

# Energieausweis für Wohngebäude

**oib** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe März 2015

|                |                                      |                    |          |
|----------------|--------------------------------------|--------------------|----------|
| BEZEICHNUNG    | Ost - Wohnen am Stadttor             |                    |          |
| Gebäude(-teil) | Bertha                               | Baujahr            | 2019     |
| Nutzungsprofil | Mehrfamilienhäuser                   | Letzte Veränderung |          |
| Straße         | Johann-Sebastian-Bach-Gasse 16/18/20 | Katastralgemeinde  | Jakomini |
| PLZ/Ort        | 8010 Graz-Liebenau                   | KG-Nr.             | 63106    |
| Grundstücksnr. | 245/2, 245/6                         | Seehöhe            | 360 m    |

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

|             | HWB Ref,SK | PEB SK   | CO2 SK     | f GEE    |
|-------------|------------|----------|------------|----------|
| <b>A ++</b> |            |          | <b>A++</b> |          |
| <b>A +</b>  |            |          |            |          |
| <b>A</b>    | <b>A</b>   | <b>B</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.

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

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, 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 dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

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

**CO<sub>2</sub>:** Gesamte den Endenergiebedarf zuzurechnende **Kohlendioxidemissionen**, einschließlich jener für Vorketten.

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

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude

## GEBÄUDEKENNDATEN

|                    |                         |                         |          |                      |                          |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------------------|--------------------------|
| Brutto-Grundfläche | 2.039,89 m <sup>2</sup> | charakteristische Länge | 3,39 m   | mittlerer U-Wert     | 0,325 W/m <sup>2</sup> K |
| Bezugsfläche       | 1.631,91 m <sup>2</sup> | Klimaregion             | S/SO     | LEK $\tau$ -Wert     | 18,10                    |
| Brutto-Volumen     | 6.272,66 m <sup>3</sup> | Heiztage                | 220 d    | Art der Lüftung      | Fensterlüftung           |
| Gebäude-Hüllfläche | 1.848,57 m <sup>2</sup> | Heizgradtage            | 3579 Kd  | Bauweise             | mittelschwere            |
| Kompaktheit (A/V)  | 0,29 1/m                | Norm-Außentemperatur    | -10,5 °C | Soll-Innentemperatur | 20 °C                    |

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima) Bertha

|                               |                                                  |                            |                         |                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | <b>erfüllt</b>                                   | 26,37 kWh/m <sup>2</sup> a | ≥ HWB <sub>Ref,RK</sub> | 21,81 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               |                                                  |                            | HWB <sub>RK</sub>       | 21,81 kWh/m <sup>2</sup> a |
| End-/Lieferenergiebedarf      | <b>erfüllt</b> (alternativ zu f <sub>GEE</sub> ) | 76,19 kWh/m <sup>2</sup> a | ≥ E/LEB <sub>RK</sub>   | 67,27 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | ohne Anforderungen                               |                            | f <sub>GEE</sub>        | 0,750                      |
| Erneuerbarer Anteil           | <b>erfüllt</b>                                   |                            |                         |                            |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |               |                               |                            |
|--------------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | 46.625 kWh/a  | HWB <sub>Ref,SK</sub>         | 22,86 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf                      | 44.609 kWh/a  | HWB <sub>SK</sub>             | 21,87 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Warmwasserwärmebedarf                | 26.059 kWh/a  | WWWB                          | 12,78 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizenergiebedarf                    | 106.921 kWh/a | HEB <sub>SK</sub>             | 52,42 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Energieaufwandszahl Heizen           |               | e <sub>AWZ,H</sub>            | 1,51                       |
| Haushaltsstrombedarf                 | 33.505 kWh/a  | HHSB                          | 16,43 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Endenergiebedarf                     | 140.426 kWh/a | EEB <sub>SK</sub>             | 68,84 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf                  | 164.922 kWh/a | PEB <sub>SK</sub>             | 80,85 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | 65.465 kWh/a  | PEB <sub>n.ern.,SK</sub>      | 32,09 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | 99.457 kWh/a  | PEB <sub>ern.,SK</sub>        | 48,76 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Kohlendioxidemissionen (optional)    | 12.450 kg/a   | CO <sub>2</sub> <sub>SK</sub> | 6,10 kg/m <sup>2</sup> a   |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |               | f <sub>GEE</sub>              | 0,738                      |
| Photovoltaik-Export                  | 0 kWh/a       | PV <sub>Export,SK</sub>       | 0,00 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |            |              |                          |
|-------------------|------------|--------------|--------------------------|
| GWR-Zahl          |            | ErstellerIn  | VATTER & Partner ZT-GmbH |
| Ausstellungsdatum | 14.06.2018 | Unterschrift |                          |
| Gültigkeitsdatum  | 13.06.2028 |              |                          |

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 der hier angegebenen abweichen.

# Datenblatt - ArchiPHYSIK

## Ost - Wohnen am Stadttor

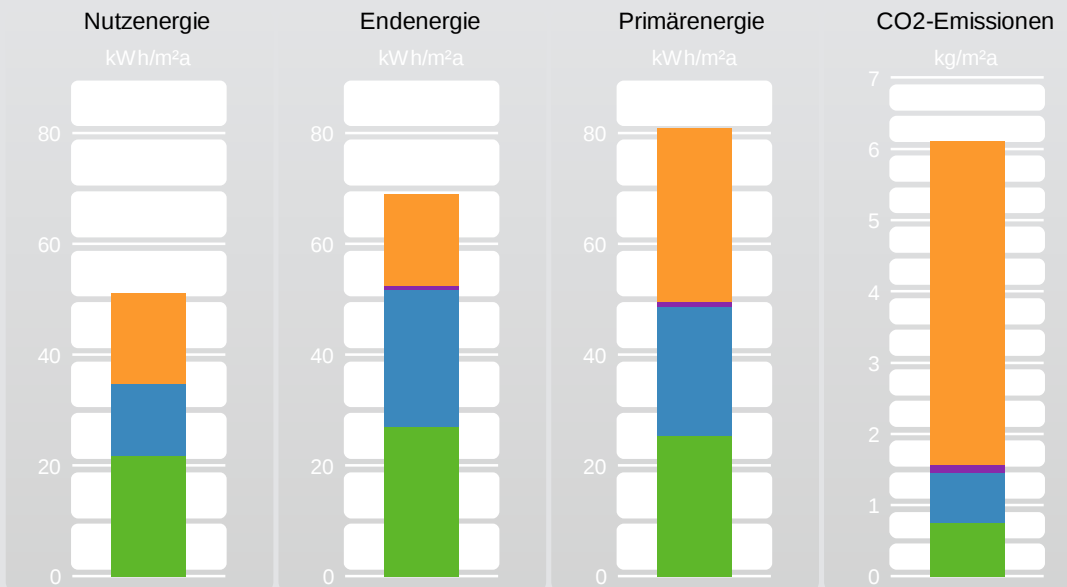
### Gebäudedaten: Bertha

|                                |                         |                              |          |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------|
| Brutto-Grundfläche             | 2.039,89 m <sup>2</sup> | charakteristische Länge (lc) | 3,39 m   |
| Konditioniertes Brutto-Volumen | 6.272,66 m <sup>3</sup> | Kompaktheit (A/V)            | 0,29 1/m |
| Gebäudehüllfläche              | 1.848,57 m <sup>2</sup> |                              |          |

### Energiebedarf

Standortklima

Mehrfamilienhäuser



|                | NEB              |                       | EEB              |                       | PEB              |                       | CO2             |                      |
|----------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|
|                | absolut<br>kWh/a | spezifisch<br>kWh/m²a | absolut<br>kWh/a | spezifisch<br>kWh/m²a | absolut<br>kWh/a | spezifisch<br>kWh/m²a | absolut<br>kg/a | spezifisch<br>kg/m²a |
| Haushaltsstrom | 33.505           | 16,43                 | 33.505           | 16,43                 | 63.994           | 31,37                 | 9.247           | 4,53                 |
| Hilfsenergie   |                  |                       | 1.375            | 0,67                  | 1.713            | 0,84                  | 247             | 0,12                 |
| Warmwasser     | 26.059           | 12,78                 | 50.650           | 24,83                 | 47.610           | 23,34                 | 1.418           | 0,70                 |
| Heizung        | 44.609           | 21,87                 | 54.896           | 26,91                 | 51.602           | 25,30                 | 1.537           | 0,75                 |
| Gesamt         | 104.173          | 51,07                 | 140.426          | 68,84                 | 164.922          | 80,85                 | 12.450          | 6,10                 |

|            |               |          |               |        |  |        |               |
|------------|---------------|----------|---------------|--------|--|--------|---------------|
| HWB SK     | 21,87 kWh/m²a | HEB SK   | 52,42 kWh/m²a | KEB SK |  | EEB SK | 68,84 kWh/m²a |
| HWB Ref,SK | 22,86 kWh/m²a | Q Umw,WP |               |        |  | f GEE  | 0,738 -       |

