

**Nachweis der energetischen Massnahmen**  
(Projektkontrolle für Neubauten/Anbauten und Umbauten/Umnutzungen)

**EN-AG**

Gemeinde: Aarau Parz.-Nr.: \_\_\_\_\_ Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben/  
Objekt: **Neubau Pavillon Kraftwerk Aarau**  
**5001 Aarau**

Art des Vorhabens:  Neubau  Anbau  Umbau  Umnutzung

Bauherrschaft: **IBAAarau Kraftwerk AG**  
(Name, Adresse, Tel.) **Erlinsbacherstrasse 53**  
**5001 Aarau**

Gesamtprojekt-  
verantwortung: **Kim Strebel Architekten GmbH**  
(Name, Adresse, Tel.) **Rain 18, 5000 Aarau**  
**Hr. Kim, 062 823 62 32**

| Bestandteile des Projekt-Nachweises  |  |   |  | Kontrolle durch Gemeinde  |                |
|--|--|---|--|---|----------------|
|  | Zutreffend oder notwendig?   | Falls Ja bitte ausfüllen  | Hinweise   | Angaben und Nachweise vollständig und korrekt?  | Name und Datum |
| <b>MINERGIE®-MINERGIE-P®- oder MINERGIE-A®-Zertifikat</b><br>(Nachweise EN-1 bis EN-5 entfallen) | <input type="checkbox"/> MIN<br><input type="checkbox"/> MIN.-P<br><input type="checkbox"/> MIN.-A<br><input checked="" type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> provisorisches Zertifikat vorhanden Nr. AG-_____<br><input type="checkbox"/> Antrag wurde bei Zertifizierungsstelle eingereicht<br><input type="checkbox"/> Bitte Antrag an Zertifizierungsstelle weiterleiten   | 0 →  | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein   |                |
| <b>Höchstanteil nicht-erneuerbarer Energien</b>  | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nein  | <input type="checkbox"/> EN-1a (Standardlösungen)<br><input type="checkbox"/> EN-1b (rechnerische Lösung .pdf)<br><input checked="" type="checkbox"/> EN-1c (rechnerische Lösung .xls)  | 1 →  | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein   |                |
| <b>Wärmedämmung Gebäudehülle</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nein  | <input type="checkbox"/> EN-2a (Einzelbauteilnachweis)<br><input checked="" type="checkbox"/> EN-2b (Systemnachweis)  | 2a →<br>2b →   | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein   |                |
| <b>Heizungs- und Warmwasseranlagen</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nein  | <input checked="" type="checkbox"/> EN-3  | 3 →  | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein   |                |
| <b>Lüftungstechnische Anlagen</b>  | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nein  | <input checked="" type="checkbox"/> EN-4  | 4 →  | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein   |                |
| <b>Kühlung und Befeuchtung</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nein  | <input checked="" type="checkbox"/> EN-5  | 5 →  | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein   |                |
| <b>Spezielle Bauten und Anlagen</b>  | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nein  | <input type="checkbox"/> EN-6 (Kühlräume)<br><input type="checkbox"/> EN-7 (Gewächshäuser)<br><input type="checkbox"/> EN-8 (Tragflurhallen)<br><input type="checkbox"/> EN-9 (Elektrizitätserzeugungsanlagen)<br><input type="checkbox"/> EN-10 (Heizungen im Freien)<br><input type="checkbox"/> EN-11 (Freiluftbäder)<br><input type="checkbox"/> EN-12 (Elektrizitätsbedarf Beleuchtung)<br><input type="checkbox"/> EN-13 (Elektrizitätsbedarf Lüftung/Klimatisierung) | 6 →<br>7 →<br>8 →<br>9 →<br>10 →<br>11 →<br>12 →<br>13 → | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein<br><input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |                |
|  |  | <b>EN-16 (Ferienhäuser)</b>   | <b>16 →</b>  |   |                |
| <b>Neue fossile Heizung</b>  | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nein  | <input type="checkbox"/> Kostennachweis § 22 EnergieV   | § 22 →   | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein   |                |

Dieses Formular wurde in Zusammenarbeit mit der Energiefachstellenkonferenz erarbeitet.

**Bestätigung:** Bau wird gemäss den oben aufgeführten Bestandteilen des Projektnachweises ausgeführt.

Name: \_\_\_\_\_  
Ort, Datum, Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Bauherrschaft:** \_\_\_\_\_ **Gesamtprojektverantwortung:** \_\_\_\_\_

## Hinweise und Erklärungen

|  | Vollzugs-<br>hilfen:               | Verord-<br>nung:               |
|--|------------------------------------|--------------------------------|
| <p>→ 0 <b>Nachweis MINERGIE®-, MINERGIE-P®- oder -A-Zertifikat</b><br/>           Die Nachweise EN-1 bis EN-5 entfallen. Ein bereits vorhandenes provisorisches Zertifikat ist dem Baugesuch beizulegen.<br/>           Ist noch kein provisorisches Zertifikat vorhanden, ist der MINERGIE®-Antrag gleichzeitig mit dem Baugesuch bei der zuständigen Zertifizierungsstelle oder der Gemeinde einzureichen. Der MINERGIE®-Antrag wird durch die Baubehörde an die jeweilige Zertifizierungsstelle weitergeleitet. Die Adressen der zuständigen Zertifizierungsstellen sind unter <a href="http://www.minergie.ch/zertifizierungsstellen.html">http://www.minergie.ch/zertifizierungsstellen.html</a> aufgeführt.<br/>           Nach der Kontrolle des Antrags und Vorliegen des provisorischen Zertifikats kann die Gemeinde die Baubewilligung ausstellen, im Ausnahmefall auch mit der Auflage zur Nachreichung des prov. Zertifikats bis Baubeginn.</p> |                                    |                                |
| <p>→ 1 <b>Nachweis Höchstanteil nichterneuerbarer Energien</b><br/>           Der Nachweis kann entweder durch die Wahl einer Standardlösung oder durch eine Berechnung des Höchstanteils nichterneuerbarer Energien erbracht werden.<br/>           Dieser Nachweis ist zu erbringen bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neubauten</li> <li>- neubauartigen Umbauten</li> <li>- Anbauten und Aufstockungen, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche mehr als 50 m<sup>2</sup> und gleichzeitig mehr als 20% der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles beträgt; oder wenn mehr als 1000 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche neu geschaffen werden.</li> </ul>   | EN-1                               | EnergieV<br>§§ 8+9             |
| <p>→ 2a <b>Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung</b><br/>           Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten sind alle Bauteile nachzuweisen, welche die beheizte oder gekühlte Zone lückenlos umschliessen. Bei Umbauten oder Umnutzungen sind nur die betroffenen Bauteile nachzuweisen.</p>  | EN-2                               | EnergieV<br>§§ 4-7             |
| <p>→ 2b <b>Systemnachweis Wärmedämmung</b><br/>           Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten ist der Heizwärmebedarf für die gesamte beheizte oder gekühlte Zone nachzuweisen. Der Systemnachweis für Umbauten und Umnutzungen hat im Minimum alle Räume zu umfassen, die Bauteile aufweisen, die vom Umbau oder von der Umnutzung betroffen werden.</p>   | EN-2                               | EnergieV<br>§§ 4-7             |
| <p>→ 3 <b>Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen</b><br/>           Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen. Achtung: Wärmepumpen müssen bei der massgebenden Norm-Aussentemperatur (z.B. Aarau -7°C) die ganze Norm-Heizlast ohne elektrische Widerstandheizung erzeugen können (Installierte Wärmeleistung ≥ Norm-Heizlast).</p>   | EN-3<br>EN-14                      | EnergieV<br>§§ 12+13,<br>19-24 |
| <p>→ 4 <b>Nachweis Lüftungstechnische Anlagen</b><br/>           Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.</p>  | EN-4                               | EnergieV<br>§§ 15+16           |
| <p>→ 5 <b>Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung</b><br/>           Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.</p>  | EN-5                               | EnergieV<br>§§ 14,<br>16+17    |
| <p>→ 6/7/8 <b>Nachweis Kühlräume/Gewächshäuser/Traglufthallen</b><br/>           Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau oder einer Umnutzung betroffenen Bauteile zu erbringen. Bei Kühlräumen: Angaben über die bei der Kälteerzeugung allenfalls entstehende Abwärme sind bei den Heizungsanlagen (vgl. EN-3) anzubringen.</p>  | EN-6<br>EN-7<br>EN-8               | EnergieV<br>§§ 10+11           |
| <p>→ 9 <b>Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen</b><br/>           Der Nachweis ist für alle neuen Elektrizitätserzeugungsanlagen die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden zu erbringen.</p>   | EN-9                               | EnergieV<br>§§ 28-30           |
| <p>→ 10/11 <b>Nachweis Heizungen im Freien/Freiluftbäder</b><br/>           Der Nachweis ist zu erbringen bei neuen Heizungen im Freien sowie beim Ersatz oder Umbau bestehender Anlagen. Bei Einsatz einer Wärmepumpe ist eine Abdeckung der Wasseroberfläche erforderlich.</p>   | EN-10<br>EN-11                     | EnergieV<br>§§ 25+26           |
| <p>→ 12/13 <b>Nachweis Elektrizitätsbedarf Beleuchtung und Lüftung/Klimatisierung</b><br/>           Der Nachweis ist für alle Neubauten, Umbauten und Umnutzungen zu erbringen, wenn die Energiebezugsfläche über 1000 m<sup>2</sup> beträgt. Davon ausgenommen sind Wohnbauten.</p>  | EN-12<br>EN-13                     | EnergieV<br>§ 18               |
| <p>→ 16 <b>Nachweis Ferienhäuser</b></p>   | Im Kanton Aargau<br>nicht geregelt |                                |
| <p>→ § 22 <b>Kostennachweis nach § 22 EnergieV</b><br/>           Der Nachweis der wirtschaftlichen Tragbarkeit von neuen Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen ist anhand eines Vergleichs der Jahreskosten verschiedener Heizungsanlagen zu führen.<br/>           Nachweis-Tool unter <a href="http://www.ag.ch/energie">www.ag.ch/energie</a> &gt; Bauen &amp; Energie &gt; Vollzugshilfen und Formulare</p>   |                                    | EnergieV<br>§ 22               |



Konferenz Kantonaler Energiefachstellen  
Conférence des services cantonaux de l'énergie

EN-1c

Energienachweis  
Höchstanteil  
Rechnerische Lösung (calc)

Gemeinde: Aarau

Parz.-Nr.: \_\_\_\_\_

Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: Neubau Restaurant-Pavillon

**Befreiung bei Anbauten**

Von den Anforderungen an den Höchstanteil befreiter Anbau (Erweiterung, Aufstockung)

EBF neu: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

EBF bestehend: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Anteil: \_\_\_\_\_

| Wärmedämmung                        | Heizung | Lüftung                             |   |
|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|---|
|                                     |         |                                     | <p><b>Rechnerische Lösung</b><br/>Rechnerischer Nachweis mit der Excel-Datei «Rechnach.xls».</p>  |
| <input checked="" type="checkbox"/> |         |                                     | <p><b>Zulässiger Wärmebedarf Heizung und Warmwasser:</b></p> <p>Grenzwert<br/>           Heizwärmebedarf <math>Q_{h,li} = 223.5 \text{ MJ/m}^2</math><br/>           Wärmebedarf Warmwasser <math>Q_{ww} = 200.0 \text{ MJ/m}^2</math></p> <p style="text-align: right;"><math>Q_{h,li} + Q_{ww} = 423.5</math> ① MJ/m<sup>2</sup></p> <p>80% von ① = Höchstanteil mit nichterneuerbarer Energie gedeckter Bedarf <u>338.8</u> ② MJ/m<sup>2</sup></p>   |
| <input checked="" type="checkbox"/> |         | <input checked="" type="checkbox"/> | <p><b>Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser, der mit nichterneuerbaren Energie gedeckt wird:</b></p> <p>Heizwärmebedarf Q<sub>h</sub> gem. Norm SIA 380/1 (Ausgabe 2009) <math>Q_h = 138.0 \text{ MJ/m}^2</math><br/>           Anteil Strombedarf für Erzeugung von Q<sub>h</sub> (El. doppelt gewichtet) <math>f_{eh} =</math><br/>           Strombedarf mechanische Ersatzluftanlagen <math>E_{LA} = 49.1 \text{ MJ/m}^2</math><br/>           Wärmebedarf Warmwasser <math>Q_{ww} = 200.0 \text{ MJ/m}^2</math><br/>           Anteil Q<sub>WW</sub> mit elektrischem Widerstand (El. doppelt gewichtet) <math>f_{ed} =</math></p> <p>Eff. Bedarf Heizung + Warmwasser <math>[Q_h \times (1+f_{eh})] + [Q_{ww} \times (1+f_{ed})] + 2 \times E_{LA} = 436.1</math> ③ MJ/m<sup>2</sup><br/>           Nettobeitrag erneuerbare Energien (Bitte Berechnung beilegen): <u>130.0</u> ④ MJ/m<sup>2</sup><br/>           Berechneter Bedarf gedeckt mit nichterneuerbaren Energien: ③ - ④ <u>306.1</u> ⑤ MJ/m<sup>2</sup></p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> |         |                                     | <p><b>Bilanz</b>    ⇨    <b>80%-Bedingung:</b>    ⑤ ≤ ②    <b>Erfüllt?</b>    <input checked="" type="checkbox"/>    Ja</p>   |

