                                                             | cm                                         | W/(mK)                                                     | kg/m³  | m²K/W                    |                        |  |          |    |
|                                                                                     | 1   | Innenputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                 | 1,00                                       | 0,900                                                      | 1800,0 | 0,01                     |                        |  |          |    |
|                                                                                     | 2   | Hochlochziegelmauerwerk (1200 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.106.006)                                          | 38,00                                      | 0,500                                                      | 1200,0 | 0,76                     |                        |  |          |    |
|                                                                                     | 3   | Außenputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                 | 2,00                                       | 0,900                                                      | 1800,0 | 0,02                     |                        |  |          |    |
|                                                                                     | 4   | Vollwärmeschutz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                           | 8,00                                       | 0,040                                                      | 17,0   | 2,00                     |                        |  |          |    |
|                                                                                     | 5   | Silikatputz armiert<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 0,35                                       | 0,800                                                      | 1800,0 | — <sup>-U</sup>          |                        |  |          |    |
|                                                                                     |     |                                                                                                                             |                                            |                                                            |        |                          | R = 2,79               |  |          |    |
| Bauteilfläche                                                                       |     | spezif. Bauteilmasse                                                                                                        |                                            | wirksame Wärme-speicherfähigkeit                           |        |                          | R <sub>si</sub> = 0,13 |  |          |    |
| 86,55 m²                                                                            |     | 511,4 kg/m²                                                                                                                 |                                            | C <sub>w,B</sub> = 8154 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 7790 kg |        |                          | R <sub>se</sub> = 0,04 |  |          |    |
|                                                                                     |     |                                                                                                                             |                                            |                                                            |        |                          | U - Wert<br>0,34 W/m²K |  |          |    |
| -U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt                    |     |                                                                                                                             |                                            |                                                            |        |                          |                        |  |          |    |

## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

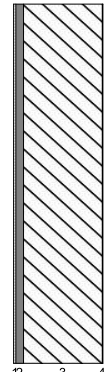
|                 |                                |                        |          |    |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|----------|----|
| <b>Bauteil:</b> | AW-SW Windfang                 | Fläche / Ausrichtung : | 6,91 m²  | SW |
|                 | AW-SW Eingangshalle ü Windfang |                        | 8,37 m²  | SW |
|                 | AW-NO Windfang                 |                        | 5,41 m²  | NO |
|                 | AW-NO Eingangshalle ü Windfang |                        | 7,63 m²  | NO |
|                 | AW-NW neu                      |                        | 66,77 m² | NW |
|                 | AW-SW neu                      |                        | 96,06 m² | SW |
|                 | AW-SO neu GF1                  |                        | 83,44 m² | SO |
|                 | AW-NO neu GF1                  |                        | 13,95 m² | NO |
|                 | AW-SO neu GF2                  |                        | 25,51 m² | SO |
|                 | AW-NW neu ü Windfang           |                        | 12,13 m² | NW |
|                 | AW-NW neu ü Eingangshalle      |                        | 18,44 m² | NW |



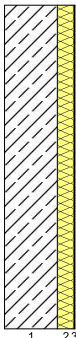
1
2
3
4
5

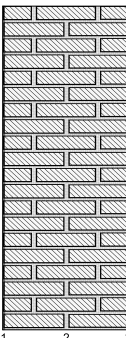
| Nr.                                                                                                                                                                                 | Baustoff                                                                                                                    | Dicke                | Lambda                            | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             | cm                   | W/(mK)                            | kg/m³                           | m²K/W                                |
| 1                                                                                                                                                                                   | Innenputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                 | 1,00                 | 0,900                             | 1800,0                          | 0,01                                 |
| 2                                                                                                                                                                                   | Hochlochziegelmauerwerk (1200 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.106.006)                                          | 38,00                | 0,500                             | 1200,0                          | 0,76                                 |
| 3                                                                                                                                                                                   | Außenputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                 | 2,00                 | 0,900                             | 1800,0                          | 0,02                                 |
| 4                                                                                                                                                                                   | Vollwärmeschutz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                           | 8,00                 | 0,040                             | 17,0                            | 2,00                                 |
| 5                                                                                                                                                                                   | Silikatputz armiert<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 0,35                 | 0,800                             | 1800,0                          | —                                    |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                      |                                   |                                 | <b>R = 2,79</b>                      |
| Bauteilfläche                                                                                                                                                                       |                                                                                                                             | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,13               |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                      |                                   |                                 | R <sub>se</sub> = 0,04               |
| 344,62 m²                                                                                                                                                                           | 8,4 %                                                                                                                       | 511,4 kg/m²          | 116,29 W/K                        | 3,7 %                           | <b>U - Wert</b><br><b>0,34 W/m²K</b> |
| <div> <div>-U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt</div> <div> <div>C<sub>w,B</sub> = 32465 kJ/K</div> <div>m<sub>w,B</sub> = 31017 kg</div> </div> </div> |                                                                                                                             |                      |                                   |                                 |                                      |

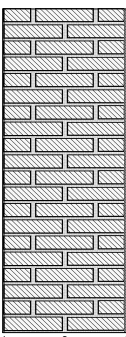
|                 |                                   |                        |          |    |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------|----------|----|
| <b>Bauteil:</b> | eaW NW neu GF1                    | Fläche / Ausrichtung : | 41,15 m² | NW |
|                 | eaW SW neu GF1                    |                        | 35,70 m² | SW |
|                 | eaW SO neu GF1                    |                        | 41,15 m² | SO |
|                 | eaW NO neu GF1                    |                        | 3,26 m²  | NO |
|                 | eaW SO neu GF2                    |                        | 10,07 m² | SO |
|                 | eaW aus Niveauunterschied alt-neu |                        | 2,60 m²  | SO |
|                 | eaW KG neu gegen Eingangsbereich  |                        | 37,59 m² | SO |

|  | Bauteileigenschaften |                                                                   |                      |                                   |            | 0,05 m                          |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------|
|                                                                                     | Nr.                  | Baustoff                                                          |                      | Dicke                             | Lambda     | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      | cm                                | W/(mK)     | kg/m³                           | m²K/W                    |
|                                                                                     | 1                    | Innenputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)       |                      | 1,00                              | 0,900      | 1800,0                          | 0,01                     |
|                                                                                     | 2                    | Heraklith<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)       |                      | 3,50                              | 0,100      | 400,0                           | 0,35                     |
|                                                                                     | 3                    | Stampfbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)     |                      | 38,00                             | 1,330      | 2000,0                          | 0,29                     |
|                                                                                     | 4                    | Isolieranstrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      | 0,20                              | 0,230      | 1050,0                          | 0,01                     |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            | <b>R = 0,66</b>                 |                          |
|                                                                                     | Bauteilfläche        |                                                                   | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust |            | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                          |
|                                                                                     | 171,52 m²            |                                                                   | 4,2 %                | 794,1 kg/m²                       | 218,36 W/K | 7,0 %                           |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |
|                                                                                     |                      |                                                                   |                      |                                   |            |                                 |                          |

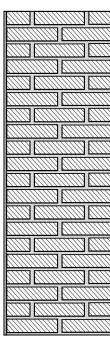
## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

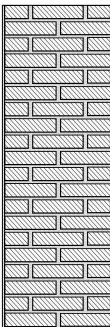
|                                                                                   |               |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  |                          |                        |          |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|----------|----|
| <b>Bauteil:</b>                                                                   | Betonsäulen   |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  | Fläche / Ausrichtung :   |                        | 9,06 m²  | NW |
|                                                                                   | Betonsäulen   |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  |                          |                        | 13,59 m² | SW |
|                                                                                   | Betonsäulen   |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  |                          |                        | 15,86 m² | SO |
|                                                                                   | Betonsäulen   |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  |                          |                        | 2,27 m²  | SO |
|                                                                                   | Betonsäulen   |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  |                          |                        | 2,60 m²  | NW |
|  | Nr.           | Baustoff                                                                                                                    | Dicke                | Lambda                            | Dichte                           | Wärmedurchlasswiderstand |                        |          |    |
|                                                                                   |               |                                                                                                                             | cm                   | W/(mK)                            | kg/m³                            | m²K/W                    |                        |          |    |
|                                                                                   | 1             | Beton, bewehrt (1 Vol% Stahl) oder Stahlbeton<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 3.304.002)                                 | 25,00                | 2,300                             | 2300,0                           | 0,11                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 2             | Vollwärmeschutz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                           | 8,00                 | 0,040                             | 17,0                             | 2,00                     |                        |          |    |
|                                                                                   | 3             | Silikatputz armiert<br>- Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - | 0,35                 | 0,800                             | 1800,0                           | —                        |                        |          |    |
|                                                                                   |               |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  | <b>R = 2,11</b>          |                        |          |    |
|                                                                                   | Bauteilfläche |                                                                                                                             | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |                          | R <sub>si</sub> = 0,13 |          |    |
|                                                                                   | 43,37 m²      |                                                                                                                             | 1,1 %                | 576,4 kg/m²                       | 19,03 W/K                        |                          | R <sub>se</sub> = 0,04 |          |    |
|                                                                                   |               |                                                                                                                             |                      |                                   | C <sub>w,B</sub> = 13312 kJ/K    |                          | <b>U - Wert</b>        |          |    |
|                                                                                   |               |                                                                                                                             |                      |                                   | m <sub>w,B</sub> = 12718 kg      |                          | <b>0,44 W/m²K</b>      |          |    |
| -U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt                  |               |                                                                                                                             |                      |                                   |                                  |                          |                        |          |    |

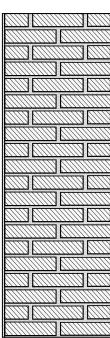
|                 |                                                                                    |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        |                 |                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bauteil:</b> | eaW-NW alt GF2                                                                     |                                                                       |                                   |  |                                  | Fläche / Ausrichtung : |                        | 17,08 m²        | NW                       |
|                 | eaW-SW alt GF2                                                                     |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        | 20,18 m²        | SW                       |
|                 | eaW-NW alt GF1                                                                     |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        | 16,13 m²        | NW                       |
|                 | eaW-SW alt GF1 gegen nicht unterkellert                                            |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        | 26,55 m²        | SW                       |
|                 | eaW-NW alt GF1 gegen nicht unterkellert                                            |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        | 27,58 m²        | NW                       |
|                 | eaW-SW alt GF1                                                                     |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        | 3,00 m²         | SW                       |
|                 | eaW-SO alt GF1                                                                     |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        | 23,03 m²        | SO                       |
|                 |  | Nr.                                                                   | Baustoff                          |  |                                  | Dicke                  | Lambda                 | Dichte          | Wärmedurchlasswiderstand |
|                 |                                                                                    |                                                                       |                                   |  | cm                               | W/(mK)                 | kg/m³                  | m²K/W           |                          |
| 1               |                                                                                    | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                                   |  | 1,00                             | 0,900                  | 1600,0                 | 0,01            |                          |
| 2               |                                                                                    | Vollziegelmauerwerk<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                                   |  | 70,00                            | 0,830                  | 1800,0                 | 0,84            |                          |
| 3               |                                                                                    | Abdichtung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)          |                                   |  | 1,00                             | 0,170                  | 1050,0                 | 0,06            |                          |
|                 |                                                                                    |                                                                       |                                   |  |                                  |                        |                        | <b>R = 0,91</b> |                          |
| Bauteilfläche   |                                                                                    | spezif. Bauteilmasse                                                  | spezif. Transmissionswärmeverlust |  | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |                        | R <sub>si</sub> = 0,13 |                 |                          |
|                 |                                                                                    |                                                                       |                                   |  |                                  |                        | R <sub>se</sub> = 0,00 |                 |                          |
| 133,56 m²       |                                                                                    | 3,3 %                                                                 | 1286,5 kg/m²                      |  | 128,01 W/K                       |                        | 4,1 %                  |                 |                          |
|                 |                                                                                    |                                                                       |                                   |  | C <sub>w,B</sub> = 18261 kJ/K    |                        | <b>U - Wert</b>        |                 |                          |
|                 |                                                                                    |                                                                       |                                   |  | m <sub>w,B</sub> = 17447 kg      |                        | <b>0,96 W/m²K</b>      |                 |                          |