### Gebäude mit Bezugs-Transmissionsleitwert

Standortklima

Mehrfamilienhäuser

|           |               |                         |               |           |  |           |               |
|-----------|---------------|-------------------------|---------------|-----------|--|-----------|---------------|
| HWB 26    | 41,32 kWh/m²a | $26 \cdot (1 + 2 / lc)$ |               |           |  |           |               |
| HWB 26,SK | 37,86 kWh/m²a | HEB 26,SK               | 76,89 kWh/m²a | KEB 26    |  | EEB 26,SK | 93,32 kWh/m²a |
|           |               | Q Umw,WP,26             |               | KB Def,NP |  |           |               |

# Grundfläche und Volumen

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

## Brutto-Grundfläche und Brutto-Volumen

|        |         | BGF [m <sup>2</sup> ] | V [m <sup>3</sup> ] |
|--------|---------|-----------------------|---------------------|
| Bertha | beheizt | 2.039,89              | 6.272,66            |

## Bertha

beheizt

|                     | Formel      | Höhe [m] | BGF [m <sup>2</sup> ] | V [m <sup>3</sup> ] |
|---------------------|-------------|----------|-----------------------|---------------------|
| <b>Bertha</b>       |             |          |                       |                     |
| OG1-OG4             | 1 x 2039,89 | 3,07     | 2.039,89              | 6.272,66            |
| <b>Summe Bertha</b> |             |          | <b>2.039,89</b>       | <b>6.272,66</b>     |

# Bauteilflächen

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

|                                             |         |  | m <sup>2</sup>  |
|---------------------------------------------|---------|--|-----------------|
| <b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b> |         |  | <b>1.848,57</b> |
| Opake Flächen                               | 86,55 % |  | 1.599,91        |
| Fensterflächen                              | 13,45 % |  | 248,66          |
| Wärmefluss nach oben                        |         |  | 515,60          |
| Wärmefluss nach unten                       |         |  | 35,53           |

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

Bertha Mehrfamilienhäuser

|                                        |                                           |     |            |  | m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|-----|------------|--|----------------|
| <b>01.18</b>                           | <b>FB-BA-20A Fußboden 1OG ü. Parkdeck</b> |     |            |  | <b>13,02</b>   |
| Fläche                                 | H                                         | x+y | 1 x 13,02  |  | 13,02          |
| <b>01.19</b>                           | <b>FB-BA-22A Fußboden 1. u. 2.OG</b>      |     |            |  | <b>22,51</b>   |
| Fläche                                 | H                                         | x+y | 1 x 22,51  |  | 22,51          |
| <b>02.04</b>                           | <b>DA-EXB-01 Dach extensiv begrünt</b>    |     |            |  | <b>515,60</b>  |
| Fläche                                 | H                                         | x+y | 1 x 515,60 |  | 515,60         |
| <b>03.19</b>                           | <b>AW-HLZ-25B Aussenwand (WDVS)</b>       |     |            |  | <b>698,90</b>  |
| Fläche                                 | N                                         | x+y | 1 x 330,52 |  | 330,52         |
| FE01 165x71                            |                                           |     | -9 x 1,17  |  | -10,54         |
| WET01 Wohnungseingangstür gegen aussen |                                           |     | -15 x 2,80 |  | -42,09         |
| Fläche                                 | O                                         | x+y | 1 x 122,95 |  | 122,95         |
| FE01 110x260 (03.19)                   |                                           |     | -6 x 2,86  |  | -17,16         |
| FE01 190x260                           |                                           |     | -2 x 4,94  |  | -9,88          |
| Fläche                                 | S                                         | x+y | 1 x 320,57 |  | 320,57         |
| FE01 110x260 (03.19)                   |                                           |     | -13 x 2,86 |  | -37,18         |
| FE01 160x262                           |                                           |     | -2 x 4,19  |  | -8,38          |
| FE01 210x260                           |                                           |     | -15 x 5,46 |  | -81,90         |
| Fläche                                 | WSW                                       | x+y | 1 x 129,36 |  | 129,36         |
| FE01 160x99                            |                                           |     | -3 x 1,58  |  | -4,75          |
| FE01 190x160                           |                                           |     | -3 x 3,04  |  | -9,12          |
| FE01 110x260 (03.19)                   |                                           |     | -3 x 2,86  |  | -8,58          |
| Fläche                                 | W                                         | x+y | 1 x 30,69  |  | 30,69          |
| WET01 Wohnungseingangstür gegen aussen |                                           |     | -2 x 2,80  |  | -5,61          |
| <b>03.28</b>                           | <b>AW-STB-20B Aussenwand (WDVS)</b>       |     |            |  | <b>290,96</b>  |
| Fläche                                 | N                                         | x+y | 1 x 146,25 |  | 146,25         |
| FE01 180x160                           |                                           |     | -1 x 2,88  |  | -2,88          |
| FE01 165x71                            |                                           |     | -2 x 1,17  |  | -2,34          |
| FE01 165x160                           |                                           |     | -2 x 2,64  |  | -5,28          |
| WET01 Wohnungseingangstür gegen aussen |                                           |     | -4 x 2,80  |  | -11,22         |
| Fläche                                 | O                                         | x+y | 1 x 70,09  |  | 70,09          |

# Bauteilflächen

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

|        |                      |     |           |                      |
|--------|----------------------|-----|-----------|----------------------|
|        | FE01 110x260 (03.19) |     | -1 x 2,86 | -2,86                |
| Fläche |                      | S   | x+y       | 1 x 102,72           |
|        | FE01 160x262         |     | -1 x 4,19 | -4,19                |
|        | FE01 210x260         |     | -4 x 5,46 | -21,84               |
|        | FE01 110x260 (03.19) |     | -5 x 2,86 | -14,30               |
| Fläche |                      | WSW | x+y       | 1 x 44,29            |
|        | FE01 110x260 (03.19) |     | -1 x 2,86 | -2,86                |
|        | FE01 160x99          |     | -1 x 1,58 | -1,58                |
|        | FE01 190x160         |     | -1 x 3,04 | -3,04                |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 110x260 (03.19) | O   | 1 x 2,86  | 2,86                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 110x260 (03.19) | O   | 6 x 2,86  | 17,16                |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 110x260 (03.19) | S   | 13 x 2,86 | 37,18                |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 110x260 (03.19) | S   | 5 x 2,86  | 14,30                |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 110x260 (03.19) | WSW | 3 x 2,86  | 8,58                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 110x260 (03.19) | WSW | 1 x 2,86  | 2,86                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 160x262         | S   | 2 x 4,19  | 8,38                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 160x262         | S   | 1 x 4,19  | 4,19                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 160x99          | WSW | 3 x 1,58  | 4,75                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 160x99          | WSW | 1 x 1,58  | 1,58                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 165x160         | N   | 2 x 2,64  | 5,28                 |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 165x71          | N   | 9 x 1,17  | 10,54                |
|        |                      |     |           | <b>m<sup>2</sup></b> |
| FE-BE  | FE01 165x71          | N   | 2 x 1,17  | 2,34                 |