Kennzahlen:    Wärmedämmung: 62%

Anteil nichterneuerbarer Energie: 72%

**Beilagen / Erläuterungen**

**Unterschriften**

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Nachweis erarbeitet durch:

Hans Abicht AG  
Buchserstrasse 12  
5000 Aarau

Nachweisprüfung / Private Kontrolle:

Die Vollständigkeit und Richtigkeit bescheinigt

Sachbearbeiter/-in, Tel.:  
Ort, Datum, Unterschrift:

Hr. Breidenbach , 062 836 09 36  
Aarau, 15.08.13

Ausführungskontrolle:  gleiche Person

oder: \_\_\_\_\_

**Projekt:**

Neubau Restaurant-Pavillon

Kraftwerk Aarau

5001 Aarau

| <b>Gebäudedaten</b>  |                   |           | Gebäudestandort | 371 | m.Ü.M. | Klimastation: | Buchs Aarau | ▼        |
|--|-------------------|-----------|-----------------|-----|--------|---------------|-------------|----------|
| (Diese sind der Heizwärmebedarfsberechnung gemäss SIA 380/1 zu entnehmen.) |                   |           |                 |     |        |               |             |          |
| Thermische Zone  |                   |           | 1               | 2   | 3      | 4             | Summe       |          |
| Gebäudekategorie   |                   |           | Restauran       | ▼   | ▼      | ▼             | ▼           | (Mittel) |
| Energiebezugsfläche EBF  | $A_E$             | $m^2$     | 295             |     |        |               |             | 295      |
| Gebäudehüllzahl  | $A_{th}/A_E$      | -         | 2.03            |     |        |               |             | 2.03     |
| Heizwärmebedarf  | $Q_{h,eff}$       | $MJ/m^2a$ | 138             |     |        |               |             | 138      |
| Anteil $Q_h$ : Elektrodirektheizung  | $\%Q_h$           | -         |                 |     |        |               |             |          |
|  | $Q_{h,II}$        | $MJ/m^2a$ | 95              |     |        |               |             |          |
|  | $\Delta Q_{h,II}$ | $MJ/m^2a$ | 75              |     |        |               |             |          |
| Grenzwert Heizwärmebedarf  | $Q_{h,II}$        | $MJ/m^2a$ | 224             |     |        |               |             | 224      |
| Warmwasserbedarf   | $Q_{ww}$          | $MJ/m^2a$ | 200             |     |        |               |             | 200      |
| Anteil $Q_{ww}$ : Elektrodirektheizung WW                                  | $\%Q_{ww}$        | -         |                 |     |        |               |             |          |
| - Elektrodirektheizung : Rechenwert  | $\%Q_{ww}$        | -         |                 |     |        |               |             |          |

**Zulässiger Energiebedarf**

|  |                |           |     |
|--|----------------|-----------|-----|
| für Heizung                                |                | $MJ/m^2a$ | 224 |
| für Warmwasser                             |                | $MJ/m^2a$ | 200 |
| für Heizung und Warmwasser                 | $Q_{h+ww, II}$ | $MJ/m^2a$ | 424 |
| Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien | (80%)          | $MJ/m^2a$ | 339 |

| <b>Geplanter Energiebedarf</b>   |          | Zone:     | 1   | 2 | 3 | 4 | Summe |
|----------------------------------|----------|-----------|-----|---|---|---|-------|
| Heizwärmebedarf                  | $Q_h$    | $MJ/m^2a$ | 138 |   |   |   | 138   |
| Warmwasserbedarf                 | $Q_{ww}$ | $MJ/m^2a$ | 200 |   |   |   | 200   |
| Strom Lüftung doppelt gewichtet  | $2 Q_e$  | $MJ/m^2a$ | 98  |   |   |   | 98    |
| <b>Gewichteter Energiebedarf</b> |          | $MJ/m^2a$ | 436 |   |   |   | 436   |

| <b>Erneuerbare Energie/Abwärme</b> | Ertrag: | Wärme  | Strom | Netto  |                                    |
|------------------------------------|---------|--------|-------|--------|------------------------------------|
| Solaranlage                        | kWh/a   | 10'651 |       | 10'651 | (Negative Zahlen bedeuten Aufwand) |
| Wärmepumpe                         | kWh/a   |        |       |        |                                    |
| Holzheizung                        | kWh/a   |        |       |        |                                    |
| Abwärmenutzung                     | kWh/a   |        |       |        |                                    |
| andere erneuerbare Energien        | kWh/a   |        |       |        |                                    |
| <b>Summe erneuerbare Energie</b>   | kWh/a   |        |       | 10'651 | $MJ/m^2a$ 130                      |

**Durch nichterneuerbare Energie gedeckt** $MJ/m^2a$  306

| <b>Vergleich</b>                       | Anforderung   | Deckung     |      |
|--|---------------|-------------|------|
| Durch nichterneuerbare Energie gedeckt | $MJ/m^2a$ 339 | <-----> 306 | i.O. |

**Projekt:**

Neubau Restaurant-Pavillon  
Kraftwerk Aarau  
5001 Aarau

**Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung**

| Thermische Zone                 |              |            | 1    | 2    | 3    | 4    | Summe |
|---------------------------------|--------------|------------|------|------|------|------|-------|
| Energiebezugsfläche             | $A_E$        | $m^2$      | 295  |      |      |      | 295   |
| mittlere lichte Raumhöhe        |              |            | 7.50 |      |      |      |       |
| Strombedarf Lüftungsanlage      | $Q_e$        | $MJ/m^2a$  | 49.1 |      |      |      | 49.1  |
| - Eingabe (Berechnung beilegen) | $Q_e$        | $MJ/m^2a$  |      |      |      |      |       |
| - gemäss untenstehender Tab.    | $Q_e$        | $MJ/m^2a$  | 49.1 |      |      |      |       |
| Wirkungsgrad WRG                | $\eta_{WRG}$ | %          | 75%  |      |      |      |       |
| Therm.wirksamer Aussenl.-V.str. | $V/A_E$      | $m^3/m^2h$ | 0.77 | 0.70 | 0.70 | 0.70 |       |

(Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) einzusetzen.)

**Details für Zone 1**

| Gebäudekategorie: Restaurant      |            |            | Betriebszeit: 50 |         |         | Wochen/a |
|-----------------------------------|------------|------------|------------------|---------|---------|----------|
| Lüftungsanlage (ZUL + ABL):       |            | Aus        | Stufe 1          | Stufe 2 | Stufe 3 | Summe    |
| Luftmenge                         | $m^3/h$    | 35         | 1'800            | 900     |         |          |
| Elektr. Leistungsaufnahme ZUL+ABL | W          |            | 1'100            | 600     |         |          |
| Betrieb pro Woche (max. 168h)     | h          | 84         | 60               | 24      |         | 168      |
| Volumenstrom Lüftungsanlage       | $m^3/m^2h$ |            | 6.10             | 3.05    |         | 5.23     |
| Therm.wirksamer Aussenl.-V.str.   | $V/A_E$    | $m^3/m^2h$ | 0.12             | 1.65    | 0.88    | 0.77     |
| Luftwechselrate n                 | $h^{-1}$   |            | 0.02             | 0.47    | 0.02    | 0.41     |
| Strombedarf Lüftungsanlage        | $kWh/m^2a$ |            | 11.2             | 2.4     |         | 13.6     |

**Details für Zone 2**

| Gebäudekategorie:                 |            |            | Betriebszeit: 52 |         |         | Wochen/a |
|-----------------------------------|------------|------------|------------------|---------|---------|----------|
| Lüftungsanlage (ZUL + ABL):       |            | Aus        | Stufe 1          | Stufe 2 | Stufe 3 | Summe    |
| Luftmenge                         | $m^3/h$    |            |                  |         |         |          |
| Elektr. Leistungsaufnahme ZUL+ABL | W          |            |                  |         |         |          |
| Betrieb pro Woche (max. 168h)     | h          | 168        |                  |         |         | 168      |
| Volumenstrom Lüftungsanlage       | $m^3/m^2h$ |            |                  |         |         | 0.70     |
| Therm.wirksamer Aussenl.-V.str.   | $V/A_E$    | $m^3/m^2h$ | 0.12             |         |         | 0.70     |
| Luftwechselrate n                 | $h^{-1}$   |            |                  |         |         |          |
| Strombedarf Lüftungsanlage        | $kWh/m^2a$ |            |                  |         |         |          |

**Details für Zone 3**

| Gebäudekategorie:                 |            |            | Betriebszeit: 52 |         |         | Wochen/a |
|-----------------------------------|------------|------------|------------------|---------|---------|----------|
| Lüftungsanlage (ZUL + ABL):       |            | Aus        | Stufe 1          | Stufe 2 | Stufe 3 | Summe    |
| Luftmenge                         | $m^3/h$    |            |                  |         |         |          |
| Elektr. Leistungsaufnahme ZUL+ABL | W          |            |                  |         |         |          |
| Betrieb pro Woche (max. 168h)     | h          | 168        |                  |         |         | 168      |
| Volumenstrom Lüftungsanlage       | $m^3/m^2h$ |            |                  |         |         | 0.70     |
| Therm.wirksamer Aussenl.-V.str.   | $V/A_E$    | $m^3/m^2h$ | 0.12             |         |         | 0.70     |
| Luftwechselrate n                 | $h^{-1}$   |            |                  |         |         |          |
| Strombedarf Lüftungsanlage        | $kWh/m^2a$ |            |                  |         |         |          |

**Details für Zone 4**

| Gebäudekategorie:                 |            |            | Betriebszeit: 52 |         |         | Wochen/a |
|-----------------------------------|------------|------------|------------------|---------|---------|----------|
| Lüftungsanlage (ZUL + ABL):       |            | Aus        | Stufe 1          | Stufe 2 | Stufe 3 | Summe    |
| Luftmenge                         | $m^3/h$    |            |                  |         |         |          |
| Elektr. Leistungsaufnahme ZUL+ABL | W          |            |                  |         |         |          |
| Betrieb pro Woche (max. 168h)     | h          | 168        |                  |         |         | 168      |
| Volumenstrom Lüftungsanlage       | $m^3/m^2h$ |            |                  |         |         | 0.70     |
| Therm.wirksamer Aussenl.-V.str.   | $V/A_E$    | $m^3/m^2h$ | 0.12             |         |         | 0.70     |
| Luftwechselrate n                 | $h^{-1}$   |            |                  |         |         |          |
| Strombedarf Lüftungsanlage        | $kWh/m^2a$ |            |                  |         |         |          |