|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          |                              |         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|--|----------------------------------|--------|------------------------|--------------------------|------------------------------|---------|----|
| <b>Bauteil:</b>                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        | Fläche / Ausrichtung :   |                              | 8,76 m² | NW |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          |                              | 8,93 m² | SW |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          |                              | 3,40 m² | NW |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          |                              | 1,54 m² | SW |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          |                              | 3,97 m² | SO |
|  | Nr.           | Baustoff                                                              |                      |  |                                   |  | Dicke                            | Lambda | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand |                              |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  | cm                               | W/(mK) | kg/m³                  | m²K/W                    |                              |         |    |
|                                                                                     | 1             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |  |                                   |  | 1,00                             | 0,900  | 1600,0                 | 0,01                     |                              |         |    |
|                                                                                     | 2             | Vollziegelmauerwerk<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |  |                                   |  | 70,00                            | 0,830  | 1800,0                 | 0,84                     |                              |         |    |
|                                                                                     | 3             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |  |                                   |  | 2,50                             | 0,900  | 1800,0                 | 0,03                     |                              |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        | <b>R = 0,88</b>          |                              |         |    |
|                                                                                     | Bauteilfläche |                                                                       | spezif. Bauteilmasse |  | spezif. Transmissionswärmeverlust |  | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |        | R <sub>si</sub> = 0,13 |                          |                              |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        | R <sub>se</sub> = 0,04 |                          |                              |         |    |
|                                                                                     | 26,60 m²      |                                                                       | 0,6 %                |  | 1321,0 kg/m²                      |  | 25,27 W/K                        |        | 0,8 %                  |                          | C <sub>w,B</sub> = 3634 kJ/K |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          | m <sub>w,B</sub> = 3472 kg   |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          | <b>U - Wert</b>              |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |  |                                   |  |                                  |        |                        |                          | <b>0,95 W/m²K</b>            |         |    |

## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

| Bauteil:                                                                          |               |                                                                       |                      | Innenwand KG alt zu unbeheizt |                                   |            |                                 | Fläche / Ausrichtung :   |                        |                                                              |                                      | 98,24 m²               | SW |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----|
|  | Nr.           | Baustoff                                                              |                      |                               | Dicke                             | Lambda     | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand |                        |                                                              |                                      |                        |    |
|                                                                                   |               |                                                                       |                      |                               | cm                                | W/(mK)     | kg/m³                           | m²K/W                    |                        |                                                              |                                      |                        |    |
|                                                                                   | 1             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |                               | 1,00                              | 0,900      | 1600,0                          | 0,01                     |                        |                                                              |                                      |                        |    |
|                                                                                   | 2             | Vollziegelmauerwerk<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |                               | 50,00                             | 0,830      | 1800,0                          | 0,60                     |                        |                                                              |                                      |                        |    |
|                                                                                   | 3             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |                               | 1,00                              | 0,900      | 1800,0                          | 0,01                     |                        |                                                              |                                      |                        |    |
|                                                                                   |               |                                                                       |                      |                               |                                   |            |                                 |                          |                        | <b>R = 0,62</b>                                              |                                      |                        |    |
|                                                                                   | Bauteilfläche |                                                                       | spezif. Bauteilmasse |                               | spezif. Transmissionswärmeverlust |            | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                          | R <sub>si</sub> = 0,13 |                                                              |                                      |                        |    |
| 98,24 m²                                                                          |               | 2,4 %                                                                 |                      | 934,0 kg/m²                   |                                   | 111,05 W/K |                                 | 3,6 %                    |                        | C <sub>w,B</sub> = 13600 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 12993 kg |                                      | R <sub>se</sub> = 0,13 |    |
|                                                                                   |               |                                                                       |                      |                               |                                   |            |                                 |                          |                        |                                                              | <b>U - Wert</b><br><b>1,13 W/m²K</b> |                        |    |

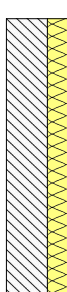
|                                                                                    |                                 |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 |           |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|--------------------------|
| Bauteil:                                                                           | AW-NW alt GF2                   |                                                                       |                      |            |                                   | Fläche / Ausrichtung :                                       |                                 | 76,29 m²  | NW                       |
|                                                                                    | AW-SW alt GF2                   |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 | 78,07 m²  | SW                       |
|                                                                                    | AW-NW alt GF1                   |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 | 96,87 m²  | NW                       |
|                                                                                    | AW-NW alt GF1 über Windfang     |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 | 13,09 m²  | NW                       |
|                                                                                    | AW-SW alt GF1                   |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 | 13,63 m²  | SW                       |
|                                                                                    | AW-SO alt GF1                   |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 | 173,02 m² | SO                       |
|                                                                                    | AW-NO alt GF1                   |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 | 209,11 m² | NO                       |
|                                                                                    | AW-NW DG alt bei Stiegenaufgang |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 | 4,15 m²   | NW                       |
|  | Nr.                             | Baustoff                                                              |                      |            |                                   | Dicke                                                        | Lambda                          | Dichte    | Wärmedurchlasswiderstand |
|                                                                                    |                                 |                                                                       |                      |            |                                   | cm                                                           | W/(mK)                          | kg/m³     | m²K/W                    |
|                                                                                    | 1                               | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |            |                                   | 1,00                                                         | 0,900                           | 1600,0    | 0,01                     |
|                                                                                    | 2                               | Vollziegelmauerwerk<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |            |                                   | 50,00                                                        | 0,830                           | 1800,0    | 0,60                     |
|                                                                                    | 3                               | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |            |                                   | 2,50                                                         | 0,900                           | 1800,0    | 0,03                     |
|                                                                                    |                                 |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 |           | R = 0,64                 |
|                                                                                    | Bauteilfläche                   |                                                                       | spezif. Bauteilmasse |            | spezif. Transmissionswärmeverlust |                                                              | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |           | R <sub>si</sub> = 0,13   |
|                                                                                    |                                 |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 |           | R <sub>se</sub> = 0,04   |
|                                                                                    | 664,23 m²                       | 16,2 %                                                                | 961,0 kg/m²          | 818,72 W/K | 26,2 %                            | C <sub>w,B</sub> = 91614 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 87526 kg | U - Wert<br>1,23 W/m²K          |           |                          |
|                                                                                    |                                 |                                                                       |                      |            |                                   |                                                              |                                 |           |                          |

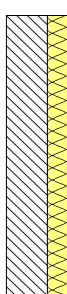
| Bauteil:                                                                            |               |                                                                       |                      | W-SW DG alt bei Stiegenaufgang (h gemittelt) |                                   |          |                                 | Fläche / Ausrichtung : |                          |                                                          |                 | 1,81 m²                              | SW |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|----------|---------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|----|
|  | Nr.           | Baustoff                                                              |                      |                                              |                                   | Dicke    | Lambda                          | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand |                                                          |                 |                                      |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |                                              |                                   | cm       | W/(mK)                          | kg/m³                  | m²K/W                    |                                                          |                 |                                      |    |
|                                                                                     | 1             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |                                              |                                   | 1,00     | 0,900                           | 1600,0                 | 0,01                     |                                                          |                 |                                      |    |
|                                                                                     | 2             | Vollziegelmauerwerk<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |                                              |                                   | 50,00    | 0,830                           | 1800,0                 | 0,60                     |                                                          |                 |                                      |    |
|                                                                                     | 3             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |                                              |                                   | 2,50     | 0,900                           | 1800,0                 | 0,03                     |                                                          |                 |                                      |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |                                              |                                   |          |                                 |                        |                          |                                                          | <b>R = 0,64</b> |                                      |    |
|                                                                                     | Bauteilfläche |                                                                       | spezif. Bauteilmasse |                                              | spezif. Transmissionswärmeverlust |          | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                        | R <sub>si</sub> = 0,13   |                                                          |                 |                                      |    |
| 1,81 m²                                                                             |               | 0,0 %                                                                 |                      | 961,0 kg/m²                                  |                                   | 2,23 W/K |                                 | 0,1 %                  |                          | C <sub>w,B</sub> = 250 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 239 kg |                 | R <sub>se</sub> = 0,04               |    |
|                                                                                     |               |                                                                       |                      |                                              |                                   |          |                                 |                        |                          |                                                          |                 | <b>U - Wert</b><br><b>1,23 W/m²K</b> |    |

## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

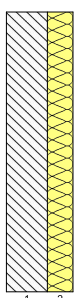
| Bauteil:                                                                          |               |                                                                       |                      |  | W-NO DG alt bei Stiegenaufgang (h gemittelt) |       |                                 |        | Fläche / Ausrichtung :   |                 |                        | 1,81 m² | NO |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|--|----------------------------------------------|-------|---------------------------------|--------|--------------------------|-----------------|------------------------|---------|----|--|
|  | Nr.           | Baustoff                                                              |                      |  |                                              | Dicke | Lambda                          | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |                 |                        |         |    |  |
|                                                                                   |               |                                                                       |                      |  |                                              | cm    | W/(mK)                          | kg/m³  | m²K/W                    |                 |                        |         |    |  |
|                                                                                   | 1             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |  |                                              | 1,00  | 0,900                           | 1600,0 | 0,01                     |                 |                        |         |    |  |
|                                                                                   | 2             | Vollziegelmauerwerk<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |  |                                              | 25,00 | 0,830                           | 1800,0 | 0,30                     |                 |                        |         |    |  |
|                                                                                   | 3             | Putz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |                      |  |                                              | 2,50  | 0,900                           | 1800,0 | 0,03                     |                 |                        |         |    |  |
|                                                                                   |               |                                                                       |                      |  |                                              |       |                                 |        |                          | <b>R = 0,34</b> |                        |         |    |  |
|                                                                                   | Bauteilfläche |                                                                       | spezif. Bauteilmasse |  | spezif. Transmissionswärmeverlust            |       | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |        | R <sub>si</sub> = 0,13   |                 |                        |         |    |  |
|                                                                                   | 1,81 m²       |                                                                       | 0,0 %                |  | 511,0 kg/m²                                  |       | 3,02 W/K                        |        | 0,1 %                    |                 | R <sub>se</sub> = 0,13 |         |    |  |
|                                                                                   |               |                                                                       |                      |  |                                              |       | C <sub>w,B</sub> = 284 kJ/K     |        |                          |                 | <b>U - Wert</b>        |         |    |  |
|                                                                                   |               |                                                                       |                      |  |                                              |       | m <sub>w,B</sub> = 272 kg       |        |                          |                 | <b>1,67 W/m²K</b>      |         |    |  |

| Bauteil:                                                                           |               |                                                                    |                      |  |                                   | Fläche / Ausrichtung : |                                                            |                        |                          | 39,69 m² | NW |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------|----|
| W-NW gegen Dachraum                                                                |               |                                                                    |                      |  |                                   |                        |                                                            |                        |                          | 6,54 m²  | SW |
| W-SW gegen Dachraum (h gemittelt)                                                  |               |                                                                    |                      |  |                                   |                        |                                                            |                        |                          |          |    |
|  | Nr.           | Baustoff                                                           |                      |  |                                   | Dicke                  | Lambda                                                     | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand |          |    |
|                                                                                    |               |                                                                    |                      |  |                                   | cm                     | W/(mK)                                                     | kg/m³                  | m²K/W                    |          |    |
|                                                                                    | 1             | Wandkonstruktion<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |  |                                   | 19,00                  | 0,270                                                      | 800,0                  | 0,70                     |          |    |
|                                                                                    |               |                                                                    |                      |  |                                   |                        |                                                            |                        | R = 0,70                 |          |    |
|                                                                                    | Bauteilfläche |                                                                    | spezif. Bauteilmasse |  | spezif. Transmissionswärmeverlust |                        | wirksame Wärmespeicherfähigkeit                            |                        | R <sub>si</sub> = 0,13   |          |    |
|                                                                                    | 46,23 m²      |                                                                    | 1,1 %                |  | 152,0 kg/m²                       |                        | 47,97 W/K                                                  |                        | 1,5 %                    |          |    |
|                                                                                    |               |                                                                    |                      |  |                                   |                        | C <sub>w,B</sub> = 3134 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 2995 kg |                        | R <sub>se</sub> = 0,13   |          |    |
|                                                                                    |               |                                                                    |                      |  |                                   |                        |                                                            | U - Wert<br>1,04 W/m²K |                          |          |    |