## Bauteilflächen

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

|       |                                     |     |           |                         |
|-------|-------------------------------------|-----|-----------|-------------------------|
| FE-BE | FE01 180x160                        | N   | 1 x 2,88  | m <sup>2</sup><br>2,88  |
| FE-BE | FE01 190x160                        | WSW | 1 x 3,04  | m <sup>2</sup><br>3,04  |
| FE-BE | FE01 190x160                        | WSW | 3 x 3,04  | m <sup>2</sup><br>9,12  |
| FE-BE | FE01 190x260                        | O   | 2 x 4,94  | m <sup>2</sup><br>9,88  |
| FE-BE | FE01 210x260                        | S   | 15 x 5,46 | m <sup>2</sup><br>81,90 |
| FE-BE | FE01 210x260                        | S   | 4 x 5,46  | m <sup>2</sup><br>21,84 |
| WET01 | WET01 Wohnungseingangstür gegen au: | N   | 15 x 2,80 | m <sup>2</sup><br>42,09 |
| WET01 | WET01 Wohnungseingangstür gegen au: | N   | 4 x 2,80  | m <sup>2</sup><br>11,22 |
| WET01 | WET01 Wohnungseingangstür gegen au: | W   | 2 x 2,80  | m <sup>2</sup><br>5,61  |

## Bauteilliste

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

### 01.18 FB-BA-20A Fußboden 1OG ü. Parkdeck

Neubau

DD U-O, BT Johannes, Conrad

|   |                                       | d [m]         | $\lambda$ [W/mK] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|---|---------------------------------------|---------------|------------------|------------------------|
| 1 | • abgehängte Decke                    | 0,0000        |                  |                        |
| 2 | • MW-Dämmung                          | 0,2000        | 0,038            | 5,263                  |
| 3 | Stahlbeton-Decke lt. Statik (20-30cm) | 0,2000        | 2,300            | 0,087                  |
| 4 | Schüttung                             | 0,0500        | 0,700            | 0,071                  |
| 5 | EPS-W 20                              | 0,0400        | 0,038            | 1,053                  |
| 6 | Trittschall-Dämmpl.                   | 0,0300        | 0,038            | 0,789                  |
| 7 | Polyethylen-Folie                     | 0,0002        | 0,230            | 0,001                  |
| 8 | Estrich (Zement-)                     | 0,0700        | 1,400            | 0,050                  |
| 9 | Belag                                 | 0,0100        |                  |                        |
|   | Wärmeübergangswiderstände             |               |                  | 0,210                  |
|   |                                       | <b>0,6000</b> | RT =             | 7,524                  |
|   |                                       |               | <b>U =</b>       | <b>0,133</b>           |

### 01.19 FB-BA-22A Fußboden 1. u. 2.OG

Neubau

DD U-O, BT Johannes, Sebastian, Berta ü. Parkplatz ü. 1.OG

|   |                             | d [m]         | $\lambda$ [W/mK] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|---|-----------------------------|---------------|------------------|------------------------|
| 1 | • MW-Dämmung                | 0,2000        | 0,038            | 5,263                  |
| 2 | Stahlbeton-Decke lt. Statik | 0,1800        | 2,300            | 0,078                  |
| 3 | Schüttung                   | 0,0500        | 0,700            | 0,071                  |
| 4 | EPS-W 20                    | 0,0750        | 0,038            | 1,974                  |
| 5 | Trittschall-Dämmpl.         | 0,0300        | 0,038            | 0,789                  |
| 6 | Polyethylen-Folie           | 0,0002        | 0,230            | 0,001                  |
| 7 | Estrich (Zement-)           | 0,0700        | 1,400            | 0,050                  |
| 8 | Belag                       | 0,0130        |                  |                        |
|   | Wärmeübergangswiderstände   |               |                  | 0,210                  |
|   |                             | <b>0,6180</b> | RT =             | 8,436                  |
|   |                             |               | <b>U =</b>       | <b>0,119</b>           |

### 02.04 DA-EXB-01 Dach extensiv begrünt

Neubau

AD O-U

|    |                                          | d [m]         | $\lambda$ [W/mK] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|----|------------------------------------------|---------------|------------------|------------------------|
| 1  | Begrünung extensiv                       | 0,0000        |                  |                        |
| 2  | Vegetationstragschicht                   | 0,0900        |                  |                        |
| 3  | Filtervlies                              | 0,0010        |                  |                        |
| 4  | Drainageschicht                          | 0,0300        |                  |                        |
| 5  | Schutzvlies                              | 0,0010        |                  |                        |
| 6  | Kunststoff-Dachbahn                      | 0,0020        | 0,160            | 0,013                  |
| 7  | • EPS W25 Gefälledämmung $\geq 2\%$ i.M. | 0,2800        | 0,036            | 7,778                  |
| 8  | Dampfsperre ALGV-45 $sd \geq 1500m$      | 0,0040        | 0,170            | 0,024                  |
| 9  | • bitu. Voranstrich                      | 0,0020        | 0,230            | 0,009                  |
| 10 | Stahlbetonplatte lt. Statik              | 0,1800        | 2,500            | 0,072                  |
| 11 | Spachtelung                              | 0,0050        | 1,400            | 0,004                  |
|    | Wärmeübergangswiderstände                |               |                  | 0,140                  |
|    |                                          | <b>0,5950</b> | RT =             | 8,040                  |
|    |                                          |               | <b>U =</b>       | <b>0,124</b>           |

Schicht 7: min. 18cm

## Bauteilliste

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

### 03.19 AW-HLZ-25B Aussenwand (WDVS)

Neubau

AW

A-I

|                           |                   | d [m]  | $\lambda$ [W/mK] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|---------------------------|-------------------|--------|------------------|------------------------|
| 1                         | • WDVS-Systemputz | 0,0050 | 0,800            | 0,006                  |
| 2                         | • EPS F PLUS      | 0,1600 | 0,031            | 5,161                  |
| 3                         | • HLZ 25          | 0,2500 | 0,328            | 0,762                  |
| 4                         | Innenputz         | 0,0150 | 0,700            | 0,021                  |
| Wärmeübergangswiderstände |                   |        |                  | 0,170                  |
|                           |                   |        | <b>0,4300</b>    | RT = 6,120             |
|                           |                   |        | <b>U =</b>       | <b>0,163</b>           |

Schicht 2: Im Sockelbereich / Spritzwasserbereich XPS-R

Schicht 3: Wichte Ziegel  $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$

### 03.28 AW-STB-20B Aussenwand (WDVS)

Neubau

AW

A-I

|                           |                            | d [m]  | $\lambda$ [W/mK] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|---------------------------|----------------------------|--------|------------------|------------------------|
| 1                         | • WDVS-Systemputz          | 0,0050 | 0,800            | 0,006                  |
| 2                         | EPS-F Plus                 | 0,1600 | 0,031            | 5,161                  |
| 3                         | Stahlbeton-Wand lt. Statik | 0,2000 | 2,300            | 0,087                  |
| 4                         | Innenputz                  | 0,0150 | 0,700            | 0,021                  |
| Wärmeübergangswiderstände |                            |        |                  | 0,170                  |
|                           |                            |        | <b>0,3800</b>    | RT = 5,445             |
|                           |                            |        | <b>U =</b>       | <b>0,184</b>           |

Schicht 2: Im Sockelbereich / Spritzwasserbereich XPS-R

### FE-BE FE01 110x260 (03.19)

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 2,09           | 73,20 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 0,77           | 26,80 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 6,52  | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 2,86           |       | <b>0,97</b>        |

## Bauteilliste

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

### FE-BE

### FE01 160x262

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 4,21           | 77,20 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 1,25           | 22,80 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 13,06 | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 5,46           |       | <b>0,96</b>        |

### FE-BE

### FE01 160x99

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 0,98           | 61,70 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 0,61           | 38,30 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 5,62  | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 1,58           |       | <b>1,10</b>        |

### FE-BE

### FE01 165x160

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 1,82           | 68,80 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 0,82           | 31,20 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 8,26  | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 2,64           |       | <b>1,04</b>        |

### FE-BE

### FE01 165x71

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 0,70           | 59,80 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 0,47           | 40,20 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 3,84  | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 1,17           |       | <b>1,10</b>        |

## Bauteilliste

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

### FE-BE

### FE01 180x160

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 2,01           | 69,70 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 0,87           | 30,30 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 8,86  | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 2,88           |       | <b>1,04</b>        |

### FE-BE

### FE01 190x160

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 2,17           | 71,30 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 0,87           | 28,70 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 8,66  | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 3,04           |       | <b>1,01</b>        |