**Projekt:**

Neubau Restaurant-Pavillon  
Kraftwerk Aarau  
5001 Aarau

**Beitrag der erneuerbaren Energien**

| <b>Solaranlagen</b>  | I                   | II     |                    |
|--|---------------------|--------|--------------------|
| Anlage (Bezeichnung):  | Solar Süddach       |        |                    |
| Einsatz (Heizung oder Warmwasser)                                  | Heizung + Warmwa: ▼ | ▼      |                    |
| Absorberfläche   | 20.8                |        | m <sup>2</sup>     |
| Ertrag pro m <sup>2</sup> Absorberfläche aus Berechnungsblatt 'WP' |                     |        | kWh/m <sup>2</sup> |
| Ertrag pro m <sup>2</sup> Absorberfläche (inkl. Reduktionsfaktor)  | 302                 |        | kWh/m <sup>2</sup> |
| - Eingabe (Berechnung beilegen)                                    | 512                 |        | kWh/m <sup>2</sup> |
| Produktion der Solaranlage:  | 10'651              |        | kWh/a              |
| Zu deckender Bedarf  | 27'688              | 16'383 | kWh/a              |
| Deckungsbeitrag Solaranlage  | 38.5%               |        | %                  |
| Nettobeitrag der Solaranlage                                       | 10'651              |        | kWh/a              |

| <b>Wärmepumpe (WP)</b>                            | I      | II     |       |
|---|--------|--------|-------|
| Anlage (Bezeichnung):                             |        |        |       |
| Wärmequelle                                       | ▼      | ▼      |       |
| Einsatz (Heizung oder Warmwasser)                 | ▼      | ▼      |       |
| bei Wärmepumpen-Boiler                            | ▼      | ▼      |       |
| Jahresarbeitszahl (ohne weitere Berechnung):      |        |        |       |
| Jahresarbeitszahl (aus Berechnungsblatt 'WP')     |        |        |       |
| - Eingabe JAZ (Berechnung beilegen)               |        |        |       |
| Mittlere elektrische Leistungsaufnahme der WP:    |        |        | W     |
| Voll-Betriebsstunden bezogen auf mittl. Leistung: |        |        | h/a   |
| Zu deckender Bedarf für Heizung                   | 11'305 | 11'305 | kWh/a |
| Zu deckender Bedarf für Warmwasser                | 16'383 | 16'383 | kWh/a |
| Zu deckender Bedarf (Heizung und Warmwasser)      | 27'688 | 27'688 | kWh/a |
| Wärmeproduktion der WP:                           |        |        | kWh/a |
| Wärme-Beitrag der WP an Heizung und Warmwasser    |        |        | kWh/a |
| Anteil der durch die Wärmepumpe gedeckt wird:     |        |        |       |
| Strombedarf der WP                                |        |        | kWh/a |

| <b>Holzheizungen</b>                         | I      | II     |       |
|--|--------|--------|-------|
| Anlage (Bezeichnung):                        |        |        |       |
| Sind Speicher+Holzlager vorhanden?           | ▼      | ▼      |       |
| Produktion der Holzheizung:                  |        |        | kWh/a |
| Zu deckender Bedarf (Heizung und Warmwasser) | 27'688 | 27'688 | kWh/a |
| Nettobeitrag der Holzheizung                 |        |        | kWh/a |

| <b>Abwärmenutzung</b>                        | I      | II     |       |
|--|--------|--------|-------|
| Anlage (Bezeichnung):                        |        |        |       |
| Wärmeproduktion der Abwärmenutzung:          |        |        | kWh/a |
| Stromaufwand der Abwärmenutzung:             |        |        | kWh/a |
| Zu deckender Bedarf (Heizung und Warmwasser) | 27'688 | 27'688 | kWh/a |
| Wärme-Beitrag der Abwärmenutzung             |        |        | kWh/a |

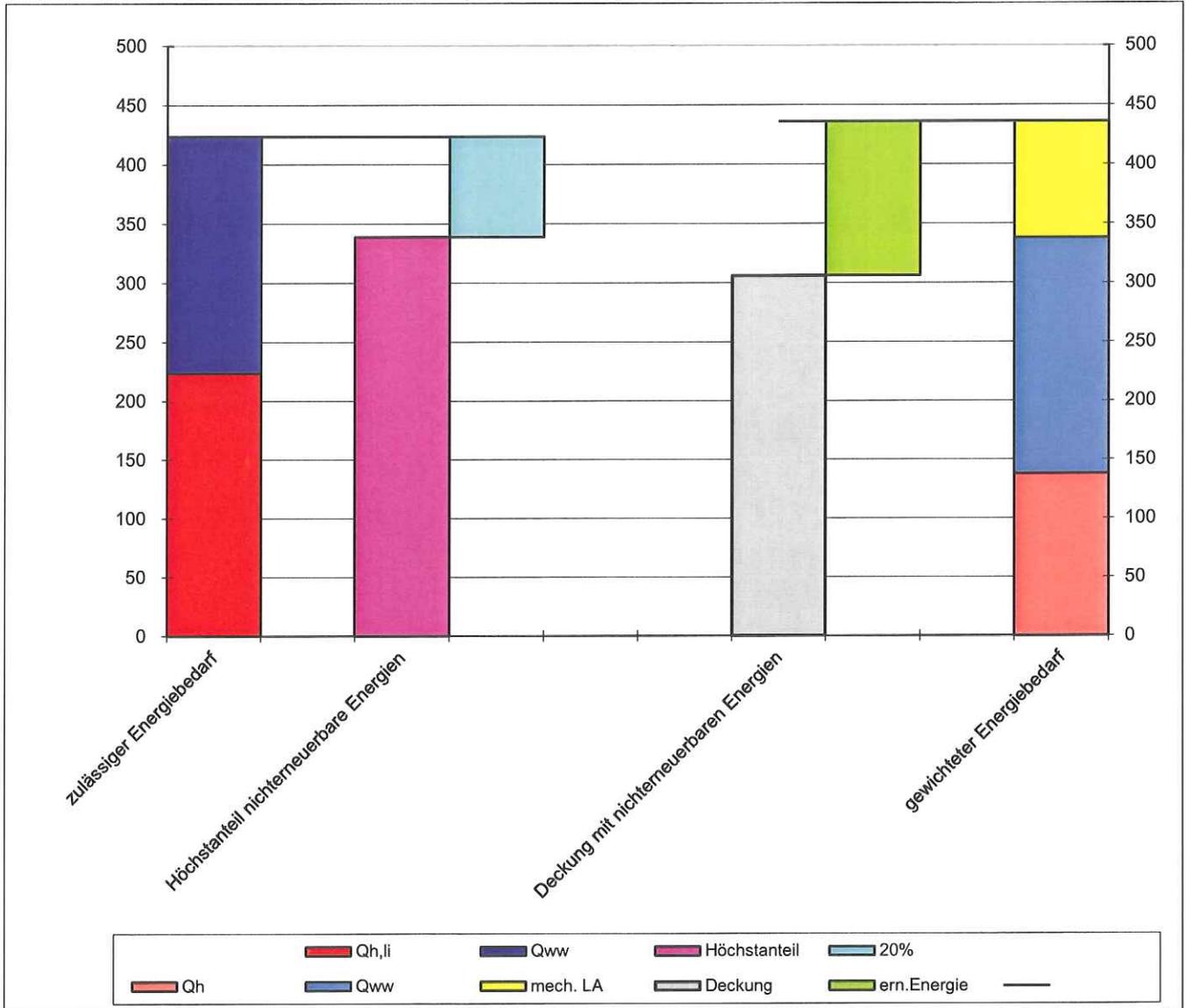
| <b>Andere erneuerbare Energien</b>                | I      | II     |       |
|---|--------|--------|-------|
| Anlage (Bezeichnung):                             |        |        |       |
| Wärmeproduktion der Anlage:                       |        |        | kWh/a |
| Stromproduktion der Anlage:                       |        |        | kWh/a |
| Stromaufwand für diese Energieproduktion:         |        |        | kWh/a |
| Voll-Betriebsstunden bezogen auf mittl. Leistung: | ▼      | ▼      |       |
| Zu deckender Bedarf (Heizung und Warmwasser)      | 27'688 | 27'688 | kWh/a |
| Wärme-Beitrag der anderen erneuerbaren Energien   |        |        | kWh/a |
| Strom-Beitrag der anderen erneuerbaren Energien   |        |        | kWh/a |

**Projekt:**

Neubau Restaurant-Pavillon  
Kraftwerk Aarau  
5001 Aarau

**Resultat: Anforderung (339 MJ/m<sup>2</sup>a) >= Deckung (306 MJ/m<sup>2</sup>a), d.h. erfüllt !**

Angaben in MJ/m<sup>2</sup>a



**339** Deckung mit nichterneuerbarer Energie zulässig (Höchstanteil nichterneuerb. E.)

**85** Deckung durch bessere Wärmedämmung erneuerbare Energie oder Abwärme

**200** Warmwasserbedarf (Qww)

**224** Grenzwert Heizenergiebedarf (Qh,li)

**306** Deckung durch nichterneuerbare Energie evtl.: Beitrag erneuerbare Energie (Netto! Strom doppelt gewichtet)

**130** falls vorhanden: Strombedarf mech. Lüftungsanlagen (doppelt gewichtet)

**98**

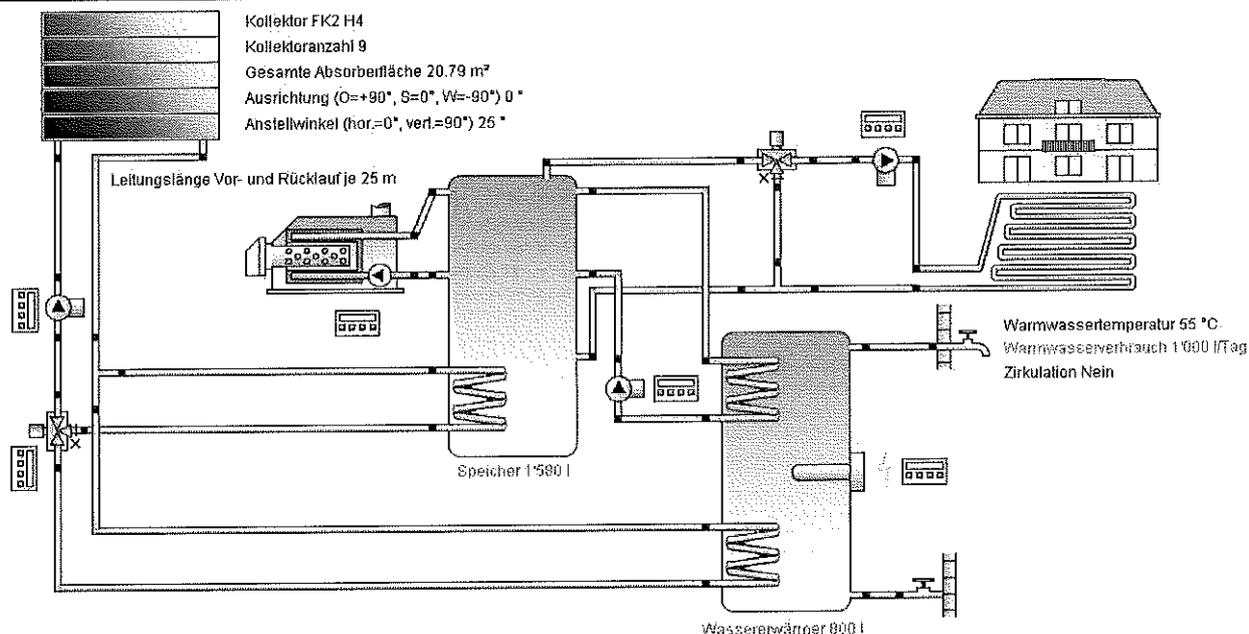
**200** Warmwasserbedarf (Qww)

**138** Heizenergiebedarf (Qh)

# Professioneller Report

1342 Pavillon KW Aarau

21: Warmwasser und Heizung, separate Speicher, Kessel



## Standort der Anlage

KW Aarau  
 Längengrad: 8.05°  
 Breitengrad: 47.399°  
 Höhe ü.M.: 380 m

## Kartenausschnitt

"Current report item is not supported in this report format."