|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   |                           |                                 |        |                        |                          |                        |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------|------------------------|--------------------------|------------------------|----|
| <b>Bauteil:</b>                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   | W-SW bei Glasfront Sockel |                                 |        | Fläche / Ausrichtung : |                          | 21,45 m²               | SW |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   | W-SO bei Glasfront Sockel |                                 |        |                        |                          | 44,03 m²               | SO |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   | W-NO bei Glasfront Sockel |                                 |        |                        |                          | 27,06 m²               | NO |
|  | Nr.           | Baustoff                                                                                     |                      |  |                                   |                           | Dicke                           | Lambda | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand |                        |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   |                           | cm                              | W/(mK) | kg/m³                  | m²K/W                    |                        |    |
|                                                                                     | 1             | Gipswandbauplattenkonstruktion zw. Trägern<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |  |                                   |                           | 19,00                           | 0,270  | 800,0                  | 0,70                     |                        |    |
|                                                                                     | 2             | Wärmedämmung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                               |                      |  |                                   |                           | 12,00                           | 0,040  | 17,0                   | 3,00                     |                        |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   |                           |                                 |        |                        |                          | <b>R = 3,70</b>        |    |
|                                                                                     | Bauteilfläche |                                                                                              | spezif. Bauteilmasse |  | spezif. Transmissionswärmeverlust |                           | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |        |                        | R <sub>si</sub> = 0,13   |                        |    |
|                                                                                     | 92,54 m²      |                                                                                              | 2,3 %                |  | 154,0 kg/m²                       |                           | 23,35 W/K                       |        | 0,7 %                  |                          | R <sub>se</sub> = 0,13 |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   |                           | C <sub>w,B</sub> = 5675 kJ/K    |        |                        |                          | <b>U - Wert</b>        |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |  |                                   |                           | m <sub>w,B</sub> = 5422 kg      |        |                        |                          | <b>0,25 W/m²K</b>      |    |

| Bauteil:                                                                            |               |                                                                                              |                      |             |                                   | AW-SW bei Glasfront (h gemittelt) |                                 | Fläche / Ausrichtung : |                        |                          | 4,78 m² | SW |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------|----|
|  | Nr.           | Baustoff                                                                                     |                      |             |                                   |                                   | Dicke                           | Lambda                 | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |             |                                   |                                   | cm                              | W/(mK)                 | kg/m³                  | m²K/W                    |         |    |
|                                                                                     | 1             | Gipswandbauplattenkonstruktion zw. Trägern<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |             |                                   |                                   | 19,00                           | 0,270                  | 800,0                  | 0,70                     |         |    |
|                                                                                     | 2             | Wärmedämmung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                               |                      |             |                                   |                                   | 12,00                           | 0,040                  | 17,0                   | 3,00                     |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |             |                                   |                                   |                                 |                        |                        | R = 3,70                 |         |    |
|                                                                                     | Bauteilfläche |                                                                                              | spezif. Bauteilmasse |             | spezif. Transmissionswärmeverlust |                                   | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                        | R <sub>si</sub> = 0,13 |                          |         |    |
| 4,78 m²                                                                             |               | 0,1 %                                                                                        |                      | 154,0 kg/m² |                                   | 1,24 W/K                          |                                 | 0,0 %                  |                        | R <sub>se</sub> = 0,04   |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |             |                                   | C <sub>w,B</sub> = 293 kJ/K       |                                 |                        |                        | U - Wert                 |         |    |
|                                                                                     |               |                                                                                              |                      |             |                                   | m <sub>w,B</sub> = 280 kg         |                                 |                        |                        | 0,26 W/m²K               |         |    |

## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

|                                                                                   |                      |                                                                                              |                      |                                   |       |                                                                            |                   |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bauteil:</b>                                                                   |                      | AW-SO bei Glasfront<br>AW-NO bei Glasfront (h gemittelt)                                     |                      |                                   |       | Fläche / Ausrichtung :                                                     |                   | 8,47 m <sup>2</sup> SO<br>4,36 m <sup>2</sup> NO                          |
|  | Nr.                  | Baustoff                                                                                     |                      |                                   | Dicke | Lambda                                                                     | Dichte            | Wärmedurchlasswiderstand                                                  |
|                                                                                   |                      |                                                                                              |                      |                                   | cm    | W/(mK)                                                                     | kg/m <sup>3</sup> | m <sup>2</sup> K/W                                                        |
|                                                                                   | 1                    | Gipswandbauplattenkonstruktion zw. Trägern<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      |                                   | 19,00 | 0,270                                                                      | 800,0             | 0,70                                                                      |
|                                                                                   | 2                    | Wärmedämmung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                               |                      |                                   | 12,00 | 0,040                                                                      | 17,0              | 3,00                                                                      |
|                                                                                   |                      |                                                                                              |                      |                                   |       |                                                                            |                   | <b>R = 3,70</b>                                                           |
|                                                                                   | Bauteilfläche        |                                                                                              | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust |       | wirksame Wärmespeicherfähigkeit                                            |                   | R <sub>si</sub> = 0,13                                                    |
|                                                                                   | 12,83 m <sup>2</sup> |                                                                                              | 0,3 %                | 154,0 kg/m <sup>2</sup>           |       | 3,31 W/K 0,1 %<br>C <sub>w,B</sub> = 787 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 752 kg |                   | R <sub>se</sub> = 0,04<br><b>U - Wert</b><br><b>0,26 W/m<sup>2</sup>K</b> |

## 6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

| Nr. | Bauteil | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m <sup>2</sup> | U <sub>t</sub> -Wert<br>W/(m <sup>2</sup> K) | Faktor F <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> * U * A |   |
|-----|---------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|------------------------|---|
|     |         |                         |                            |                                              |                       | W/K                    | % |

## 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

| Nr. | Bauteil                                 | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m² | U <sub>r</sub> -Wert<br>W/(m²K) | Faktor F <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> * U * A |     |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
|     |                                         |                         |                |                                 |                       | W/K                    | %   |
| 1   | Boden KG alt                            | 0,0°                    | 212,08         | 1,804                           | 0,50                  | 191,31                 | 3,3 |
| 2   | Kellerboden Schulgebäude neu            | 0,0°                    | 399,54         | 0,826                           | 0,50                  | 165,04                 | 2,8 |
| 3   | Boden Eingangsbereich + Pausenhalle     | 0,0°                    | 78,53          | 0,826                           | 0,70                  | 45,41                  | 0,8 |
| 4   | Boden gegen unbeheizt alt               | 0,0°                    | 250,65         | 0,738                           | 0,70                  | 129,47                 | 2,2 |
| 5   | Boden gegen nicht unterkellert alt      | 0,0°                    | 81,81          | 1,150                           | 0,70                  | 65,87                  | 1,1 |
| 6   | Dach Schulgebäude neu                   | 0,0°                    | 478,06         | 0,472                           | 0,90                  | 203,27                 | 3,5 |
| 7   | Decke gegen unbeheizten Dachboden alt   | 0,0°                    | 219,69         | 0,222                           | 0,90                  | 43,96                  | 0,8 |
| 8   | Dachschräge-NW Hofseite alt             | NW 33,0°                | 59,29          | 0,200                           | 1,00                  | 11,84                  | 0,2 |
| 9   | Decke gegen Spitzboden DG               | 0,0°                    | 142,59         | 0,234                           | 0,90                  | 30,04                  | 0,5 |
| 10  | DS DG alt Vorbau-SO                     | SO 5,0°                 | 67,97          | 0,178                           | 1,00                  | 12,11                  | 0,2 |
| 11  | DS DG alt Vorbau-SW                     | SW 5,0°                 | 25,89          | 0,178                           | 1,00                  | 4,61                   | 0,1 |
| 12  | DS DG alt Vorbau-NO                     | NO 5,0°                 | 25,89          | 0,178                           | 1,00                  | 4,61                   | 0,1 |
| 13  | AW-SW Windfang                          | SW 90,0°                | 6,91           | 0,337                           | 1,00                  | 2,33                   | 0,0 |
| 14  | 1 Portal 1993 450/220                   | SW 90,0°                | 9,90           | 1,800                           | 1,00                  | 17,82                  | 0,3 |
| 15  | AW-SW Eingangshalle ü Windfang          | SW 90,0°                | 8,37           | 0,337                           | 1,00                  | 2,82                   | 0,0 |
| 16  | AW-NO Windfang                          | NO 90,0°                | 5,41           | 0,337                           | 1,00                  | 1,83                   | 0,0 |
| 17  | 1 Portal 1993 450/220                   | NO 90,0°                | 9,90           | 1,800                           | 1,00                  | 17,82                  | 0,3 |
| 18  | AW-NO Eingangshalle ü Windfang          | NO 90,0°                | 7,63           | 0,337                           | 1,00                  | 2,57                   | 0,0 |
| 19  | eaW NW neu GF1                          | NW 90,0°                | 41,15          | 1,273                           | 0,60                  | 31,43                  | 0,5 |
| 20  | eaW SW neu GF1                          | SW 90,0°                | 35,70          | 1,273                           | 0,60                  | 27,27                  | 0,5 |
| 21  | eaW SO neu GF1                          | SO 90,0°                | 41,15          | 1,273                           | 0,60                  | 31,43                  | 0,5 |
| 22  | eaW NO neu GF1                          | NO 90,0°                | 3,26           | 1,273                           | 0,60                  | 2,49                   | 0,0 |
| 23  | eaW SO neu GF2                          | SO 90,0°                | 10,07          | 1,273                           | 0,60                  | 7,69                   | 0,1 |
| 24  | eaW aus Niveauunterschied alt-neu       | SO 90,0°                | 2,60           | 1,273                           | 0,60                  | 1,99                   | 0,0 |
| 25  | eaW KG neu gegen Eingangsbereich        | SO 90,0°                | 37,59          | 1,273                           | 0,60                  | 28,71                  | 0,5 |
| 26  | AW-NW neu                               | NW 90,0°                | 66,77          | 0,337                           | 1,00                  | 22,53                  | 0,4 |
| 27  | 5 Fe 1993 290/80                        | NW 90,0°                | 11,60          | 1,800                           | 1,00                  | 20,88                  | 0,4 |
| 28  | Betonsäulen                             | NW 90,0°                | 9,06           | 0,439                           | 1,00                  | 3,98                   | 0,1 |
| 29  | AW-SW neu                               | SW 90,0°                | 96,06          | 0,337                           | 1,00                  | 32,42                  | 0,6 |
| 30  | 5 Fe 1993 290/80                        | SW 90,0°                | 11,60          | 1,800                           | 1,00                  | 20,88                  | 0,4 |
| 31  | 8 Fe 1993 290/180                       | SW 90,0°                | 31,32          | 1,800                           | 1,00                  | 56,38                  | 1,0 |
| 32  | Betonsäulen                             | SW 90,0°                | 13,59          | 0,439                           | 1,00                  | 5,96                   | 0,1 |
| 33  | AW-SO neu GF1                           | SO 90,0°                | 83,44          | 0,337                           | 1,00                  | 28,16                  | 0,5 |
| 34  | 6 Fe 1993 290/80                        | SO 90,0°                | 13,92          | 1,800                           | 1,00                  | 25,06                  | 0,4 |
| 35  | 12 Fe 1993 290/180                      | SO 90,0°                | 62,64          | 1,800                           | 1,00                  | 112,75                 | 1,9 |
| 36  | Betonsäulen                             | SO 90,0°                | 15,86          | 0,439                           | 1,00                  | 6,96                   | 0,1 |
| 37  | AW-NO neu GF1                           | NO 90,0°                | 13,95          | 0,337                           | 1,00                  | 4,71                   | 0,1 |
| 38  | AW-SO neu GF2                           | SO 90,0°                | 25,51          | 0,337                           | 1,00                  | 8,61                   | 0,1 |
| 39  | 4 Fe 1993 212/180                       | SO 90,0°                | 15,26          | 1,800                           | 1,00                  | 27,48                  | 0,5 |
| 40  | Betonsäulen                             | SO 90,0°                | 2,27           | 0,439                           | 1,00                  | 0,99                   | 0,0 |
| 41  | AW-NW neu ü Windfang                    | NW 90,0°                | 12,13          | 0,337                           | 1,00                  | 4,09                   | 0,1 |
| 42  | 2 Fe 1993 290/80                        | NW 90,0°                | 4,64           | 1,800                           | 1,00                  | 8,35                   | 0,1 |
| 43  | AW-NW neu ü Eingangshalle               | NW 90,0°                | 18,44          | 0,337                           | 1,00                  | 6,22                   | 0,1 |
| 44  | 2 Fe 1993 290/180                       | NW 90,0°                | 10,44          | 1,800                           | 1,00                  | 18,79                  | 0,3 |
| 45  | 2 Fe 1993 219/180                       | NW 90,0°                | 7,88           | 1,800                           | 1,00                  | 14,19                  | 0,2 |
| 46  | Betonsäulen                             | NW 90,0°                | 2,60           | 0,439                           | 1,00                  | 1,14                   | 0,0 |
| 47  | eaW-NW alt GF2                          | NW 90,0°                | 17,08          | 0,958                           | 0,80                  | 13,10                  | 0,2 |
| 48  | eaW-SW alt GF2                          | SW 90,0°                | 20,18          | 0,958                           | 0,80                  | 15,48                  | 0,3 |
| 49  | eaW-NW alt GF1                          | NW 90,0°                | 16,13          | 0,958                           | 0,80                  | 12,37                  | 0,2 |
| 50  | eaW-SW alt GF1 gegen nicht unterkellert | SW 90,0°                | 26,55          | 0,958                           | 0,80                  | 20,36                  | 0,3 |
| 51  | eaW-NW alt GF1 gegen nicht unterkellert | NW 90,0°                | 27,58          | 0,958                           | 0,80                  | 21,15                  | 0,4 |
| 52  | eaW-SW alt GF1                          | SW 90,0°                | 3,00           | 0,958                           | 0,80                  | 2,30                   | 0,0 |
| 53  | eaW-SO alt GF1                          | SO 90,0°                | 23,03          | 0,958                           | 0,80                  | 17,66                  | 0,3 |