### FE-BE

### FE01 190x260

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 3,74           | 75,60 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 1,20           | 24,40 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 12,66 | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 4,94           |       | <b>0,98</b>        |

### FE-BE

### FE01 210x260

Neubau

AF

Sonnenschutz aussen liegend / 38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %     | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |       | W/m <sup>2</sup> K |
| Verglasung      |       |        | 0,500 | 4,21           | 77,20 | 0,70               |
| Rahmen          |       |        |       | 1,25           | 22,80 | 1,20               |
| Glasrandverbund | 13,06 | 0,060  |       |                |       |                    |
|                 |       |        | vorh. | 5,46           |       | <b>0,96</b>        |

## Bauteilliste

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

**WET01**

**WET01 Wohnungseingangstür gegen aussen 115x244**

Neubau

AT

38dB / 42dB

|                 | Länge | $\psi$ | g     | Fläche         | %      | U                  |
|-----------------|-------|--------|-------|----------------|--------|--------------------|
|                 | m     | W/mK   | -     | m <sup>2</sup> |        | W/m <sup>2</sup> K |
| Rahmen          |       |        |       | 2,81           | 100,00 | 1,10               |
| Glasrandverbund | 5,46  |        |       |                |        |                    |
|                 |       |        | vorh. | 2,81           |        | <b>1,10</b>        |

# Gewinne

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

## Bertha

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit der Zone

**mittelschwere Bauweise**

## Interne Wärmegewinne

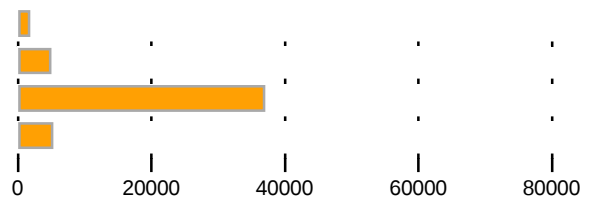
Mehrfamilienhäuser

qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>

## Solare Wärmegewinne

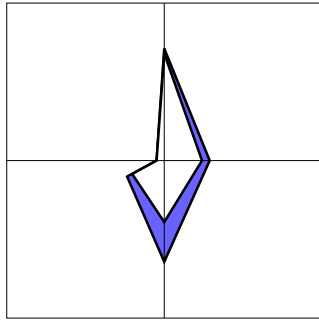
| Transparente Bauteile      | Anzahl    | Fs<br>- | Summe Ag<br>m <sup>2</sup> | g<br>- | A trans,h<br>m <sup>2</sup> |
|----------------------------|-----------|---------|----------------------------|--------|-----------------------------|
| <b>Nord</b>                |           |         |                            |        |                             |
| FE-BE FE01 165x160         | 2         | 0,75    | 3,63                       | 0,500  | 1,20                        |
| FE-BE FE01 165x71          | 2         | 0,75    | 1,39                       | 0,500  | 0,46                        |
| FE-BE FE01 165x71          | 9         | 0,75    | 6,30                       | 0,500  | 2,08                        |
| FE-BE FE01 180x160         | 1         | 0,75    | 2,00                       | 0,500  | 0,66                        |
|                            | <b>14</b> |         | <b>13,34</b>               |        | <b>4,41</b>                 |
| <b>Ost</b>                 |           |         |                            |        |                             |
| FE-BE FE01 110x260 (03.19) | 6         | 0,75    | 12,56                      | 0,500  | 4,15                        |
| FE-BE FE01 110x260 (03.19) | 1         | 0,75    | 2,09                       | 0,500  | 0,69                        |
| FE-BE FE01 190x260         | 2         | 0,75    | 7,47                       | 0,500  | 2,47                        |
|                            | <b>9</b>  |         | <b>22,13</b>               |        | <b>7,32</b>                 |
| <b>Süd</b>                 |           |         |                            |        |                             |
| FE-BE FE01 110x260 (03.19) | 5         | 0,75    | 10,47                      | 0,500  | 3,46                        |
| FE-BE FE01 110x260 (03.19) | 13        | 0,75    | 27,22                      | 0,500  | 9,00                        |
| FE-BE FE01 160x262         | 1         | 0,75    | 3,23                       | 0,500  | 1,06                        |
| FE-BE FE01 160x262         | 2         | 0,75    | 6,46                       | 0,500  | 2,13                        |
| FE-BE FE01 210x260         | 4         | 0,75    | 16,85                      | 0,500  | 5,57                        |
| FE-BE FE01 210x260         | 15        | 0,75    | 63,18                      | 0,500  | 20,89                       |
|                            | <b>40</b> |         | <b>127,43</b>              |        | <b>42,14</b>                |
| <b>West-Süd-West</b>       |           |         |                            |        |                             |
| FE-BE FE01 110x260 (03.19) | 1         | 0,75    | 2,09                       | 0,500  | 0,69                        |
| FE-BE FE01 110x260 (03.19) | 3         | 0,75    | 6,28                       | 0,500  | 2,07                        |
| FE-BE FE01 160x99          | 1         | 0,75    | 0,97                       | 0,500  | 0,32                        |
| FE-BE FE01 160x99          | 3         | 0,75    | 2,93                       | 0,500  | 0,96                        |
| FE-BE FE01 190x160         | 3         | 0,75    | 6,49                       | 0,500  | 2,14                        |
| FE-BE FE01 190x160         | 1         | 0,75    | 2,16                       | 0,500  | 0,71                        |
|                            | <b>12</b> |         | <b>20,95</b>               |        | <b>6,92</b>                 |

|               | Aw<br>m <sup>2</sup> | Qs, h<br>kWh/a |  |
|---------------|----------------------|----------------|--|
| Nord          | 21,04                | 1.802          |  |
| Ost           | 29,90                | 5.028          |  |
| Süd           | 167,79               | 37.030         |  |
| West-Süd-West | 29,93                | 5.318          |  |
|               | <b>248,66</b>        | <b>49.179</b>  |  |



# Gewinne

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

☐ opak  
☒ transparent

## Strahlungsintensitäten

Graz-Liebenau, 360 m

|      | S                  | SO/SW              | O/W                | NO/NW              | N                  | H                  |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|      | kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> |
| Jan. | 51,60              | 40,20              | 22,11              | 14,07              | 13,06              | 33,50              |
| Feb. | 69,79              | 56,49              | 34,89              | 22,15              | 19,94              | 55,38              |
| Mär. | 84,26              | 73,73              | 55,29              | 35,98              | 28,96              | 87,77              |
| Apr. | 80,48              | 79,33              | 68,98              | 51,73              | 40,24              | 114,97             |
| Mai  | 84,41              | 90,55              | 89,02              | 70,60              | 55,25              | 153,48             |
| Jun. | 76,23              | 87,12              | 88,68              | 74,67              | 59,12              | 155,58             |
| Jul. | 83,32              | 93,12              | 94,75              | 76,78              | 60,44              | 163,37             |
| Aug. | 88,15              | 92,42              | 85,31              | 63,98              | 46,92              | 142,18             |
| Sep. | 85,59              | 78,37              | 63,93              | 45,37              | 37,12              | 103,12             |
| Okt. | 77,34              | 64,56              | 43,04              | 26,90              | 22,86              | 67,25              |
| Nov. | 54,58              | 42,78              | 23,97              | 15,12              | 14,38              | 36,88              |
| Dez. | 42,76              | 32,95              | 16,85              | 10,56              | 10,06              | 25,15              |

# Leitwerte

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

## Bertha

|                                                                      |    |        |       |
|----------------------------------------------------------------------|----|--------|-------|
| ... gegen Außen                                                      | Le | 546,47 |       |
| ... über Unbeheizt                                                   | Lu | 0,00   |       |
| ... über das Erdreich                                                | Lg | 0,00   |       |
| ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken |    | 54,64  |       |
| Transmissionsleitwert der Gebäudehülle                               | LT | 601,12 | W/K   |
| Lüftungsleitwert                                                     | LV | 577,04 | W/K   |
| Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient                                 | Um | 0,325  | W/m²K |