## Dieser Report wurde erstellt durch:

Daniel Kaufmann  
 Erich Elsener  
 Industriestrasse 55  
 6300 Zug

## Bemerkungen zum Projekt

Pavillon KW Aarau

## Systemübersicht (Jahreswerte)

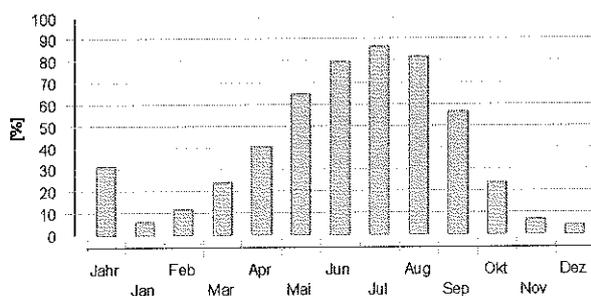
|   |                           |
|---|---------------------------|
| Gesamter Brennstoff- und Strom-Verbrauch des Systems [Etot] | 29'882.1 kWh              |
| Gesamter Energieverbrauch [Quse]                            | 34'551.2 kWh              |
| Systemeffizienz (Quse / Etot)                               | 1.16                      |
| Komfortanforderungen  | Energiebedarf ist gedeckt |

# Professioneller Report

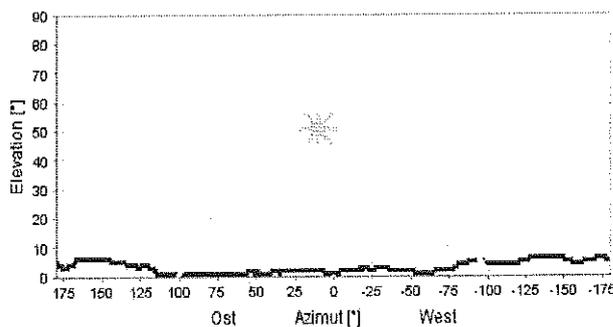
## Übersicht Solarthermie (Jahreswerte)

|   |  |
|---|--|
| Kollektorfläche                           | 22.6 m <sup>2</sup>                      |
| Solarer Deckungsgrad gesamt               | 31.4%                                    |
| Solarer Deckungsgrad Warmwasser [SFnHw]   | 40.8 %                                   |
| Solarer Deckungsgrad Gebäude [SFnBd]      | 15.3 %                                   |
| Gesamter Kollektorfeldertrag              | 11'572.2 kWh                             |
| Kollektorfeldertrag bzgl. Bruttofläche    | 512.3 kWh/m <sup>2</sup> /Jahr           |
| Kollektorfeldertrag bzgl. Aperturfläche   | 551.8 kWh/m <sup>2</sup> /Jahr           |
| Max. Brennstoffeinsparung (VDI 6002)      | 1'224.6 m <sup>3</sup> (gas): [Erdgas H] |
| Max. Energieeinsparung (VDI 6002)         | 12'858 kWh                               |
| Max. vermiedene CO <sub>2</sub> -Emission | 2'977.8 kg                               |

### Solarer Deckungsgrad: Anteil Solarenergie an das System [SFn]



### Horizontlinie



## Meteodaten-Übersicht

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Mittlere Aussentemperatur    | 9.5 °C                     |
| Globalstrahlung, Jahressumme | 1'032.4 kWh/m <sup>2</sup> |
| Diffusstrahlung, Jahressumme | 570 kWh/m <sup>2</sup>     |

## Komponentenübersicht (Jahreswerte)

| Kessel                                  | Gaskessel 15kW mit int. Pumpe |          |
|---|-------------------------------|----------|
| Leistung                                | kW                            | 15       |
| Gesamtnutzungsgrad                      | %                             | 85       |
| Energie vom/zum System [Qaux]           | kWh                           | 25'306   |
| Brennstoff- und Strom-Verbrauch [Eaux]  | kWh                           | 29'768.2 |
| Energieeinsparung Solarthermie          | kWh                           | 12'858   |
| CO <sub>2</sub> Einsparung Solarthermie | kg                            | 2'977.8  |
| Brennstoffeinsparung Solarthermie       | m <sup>3</sup> (gas)          | 1'224.6  |

# Professioneller Report

|  |                          |          |
|--|--------------------------|----------|
| <b>Kollektor</b>                           | <b>FK2 H4</b>            |          |
| Datenquelle                                |                          | ITW      |
| Kollektoranzahl                            |                          | 9        |
| Parallele Abschnitte                       |                          | 1        |
| Bruttogesamtfläche                         | m <sup>2</sup>           | 22.59    |
| Gesamte Aperturfläche                      | m <sup>2</sup>           | 20.97    |
| Gesamte Absorberfläche                     | m <sup>2</sup>           | 20.79    |
| Anstellwinkel (hor.=0°, vert.=90°)         | °                        | 25       |
| Ausrichtung (O=+90°, S=0°, W=-90°)         | °                        | 0        |
| Kollektorfeldertrag [Qsol]                 | kWh                      | 11'572.2 |
| Einstrahlung in Kollektorebene [Esol]      | kWh                      | 23'783.2 |
| Kollektorwirkungsgrad [Qsol / Esol]        | %                        | 48.7     |
| Direktstrahlung nach IAM                   | kWh                      | 10'835.4 |
| <b>Gebäude</b>                             | <b>-</b>                 |          |
| Beheizte/gekühlte Wohnfläche               | m <sup>2</sup>           | 295      |
| Soll-Raumtemperatur                        | °C                       | 20       |
| Heizwärmebedarf ohne WW [Qdem]             | kWh                      | 14'500   |
| Jährlicher spezifischer Heizenergiebedarf  | kWh/m <sup>2</sup>       | 49.2     |
| Nutzbare Wärmegewinne                      | kWh                      | 14'500   |
| Gesamter Energieverlust                    | kWh                      | 29'000   |
| <b>Konvektor</b>                           | <b>Fussbodenheizung</b>  |          |
| Anzahl Heiz-/Kühlmodule                    | -                        | 5        |
| Leistung pro Heizmodul bei Normbedingungen | W                        | 1'000    |
| Soll-Vorlauftemperatur                     | °C                       | 35       |
| Soll-Rücklauftemperatur                    | °C                       | 25       |
| Nettoenergie von/zu den Heiz-/Kühlmodulen  | kWh                      | 14'083.3 |
| <b>Warmwasserbedarf</b>                    | <b>Konstant</b>          |          |
| Volumenentnahme/Tagesverbrauch             | l/d                      | 1'001.8  |
| Solltemperatur                             | °C                       | 55       |
| Energiebedarf [Qdem]                       | kWh                      | 19'339.2 |
| <b>Pumpe Heizkreispumpe</b>                | <b>Pumpe Eco, mittel</b> |          |
| Kreislauf-Druckverlust                     | bar                      | 0.002    |
| Durchsatz                                  | l/h                      | 294.8    |
| Brennstoff- und Strom-Verbrauch [Epar]     | kWh                      | 96.2     |
| <b>Pumpe Solarkreispumpe 1</b>             | <b>Pumpe Eco, klein</b>  |          |
| Kreislauf-Druckverlust                     | bar                      | 35.088   |
| Durchsatz                                  | l/h                      | 838.8    |
| Brennstoff- und Strom-Verbrauch [Epar]     | kWh                      | 9.5      |

# Professioneller Report

| <b>Pumpe Trinkwasserspeicherladepumpe</b> | <b>Pumpe Eco, mittel</b> |       |
|---|--------------------------|-------|
| Kreislauf-Druckverlust                    | bar                      | 0.112 |
| Durchsatz                                 | l/h                      | 1'200 |
| Brennstoff- und Strom-Verbrauch [Epar]    | kWh                      | 8.2   |

| <b>Speicher Pufferspeicher</b> | <b>Pufferspeicher 1580l</b> |                |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Volumen                        | l                           | 1'580          |
| Höhe                           | m                           | 1.8            |
| Material                       |                             | Edelstahl_V4A  |
| Wärmedämmung                   |                             | PU-Weichschaum |
| Dämmungs-Dicke                 | mm                          | 130            |
| Wärmeverlust                   | kWh                         | 501.6          |
| Anschlussverluste              | kWh                         | 258.4          |

| <b>Speicher Wassererwärmer</b> | <b>Typ C/D/E 800 Liter Edelstahl</b> |                |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Volumen                        | l                                    | 800            |
| Höhe                           | m                                    | 1.25           |
| Material                       |                                      | Edelstahl_V4A  |
| Wärmedämmung                   |                                      | PU-Weichschaum |
| Dämmungs-Dicke                 | mm                                   | 130            |
| Wärmeverlust                   | kWh                                  | 184            |
| Anschlussverluste              | kWh                                  | 180.1          |

## Kreislauf

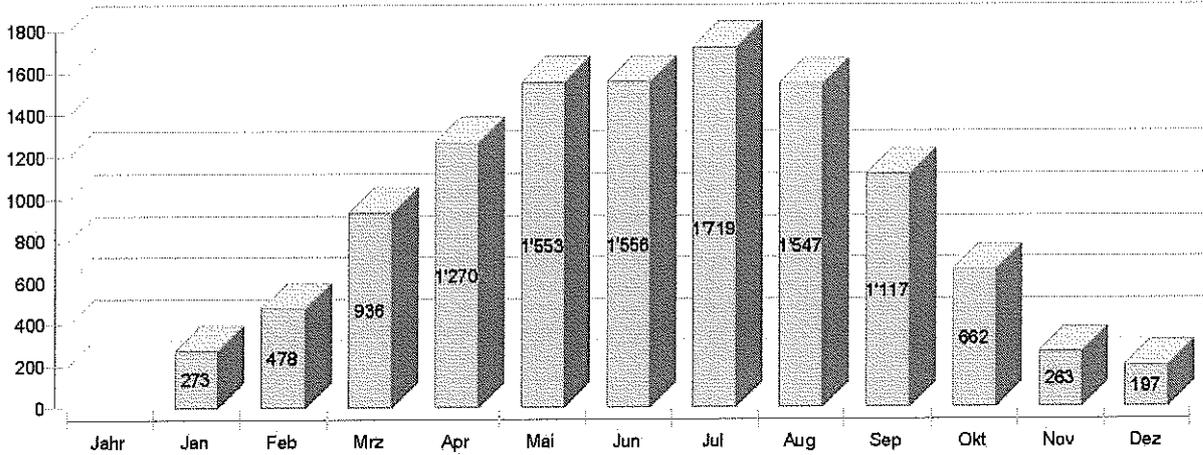
---

| <b>Solarkreislauf</b>                |     |                  |
|--------------------------------------|-----|------------------|
| Fluidmischung                        |     | Propylenmischung |
| Fluidkonzentration                   | %   | 33.3             |
| Volumen des Fluidbereichs            | l   | 41.9             |
| Druck am obersten Punkt im Kreislauf | bar | 4                |