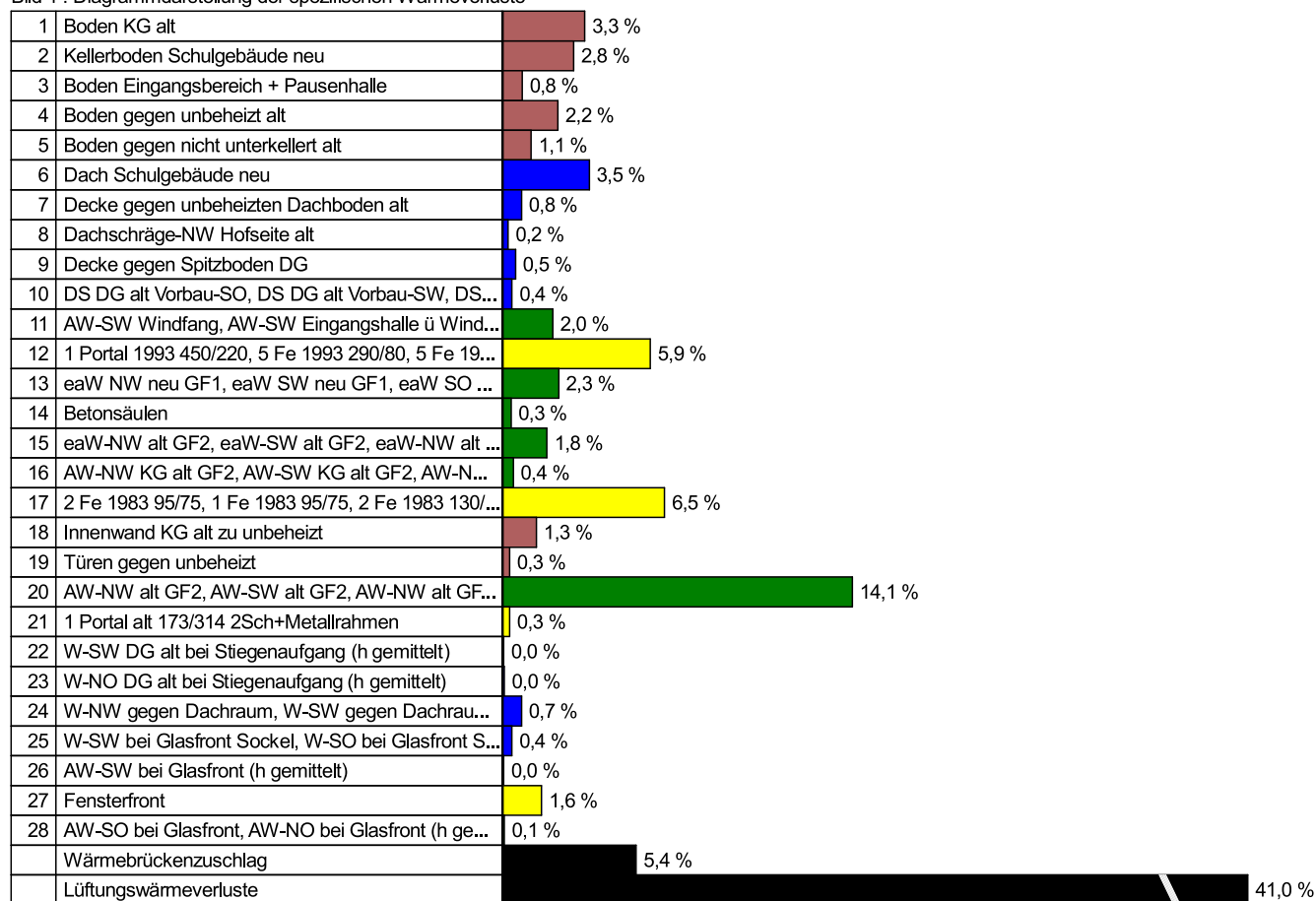
## 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

| Nr.         | Bauteil                                      | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m² | U <sub>r</sub> -Wert<br>W/(m²K)   | Faktor F <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> * U * A |     |
|-------------|----------------------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
|             |                                              |                         |                |                                   |                       | W/K                    | %   |
| 54          | AW-NW KG alt GF2                             | NW 90,0°                | 8,76           | 0,950                             | 1,00                  | 8,32                   | 0,1 |
| 55          | AW-SW KG alt GF2                             | SW 90,0°                | 8,93           | 0,950                             | 1,00                  | 8,48                   | 0,1 |
| 56          | 2 Fe 1983 95/75                              | SW 90,0°                | 1,42           | 2,600                             | 1,00                  | 3,70                   | 0,1 |
| 57          | AW-NW KG alt GF1                             | NW 90,0°                | 3,40           | 0,950                             | 1,00                  | 3,23                   | 0,1 |
| 58          | 1 Fe 1983 95/75                              | NW 90,0°                | 0,71           | 2,600                             | 1,00                  | 1,85                   | 0,0 |
| 59          | 2 Fe 1983 130/160                            | NW 90,0°                | 4,16           | 2,600                             | 1,00                  | 10,82                  | 0,2 |
| 60          | AW-SW KG alt GF1                             | SW 90,0°                | 1,54           | 0,950                             | 1,00                  | 1,46                   | 0,0 |
| 61          | AW-SO KG alt GF1                             | SO 90,0°                | 3,97           | 0,950                             | 1,00                  | 3,78                   | 0,1 |
| 62          | 11 Fe 1983 95/75                             | SO 90,0°                | 7,84           | 2,600                             | 1,00                  | 20,38                  | 0,4 |
| 63          | Innenwand KG alt zu unbeheizt                | SW 90,0°                | 98,24          | 1,130                             | 0,70                  | 77,74                  | 1,3 |
| 64          | Türen gegen unbeheizt                        | SW 90,0°                | 7,28           | 2,600                             | 0,70                  | 13,25                  | 0,2 |
| 65          | AW-NW alt GF2                                | NW 90,0°                | 76,29          | 1,233                             | 1,00                  | 94,03                  | 1,6 |
| 66          | AW-SW alt GF2                                | SW 90,0°                | 78,07          | 1,233                             | 1,00                  | 96,23                  | 1,7 |
| 67          | 6 Fe 1983 110/205                            | SW 90,0°                | 13,53          | 2,600                             | 1,00                  | 35,18                  | 0,6 |
| 68          | AW-NW alt GF1                                | NW 90,0°                | 96,87          | 1,233                             | 1,00                  | 119,40                 | 2,1 |
| 69          | 7 Fe 1983 110/205                            | NW 90,0°                | 15,79          | 2,600                             | 1,00                  | 41,04                  | 0,7 |
| 70          | 2 Fe 1983 130/135                            | NW 90,0°                | 3,51           | 2,600                             | 1,00                  | 9,13                   | 0,2 |
| 71          | 2 Fe 1983 50/205                             | NW 90,0°                | 2,05           | 2,600                             | 1,00                  | 5,33                   | 0,1 |
| 72          | 2 Fe 1983 130/245                            | NW 90,0°                | 6,37           | 2,600                             | 1,00                  | 16,56                  | 0,3 |
| 73          | 1 Portal neu 120/223                         | NW 90,0°                | 2,68           | 1,800                             | 1,00                  | 4,82                   | 0,1 |
| 74          | AW-NW alt GF1 über Windfang                  | NW 90,0°                | 13,09          | 1,233                             | 1,00                  | 16,13                  | 0,3 |
| 75          | 1 Fe 1983 110/70                             | NW 90,0°                | 0,77           | 2,600                             | 1,00                  | 2,00                   | 0,0 |
| 76          | 1 Fe 1983 110/205                            | NW 90,0°                | 2,25           | 2,600                             | 1,00                  | 5,86                   | 0,1 |
| 77          | AW-SW alt GF1                                | SW 90,0°                | 13,63          | 1,233                             | 1,00                  | 16,80                  | 0,3 |
| 78          | AW-SO alt GF1                                | SO 90,0°                | 173,02         | 1,233                             | 1,00                  | 213,27                 | 3,7 |
| 79          | 8 Fe 1983 248/205                            | SO 90,0°                | 40,67          | 2,600                             | 1,00                  | 105,75                 | 1,8 |
| 80          | 5 Fe 1983 120/205                            | SO 90,0°                | 12,30          | 2,600                             | 1,00                  | 31,98                  | 0,5 |
| 81          | 1 Portal alt 173/314 2Sch+Metallrahmen       | SO 90,0°                | 5,43           | 3,000                             | 1,00                  | 16,30                  | 0,3 |
| 82          | AW-NO alt GF1                                | NO 90,0°                | 209,11         | 1,233                             | 1,00                  | 257,75                 | 4,4 |
| 83          | 14 Fe 1983 120/205                           | NO 90,0°                | 34,44          | 2,600                             | 1,00                  | 89,54                  | 1,5 |
| 84          | AW-NW DG alt bei Stiegenaufgang              | NW 90,0°                | 4,15           | 1,233                             | 1,00                  | 5,12                   | 0,1 |
| 85          | W-SW DG alt bei Stiegenaufgang (h gemittelt) | SW 90,0°                | 1,81           | 1,233                             | 0,90                  | 2,01                   | 0,0 |
| 86          | W-NO DG alt bei Stiegenaufgang (h gemittelt) | NO 90,0°                | 1,81           | 1,666                             | 0,90                  | 2,72                   | 0,0 |
| 87          | W-NW gegen Dachraum                          | NW 90,0°                | 39,69          | 1,038                             | 0,90                  | 37,07                  | 0,6 |
| 88          | Türen gegen unbeheizt                        | NO 90,0°                | 1,80           | 2,600                             | 0,70                  | 3,28                   | 0,1 |
| 89          | W-SW gegen Dachraum (h gemittelt)            | SW 90,0°                | 6,54           | 1,038                             | 0,90                  | 6,11                   | 0,1 |
| 90          | W-SW bei Glasfront Sockel                    | SW 90,0°                | 21,45          | 0,252                             | 0,90                  | 4,87                   | 0,1 |
| 91          | AW-SW bei Glasfront (h gemittelt)            | SW 90,0°                | 4,78           | 0,258                             | 1,00                  | 1,24                   | 0,0 |
| 92          | Fensterfront                                 | SW 90,0°                | 14,13          | 1,500                             | 1,00                  | 21,20                  | 0,4 |
| 93          | W-SO bei Glasfront Sockel                    | SO 90,0°                | 44,03          | 0,252                             | 0,90                  | 10,00                  | 0,2 |
| 94          | AW-SO bei Glasfront                          | SO 90,0°                | 8,47           | 0,258                             | 1,00                  | 2,19                   | 0,0 |
| 95          | Fensterfront                                 | SO 90,0°                | 29,02          | 1,500                             | 1,00                  | 43,52                  | 0,7 |
| 96          | W-NO bei Glasfront Sockel                    | NO 90,0°                | 27,06          | 0,252                             | 0,90                  | 6,14                   | 0,1 |
| 97          | AW-NO bei Glasfront (h gemittelt)            | NO 90,0°                | 4,36           | 0,258                             | 1,00                  | 1,13                   | 0,0 |
| 98          | Fensterfront                                 | NO 90,0°                | 17,84          | 1,500                             | 1,00                  | 26,75                  | 0,5 |
| <b>ΣA =</b> |                                              |                         | <b>4097,21</b> | <b>Σ(F<sub>x</sub> * U * A) =</b> |                       | <b>3120,12</b>         |     |