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

|                      |                                       | m²            | W/m²K | f   | f FH | W/K           |
|----------------------|---------------------------------------|---------------|-------|-----|------|---------------|
| <b>Nord</b>          |                                       |               |       |     |      |               |
| FE-BE                | FE01 165x160                          | 5,28          | 1,040 | 1,0 |      | 5,49          |
| FE-BE                | FE01 165x71                           | 2,34          | 1,100 | 1,0 |      | 2,57          |
| FE-BE                | FE01 165x71                           | 10,54         | 1,100 | 1,0 |      | 11,59         |
| FE-BE                | FE01 180x160                          | 2,88          | 1,040 | 1,0 |      | 3,00          |
| WET01                | WET01 Wohnungseingangstür gegen ausse | 11,22         | 1,100 | 1,0 |      | 12,34         |
| WET01                | WET01 Wohnungseingangstür gegen ausse | 42,09         | 1,100 | 1,0 |      | 46,30         |
| 03.19                | AW-HLZ-25B Aussenwand (WDVS)          | 277,89        | 0,163 | 1,0 |      | 45,30         |
| 03.28                | AW-STB-20B Aussenwand (WDVS)          | 124,53        | 0,184 | 1,0 |      | 22,91         |
|                      |                                       | <b>476,77</b> |       |     |      | <b>149,50</b> |
| <b>Ost</b>           |                                       |               |       |     |      |               |
| FE-BE                | FE01 110x260 (03.19)                  | 17,16         | 0,970 | 1,0 |      | 16,65         |
| FE-BE                | FE01 110x260 (03.19)                  | 2,86          | 0,970 | 1,0 |      | 2,77          |
| FE-BE                | FE01 190x260                          | 9,88          | 0,980 | 1,0 |      | 9,68          |
| 03.19                | AW-HLZ-25B Aussenwand (WDVS)          | 95,91         | 0,163 | 1,0 |      | 15,63         |
| 03.28                | AW-STB-20B Aussenwand (WDVS)          | 67,23         | 0,184 | 1,0 |      | 12,37         |
|                      |                                       | <b>193,04</b> |       |     |      | <b>57,10</b>  |
| <b>Süd</b>           |                                       |               |       |     |      |               |
| FE-BE                | FE01 110x260 (03.19)                  | 14,30         | 0,970 | 1,0 |      | 13,87         |
| FE-BE                | FE01 110x260 (03.19)                  | 37,18         | 0,970 | 1,0 |      | 36,06         |
| FE-BE                | FE01 160x262                          | 4,19          | 0,960 | 1,0 |      | 4,02          |
| FE-BE                | FE01 160x262                          | 8,38          | 0,960 | 1,0 |      | 8,04          |
| FE-BE                | FE01 210x260                          | 21,84         | 0,960 | 1,0 |      | 20,97         |
| FE-BE                | FE01 210x260                          | 81,90         | 0,960 | 1,0 |      | 78,62         |
| 03.19                | AW-HLZ-25B Aussenwand (WDVS)          | 193,11        | 0,163 | 1,0 |      | 31,48         |
| 03.28                | AW-STB-20B Aussenwand (WDVS)          | 62,39         | 0,184 | 1,0 |      | 11,48         |
|                      |                                       | <b>423,29</b> |       |     |      | <b>204,54</b> |
| <b>West-Süd-West</b> |                                       |               |       |     |      |               |
| FE-BE                | FE01 110x260 (03.19)                  | 2,86          | 0,970 | 1,0 |      | 2,77          |
| FE-BE                | FE01 110x260 (03.19)                  | 8,58          | 0,970 | 1,0 |      | 8,32          |
| FE-BE                | FE01 160x99                           | 1,58          | 1,100 | 1,0 |      | 1,74          |
| FE-BE                | FE01 160x99                           | 4,75          | 1,100 | 1,0 |      | 5,23          |
| FE-BE                | FE01 190x160                          | 9,12          | 1,010 | 1,0 |      | 9,21          |
| FE-BE                | FE01 190x160                          | 3,04          | 1,010 | 1,0 |      | 3,07          |
| 03.19                | AW-HLZ-25B Aussenwand (WDVS)          | 106,91        | 0,163 | 1,0 |      | 17,43         |
| 03.28                | AW-STB-20B Aussenwand (WDVS)          | 36,81         | 0,184 | 1,0 |      | 6,77          |
|                      |                                       | <b>173,65</b> |       |     |      | <b>54,54</b>  |

## Leitwerte

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

### West

|       |                                       |              |       |     |  |              |
|-------|---------------------------------------|--------------|-------|-----|--|--------------|
| WET01 | WET01 Wohnungseingangstür gegen ausse | 5,61         | 1,100 | 1,0 |  | 6,17         |
| 03.19 | AW-HLZ-25B Aussenwand (WDVS)          | 25,08        | 0,163 | 1,0 |  | 4,09         |
|       |                                       | <b>30,69</b> |       |     |  | <b>10,26</b> |

### Horizontal

|       |                                    |               |       |     |      |              |
|-------|------------------------------------|---------------|-------|-----|------|--------------|
| 02.04 | DA-EXB-01 Dach extensiv begrünt    | 515,60        | 0,124 | 1,0 |      | 63,93        |
| 01.18 | FB-BA-20A Fußboden 1OG ü. Parkdeck | 13,02         | 0,133 | 1,0 | 1,49 | 2,58         |
| 01.19 | FB-BA-22A Fußboden 1. u. 2.OG      | 22,51         | 0,119 | 1,0 | 1,49 | 4,00         |
|       |                                    | <b>551,13</b> |       |     |      | <b>70,51</b> |