# Professioneller Report

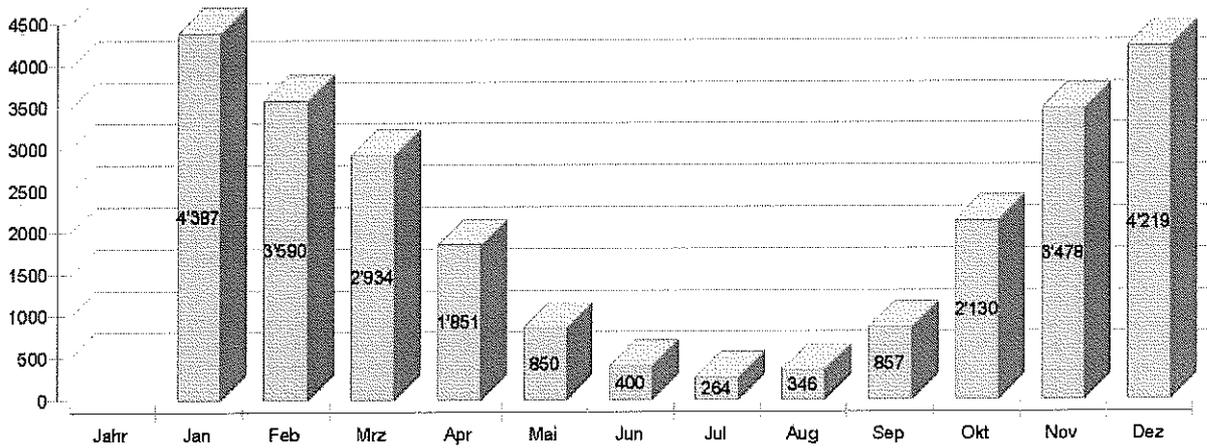
Solarthermische Energie an das System [Qsol]

kWh



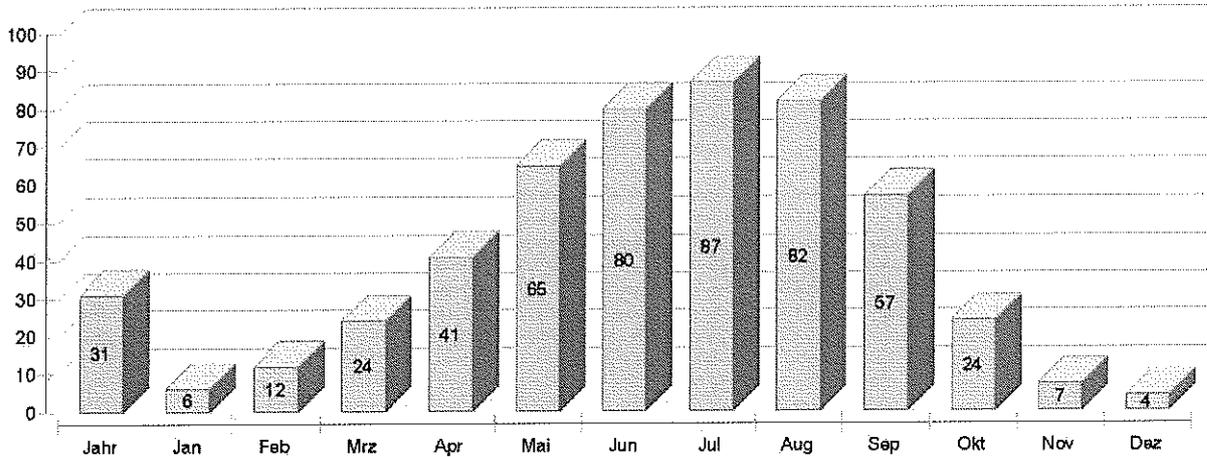
Energie der Wärmeerzeuger an das System (ohne Solarthermie) [Qaux]

kWh



Solarer Deckungsgrad: Anteil Solarenergie an das System [SFn]

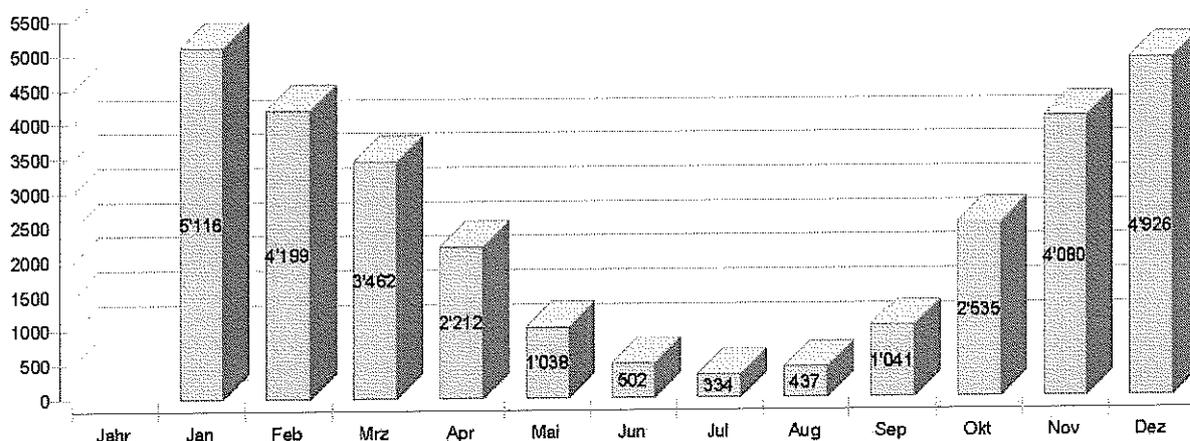
%



# Professioneller Report

## Gesamter Brennstoff- und Strom-Verbrauch des Systems [Etot]

kWh

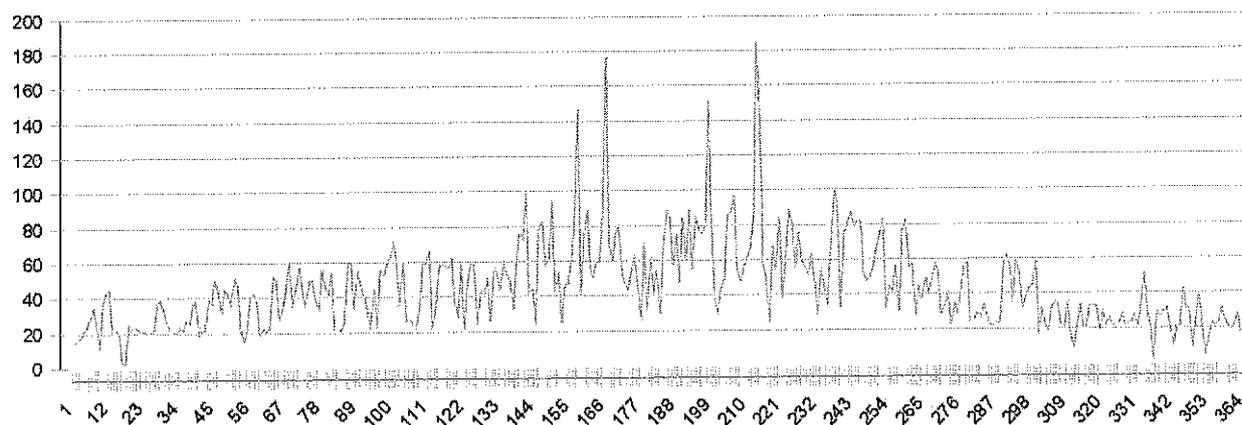


|  | Jahr  | Jan  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Solarthermische Energie an das System [Qsol]</b>                        |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 11572 | 273  | 478  | 936  | 1270 | 1553 | 1556 | 1719 | 1547 | 1117 | 662  | 263  | 197  |
| <b>Energie der Wärmeerzeuger an das System (ohne Solarthermie) [Qaux]</b>  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 25306 | 4387 | 3590 | 2934 | 1851 | 850  | 400  | 264  | 346  | 857  | 2130 | 3478 | 4219 |
| <b>Brennstoff- und Strom-Verbrauch der Wärmeerzeuger [Eaux]</b>            |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 29768 | 5099 | 4184 | 3446 | 2201 | 1033 | 500  | 332  | 436  | 1038 | 2525 | 4065 | 4909 |
| <b>Solarer Deckungsgrad: Anteil Solarenergie an das System [SFn]</b>       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| %  | 31.4  | 5.9  | 11.7 | 24.2 | 40.7 | 64.6 | 79.5 | 86.7 | 81.7 | 56.6 | 23.7 | 7    | 4.5  |
| <b>Gesamter Brennstoff- und Strom-Verbrauch des Systems [Etot]</b>         |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 29882 | 5116 | 4199 | 3462 | 2212 | 1038 | 502  | 334  | 437  | 1041 | 2535 | 4080 | 4926 |
| <b>Einstrahlung in Kollektorebene [Esol]</b>                               |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 23783 | 743  | 1117 | 1959 | 2507 | 3007 | 3099 | 3371 | 3076 | 2209 | 1409 | 712  | 574  |
| <b>Stromverbrauch der Pumpen [Epar]</b>                                    |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 114   | 16   | 15   | 15   | 12   | 5    | 2    | 2    | 1    | 4    | 10   | 15   | 16   |
| <b>Gesamter Energieverbrauch [Quse]</b>                                    |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 34551 | 4512 | 3930 | 3673 | 2939 | 2124 | 1731 | 1659 | 1639 | 1826 | 2628 | 3619 | 4271 |
| <b>Wärmeverlust an Innenraum (inklusive Wärmeerzeuger-Verluste) [Qint]</b> |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| kWh  | 6879  | 870  | 748  | 701  | 549  | 420  | 346  | 341  | 355  | 397  | 569  | 738  | 845  |

# Professioneller Report

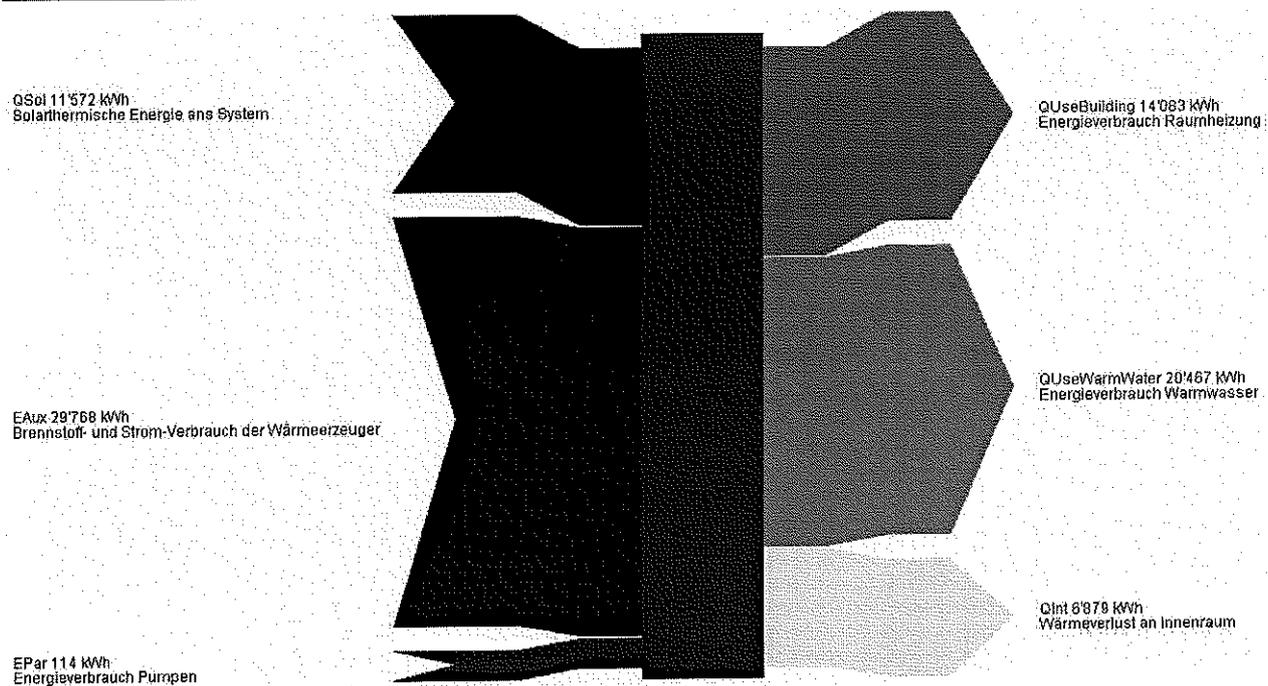
## Kollektor

Tägliche Maximaltemperatur [ °C]



# Professioneller Report

## Energieflussdiagramm





Gemeinde: Aarau Parz.-Nr.: \_\_\_\_\_ Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: Neubau Pavillon Kraftwerk Aarau

**Systemnachweis** (→ Berechnung beilegen)

Grenzwert eingehalten:  Ja  Nein  
Die beiliegende Berechnung wurde mit einem zertifizierten Programm erstellt?  Ja  Nein

**Raumlufthygiene**

Lüftungs-  Lüftungsanlage mit Zuluft und Abluft  
konzept  Abluftanlage mit definierten Eintrittsöffnungen  
 Fensterlüftung mit automatischer Steuerung  
 Fensterlüftung mit manueller Bedienung  
 andere: \_\_\_\_\_

**Sommerlicher Wärmeschutz**

g-Wert  aussenliegender Sonnenschutz  
 Nachweis g-Wert Verglasung und Sonnenschutz gemäss SIA 382/1:2007 beilegen  
 g-Wert nicht eingehalten; Begründung: \_\_\_\_\_  
Kühlung  Nein, weder vorgesehen, «notwendig» oder «erwünscht» gemäss SIA 382/1:2007  
 Ja  Automatische Steuerung des Sonnenschutzes  
 Nicht automatisch; Begründung: \_\_\_\_\_

**Erläuterungen** (→ Informationen auf der Rückseite)

**Beilagen**

Berechnung EBF, Gebäudehüllfläche Andere: \_\_\_\_\_  
 Pläne (1:100) mit Bezeichnung der Bauteile  
 Bauteilliste, U-Wert-Berechnungen  
 Checkliste Wärmebrücken

**Unterschriften**

|  |   |   |
|--|---|---|
| Name und Adresse<br>bzw. Firmenstempel<br><br>Sachbearbeiter/-in, Tel.:<br>Ort, Datum, Unterschrift: | <b>Nachweis erarbeitet durch:</b><br><br><b>Hans Abicht AG</b><br><b>Buchserstrasse 12</b><br><b>5000 Aarau</b><br><br>Hr. Breidenbach , 062 836 09 36<br><br>Aarau, 15.08.13 | <b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b><br>Die Vollständigkeit und die Richtigkeit<br>bescheinigt<br><br><br><br><br>Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person<br>oder: _____ |
|--|---|---|

---

**Projektdokumentation** (→ Pläne beilegen)

Auf verkleinerten Grundrissplänen und Schnitten (A4 oder A3) sind die beheizten Geschossflächen, die Energiebezugsfläche EBF und die thermische Gebäudehülle zu bezeichnen. Bei Umbauten oder Umnutzungen sind nur die betroffenen Bereiche zu dokumentieren, auf Grund der Unterlagen muss aber ersichtlich sein, was betroffen ist und was nicht.