Leitwertzuschlag Wärmebrücken L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub> (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub> = 312,01 W/K

5,4 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 6.2 Lüftungsverluste

|                       |                          |             |        |
|-----------------------|--------------------------|-------------|--------|
| Lüftungswärmeverluste | n = 1,15 h <sup>-1</sup> | 2387,47 W/K | 41,0 % |
|-----------------------|--------------------------|-------------|--------|

## 6.3 Daten transparenter Bauteile

| Nr. | Bezeichnung           | Orientierung<br>Neigung | Fläche<br>brutto<br>m <sup>2</sup> | Faktor<br>Rahmen-<br>anteil | Faktor<br>Ver-<br>schattung<br>F <sub>s</sub> | Faktor<br>Sonnen-<br>schutz <sup>1)</sup><br>z | Faktor<br>Nichtsenk-<br>rechter<br>Strahlungs-<br>einfall<br>/ Verschm. | Gesamt-<br>energie-<br>durchlass-<br>grad<br>g | effektive<br>Kollektor-<br>fläche<br>m <sup>2</sup> |
|-----|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1   | 1 Portal 1993 450/220 | SW 90,0°                | 9,90                               | 0,70                        | 0,40                                          | 1,00                                           | 0,9; 0,98                                                               | 0,65                                           | 1,59                                                |
| 2   | 1 Portal 1993 450/220 | NO 90,0°                | 9,90                               | 0,70                        | 0,40                                          | 1,00                                           | 0,9; 0,98                                                               | 0,65                                           | 1,59                                                |
| 3   | 5 Fe 1993 290/80      | NW 90,0°                | 11,60                              | 0,70                        | 0,40                                          | 1,00                                           | 0,9; 0,98                                                               | 0,65                                           | 1,86                                                |
| 4   | 5 Fe 1993 290/80      | SW 90,0°                | 11,60                              | 0,70                        | 0,40                                          | 1,00                                           | 0,9; 0,98                                                               | 0,65                                           | 1,86                                                |
| 5   | 8 Fe 1993 290/180     | SW 90,0°                | 31,32                              | 0,70                        | 0,40                                          | 1,00                                           | 0,9; 0,98                                                               | 0,65                                           | 5,03                                                |
| 6   | 6 Fe 1993 290/80      | SO 90,0°                | 13,92                              | 0,70                        | 0,40                                          | 1,00                                           | 0,9; 0,98                                                               | 0,65                                           | 2,23                                                |

### 6.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung                            | Orientierung<br>Neigung | Fläche<br>brutto<br><br>m² | Faktor<br>Rahmen-<br>anteil | Faktor<br>Ver-<br>schattung<br><br>F <sub>s</sub> | Faktor<br>Sonnen-<br>schutz <sup>1)</sup><br><br>z | Faktor<br>Nichtsenk-<br>rechter<br>Strahlungs-<br>einfall<br>/ Verschm.<br><br>g | Gesamt-<br>energie-<br>durchlass-<br>grad<br><br>g | effektive<br>Kollektor-<br>fläche<br><br>m² |
|-----|----------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 7   | 12 Fe 1993 290/180                     | SO 90,0°                | 62,64                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 10,06                                       |
| 8   | 4 Fe 1993 212/180                      | SO 90,0°                | 15,26                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 2,45                                        |
| 9   | 2 Fe 1993 290/80                       | NW 90,0°                | 4,64                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 0,74                                        |
| 10  | 2 Fe 1993 290/180                      | NW 90,0°                | 10,44                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 1,68                                        |
| 11  | 2 Fe 1993 219/180                      | NW 90,0°                | 7,88                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 1,27                                        |
| 12  | 2 Fe 1983 95/75                        | SW 90,0°                | 1,42                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,26                                        |
| 13  | 1 Fe 1983 95/75                        | NW 90,0°                | 0,71                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,13                                        |
| 14  | 2 Fe 1983 130/160                      | NW 90,0°                | 4,16                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,77                                        |
| 15  | 11 Fe 1983 95/75                       | SO 90,0°                | 7,84                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 1,45                                        |
| 16  | 6 Fe 1983 110/205                      | SW 90,0°                | 13,53                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 2,51                                        |
| 17  | 7 Fe 1983 110/205                      | NW 90,0°                | 15,79                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 2,92                                        |
| 18  | 2 Fe 1983 130/135                      | NW 90,0°                | 3,51                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,65                                        |
| 19  | 2 Fe 1983 50/205                       | NW 90,0°                | 2,05                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,38                                        |
| 20  | 2 Fe 1983 130/245                      | NW 90,0°                | 6,37                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 1,18                                        |
| 21  | 1 Portal neu 120/223                   | NW 90,0°                | 2,68                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 0,43                                        |
| 22  | 1 Fe 1983 110/70                       | NW 90,0°                | 0,77                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,14                                        |
| 23  | 1 Fe 1983 110/205                      | NW 90,0°                | 2,25                       | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,42                                        |
| 24  | 8 Fe 1983 248/205                      | SO 90,0°                | 40,67                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 7,53                                        |
| 25  | 5 Fe 1983 120/205                      | SO 90,0°                | 12,30                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 2,28                                        |
| 26  | 1 Portal alt 173/314 2Sch+Metallrahmen | SO 90,0°                | 5,43                       | 0,50                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 0,72                                        |
| 27  | 14 Fe 1983 120/205                     | NO 90,0°                | 34,44                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,75                                               | 6,38                                        |
| 28  | Fensterfront                           | SW 90,0°                | 14,13                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 2,27                                        |
| 29  | Fensterfront                           | SO 90,0°                | 29,02                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 4,66                                        |
| 30  | Fensterfront                           | NO 90,0°                | 17,84                      | 0,70                        | 0,40                                              | 1,00                                               | 0,9; 0,98                                                                        | 0,65                                               | 2,86                                        |

<sup>1)</sup> Hinweis: Sonnenschutz wird nur bei der Kühlbedarfsberechnung berücksichtigt

### 6.4 Monatsbilanzierung

| Wärmeverluste in kWh/Monat        |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Monat                             | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun   | Jul  | Aug  | Sep   | Okt   | Nov   | Dez   | Summe  |
| <b>Transmissionswärmeverluste</b> |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |        |
| Transmissionsverluste             | 53101 | 44340 | 39435 | 26903 | 17470 | 9298  | 5159 | 6542 | 14592 | 28246 | 39901 | 50221 | 335208 |
| Wärmebrückenverluste              | 5310  | 4434  | 3944  | 2690  | 1747  | 930   | 516  | 654  | 1459  | 2825  | 3990  | 5022  | 33521  |
| Summe                             | 58411 | 48774 | 43379 | 29594 | 19217 | 10228 | 5675 | 7197 | 16051 | 31070 | 43891 | 55244 | 368729 |
| <b>Lüftungswärmeverluste</b>      |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |        |
| Lüftungsverluste                  | 15073 | 12117 | 11194 | 7548  | 4959  | 2609  | 1464 | 1857 | 4094  | 8018  | 11195 | 14256 | 94384  |
| <b>Gesamtwärmeverluste</b>        |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |        |
| Gesamtwärmeverluste               | 73484 | 60891 | 54573 | 37142 | 24176 | 12837 | 7139 | 9054 | 20145 | 39088 | 55086 | 69499 | 463113 |

| Wärmegewinne in kWh/Monat   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Monat                       | Jän  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | Summe |
| <b>Interne Wärmegewinne</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Interne Wärmegewinne        | 5652 | 5047 | 5652 | 5450 | 5652 | 5450 | 5652 | 5652 | 5450 | 5652 | 5450 | 5652 | 66413 |