Summe **1.848,57**

## ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **54,64 W/K**

## ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **577,04 W/K**

Lüftungsvolumen VL = 4.242,97 m<sup>3</sup>  
 Luftwechselrate n = 0,40 1/h

# Monatsbilanz Heizwärmebedarf, RK

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

Volumen beheizt, BRI: 6.272,66 m<sup>3</sup>

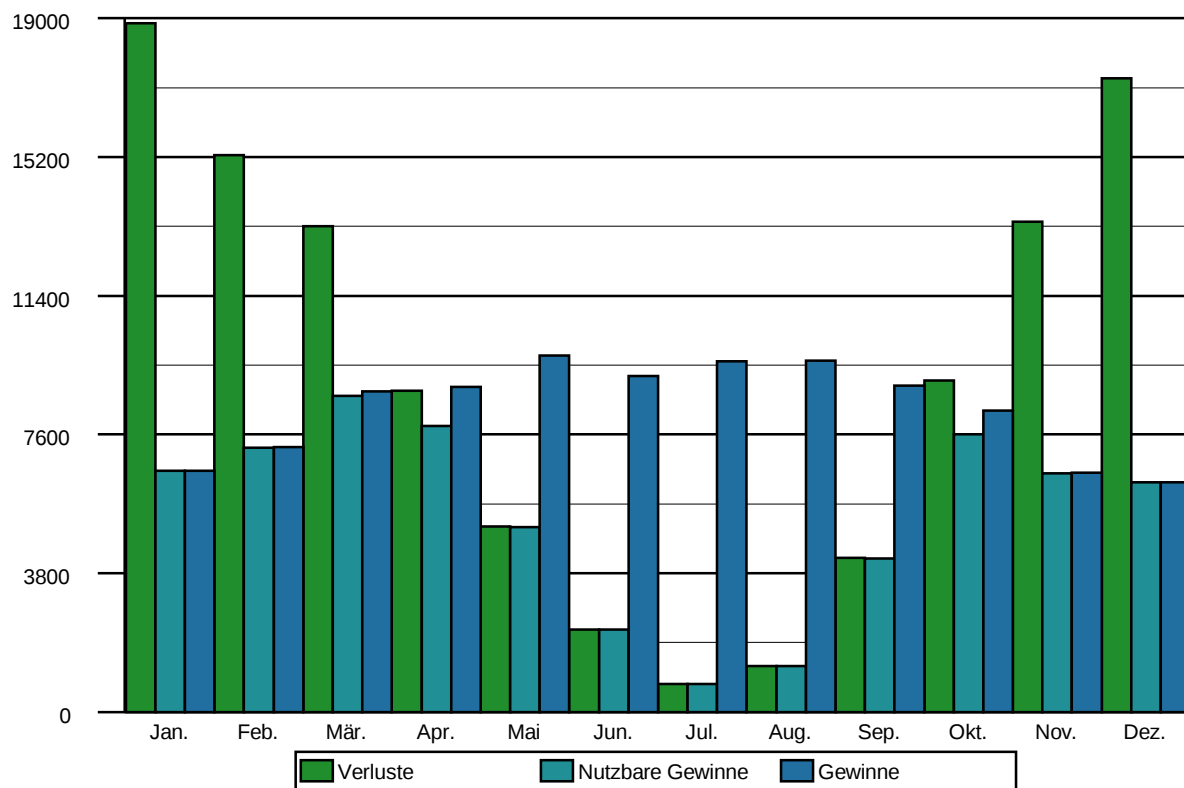
mittelschwere Bauweise

Geschoßfläche, BGF: 2.039,89 m<sup>2</sup>

Graz-Liebenau, 360 m

Heizgradtage HGT (12/20): 3.579 Kd

|      | Außen<br>°C | HT<br>d | QT<br>kWh | QV<br>kWh | eta<br>- | eta Qs<br>kWh | eta Qi<br>kWh | Q h<br>kWh        |
|------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|---------------|---------------|-------------------|
| Jan. | -1,53       | 31,00   | 9.626     | 9.243     | 1,000    | 2.048         | 4.552         | 12.269            |
| Feb. | 0,73        | 28,00   | 7.782     | 7.472     | 0,998    | 3.141         | 4.105         | 8.008             |
| Mär. | 4,81        | 31,00   | 6.791     | 6.521     | 0,985    | 4.171         | 4.487         | 4.655             |
| Apr. | 9,62        | 18,90   | 4.491     | 4.313     | 0,879    | 3.962         | 3.873         | 611               |
| Mai  | 14,20       |         | 2.593     | 2.490     | 0,519    | 2.703         | 2.363         | -                 |
| Jun. | 17,33       |         | 1.155     | 1.109     | 0,246    | 1.180         | 1.084         | -                 |
| Jul. | 19,12       |         | 393       | 378       | 0,080    | 406           | 366           | -                 |
| Aug. | 18,56       |         | 644       | 618       | 0,131    | 665           | 597           | -                 |
| Sep. | 15,03       |         | 2.150     | 2.065     | 0,471    | 2.134         | 2.074         | -                 |
| Okt. | 9,64        | 21,15   | 4.632     | 4.448     | 0,922    | 3.418         | 4.196         | 999               |
| Nov. | 4,16        | 30,00   | 6.854     | 6.581     | 0,998    | 2.150         | 4.397         | 6.888             |
| Dez. | 0,19        | 31,00   | 8.857     | 8.505     | 1,000    | 1.742         | 4.552         | 11.068            |
|      |             | 191,05  | 55.969    | 53.743    |          | 27.721        | 36.645        | <b>44.498 kWh</b> |



# Monatsbilanz Heizwärmebedarf, Standort

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

Volumen beheizt, BRI: 6.272,66 m<sup>3</sup>

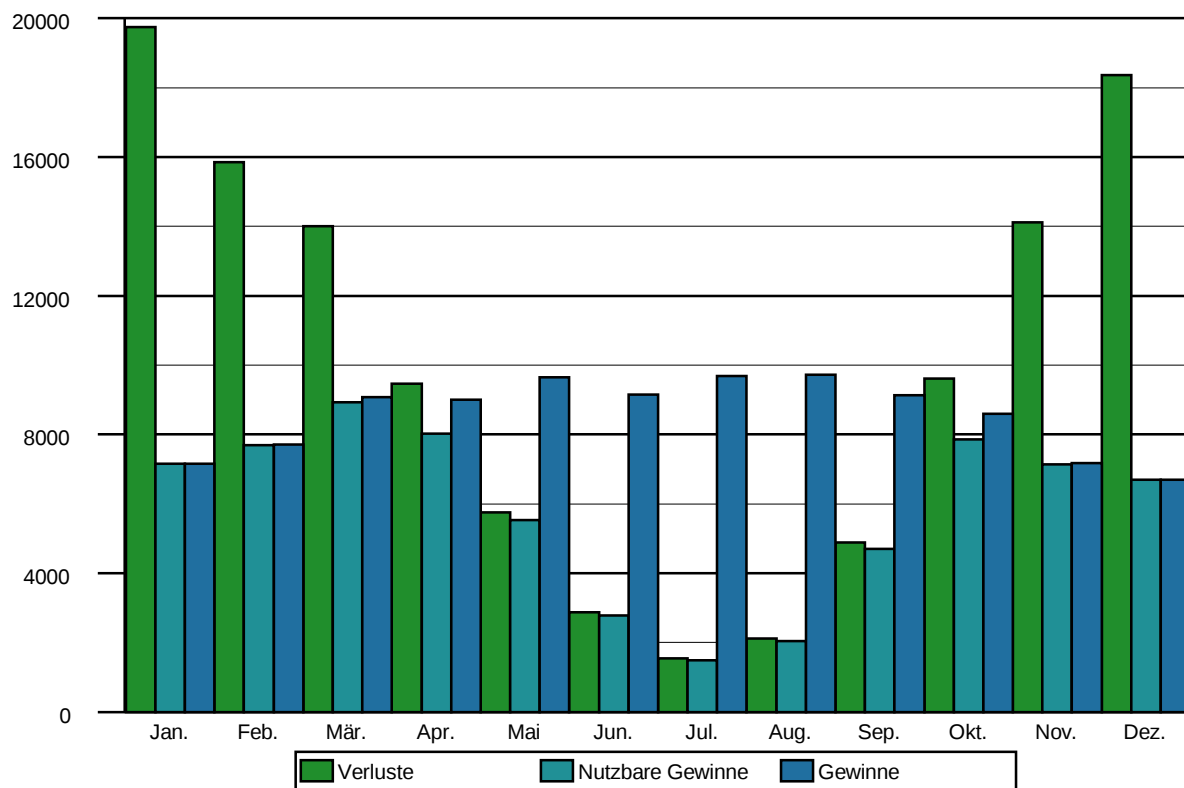
mittelschwere Bauweise

Geschoßfläche, BGF: 2.039,89 m<sup>2</sup>

Graz-Liebenau, 360 m

Heizgradtage HGT (12/20): 3.579 Kd

|      | Außen<br>°C | HT<br>d | QT<br>kWh | QV<br>kWh | eta<br>- | eta Qs<br>kWh | eta Qi<br>kWh | Q h<br>kWh        |
|------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|---------------|---------------|-------------------|
| Jan. | -2,54       | 31,00   | 10.079    | 9.676     | 1,000    | 2.610         | 4.895         | 12.250            |
| Feb. | -0,03       | 28,00   | 8.092     | 7.768     | 0,997    | 3.594         | 4.411         | 7.856             |
| Mär. | 4,02        | 31,00   | 7.146     | 6.860     | 0,984    | 4.460         | 4.817         | 4.728             |
| Apr. | 8,83        | 20,81   | 4.834     | 4.640     | 0,891    | 4.098         | 4.221         | 802               |
| Mai  | 13,43       |         | 2.939     | 2.822     | 0,573    | 2.918         | 2.806         | -                 |
| Jun. | 16,60       |         | 1.471     | 1.412     | 0,304    | 1.443         | 1.440         | -                 |
| Jul. | 18,23       |         | 789       | 758       | 0,154    | 792           | 756           | -                 |
| Aug. | 17,58       |         | 1.082     | 1.038     | 0,211    | 1.088         | 1.031         | -                 |
| Sep. | 14,24       |         | 2.493     | 2.393     | 0,514    | 2.434         | 2.437         | -                 |
| Okt. | 9,03        | 21,65   | 4.905     | 4.709     | 0,914    | 3.699         | 4.474         | 1.006             |
| Nov. | 3,36        | 30,00   | 7.203     | 6.915     | 0,996    | 2.759         | 4.721         | 6.638             |
| Dez. | -0,95       | 31,00   | 9.369     | 8.994     | 1,000    | 2.140         | 4.895         | 11.329            |
|      |             | 193,46  | 60.403    | 57.983    |          | 32.035        | 40.902        | <b>44.609 kWh</b> |