---

**Nachweis der U-Werte** (→ Berechnungen, Dokumentationen beilegen)

Alle Berechnungen der U-Werte sind beizulegen. Dazu sind folgende Unterlagen geeignet:

- Bauteil aus einem Bauteilekatalog oder aus einem Herstellerkatalog mit Angabe von Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials und der Dämmstärke
  - Berechnung des U-Werts des Bauteils
  - Fenster gemäss Merkblatt
-



Gemeinde: **Aarau** Parz.-Nr.: \_\_\_\_\_ Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: **Neubau Pavillon Kraftwerk Aarau**

### Wärmeerzeugung

| Zustand   | Art des Wärmeerzeugers    | Wärmeleistung | Zweck   |
|-----------|---------------------------|---------------|---|
| Neuanlage | Gasfeuerung kondensierend | 25 kW         | <input checked="" type="checkbox"/> H<br><input checked="" type="checkbox"/> WW<br><input type="checkbox"/> Proz. |
| Neuanlage | Andere: Solaranlage       | kW            | <input checked="" type="checkbox"/> H<br><input checked="" type="checkbox"/> WW<br><input type="checkbox"/> Proz. |

Energiebezugsfläche EBF: **295** m<sup>2</sup> davon neu: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Installierte Wärmeleistung: **25** kW spezifische Wärmeleistung: **85** W/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>  
 Berechnete Norm-Heizlast (SIA 384.201): **9** kW elektrische Notheizung: \_\_\_\_\_ kW  
 Heizungsspeicher:  Wärmedämmung serienmässig (Typenprüfung) ①  
 Wärmedämmung vor Ort gemäss Vorschrift  
 Speicher als Kombispeicher ausgeführt (Warmwasserspeicher integriert)

### Abwärmenutzung

Im Gebäude fällt Abwärme an:  Nein  Ja, von: \_\_\_\_\_  
 Abwärme wird genutzt für:  Heizung  Warmwasser  anderes: \_\_\_\_\_  
 Begründung, wenn nicht genutzt: \_\_\_\_\_

### Wärmeverteilung

| Wärmedämmung von Heizungsleitungen inkl. Armaturen und Pumpen in unbeheizten Räumen oder im Freien: | Rohr-nennweite | Zoll          | min. Dämmstärke bei Dämmmaterial mit      |                                |
|---|----------------|---------------|---|--------------------------------|
|   |                |               | $\lambda > 0,03$ W/mK                     | $\lambda \leq 0,03$ W/mK       |
|   | 10 - 15        | 3/8" - 1/2"   | <input checked="" type="checkbox"/> 40 mm | <input type="checkbox"/> 30 mm |
|   | 20 - 32        | 3/4" - 1 1/4" | <input checked="" type="checkbox"/> 50 mm | <input type="checkbox"/> 40 mm |
|   | 40 - 50        | 1 1/2" - 2"   | <input checked="" type="checkbox"/> 60 mm | <input type="checkbox"/> 50 mm |
|   | 65 - 80        | 2 1/2" - 3"   | <input type="checkbox"/> 80 mm            | <input type="checkbox"/> 60 mm |
|   | 100 - 150      | 4" - 6"       | <input type="checkbox"/> 100 mm           | <input type="checkbox"/> 80 mm |
|   | 175 - 200      | 7" - 8"       | <input type="checkbox"/> 120 mm           | <input type="checkbox"/> 80 mm |

Erdverlegte Leitungen:  keine  Ja, gemäss Vorschrift gedämmt  
 Dämmung gemäss Vorschrift:  Ja  Nein Grund: \_\_\_\_\_  
 Vorlauftemperatur  $\leq 50^\circ\text{C}$ :  Ja  Nein Grund: \_\_\_\_\_

### Wärmeabgabe

Wärmeabgabe nur in wärme-gedämmten Räumen:  Ja  Nein Grund: \_\_\_\_\_  
 Wärmeabgabe:  
 Heizkörper   $\leq 35^\circ\text{C}$    $\leq 50^\circ\text{C}$   nein, Grund: \_\_\_\_\_  
 Luftheritzer   $\leq 35^\circ\text{C}$    $\leq 50^\circ\text{C}$   nein, Grund: \_\_\_\_\_  
 Flächenheizung   $\leq 35^\circ\text{C}$   nein, Grund: \_\_\_\_\_  
 TABS   $\leq 35^\circ\text{C}$   nein, Grund: \_\_\_\_\_  
 Einzelraum-Temperaturregelung:  Thermostatventile  
 Elektronische Regelung mit Einzelraum-Temperaturfühlern  
 keine, Flächenheizung mit max. Vorlauf-Temperatur  $\leq 30^\circ\text{C}$

① Die Konformitätserklärung (Art. 10 eidg. Energieverordnung) ist auf Verlangen vom Inverkehrbringer (Hersteller, Importeur) beizubringen. Planer/innen, Installateur/innen und Kontrolleure/innen müssen lediglich auf Verlangen den Lieferanten angeben.



### Warmwasser

Warmwasserspeicher:  Wärmedämmung serienmässig (Typenprüfung) ①  
 Wärmedämmung vor Ort gemäss Vorschrift  
 Kombispeicher (mit Heizungsspeicher kombiniert)

Wassererwärmung in Wohnbauten:  Vorwärmung mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung  
 Erwärmung primär mittels erneuerbarer Energie oder Abwärme

Warmwassertemperatur  $\leq 60^{\circ}\text{C}$   Ja  Nein Grund: \_\_\_\_\_

Wärmedämmung der Warmwasserleitungen gemäss Vorschrift:  Ja  Nein Grund: \_\_\_\_\_  
(Dämmstärken siehe Wärmeverteilung)

### Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)

Anzahl Nutzungseinheiten: ② \_\_\_\_\_ 1 Wohnungen/Läden/Büros/etc.

Ausrüstungspflicht Neubau:  Heizung  Warmwasser

Ausrüstungspflicht bei wesentlichen Erneuerungen:  Heizung, Grund: Gesamterneuerung Heizungssystem  
 Heizung, Grund: Gebäudehüllensanierung im Wärmeverbund  
 Warmwasser, Grund: Gesamterneuerung Warmwassersystem

Installation der Messgeräte: ③  Heizung  Warmwasser

Begründung für Befreiung von Heizwärmeverbrauchsmessung: ②  Spezielle Wärmeleistung  $< 20 \text{ W/m}^2_{\text{EBF}}$   
 MINERGIE-Label vorhanden (beilegen)

Wärmedämmung bei Flächenheizungen zwischen verschiedenen Nutzeinheiten ②  
U-Wert  $\leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ :  Ja  Nein Grund: \_\_\_\_\_

- ① Die Konformitätserklärung (Art.10 eidg. Energieverordnung) ist auf Verlangen vom Inverkehrbringer (Hersteller, Importeur) beizubringen. Planer/innen, Installateure/innen und Kontrolleure/innen müssen lediglich auf Verlangen den Lieferanten angeben.
- ② Die Vorschriften betreffend der Anzahl Wärmebezüger, betreffend der zulässigen Begründungen für Befreiungen von der Installationspflicht sowie betreffend der Dämmungen zwischen Nutzeinheiten sind nicht in allen Kantonen identisch.
- ③ Es dürfen nur Geräte mit Zulassung durch das Bundesamt für Metrologie METAS oder entsprechender CE-Kennzeichnung eingesetzt werden.

### Beilagen/Erläuterungen

### Unterschriften

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| Name und Adresse bzw. Firmenstempel | <b>Nachweis erarbeitet durch:</b><br><br><b>Hans Abicht AG</b><br><b>Buchserstrasse 12</b><br><b>5000 Aarau</b> | <b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b><br>Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt<br><br><br><br><br><br>Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____ |
| Sachbearbeiter/-in, Tel.:           | Hr. Breidenbach , 062 836 09 36   |   |
| Ort, Datum, Unterschrift:           | Aarau, 15.08.13   |   |



Gemeinde: Aarau Parz.-Nr.: \_\_\_\_\_ Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: Neubau Pavillon Kraftwerk Aarau

**Anlage** (→ bei mehreren Anlagen mehrere Formulare verwenden)

Bezeichnung: Lüftungsanlage Pavillon (7-Air, SSG 2.5)  
 Anlageart/-typ: Lüftungsanlage mit Lufterwärmung  
 Umluft:  Nein  Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
 Max. Volumenströme: 1'800 m³/h bei Zuluft (ZUL) 1'800 m³/h bei Abluft (ABL)  
 Belüftete Fläche: 295 m² Spez. Luftvolumenstrom: 6.10 m³/m²h bei ZUL  
 Lufterwärmung:  Nein  Ja falls Ja **kein Elektrolufterhitzer vorhanden**  
 Kühlung/Befeuchtung:  Nein  Ja (→ auch Formular EN-5 ausfüllen)

**Wärmerückgewinnung (WRG)**

WRG-Technik: Kreuzstrom-Wärmetauscher  
 entweder WRG-Temperatur-Änderungsgrad: 70.00 % (≥ 70%)  
 oder WRG-Jahresnutzungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 75%)  
 Abweichung; Grund: \_\_\_\_\_

Spezialfälle bei reiner Abluft:  Abluftvolumenstrom höchstens 1'000 m³/h (Summe pro Gebäude)  
 Betrieb höchstens 500 Std./Jahr  
 Nutzung der Wärme der Abluft mittels: \_\_\_\_\_

**Luftgeschwindigkeiten**

Jahresbetriebsstunden:  ≥ 1000 h  < 1000 h (→ keine Grenzwerte für die Luftgeschwindigkeiten)  
 Geschw. in Apparaten:  ≤ 2 m/s ①  > 2 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
 ① Üblicherweise entspricht dies einer maximalen Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/s bezogen auf die Netto-Gehäuse-Querschnittsfläche des Monoblocs.