## 6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

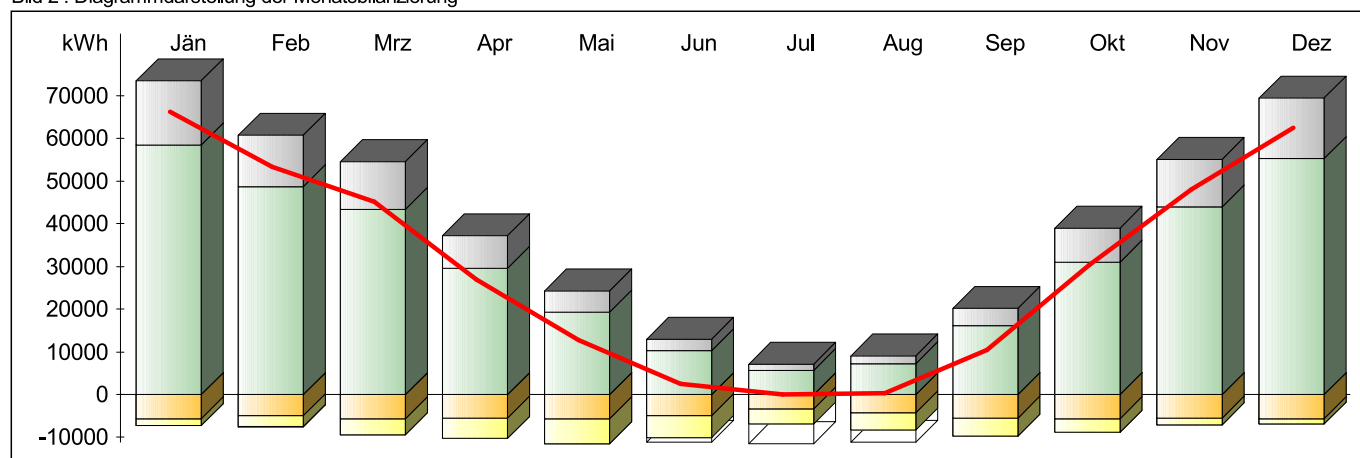
| Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung) |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |         |
|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|---------|
| Monat                                   | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep  | Okt   | Nov   | Dez   | Summe   |
| <b>Solare Wärmegewinne</b>              |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |         |
| Fenster SW 90°                          | 45    | 72    | 106   | 126   | 149   | 140   | 144   | 145   | 118  | 90    | 49    | 38    | 1221    |
| Fenster NO 90°                          | 19    | 33    | 54    | 82    | 114   | 120   | 119   | 96    | 68   | 41    | 20    | 14    | 781     |
| Fenster NW 90°                          | 23    | 39    | 63    | 96    | 134   | 140   | 139   | 113   | 80   | 48    | 24    | 16    | 915     |
| Fenster SW 90°                          | 53    | 85    | 124   | 147   | 174   | 164   | 169   | 170   | 138  | 106   | 57    | 44    | 1431    |
| Fenster SW 90°                          | 142   | 228   | 335   | 398   | 471   | 442   | 457   | 459   | 373  | 285   | 154   | 119   | 3864    |
| Fenster SO 90°                          | 63    | 101   | 149   | 177   | 209   | 197   | 203   | 204   | 166  | 127   | 69    | 53    | 1717    |
| Fenster SO 90°                          | 284   | 457   | 670   | 796   | 941   | 884   | 913   | 918   | 747  | 571   | 309   | 238   | 7728    |
| Fenster SO 90°                          | 69    | 111   | 163   | 194   | 229   | 215   | 223   | 224   | 182  | 139   | 75    | 58    | 1883    |
| Fenster NW 90°                          | 9     | 16    | 25    | 38    | 53    | 56    | 56    | 45    | 32   | 19    | 9     | 7     | 366     |
| Fenster NW 90°                          | 20    | 35    | 57    | 87    | 120   | 126   | 125   | 101   | 72   | 43    | 21    | 15    | 823     |
| Fenster NW 90°                          | 15    | 26    | 43    | 65    | 91    | 95    | 95    | 76    | 54   | 33    | 16    | 11    | 622     |
| Fenster SW 90°                          | 7     | 12    | 18    | 21    | 25    | 23    | 24    | 24    | 20   | 15    | 8     | 6     | 203     |
| Fenster NW 90°                          | 2     | 3     | 4     | 7     | 9     | 10    | 10    | 8     | 6    | 3     | 2     | 1     | 65      |
| Fenster NW 90°                          | 9     | 16    | 26    | 40    | 55    | 58    | 58    | 47    | 33   | 20    | 10    | 7     | 379     |
| Fenster SO 90°                          | 41    | 66    | 97    | 115   | 136   | 128   | 132   | 133   | 108  | 82    | 45    | 34    | 1116    |
| Fenster SW 90°                          | 71    | 114   | 167   | 198   | 235   | 220   | 228   | 229   | 186  | 142   | 77    | 59    | 1926    |
| Fenster NW 90°                          | 35    | 61    | 99    | 151   | 210   | 220   | 219   | 177   | 126  | 76    | 37    | 26    | 1436    |
| Fenster NW 90°                          | 8     | 14    | 22    | 34    | 47    | 49    | 49    | 39    | 28   | 17    | 8     | 6     | 319     |
| Fenster NW 90°                          | 5     | 8     | 13    | 20    | 27    | 29    | 28    | 23    | 16   | 10    | 5     | 3     | 187     |
| Fenster NW 90°                          | 14    | 25    | 40    | 61    | 85    | 89    | 88    | 71    | 51   | 31    | 15    | 10    | 580     |
| Fenster NW 90°                          | 5     | 9     | 14    | 22    | 31    | 32    | 32    | 26    | 18   | 11    | 5     | 4     | 211     |
| Fenster NW 90°                          | 2     | 3     | 5     | 7     | 10    | 11    | 11    | 9     | 6    | 4     | 2     | 1     | 70      |
| Fenster NW 90°                          | 5     | 9     | 14    | 22    | 30    | 31    | 31    | 25    | 18   | 11    | 5     | 4     | 205     |
| Fenster SO 90°                          | 213   | 342   | 502   | 597   | 705   | 662   | 684   | 688   | 560  | 428   | 231   | 178   | 5790    |
| Fenster SO 90°                          | 64    | 103   | 152   | 180   | 213   | 200   | 207   | 208   | 169  | 129   | 70    | 54    | 1751    |
| Fenster SO 90°                          | 20    | 33    | 48    | 57    | 67    | 63    | 65    | 66    | 53   | 41    | 22    | 17    | 552     |
| Fenster NO 90°                          | 77    | 133   | 215   | 330   | 458   | 481   | 478   | 385   | 274  | 165   | 81    | 56    | 3134    |
| Fenster SW 90°                          | 64    | 103   | 151   | 180   | 212   | 200   | 206   | 207   | 169  | 129   | 70    | 54    | 1744    |
| Fenster SO 90°                          | 132   | 212   | 311   | 369   | 436   | 410   | 423   | 425   | 346  | 264   | 143   | 110   | 3580    |
| Fenster NO 90°                          | 35    | 60    | 97    | 148   | 205   | 216   | 214   | 173   | 123  | 74    | 36    | 25    | 1406    |
| Solare Wärmegewinne                     | 1552  | 2526  | 3783  | 4765  | 5882  | 5713  | 5830  | 5514  | 4342 | 3155  | 1676  | 1267  | 46005   |
| <b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>  |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |         |
| Gesamtwärmegewinne                      | 7204  | 7573  | 9435  | 10216 | 11534 | 11163 | 11482 | 11166 | 9792 | 8807  | 7127  | 6920  | 112418  |
| <b>Nutzbare Gewinne in kWh/Monat</b>    |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |         |
| Ausnutzung Gewinne (%)                  | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 99,3  | 90,8  | 60,7  | 75,3  | 99,3 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | Ø: 92,5 |
| Nutzbare solare Gewinne                 | 1552  | 2526  | 3783  | 4764  | 5843  | 5189  | 3541  | 4153  | 4311 | 3154  | 1676  | 1267  | 42551   |
| Nutzbare interne Gewinne                | 5652  | 5047  | 5652  | 5449  | 5615  | 4951  | 3432  | 4257  | 5411 | 5651  | 5450  | 5652  | 61427   |
| Nutzbare Wärmegewinne                   | 7204  | 7573  | 9434  | 10212 | 11458 | 10140 | 6973  | 8409  | 9722 | 8806  | 7127  | 6919  | 103978  |

## 6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Heizwärmebedarf in kWh/Monat                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|---------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Monat                                       | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Okt   | Nov   | Dez   | Summe  |
| Heizwärmebedarf                             | 66280 | 53317 | 45138 | 26930 | 12718 | 2445  | 0     | 269   | 10423 | 30282 | 47959 | 62580 | 358342 |
| Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Mittl. Außentemperatur:                     | -0,87 | 0,85  | 5,01  | 10,02 | 14,47 | 17,86 | 19,78 | 19,18 | 15,50 | 9,83  | 4,24  | 0,37  |        |
| Heiztage                                    | 31,0  | 28,0  | 31,0  | 30,0  | 31,0  | 25,7  | 0,0   | 11,2  | 30,0  | 31,0  | 30,0  | 31,0  | 309,9  |

## 6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 94.384 kWh/a  
 Jahres-Transmissionsverluste = 368.729 kWh/a  
 Nutzbare interne Gewinne = 61.427 kWh/a  
 Nutzbare solare Gewinne = 42.551 kWh/a  
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 13,3 %  
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 9,2 %

**Jahres-Heizwärmebedarf = 358.342 kWh/a**

**flächenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 122,07 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 31,58 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 309,9 d/a**

**Heizgradtagzahl = 3.768 Kd/a**

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

## 7 Jahres-Kühlbedarfsberechnung

### 7.1 Sonnenschutzvorrichtungen

| Nr. | Bezeichnung                            | Ausr./<br>Neigung | $g_{\text{sekr.}}$ | $f_{\text{s,c}}$ | Sonnenschutzart     | Steuerung               | z    | $g_{\text{tot.}}$ | Aktivierung |        |
|-----|----------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------|------|-------------------|-------------|--------|
|     |                                        |                   |                    |                  |                     |                         |      |                   | Winter      | Sommer |
| 1   | 1 Portal 1993 450/220                  | SW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 2   | 1 Portal 1993 450/220                  | NO 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 3   | 5 Fe 1993 290/80                       | NW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 4   | 5 Fe 1993 290/80                       | SW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 5   | 8 Fe 1993 290/180                      | SW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 6   | 6 Fe 1993 290/80                       | SO 90,0°          | 0,65               | 1,00             | Außenjalousie       | manuell /<br>feste Zeit | 0,15 | 0,10              | ---         | --     |
| 7   | 12 Fe 1993 290/180                     | SO 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 8   | 4 Fe 1993 212/180                      | SO 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 9   | 2 Fe 1993 290/80                       | NW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 10  | 2 Fe 1993 290/180                      | NW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 11  | 2 Fe 1993 219/180                      | NW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 12  | 2 Fe 1983 95/75                        | SW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 13  | 1 Fe 1983 95/75                        | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 14  | 2 Fe 1983 130/160                      | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 15  | 11 Fe 1983 95/75                       | SO 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 16  | 6 Fe 1983 110/205                      | SW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 17  | 7 Fe 1983 110/205                      | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 18  | 2 Fe 1983 130/135                      | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 19  | 2 Fe 1983 50/205                       | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 20  | 2 Fe 1983 130/245                      | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 21  | 1 Portal neu 120/223                   | NW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 22  | 1 Fe 1983 110/70                       | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 23  | 1 Fe 1983 110/205                      | NW 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 24  | 8 Fe 1983 248/205                      | SO 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 25  | 5 Fe 1983 120/205                      | SO 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 26  | 1 Portal alt 173/314 2Sch+Metallrahmen | SO 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 27  | 14 Fe 1983 120/205                     | NO 90,0°          | 0,75               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |
| 28  | Fensterfront                           | SW 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |                         | 1,00 |                   | ---         | --     |

## 7.1 Sonnenschutzvorrichtungen (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung  | Ausr./<br>Neigung | $g_{\text{sekr.}}$ | $f_{\text{s,c}}$ | Sonnenschutzart     | Steuerung | z    | $g_{\text{tot.}}$ | Aktivierung<br>Winter | Aktivierung<br>Sommer |
|-----|--------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------|------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| 29  | Fensterfront | SO 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |           | 1,00 |                   | ---                   | ---                   |
| 30  | Fensterfront | NO 90,0°          | 0,65               | 1,00             | -kein Sonnenschutz- |           | 1,00 |                   | ---                   | ---                   |