# Monatsbilanz Heizwärmebedarf, Ref,RK

Ost - Wohnen am Stadttor - Bertha

Volumen beheizt, BRI: 6.272,66 m<sup>3</sup>

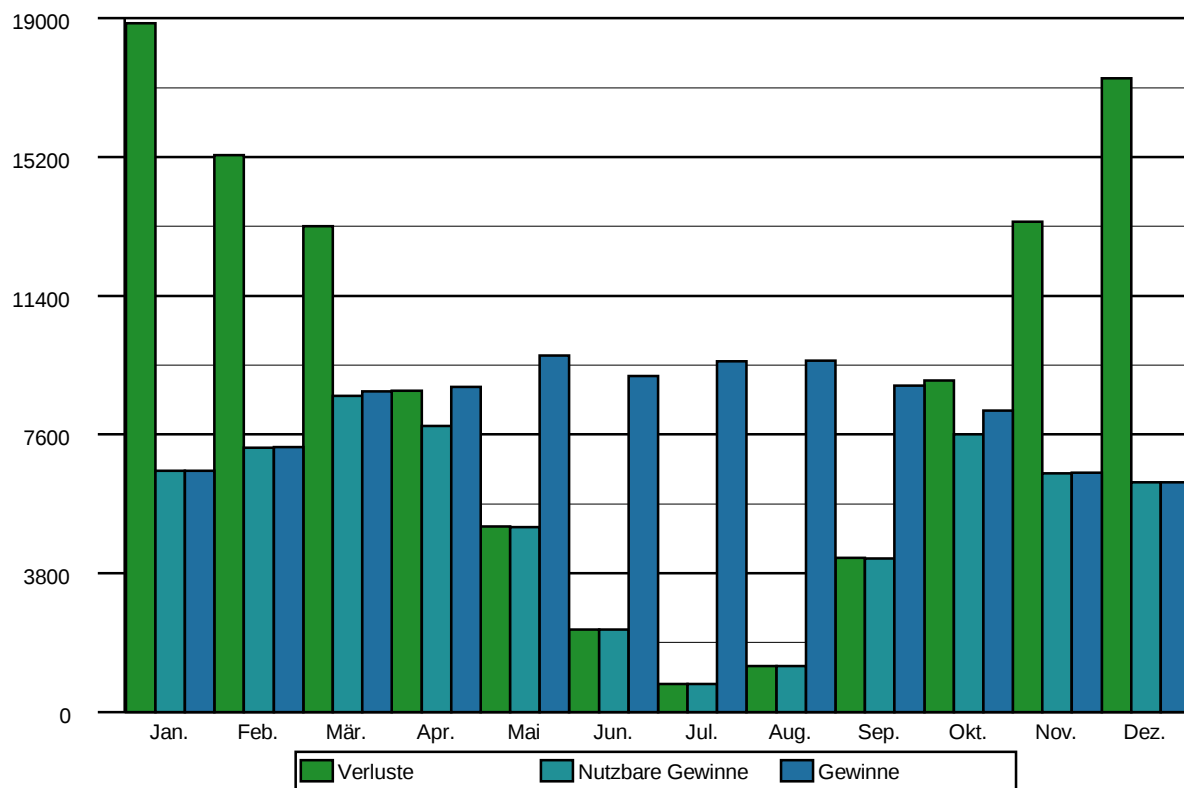
mittelschwere Bauweise

Geschoßfläche, BGF: 2.039,89 m<sup>2</sup>

Graz-Liebenau, 360 m

Heizgradtage HGT (12/20): 3.579 Kd

|      | Außen<br>°C | HT<br>d | QT<br>kWh | QV<br>kWh | eta<br>- | eta Qs<br>kWh | eta Qi<br>kWh | Q h<br>kWh        |
|------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|---------------|---------------|-------------------|
| Jan. | -1,53       | 31,00   | 9.626     | 9.243     | 1,000    | 2.048         | 4.552         | 12.269            |
| Feb. | 0,73        | 28,00   | 7.782     | 7.472     | 0,998    | 3.141         | 4.105         | 8.008             |
| Mär. | 4,81        | 31,00   | 6.791     | 6.521     | 0,985    | 4.171         | 4.487         | 4.655             |
| Apr. | 9,62        | 18,90   | 4.491     | 4.313     | 0,879    | 3.962         | 3.873         | 611               |
| Mai  | 14,20       |         | 2.593     | 2.490     | 0,519    | 2.703         | 2.363         | -                 |
| Jun. | 17,33       |         | 1.155     | 1.109     | 0,246    | 1.180         | 1.084         | -                 |
| Jul. | 19,12       |         | 393       | 378       | 0,080    | 406           | 366           | -                 |
| Aug. | 18,56       |         | 644       | 618       | 0,131    | 665           | 597           | -                 |
| Sep. | 15,03       |         | 2.150     | 2.065     | 0,471    | 2.134         | 2.074         | -                 |
| Okt. | 9,64        | 21,15   | 4.632     | 4.448     | 0,922    | 3.418         | 4.196         | 999               |
| Nov. | 4,16        | 30,00   | 6.854     | 6.581     | 0,998    | 2.150         | 4.397         | 6.888             |
| Dez. | 0,19        | 31,00   | 8.857     | 8.505     | 1,000    | 1.742         | 4.552         | 11.068            |
|      |             | 191,05  | 55.969    | 53.743    |          | 27.721        | 36.645        | <b>44.498 kWh</b> |

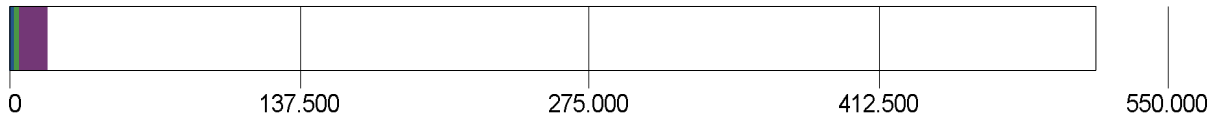


# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Ost - Wohnen am Stadttor

## Johann

Nutzprofil: Mehrfamilienhäuser



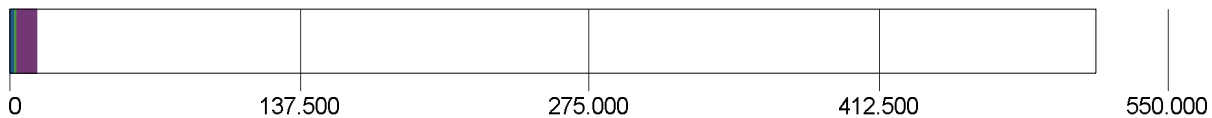
| Primärenergie, CO2 in der Zone |                                                        | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                             | RH<br>Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert) | 100,0  | 79.287       | 2.361       |
| TW                             | WW<br>Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert) | 100,0  | 64.662       | 1.926       |
| SB                             | Haushaltsstrombedarf<br>Strom (Österreich Mix 2015)    | 100,0  | 86.914       | 12.559      |

| Hilfsenergie in der Zone |                                   | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------|-----------------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                       | RH<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 2.632        | 380         |
| TW                       | WW<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 1.239        | 179         |

| Energiebedarf in der Zone |                      | versorgt BGF<br>m² | Lstg.<br>kW | EB<br>kWh/a |
|---------------------------|----------------------|--------------------|-------------|-------------|
| RH                        | RH                   | 2.770,48           | 221         | 84.348      |
| TW                        | WW                   | 2.770,48           |             | 68.790      |
| SB                        | Haushaltsstrombedarf | 2.770,48           |             | 45.505      |

## Bertha

Nutzprofil: Mehrfamilienhäuser



| Primärenergie, CO2 in der Zone |                                                        | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                             | RH<br>Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert) | 100,0  | 51.602       | 1.537       |
| TW                             | WW<br>Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert) | 100,0  | 47.610       | 1.418       |
| SB                             | Haushaltsstrombedarf<br>Strom (Österreich Mix 2015)    | 100,0  | 63.994       | 9.247       |

| Hilfsenergie in der Zone |                                   | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------|-----------------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                       | RH<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 1.713        | 247         |