Geschw. in Kanälen  in allen Kanalstücken  
 im massgebenden Strang (auf Skizze oder Plan bezeichnen)

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| bis 1'000 m³/h   | <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 3 m/s | <input type="checkbox"/> > 3 m/s, Grund: _____ |
| bis 2'000 m³/h   | <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 4 m/s | <input type="checkbox"/> > 4 m/s, Grund: _____ |
| bis 4'000 m³/h   | <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 5 m/s | <input type="checkbox"/> > 5 m/s, Grund: _____ |
| bis 10'000 m³/h  | <input type="checkbox"/> ≤ 6 m/s            | <input type="checkbox"/> > 6 m/s, Grund: _____ |
| über 10'000 m³/h | <input type="checkbox"/> ≤ 7 m/s            | <input type="checkbox"/> > 7 m/s, Grund: _____ |

Max. el. Antriebsleistung: 0.60 kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: 0.33 W/(m³/h)  
0.50 kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: 0.28 W/(m³/h)

**Wärmedämmung von Lüftungstechnischen Anlagen**

Temperaturdifferenz 5 < 10K:  ≥ 3 cm  < 3 cm, Grund: \_\_\_\_\_  
 Temperaturdifferenz 10 < 15K:  ≥ 6 cm  < 6 cm, Grund: \_\_\_\_\_  
 Temperaturdifferenz ≥ 15 K:  ≥ 10 cm  < 10 cm, Grund: \_\_\_\_\_

**Befeuchtung**

Technik: \_\_\_\_\_ Leistung: \_\_\_\_\_ kW  
 Ort:  Dezentral  Zentral (Monobloc) Produktion max: \_\_\_\_\_ kg/h

**Individueller Betrieb für Räume oder Raumgruppen**

Wesentliche Unterschiede bei Nutzungen oder Betriebszeiten:  Nein, weder bei den Nutzungen noch bei den Betriebszeiten  
 Ja,

falls Ja, Regelung für individuellen Betrieb: Regelungsart: \_\_\_\_\_  
 Anzahl Zonen: \_\_\_\_\_

**Grundlagen für Kühlung/Be- und Entfeuchtung**

Raumkonditionen: Minimum im Winter: Temperatur: \_\_\_\_\_ °C rel. Feuchtigkeit: \_\_\_\_\_ %  
Maximum im Sommer: Temperatur: \_\_\_\_\_ °C rel. Feuchtigkeit: \_\_\_\_\_ %

Interne Wärmelast: \_\_\_\_\_ Wh/m<sup>2</sup>12h oder \_\_\_\_\_ Wh/m<sup>2</sup>24h (→ Berechnung beilegen)

Sonnenschutz:

g-Wert:  \_\_\_\_\_ (→ allenfalls Berechnung beilegen)

g-Wert nicht eingehalten, Begründung: \_\_\_\_\_

Windsicherheit:

\_\_\_\_\_

Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Automatische Steuerung:

\_\_\_\_\_

Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Wärmespeicherfähigkeit:

> 30 Wh/m<sup>2</sup>K durch: \_\_\_\_\_

Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Massnahmen Dachräume:

\_\_\_\_\_

Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

**Beilagen/Erläuterungen**

Keine Kühlung / Be- und Entfeuchtung

**Unterschriften**Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Nachweis erarbeitet durch:

**Hans Abicht AG**  
**Buchserstrasse 12**  
**5000 Aarau**

Nachweisprüfung/Private Kontrolle:

Die Vollständigkeit und die Richtigkeit  
bescheinigt

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

**Hr. Breidenbach , 062 836 09 36**

Ort, Datum, Unterschrift:

**Aarau, 15.08.13**  
Ausführungskontrolle:  gleiche Person  
oder: \_\_\_\_\_



EDV FÜR DEN HAUSTECHNIKER

AAA EDV Beratungs AG, Schachenallee 29, 5000 Aarau Tel.:062/834 60 50 Fax: 062/834 60 56 E-Mail: info@aaaedv.ch  
BFE/EnFK-Zertifizierungsnummer: 0995

|                |  |                               |
|----------------|--|-------------------------------|
| Projekt        | <b>Restaurant-Pavillon, Aarau -&gt; EN</b> | Projektnummer: <b>1342_EN</b> |
| Projektadresse | <b>Neubau Pavillon<br/>Kraftwerk Aarau</b> | Akten-Nr:                     |

|                             |  |         |
|-----------------------------|--|---------|
| Bauherrschaft:              | <b>IBAAarau Kraftwerk AG</b>                 |         |
| Evtl. BauherrenvertreterIn: |  |         |
| Adresse:                    | <b>Erlinsbacherstrasse 53<br/>5001 Aarau</b> |         |
| Tel.:                       | Fax:   | E-Mail: |

|                               |  |                                     |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| VerfasserIn Wärmedämmprojekt: | <b>Hans Abicht AG</b>  |                                     |
| SachbearbeiterIn:             | <b>P. Breidenbach</b>  |                                     |
| Adresse:                      | <b>Ingenieure für Gebäudetechnik usic sia<br/>Buchserstrasse 12<br/>5000 Aarau</b> |                                     |
| Tel.: <b>062 836 09 36</b>    | Fax: <b>062 836 09 37</b>  | E-Mail: <b>info@aarau.abicht.ch</b> |

Art des Bauvorhabens  Neubau  Anbau  Umbau  Umnutzung

## OPTIMIERUNG SIA 380/1:2009

Anforderungen gemäss: **Aargau** Klimastation **Buchs-Aarau**

|                 | $Q_T$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_V$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_i$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_s$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $\eta_g$<br>[-] | $Q_h$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_{h,ii}$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Thermische Zone |                               |                               |                               |                               |                 |                               |                                    |
| <b>Pavillon</b> | <b>244</b>                    | <b>81</b>                     | <b>163</b>                    | <b>122</b>                    | <b>0.66</b>     | <b>138</b>                    | <b>224</b>                         |
|                 |                               |                               |                               |                               |                 | <b>138</b>                    | <b>224</b>                         |



EDV FÜR DEN HAUSTECHNIKER

## Zusammenfassung Optimierung

### 1. Energiebezugsfläche und Grenzwert

| Thermische Zone | Gebäudekategorie   | AE<br>[m <sup>2</sup> ] | Ath/AE<br>[-] | Qh,li<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------|--------------------|-------------------------|---------------|-------------------------------|
| Pavillon        | Restaurants ( VI ) | 294.9                   | 2.03          | 224                           |
| Total           |                    | 294.9                   | 2.03          | 224                           |

Temperaturkorrektur -9.60 %

### 2. Gebäudehüllfläche

Pavillon

| Flächen       | Aussen<br>[m <sup>2</sup> ] | Unbeheizt<br>[m <sup>2</sup> ] |                   | Erdreich<br>[m <sup>2</sup> ] |                   | Beheizt<br>[m <sup>2</sup> ] | Total Fläche<br>[m <sup>2</sup> ] |                   |
|---------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
|               |                             | ohne<br>Red.Faktor             | mit<br>Red.Faktor | ohne<br>Red.Faktor            | mit<br>Red.Faktor |                              | ohne<br>Red.Faktor                | mit<br>Red.Faktor |
|               | 1.0                         |                                |                   |                               |                   | 0.0                          |                                   |                   |
| Dach          | 179.8                       | 0.0                            | 0.0               | 0.0                           | 0.0               | 0.0                          | 179.8                             | 179.8             |
| Wand          | 94.6                        | 0.0                            | 0.0               | 163.4                         | 127.5             | 0.0                          | 258.0                             | 222.1             |
| Boden         | 0.0                         | 0.0                            | 0.0               | 128.1                         | 94.3              | 0.0                          | 128.1                             | 94.3              |
| Fenster/Türen | 103.8                       | 0.0                            | 0.0               | 0.0                           | 0.0               | 0.0                          | 103.8                             | 103.8             |
| Total         | 378.2                       | 0.0                            | 0.0               | 291.5                         | 221.7             | 0.0                          | 669.7                             | 599.9             |

Gebäudehüllzahl Ath/AE = 2.03

### 3. Aufteilung der Fenster/Türen-Flächen auf Fassaden/Dach/Boden

Pavillon

|  | Dach<br>[m <sup>2</sup> ] | Wand<br>[m <sup>2</sup> ] |      |      |      |       |      |      |      | Boden<br>[m <sup>2</sup> ] | Total<br>[m <sup>2</sup> ] |
|--|---------------------------|---------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
|  |                           | N                         | NE   | E    | SE   | S     | SW   | W    | NW   |                            |                            |
| Opake Teile  | 179.8                     | 116.9                     | 0.0  | 30.4 | 0.0  | 87.5  | 0.0  | 23.2 | 0.0  | 128.1                      | 565.9                      |
| Fenster/Türen  | 0.0                       | 38.5                      | 0.0  | 2.4  | 0.0  | 44.9  | 0.0  | 18.0 | 0.0  | 0.0                        | 103.8                      |
| Total  | 179.8                     | 155.4                     | 0.0  | 32.8 | 0.0  | 132.4 | 0.0  | 41.2 | 0.0  | 128.1                      | 669.7                      |
| Anteil Fenster/Türen<br>an Hüllfläche (in %)           | 0.0                       | 24.8                      | 0.0  | 7.3  | 0.0  | 33.9  | 0.0  | 43.7 | 0.0  | 0.0                        | 15.5                       |
| Verschattungsfaktor FS (flächengewichteter Mittelwert) |                           |                           |      |      |      |       |      |      |      |                            |                            |
| FS (= FS1 * FS2 * FS3)                                 | 0.00                      | 0.80                      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55  | 0.00 | 0.59 | 0.00 | 0.00                       | -                          |

Flächenanteil Fenster+Türen an AE = 35.2 %



EDV FÜR DEN HAUSTECHNIKER

## 4. Einzelbauteile

| 4.1 Flächige Bauteile |                       |      |                 |                |            |             |
|-----------------------|-----------------------|------|-----------------|----------------|------------|-------------|
| Nr.                   | Bezeichnung           | Code | Dämmstärke [cm] | U-Wert [W/m²K] | g-Wert [-] | Fläche [m²] |
| da                    | Dach (Di4)            | A1   |                 | 0.20           | 0.00       | 179.8       |
| aweg                  | Aussenwand EG (Wi1)   | B1   |                 | 0.18           | 0.00       | 70.8        |
| aweg2                 | AW EG Übergang Sockel | B1   |                 | 0.32           | 0.00       | 21.1        |
| awug2                 | Aussenwand UG AT (W4) | B1   |                 | 0.19           | 0.00       | 2.7         |
| awug                  | Aussenwand UG (W37)   | B2   |                 | 0.19           | 0.00       | 163.4       |
| boug                  | Boden UG (B15)        | C2   |                 | 0.17           | 0.00       | 128.1       |
| at                    | Aussentüre            | D1   |                 | 1.60           | 0.00       | 2.4         |
| fe1                   | Fenster 1 (fe1)       | D1   |                 | 0.97           | 0.42       | 6.5         |
| fe2                   | Fenster 2 (fe2)       | D1   |                 | 1.03           | 0.42       | 89.5        |
| fe3                   | Fenster 3 (fe3)       | D1   |                 | 0.98           | 0.42       | 5.4         |

| 4.2 Linienbezogene Wärmebrücken |                     |      |        |       |
|---------------------------------|---------------------|------|--------|-------|
| Nr.                             | Bezeichnung         | Code | $\psi$ | Länge |
| 5                               | Wärmebrücke Fenster | L2   | 0.10   | 174.3 |

| 4.3 Punktbezogene Wärmebrücken |             |      |        |        |
|--------------------------------|-------------|------|--------|--------|
| Nr.                            | Bezeichnung | Code | $\chi$ | Anzahl |

| 5. Spezielle Eingabedaten |   |                       |   |  |  |
|---------------------------|---|-----------------------|---|--|--|
| Thermische Zone           | Wärmespeicherfähigkeit pro AE [MJ/(m²·K)] | Regelungszuschlag [K] | Vorlauftemperatur für Flächenheizung [°C] | Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern [°C] | Therm. wirksamer Aussenluftvolumenstrom [m³/m²h] |
| Pavillon                  | 0.30                                      | 0.0                   | 50  | 50   | 0.77   |

| 6. Energiebilanz |               |               |               |               |              |               |                    |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------------|
| Thermische Zone  | $Q_T$ [MJ/m²] | $Q_V$ [MJ/m²] | $Q_i$ [MJ/m²] | $Q_s$ [MJ/m²] | $\eta_g$ [-] | $Q_h$ [MJ/m²] | $Q_{h,li}$ [MJ/m²] |
| Pavillon         | 244           | 81            | 163           | 122           | 0.66         | 138           | 224                |
|                  |               |               |               |               |              | 138           | 224                |