## 7.2 Monatsbilanzierung

| Wärmeverluste in kWh/Monat |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Monat                      | Jän          | Feb          | Mrz          | Apr          | Mai          | Jun          | Jul          | Aug          | Sep          | Okt          | Nov          | Dez          | Summe         |
| Transmissionsverluste      | 61011        | 51564        | 47647        | 35098        | 26166        | 17881        | 14126        | 15479        | 23058        | 36704        | 47809        | 58195        | 434736        |
| Lüftungsverluste           | 17709        | 14409        | 13830        | 10069        | 7595         | 5130         | 4100         | 4493         | 6615         | 10654        | 13716        | 16892        | 125211        |
| <b>Summe Verluste</b>      | <b>78719</b> | <b>65973</b> | <b>61476</b> | <b>45167</b> | <b>33761</b> | <b>23011</b> | <b>18226</b> | <b>19972</b> | <b>29673</b> | <b>47357</b> | <b>61525</b> | <b>75086</b> | <b>559948</b> |

| Wärmegewinne in kWh/Monat         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Monat                             | Jän          | Feb          | Mrz          | Apr          | Mai          | Jun          | Jul          | Aug          | Sep          | Okt          | Nov          | Dez          | Summe         |
| Solare Wärmegewinne               | 3880         | 6316         | 9457         | 11913        | 14705        | 14282        | 14575        | 13786        | 10854        | 7887         | 4191         | 3169         | 115014        |
| Interne Wärmegewinne              | 11532        | 10248        | 11532        | 11104        | 11532        | 11104        | 11532        | 11532        | 11104        | 11532        | 11104        | 11532        | 135390        |
| <b>Summe Gewinne</b>              | <b>15412</b> | <b>16564</b> | <b>20989</b> | <b>23017</b> | <b>26237</b> | <b>25386</b> | <b>26107</b> | <b>25318</b> | <b>21959</b> | <b>19419</b> | <b>15295</b> | <b>14701</b> | <b>250404</b> |
| Ausnutzung Gewinne (in %)         | 100          | 100          | 100          | 99           | 95           | 82           | 68           | 74           | 96           | 100          | 100          | 100          | Ø: 93         |
| Korrekturfaktor $f_{\text{corr}}$ | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          | 1,4          |               |
| Nicht nutzbare Gewinne            | 1            | 2            | 20           | 210          | 1926         | 6425         | 11863        | 9047         | 1296         | 53           | 2            | 0            | 25258         |

| Kühlbedarf in kWh/Monat |          |          |          |          |          |             |              |             |          |          |          |          |              |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Monat                   | Jän      | Feb      | Mrz      | Apr      | Mai      | Jun         | Jul          | Aug         | Sep      | Okt      | Nov      | Dez      | Summe        |
| Gewinne > Verluste      | Nein     | Nein     | Nein     | Nein     | Nein     | Ja          | Ja           | Ja          | Nein     | Nein     | Nein     | Nein     |              |
| Kühltage                | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 6,2      | 30,0        | 31,0         | 31,0        | 5,6      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 103,8        |
| <b>Kühlbedarf</b>       | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>6425</b> | <b>11863</b> | <b>9047</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>27335</b> |

## 7.3 Jahresbilanz Kühlbedarf

### Jahresbilanz - Absolutwert

Jahres-Kühlbedarf (KB) 27.335 kWh/a

### Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Kühlbedarf (KB) 9,3 kWh/(m² a)

### 7.3 Jahresbilanz Kühlbedarf (Fortsetzung)

#### Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Kühlbedarf (KB)

2,4 kWh/(m³ a)

## 8 Anlagentechnik

### 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 154.582 W

#### Gebäudezentrale Anlage

##### Raumwärme

###### Wärmeabgabe und -verteilung

|                                        |                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Art des Wärmeabgabesystems:            | kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer    |
| Regelung der Wärmeabgabe:              | Einzelraumregelung mit Thermostatventilen                   |
| Verbrauchsfeststellung:                | individuell                                                 |
| Heizkreis-Auslegungstemperatur:        | 70°/55°C                                                    |
| Leistung der Umwälzpumpe:              | 222,5 W (Defaultwert)                                       |
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                      |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Verteilleitungen:            | 120,23 m (Defaultwert)                                      |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 70 mm (Defaultwert)                                         |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                        |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | ungedämmt (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)              |
| Länge der Steigleitungen:              | 234,85 m (Defaultwert)                                      |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 40 mm (Defaultwert)                                         |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                        |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | ungedämmt (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)              |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 1643,94 m (Defaultwert)                                     |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                         |

###### Wärmeerzeugung

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung:                   | Heizkessel                |
| Heizkesselart:                            | Niedertemperaturkessel    |
| Hersteller:                               | Buderus                   |
| Bezeichnung:                              | Lollar 505                |
| Baujahr:                                  | 1987                      |
| Lage:                                     | im unbeheizten Bereich    |
| Brennstoff:                               | Erdgas E                  |
| Betriebsweise:                            | nicht modulierend         |
| Gebläse für Brenner:                      | Ja                        |
| Nennleistung des Kessels:                 | 268,00 kW                 |
| Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:       | 0,88 (Defaultwert)        |
| Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen: | 0,008 kW/kW (Defaultwert) |
| Leistung der Kesselpumpe:                 | 0,00 W (Defaultwert)      |
| Leistung des Brennergebläses:             | 1340,00 W (Defaultwert)   |

## 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

### Warmwasser

#### Warmwasserverteilung

|                                        |                                                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Lage der Verteilungen:                 | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Verteilungen:            | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Verteilungen:                | 37,53 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Verteilungen:     | 70 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | ungedämmt (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)           |
| Länge der Steigleitungen:              | 0,00 m                                                   |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 40 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | ungedämmt (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)           |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 140,91 m (Defaultwert)                                   |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |

#### Warmwasserspeicher

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | indirekt beheizter Speicher |
| Hersteller:                        | Buderus                     |
| Bezeichnung:                       | Logalux LT                  |
| Baujahr:                           | 1987                        |
| Lage:                              | im unbeheizten Bereich      |
| Volumen:                           | 890 l                       |
| Verlust bei Prüfbedingungen:       | 3,58 kWh/d (Defaultwert)    |
| Basisanschlüsse gedämmt:           | Ja                          |
| Zusatzanschlüsse gedämmt:          | Ja                          |

#### Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

### Photovoltaik

|                                           |                                                                                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PV-Kollektorart:                          | Monokristallines Silicium                                                                        |
| Anzahl gleicher Kollektoren:              | 83                                                                                               |
| Aperturfläche je Kollektor:               | 1,60 m <sup>2</sup>                                                                              |
| Geländewinkel für Horizontalverschattung: | 10 °                                                                                             |
| Kollektorneigung:                         | 15 °                                                                                             |
| Ausrichtung:                              | SO                                                                                               |
| Peakleistung:                             | 20,00 kWp (Defaultwert)                                                                          |
| Art der Gebäudeintegration:               | Auf dem Dach aufgesetzte PV-Module                                                               |
| Mittlerer Systemleistungsfaktor:          | 0,80                                                                                             |
| Erzeugter Strom:                          | 6,15 kWh/m <sup>2</sup> a (Bezug: Gebäude-BGF)<br>135,95 kWh/m <sup>2</sup> a (Bezug: PV-Fläche) |

### Anlagentechnikzone 1 - Klassen

|                                |                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| BGF der Zone:                  | 2716,72 m <sup>2</sup>                        |
| Art der Beheizung:             | über die Gebäude-Zentralheizung               |
| Art der Warmwasser-Versorgung: | über die gebäudezentrale Warmwasserversorgung |
| Art der Kühlung:               | Zone wird nicht gekühlt                       |

## 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

### Warmwasser

#### Warmwasserabgabe

Art der Amaturen:

Zweigriffarmaturen

Art der Verbrauchsfeststellung:

individuell

### Anlagentechnikzone 2 - Kühlung DG

BGF der Zone:

218,88 m<sup>2</sup>

Art der Beheizung:

über die Gebäude-Zentralheizung

Art der Warmwasser-Versorgung:

über die gebäudezentrale Warmwasserversorgung

Art der Kühlung:

dezentrale Kühlanlage(n)

### Warmwasser

#### Warmwasserabgabe

Art der Amaturen:

Zweigriffarmaturen

Art der Verbrauchsfeststellung:

individuell

#### Kühlung

##### Kälteabgabe und -verteilung

Ventilator- / Kälteabgabesystem:

Raumklimagerät: DX-Inneneinheiten Wand- und Brüstungsgerät

Art des Kältesystems:

Direktverdampfung

Verteilkreis-Pumpe:

- nicht vorhanden -

##### Kältebereitstellung

Kältemaschinentyp:

luftgekühlte Kompressionskältemaschine

Bauart / Art der Teillastregelung:

Single-Split-System (taktend)

Kältemittel:

R22

Nennleistung der Kälteanlage ( $\Phi_c$ ):

16,0 kW

## 8.2 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                                                           | 66280 | 53317 | 45138 | 26930 | 12718 | 2445 | 0   | 269 | 10423 | 30282 | 47959 | 62580 | 358342 |
| Warmwasser                                                          | 675   | 587   | 675   | 646   | 675   | 646  | 675 | 675 | 646   | 675   | 646   | 675   | 7897   |

## 8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

### Verluste Anlagentechnikzone 1 - Klassen

| 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                                                                                        | 1415         | 1278         | 1415         | 1369         | 1415         | 1181        | 0        | 524        | 1369         | 1415         | 1369         | 1415         | 14165         |
| Wärmeverteilung                                                                                    | 20802        | 17477        | 15838        | 10825        | 6421         | 1706        | 0        | 10         | 5431         | 11679        | 16191        | 19867        | 126248        |
| Wärmespeicherung                                                                                   | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0        | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             |
| Wärmebereitstellung                                                                                | 16865        | 13634        | 11667        | 7206         | 3946         | 1347        | 0        | 364        | 3340         | 7995         | 12321        | 15949        | 94634         |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                              | <b>39081</b> | <b>32389</b> | <b>28920</b> | <b>19400</b> | <b>11782</b> | <b>4235</b> | <b>0</b> | <b>898</b> | <b>10141</b> | <b>21089</b> | <b>29882</b> | <b>37231</b> | <b>235048</b> |

| 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                                                                                         | 58         | 51         | 58         | 56         | 58         | 56         | 58          | 58          | 56         | 58         | 56         | 58         | 679          |
| Wärmeverteilung                                                                                     | 290        | 252        | 290        | 277        | 290        | 277        | 290         | 290         | 277        | 290        | 277        | 290        | 3386         |
| Wärmespeicherung                                                                                    | 135        | 120        | 127        | 116        | 114        | 106        | 107         | 108         | 109        | 121        | 124        | 133        | 1421         |
| Wärmebereitstellung                                                                                 | 302        | 264        | 303        | 295        | 328        | 372        | 1105        | 625         | 319        | 306        | 290        | 302        | 4810         |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                               | <b>784</b> | <b>686</b> | <b>778</b> | <b>744</b> | <b>789</b> | <b>810</b> | <b>1560</b> | <b>1081</b> | <b>761</b> | <b>774</b> | <b>746</b> | <b>783</b> | <b>10297</b> |

| Hilfsenergie in kWh/Monat |            |            |            |            |           |           |          |           |           |            |            |            |             |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| Monat                     | Jän        | Feb        | Mrz        | Apr        | Mai       | Jun       | Jul      | Aug       | Sep       | Okt        | Nov        | Dez        | Summe       |
| Raumwärme                 | 367        | 296        | 253        | 155        | 83        | 28        | 6        | 10        | 69        | 173        | 268        | 347        | 2055        |
| Warmwasser                | 1          | 1          | 1          | 1          | 1         | 1         | 1        | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 15          |
| <b>Summe Hilfsenergie</b> | <b>369</b> | <b>297</b> | <b>254</b> | <b>156</b> | <b>84</b> | <b>29</b> | <b>8</b> | <b>11</b> | <b>71</b> | <b>174</b> | <b>269</b> | <b>349</b> | <b>2071</b> |

| Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat |       |       |       |       |      |      |     |     |      |       |       |       |        |
|------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|------|-------|-------|-------|--------|
| Monat                                                      | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai  | Jun  | Jul | Aug | Sep  | Okt   | Nov   | Dez   | Summe  |
| Raumheizung                                                | 21441 | 18104 | 16666 | 11794 | 7592 | 2809 | 0   | 524 | 6595 | 12665 | 16963 | 20543 | 135697 |
| Warmwasser                                                 | 348   | 302   | 348   | 332   | 348  | 332  | 0   | 348 | 332  | 348   | 332   | 348   | 3385   |