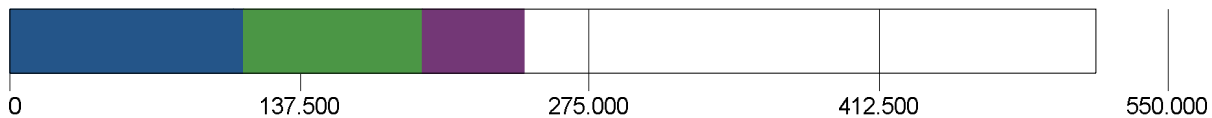
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Ost - Wohnen am Stadttor

| Energiebedarf in der Zone |                      | versorgt BGF<br>m <sup>2</sup> | Lstg.<br>kW | EB<br>kWh/a |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------|-------------|
| RH                        | RH                   | 2.039,89                       | 221         | 54.896      |
| TW                        | WW                   | 2.039,89                       |             | 50.649      |
| SB                        | Haushaltsstrombedarf | 2.039,89                       |             | 33.505      |

## Conrad

Nutzprofil: Mehrfamilienhäuser



| Primärenergie, CO2 in der Zone |                                                               | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                             | RH - KIGA<br>Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert) | 100,0  | 13.054       | 388         |
| RH                             | RH - KIGA<br>Fernwärme (unbekannt)                            | 100,0  | 21.109       | 4.041       |
| RH                             | RH Conrad<br>Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert) | 100,0  | 309.144      | 9.208       |
| RH                             | RH Conrad<br>Fernwärme (unbekannt)                            | 100,0  | 499.893      | 95.703      |
| TW                             | WW<br>Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert)        | 100,0  | 246.595      | 7.345       |
| TW                             | WW<br>Fernwärme (unbekannt)                                   | 100,0  | 398.750      | 76.339      |
| SB                             | Haushaltsstrombedarf<br>Strom (Österreich Mix 2015)           | 100,0  | 331.454      | 47.896      |

| Hilfsenergie in der Zone |                                          | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------|------------------------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                       | RH - KIGA<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 317          | 45          |
| RH                       | RH - KIGA<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 317          | 45          |
| RH                       | RH Conrad<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 3.074        | 444         |
| RH                       | RH Conrad<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 3.074        | 444         |
| TW                       | WW<br>Strom (Österreich Mix 2015)        | 100,0  | 4.725        | 682         |
| TW                       | WW<br>Strom (Österreich Mix 2015)        | 100,0  | 4.725        | 682         |

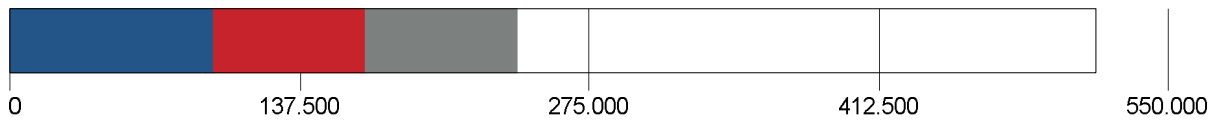
| Energiebedarf in der Zone |                      | versorgt BGF<br>m <sup>2</sup> | Lstg.<br>kW | EB<br>kWh/a |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------|-------------|
| RH                        | RH - KIGA            | 617,00                         | 22          | 13.888      |
| RH                        | RH Conrad            | 9.948,39                       | 359         | 328.877     |
| TW                        | WW                   | 10.565,39                      |             | 262.335     |
| SB                        | Haushaltsstrombedarf | 10.565,39                      |             | 173.536     |

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Ost - Wohnen am Stadttor

## Conrad - KIGA

Nutzprofil: Kindergarten und Pflichtschulen



| Primärenergie, CO2 in der Zone |                                                    | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                             | RH - KIGA                                          | 100,0  |              |             |
|                                | Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert)   |        | 11.523       | 343         |
| RH                             | RH - KIGA                                          | 100,0  |              |             |
|                                | Fernwärme (unbekannt)                              |        | 18.633       | 3.567       |
| RH                             | RH Conrad                                          | 100,0  |              |             |
|                                | Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Default-Wert)   |        | 272.882      | 8.128       |
| RH                             | RH Conrad                                          | 100,0  |              |             |
|                                | Fernwärme (unbekannt)                              |        | 441.257      | 84.477      |
| Bel.                           | Beleuchtung<br>Strom (Österreich Mix 2015)         | 100,0  | 500.461      | 72.317      |
| SB                             | Betriebsstrombedarf<br>Strom (Österreich Mix 2015) | 100,0  | 497.182      | 71.844      |

| Hilfsenergie in der Zone |                             | Anteil | PEB<br>kWh/a | CO2<br>kg/a |
|--------------------------|-----------------------------|--------|--------------|-------------|
| RH                       | RH - KIGA                   | 100,0  |              |             |
|                          | Strom (Österreich Mix 2015) |        | 280          | 40          |
| RH                       | RH - KIGA                   | 100,0  |              |             |
|                          | Strom (Österreich Mix 2015) |        | 280          | 40          |
| RH                       | RH Conrad                   | 100,0  |              |             |
|                          | Strom (Österreich Mix 2015) |        | 2.713        | 392         |
| RH                       | RH Conrad                   | 100,0  |              |             |
|                          | Strom (Österreich Mix 2015) |        | 2.713        | 392         |

| Energiebedarf in der Zone |                     | versorgt BGF<br>m² | Lstg.<br>kW | EB<br>kWh/a |
|---------------------------|---------------------|--------------------|-------------|-------------|
| RH                        | RH - KIGA           | 617,00             | 22          | 12.258      |
| RH                        | RH Conrad           | 9.948,39           | 359         | 290.300     |
| TW                        | WW                  | 10.565,39          |             | 96.669      |
| Bel.                      | Beleuchtung         | 10.565,39          |             | 262.021     |
| SB                        | Betriebsstrombedarf | 10.565,39          |             | 260.304     |

## RH

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (221,11 kW), Nah-/Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher

Verteilungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Ost - Wohnen am Stadttor

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle  
Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung ( 40 °C / 30 °C )

|                 | Verteilleitungen | Steigleitungen | Anbindeleitungen |
|-----------------|------------------|----------------|------------------|
| Johann          | 0,00 m           | 0,00 m         | 775,73 m         |
| Bertha          | 0,00 m           | 0,00 m         | 571,16 m         |
| unkonditioniert | 192,21 m         | 384,82 m       |                  |

## RH - KIGA

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (22,29 kW), Nah-/ Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle  
Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung ( 40 °C / 30 °C )

|                 | Verteilleitungen | Steigleitungen | Anbindeleitungen |
|-----------------|------------------|----------------|------------------|
| Conrad          | 0,00 m           | 0,00 m         | 172,76 m         |
| Conrad - KIGA   | 0,00 m           | 0,00 m         | 172,76 m         |
| unkonditioniert | 54,88 m          | 98,72 m        |                  |

## RH Conrad

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (359,47 kW), Nah-/ Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle  
Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 60 °C / 35 °C )

|                 | Verteilleitungen | Steigleitungen | Anbindeleitungen |
|-----------------|------------------|----------------|------------------|
| Conrad          | 0,00 m           | 0,00 m         | 5.571,09 m       |
| Conrad - KIGA   | 0,00 m           | 0,00 m         | 5.571,09 m       |
| unkonditioniert | 771,53 m         | 1.591,74 m     |                  |

## WW

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, RH

Speicherung: indirekt, fernwärmebeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ...), Anschlussteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 36.317 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Ost - Wohnen am Stadttor

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

|                 | Verteilleitungen | Steigleitungen | Stichleitungen |
|-----------------|------------------|----------------|----------------|
| Johann          | 0,00 m           | 0,00 m         | 443,27 m       |
| Bertha          | 0,00 m           | 0,00 m         | 326,38 m       |
| Conrad          | 0,00 m           | 0,00 m         | 1.690,46 m     |
| Conrad - KIGA   | 0,00 m           | 0,00 m         | 507,13 m       |
| unkonditioniert | 276,78 m         | 1.037,64 m     |                |

## Beleuchtung

Berechnung mit Benchmark-Werten

|               | Fläche                   | Benchmark                  |
|---------------|--------------------------|----------------------------|
| Johann        | 2.770,48 m <sup>2</sup>  | 0,00 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Bertha        | 2.039,89 m <sup>2</sup>  | 0,00 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Conrad        | 10.565,39 m <sup>2</sup> | 0,00 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Conrad - KIGA | 10.565,39 m <sup>2</sup> | 24,80 kWh/m <sup>2</sup> a |