### Verluste Anlagentechnikzone 2 - Kühlung DG

| 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                                                                                        | 114         | 103         | 114         | 110         | 114        | 84         | 0        | 30        | 110        | 114         | 110         | 114         | 1118         |
| Wärmeverteilung                                                                                    | 1676        | 1408        | 1276        | 872         | 517        | 137        | 0        | 1         | 438        | 941         | 1304        | 1601        | 10172        |
| Wärmespeicherung                                                                                   | 0           | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0        | 0         | 0          | 0           | 0           | 0           | 0            |
| Wärmebereitstellung                                                                                | 1342        | 1084        | 924         | 566         | 306        | 100        | 0        | 22        | 259        | 629         | 977         | 1268        | 7478         |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                              | <b>3132</b> | <b>2595</b> | <b>2314</b> | <b>1549</b> | <b>938</b> | <b>322</b> | <b>0</b> | <b>53</b> | <b>806</b> | <b>1684</b> | <b>2392</b> | <b>2983</b> | <b>18768</b> |

## 8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

| 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                                                                                         | 5         | 4         | 5         | 4         | 5         | 4         | 5          | 5         | 4         | 5         | 4         | 5         | 55         |
| Wärmeverteilung                                                                                     | 23        | 20        | 23        | 22        | 23        | 22        | 23         | 23        | 22        | 23        | 22        | 23        | 273        |
| Wärmespeicherung                                                                                    | 11        | 10        | 10        | 9         | 9         | 9         | 9          | 9         | 9         | 10        | 10        | 11        | 114        |
| Wärmebereitstellung                                                                                 | 24        | 21        | 24        | 24        | 26        | 30        | 89         | 50        | 26        | 25        | 23        | 24        | 388        |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                               | <b>63</b> | <b>55</b> | <b>63</b> | <b>60</b> | <b>64</b> | <b>65</b> | <b>126</b> | <b>87</b> | <b>61</b> | <b>62</b> | <b>60</b> | <b>63</b> | <b>830</b> |

| Kühlbedarf und Verluste der Kälteabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Gebäudekühlung in kWh/Monat |          |          |          |          |          |            |             |            |          |          |          |          |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|------------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| Monat                                                                                                                  | Jän      | Feb      | Mrz      | Apr      | Mai      | Jun        | Jul         | Aug        | Sep      | Okt      | Nov      | Dez      | Summe       |
| Kühlbedarf                                                                                                             | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 479        | 884         | 675        | 0        | 0        | 0        | 0        | 2038        |
| Kälteabgabe                                                                                                            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 78         | 144         | 110        | 0        | 0        | 0        | 0        | 331         |
| Kälteverteilung                                                                                                        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0           | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           |
| Kältespeicherung                                                                                                       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0           | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           |
| <b>Summe Bedarf und Verlust</b>                                                                                        | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>677</b> | <b>1249</b> | <b>953</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>2879</b> |
| Bereitstellung - Kühlanlage                                                                                            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 175        | 324         | 247        | 0        | 0        | 0        | 0        | 746         |
| Bereitstellung - Rückkühl.                                                                                             | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0           | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           |
| <b>Summe Bereitstellung</b>                                                                                            | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>175</b> | <b>324</b>  | <b>247</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>746</b>  |

| Hilfsenergie in kWh/Monat |           |           |           |           |          |          |          |          |          |           |           |           |            |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Monat                     | Jän       | Feb       | Mrz       | Apr       | Mai      | Jun      | Jul      | Aug      | Sep      | Okt       | Nov       | Dez       | Summe      |
| Raumwärme                 | 29        | 24        | 20        | 12        | 6        | 2        | 1        | 1        | 5        | 14        | 21        | 28        | 163        |
| Warmwasser                | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0         | 0         | 1          |
| Kühlung                   | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 4        | 5        | 4        | 0        | 0         | 0         | 0         | 13         |
| <b>Summe Hilfsenergie</b> | <b>29</b> | <b>24</b> | <b>20</b> | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>14</b> | <b>21</b> | <b>28</b> | <b>177</b> |

| Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat |      |      |      |     |     |     |     |     |     |      |      |      |       |
|------------------------------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Monat                                                      | Jän  | Feb  | Mrz  | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt  | Nov  | Dez  | Summe |
| Raumheizung                                                | 1727 | 1459 | 1343 | 950 | 612 | 215 | 0   | 30  | 531 | 1020 | 1367 | 1655 | 10910 |
| Warmwasser                                                 | 28   | 24   | 28   | 27  | 28  | 27  | 0   | 28  | 27  | 28   | 27   | 28   | 273   |

### Gebäudebilanz

| Monat                                                                                                                 | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt   | Nov   | Dez   | Summe  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Heiz- / Kühltechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat                                                     |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
| Raumwärme                                                                                                             | 18772 | 15225 | 13103 | 8411 | 5642 | 3038 | 0    | 784  | 4900 | 9116  | 13738 | 17746 | 110476 |
| Warmwasser                                                                                                            | 848   | 742   | 841   | 804  | 853  | 875  | 1685 | 1168 | 822  | 837   | 806   | 846   | 11126  |
| Kühlung                                                                                                               | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 175  | 324  | 247  | 0    | 0     | 0     | 0     | 746    |
| Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat                                                                                       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
| Hilfsenergie Wärme (Strom)                                                                                            | 398   | 321   | 274   | 169  | 90   | 31   | 8    | 12   | 76   | 188   | 290   | 376   | 2235   |
| Hilfsenergie Kälte (Strom)                                                                                            | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 4    | 5    | 4    | 0    | 0     | 0     | 0     | 13     |
| Summe Heiztechnik- / Kühltechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Heiztechnik-Umweltwärme) in kWh/Monat |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
| Heiztechnikenergiebedarf                                                                                              | 20018 | 16288 | 14218 | 9384 | 6586 | 3945 | 1693 | 1964 | 5798 | 10141 | 14834 | 18968 | 123837 |
| Kühltechnikenergiebedarf                                                                                              | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 179  | 329  | 251  | 0    | 0     | 0     | 0     | 759    |

## 8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

| Summe Heiz- / Kühlenergiebedarf in kWh/Monat |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |       |       |        |
|----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Monat                                        | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun  | Jul  | Aug  | Sep   | Okt   | Nov   | Dez   | Summe  |
| Heizenergiebedarf                            | 86972 | 70192 | 60032 | 36959 | 19979 | 7036 | 2369 | 2908 | 16867 | 41098 | 63439 | 82223 | 490076 |
| Kühlenergiebedarf                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 179  | 329  | 251  | 0     | 0     | 0     | 0     | 759    |

| Photovoltaik in kWh/Monat |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |       |
|---------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| Monat                     | Jän | Feb | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov | Dez | Summe |
| Brutto-Ertrag PV          | 443 | 832 | 1388 | 1910 | 2521 | 2513 | 2549 | 2316 | 1658 | 1085 | 507 | 328 | 18049 |
| Netto-Ertrag PV           | 443 | 832 | 1388 | 1910 | 2521 | 2513 | 2549 | 2316 | 1658 | 1085 | 507 | 328 | 2526  |

## 8.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

### Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (April 2019)

|                   | Energieträger        | Endenergie | Primärenergiefaktor |            | Primärenergie    |            |
|-------------------|----------------------|------------|---------------------|------------|------------------|------------|
|                   |                      |            | nicht erneuerbar    | erneuerbar | nicht erneuerbar | erneuerbar |
| Energiebedarf für |                      | kWh/a      | -                   |            | kWh/a            |            |
| Raumheizung       | Erdgas E             | 468818     | 1,10                | 0,00       | 515700           | 0          |
|                   | Strom (Hilfsenergie) | 2219       | 1,02                | 0,61       | 2263             | 1353       |
| Warmwasser        | Erdgas E             | 19023      | 1,10                | 0,00       | 20925            | 0          |
|                   | Strom (Hilfsenergie) | 16         | 1,02                | 0,61       | 17               | 10         |
| Kühlung           | Strom-Mix            | 746        | 1,02                | 0,61       | 761              | 455        |
|                   | Strom (Hilfsenergie) | 13         | 1,02                | 0,61       | 13               | 8          |
| Beleuchtung       | Strom-Mix            | 40249      | 1,02                | 0,61       | 41054            | 24552      |
| Betriebsstrom     | Strom-Mix            | 6172       | 1,02                | 0,61       | 6295             | 3765       |
| Photovoltaik      | Strom-Mix            | -2526      | 1,02                | 0,61       | -2577            | -1541      |

### 8.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission (Fortsetzung)

#### Berechnung CO<sub>2</sub>-Emissionen

CO<sub>2</sub>-Faktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (April 2019)

|                   | Energieträger        | Endenergie | CO <sub>2</sub> -Faktor | CO <sub>2</sub> -Emissionen |
|-------------------|----------------------|------------|-------------------------|-----------------------------|
| Energiebedarf für |                      | kWh/a      | g/kWh <sub>End</sub>    | kg/a                        |
| Raumheizung       | Erdgas E             | 468818     | 247                     | 115798                      |
|                   | Strom (Hilfsenergie) | 2219       | 227                     | 504                         |
| Warmwasser        | Erdgas E             | 19023      | 247                     | 4699                        |
|                   | Strom (Hilfsenergie) | 16         | 227                     | 4                           |
| Kühlung           | Strom-Mix            | 746        | 227                     | 169                         |
|                   | Strom (Hilfsenergie) | 13         | 227                     | 3                           |
| Beleuchtung       | Strom-Mix            | 40249      | 227                     | 9136                        |
| Betriebsstrom     | Strom-Mix            | 6172       | 227                     | 1401                        |
| Photovoltaik      | Strom-Mix            | -2526      | 227                     | -573                        |

### 8.4 Jahresbilanz Energiebedarf

#### Jahresbilanz - Absolutwerte

|                                         |                |              |
|-----------------------------------------|----------------|--------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)          | 490.076        | kWh/a        |
| Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)          | 759            | kWh/a        |
| <b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>    | <b>534.729</b> | <b>kWh/a</b> |
| <b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b> | <b>613.052</b> | <b>kWh/a</b> |

#### Jahresbilanz - flächenbezogen

|                                         |              |                              |
|-----------------------------------------|--------------|------------------------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)          | 166,9        | kWh/(m <sup>2</sup> a)       |
| Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)          | 0,3          | kWh/(m <sup>2</sup> a)       |
| <b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>    | <b>182,2</b> | <b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b> |
| <b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b> | <b>208,8</b> | <b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b> |

#### Jahresbilanz - volumenbezogen

|                                         |             |                              |
|-----------------------------------------|-------------|------------------------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)          | 43,2        | kWh/(m <sup>3</sup> a)       |
| Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)          | 0,1         | kWh/(m <sup>3</sup> a)       |
| <b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>    | <b>47,1</b> | <b>kWh/(m<sup>3</sup> a)</b> |
| <b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b> | <b>54,0</b> | <b>kWh/(m<sup>3</sup> a)</b> |

## 9 Beleuchtung

### 9.1 Beschreibung

#### Beleuchtungsbereich 1 -

|                                                 |                                                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Fläche des Bereichs                             | 2935,60 m²                                          |
| Konstantlichtfaktor                             | Nichtdimmbares Beleuchtungssystem                   |
| Kontrolle der Nutzungs- / Belegungsabhängigkeit | manueller Ein-/Aus-Schalter                         |
| Kontrolle der Tageslichtabhängigkeit            | Fixwert nach ÖNORM H 5059:2019                      |
| Art des Leuchtmittels                           | Kompakt-Leuchtstofflampe mit EVG                    |
| Ausführung der Lampe                            | Rasterleuchten, Leuchten mit lichtlenkenden Prismen |

Berechneter Beleuchtungsenergiebedarf: 13,2 kWh/(m² a)

### 9.2 Ergebnisse

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Beleuchtungsenergie <math>Q_{LENI}</math></b>  | <b>13,7 kWh/(m² a)</b> |
| Benchmark-Wert (informativ) $Q_{LENI, Benchmark}$ | 19,8 kWh/(m² a)        |