## PROTOKOLL

| <b>Berechnungsgrundlagen</b> |           |         |      |
|------------------------------|-----------|---------|------|
| Bezeichnung                  | Abkürzung | Einheit | Wert |
| Länge der Berechnungsperiode | tc        | [d]     | 365  |

| <b>Projekt- und Gebäudedaten</b>          |             |             |             |             |             |             |                    |             |             |      |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|------|
| <b>1342_EN</b>                            |             |             |             |             |             |             |                    |             |             |      |
| Klimastation                              |             |             |             |             |             |             | <b>Buchs-Aarau</b> |             |             |      |
| Anforderungen gemäss:                     |             |             |             |             |             |             | <b>Aargau</b>      |             |             |      |
| Bezeichnung                               | Abkürzung   | Einheit     |             |             |             |             |                    |             |             | Wert |
| Meereshöhe                                |             | [m ü.M.]    |             |             |             |             |                    |             |             | 371  |
| Für Berechnung massgebende Aussenlufttemp |             | $\theta_e$  | [°C]        |             |             |             |                    |             | 9.7         |      |
| Januar                                    | 0.6         | April       | 8.8         | Juli        | 18.9        | Oktober     | 10.0               |             |             |      |
| Februar                                   | 1.7         | Mai         | 14.0        | August      | 18.7        | November    | 4.4                |             |             |      |
| März                                      | 5.8         | Juni        | 16.8        | September   | 14.2        | Dezember    | 2.0                |             |             |      |
| <b>Globale Sonnenstrahlung</b>            |             |             |             |             |             |             |                    |             |             |      |
|   | N           | NE          | E           | SE          | S           | SW          | W                  | NW          | H           |      |
| Januar                                    | 37          | 42          | 48          | 74          | 115         | 82          | 59                 | 47          | 86          |      |
| Februar                                   | 58          | 71          | 87          | 125         | 181         | 133         | 97                 | 75          | 148         |      |
| März                                      | 88          | 119         | 161         | 208         | 268         | 211         | 166                | 121         | 284         |      |
| April                                     | 114         | 156         | 213         | 240         | 270         | 236         | 207                | 154         | 391         |      |
| Mai                                       | 153         | 205         | 276         | 277         | 279         | 276         | 273                | 204         | 522         |      |
| Juni                                      | 171         | 224         | 293         | 278         | 264         | 277         | 290                | 223         | 560         |      |
| Juli                                      | 174         | 233         | 311         | 301         | 292         | 301         | 311                | 233         | 581         |      |
| August                                    | 139         | 194         | 271         | 293         | 316         | 294         | 273                | 195         | 501         |      |
| September                                 | 96          | 130         | 176         | 223         | 283         | 236         | 197                | 138         | 334         |      |
| Oktober                                   | 62          | 75          | 91          | 135         | 201         | 156         | 121                | 87          | 187         |      |
| November                                  | 34          | 40          | 47          | 72          | 109         | 81          | 60                 | 45          | 91          |      |
| Dezember                                  | 27          | 31          | 35          | 55          | 88          | 59          | 40                 | 33          | 67          |      |
| <b>Total</b>                              | <b>1153</b> | <b>1520</b> | <b>2009</b> | <b>2282</b> | <b>2666</b> | <b>2342</b> | <b>2094</b>        | <b>1553</b> | <b>3752</b> |      |

| <b>Gebäudekategorien</b>              |                      |                   |       |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------|-------|
| <b>Restaurants (VI)</b>               |                      | <b>Pavillon</b>   |       |
| Bezeichnung                           | Abkürzung            | Einheit           | Wert  |
| Energiebezugsfläche                   | $A_E$                | [m <sup>2</sup> ] | 294.9 |
| Rechenwert Speicherfähigkeit          | $C/A_E$              | [-]               | 0.30  |
| Regelungszuschlag zur Raumtemperatur  | $\Delta\theta_{i,g}$ | [K]               | 0.0   |
| Maximale Vorlauftemperatur Fussboden  | $\theta_h$           | [°C]              | 50    |
| Maximale Vorlauftemperatur Heizkörper | $\theta_h$           | [°C]              | 50    |



EDV FÜR DEN HAUSTECHNIKER

| Nutzungseinheitsdaten   |           |             |  |
|---|-----------|-------------|--|
| Pavillon  |           |             |  |
| Bezeichnung   | Abkürzung | Einheit     | Wert   |
| Gebäudekategorie  |           |             | <b>Restaurants ( VI )</b>  |
| Nutzungsgrad  | a0        | [-]         | 1.0  |
| Referenzzeitkonstante für Ausnutzungsgrad   | τ0        | [h]         | 15   |
| Raumtemperatur  | θ0        | [°C]        | 20   |
| Personenfläche  | AP        | [m²/P]      | 5  |
| Wärmeabgabe pro Person  | QP        | [W/P]       | 100  |
| Präsenzzeit   | tP        | [h]         | 3  |
| Elektrizitätsbedarf   | EEl       | [MJ/m²]     | 120  |
| Reduktionsfaktor Elektrizitätsverbrauch   | fEl       | [-]         | 0.7  |
| Aussenluft-Volumenstrom pro AE  | V/AE      | [m³/h · m²] | 0.77   |
| Wärmebedarf Warmwasser  | Qww       | [MJ/m²]     | 200  |
| Grenzwert $Q_{h,li} = ( ( Q_{h,li0} + dQ_{h,li} \cdot (A_{th}/AE) ) \cdot \text{Temperaturkoeff.} ) \cdot \text{Bautypkorr.}$ |           |             | $= ( ( 95 + 75 \cdot ( 2.03 ) ) \cdot 0.9040 ) \cdot 1.00 = 224$ |

| Zusammenstellung der Energiebezugsflächen |           |               |                   |                        |
|---|-----------|---------------|-------------------|------------------------|
| Pavillon                                  |           |               |                   |                        |
| Raum Nr.                                  | Abkürzung | Bezeichnung   | Etagenhöhe<br>[m] | A <sub>E</sub><br>[m²] |
| -01/001/0                                 | ug        | Untergeschoss | 2.7               | 128.1                  |
| 00/001/0                                  | eg        | Erdgeschoss   | 3.5               | 166.8                  |
| Total                                     |           |               |                   | 294.9                  |

| Bauteildaten |                       |              |    |      |                |                         |                   |               |
|--------------|-----------------------|--------------|----|------|----------------|-------------------------|-------------------|---------------|
| Pavillon     |                       |              |    |      |                |                         |                   |               |
| Opake Teile  |                       |              |    |      |                |                         |                   |               |
| Kürzel       | Bauteilbezeichnung    | U<br>[W/m²K] | Or | Anz. | Fläche<br>[m²] | Δθ <sup>1)</sup><br>[K] | Red.Faktor<br>[-] | QT<br>[MJ/m²] |
| boug         | Boden UG (B15)        | 0.17         |    | 1    | 128.1          |                         | 0.74              | 17.7          |
| aweg         | Aussenwand EG (W1)    | 0.18         | E  | 1    | 14.5           |                         | 1.00              | 2.9           |
| aweg2        | AW EG Übergang Sockel | 0.32         | E  | 1    | 2.1            |                         | 1.00              | 0.7           |
| awug         | Aussenwand UG (W37)   | 0.19         | E  | 1    | 13.9           |                         | 0.78              | 2.3           |
| da           | Dach (Di4)            | 0.20         | E  | 1    | 22.7           |                         | 1.00              | 5.0           |
| aweg         | Aussenwand EG (W1)    | 0.18         | N  | 1    | 27.1           |                         | 1.00              | 5.3           |
| aweg2        | AW EG Übergang Sockel | 0.32         | N  | 1    | 8.2            |                         | 1.00              | 2.9           |
| awug         | Aussenwand UG (W37)   | 0.19         | N  | 1    | 82.0           |                         | 0.78              | 13.4          |
| da           | Dach (Di4)            | 0.20         | N  | 1    | 73.3           |                         | 1.00              | 16.1          |
| aweg         | Aussenwand EG (W1)    | 0.18         | S  | 1    | 27.0           |                         | 1.00              | 5.3           |
| aweg2        | AW EG Übergang Sockel | 0.32         | S  | 1    | 8.2            |                         | 1.00              | 2.9           |
| awug         | Aussenwand UG (W37)   | 0.19         | S  | 1    | 49.8           |                         | 0.78              | 8.1           |
| awug2        | Aussenwand UG AT (W4) | 0.19         | S  | 1    | 2.7            |                         | 1.00              | 0.6           |
| da           | Dach (Di4)            | 0.20         | S  | 1    | 72.6           |                         | 1.00              | 16.0          |



EDV FÜR DEN HAUSTECHNIKER

|       |                       |      |   |   |      |  |      |     |
|-------|-----------------------|------|---|---|------|--|------|-----|
| aweg  | Aussenwand EG (W1)    | 0.18 | W | 1 | 3.0  |  | 1.00 | 0.6 |
| aweg2 | AW EG Übergang Sockel | 0.32 | W | 1 | 2.6  |  | 1.00 | 0.9 |
| awug  | Aussenwand UG (W37)   | 0.19 | W | 1 | 17.7 |  | 0.78 | 2.9 |
| da    | Dach (Di4)            | 0.20 | W | 1 | 11.2 |  | 1.00 | 2.5 |

| Fenster/Türen |                    |              |    |      |                        |                         |           |              |              |              |                       |               |      |
|---------------|--------------------|--------------|----|------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------|------|
| Kürzel        | Bauteilbezeichnung | U<br>[W/m²K] | Or | Anz. | Fläche<br><HK><br>[m²] | Δ0 <sup>1)</sup><br>[K] | FF<br>[-] | FS           |              |              | g <sub>l</sub><br>[-] | QT<br>[MJ/m²] |      |
|               |                    |              |    |      |                        |                         |           | <FS1><br>[-] | <FS2><br>[-] | <FS3><br>[-] |                       |               |      |
| at            | Aussentüre         | 1.60         | E  | 1    | 2.4                    |                         | 0.00      | 0.00         |              |              | 0.00                  | 4.2           |      |
| fe2           | Fenster 2 (fe2)    | 1.03         | N  | 11   | 3.5                    |                         | 0.67      | 0.80         |              |              | 0.47                  | 43.7          |      |
| fe1           | Fenster 1 (fe1)    | 0.97         | S  | 1    | 6.5                    |                         | 0.80      | 0.68         | <1.00>       | <0.80>       | <1.00>                | 0.47          | 6.9  |
| fe2           | Fenster 2 (fe2)    | 1.03         | S  | 11   | 3.0                    |                         | 0.67      | 0.59         | <1.00>       | <0.95>       | <0.72>                | 0.47          | 37.4 |
| fe3           | Fenster 3 (fe3)    | 0.98         | S  | 1    | 5.4                    |                         | 0.79      | 0.17         | <0.59>       | <1.00>       | <1.00>                | 0.47          | 5.8  |
| fe2           | Fenster 2 (fe2)    | 1.03         | W  | 6    | 3.0                    |                         | 0.67      | 0.59         | <0.45>       | <0.52>       | <0.72>                | 0.47          | 20.4 |
|               |                    |              |    |      |                        |                         |           |              | <1.00>       | <0.59>       | <1.00>                |               |      |

| Linienbezogene Wärmebrücken |                     |             |    |      |              |                         |                   |               |
|-----------------------------|---------------------|-------------|----|------|--------------|-------------------------|-------------------|---------------|
| Kürzel                      | Bauteilbezeichnung  | ψ<br>[W/mK] | Or | Anz. | Länge<br>[m] | Δ0 <sup>1)</sup><br>[K] | Red.Faktor<br>[-] | QT<br>[MJ/m²] |
| 5                           | Wärmebrücke Fenster | 0.10        |    | (1)  | 174.9        |                         | 1.00              | 19.2          |

| Punktbezogene Wärmebrücken |                    |            |    |      |                         |                    |               |
|----------------------------|--------------------|------------|----|------|-------------------------|--------------------|---------------|
| Kürzel                     | Bauteilbezeichnung | χ<br>[W/K] | Or | Anz. | Δ0 <sup>1)</sup><br>[K] | Red. Faktor<br>[-] | QT<br>[MJ/m²] |

1) Temperaturzuschläge (siehe SIA 380/1:2009 Pt. 3.5.1.3 sowie Pt. 3.5.4.5)

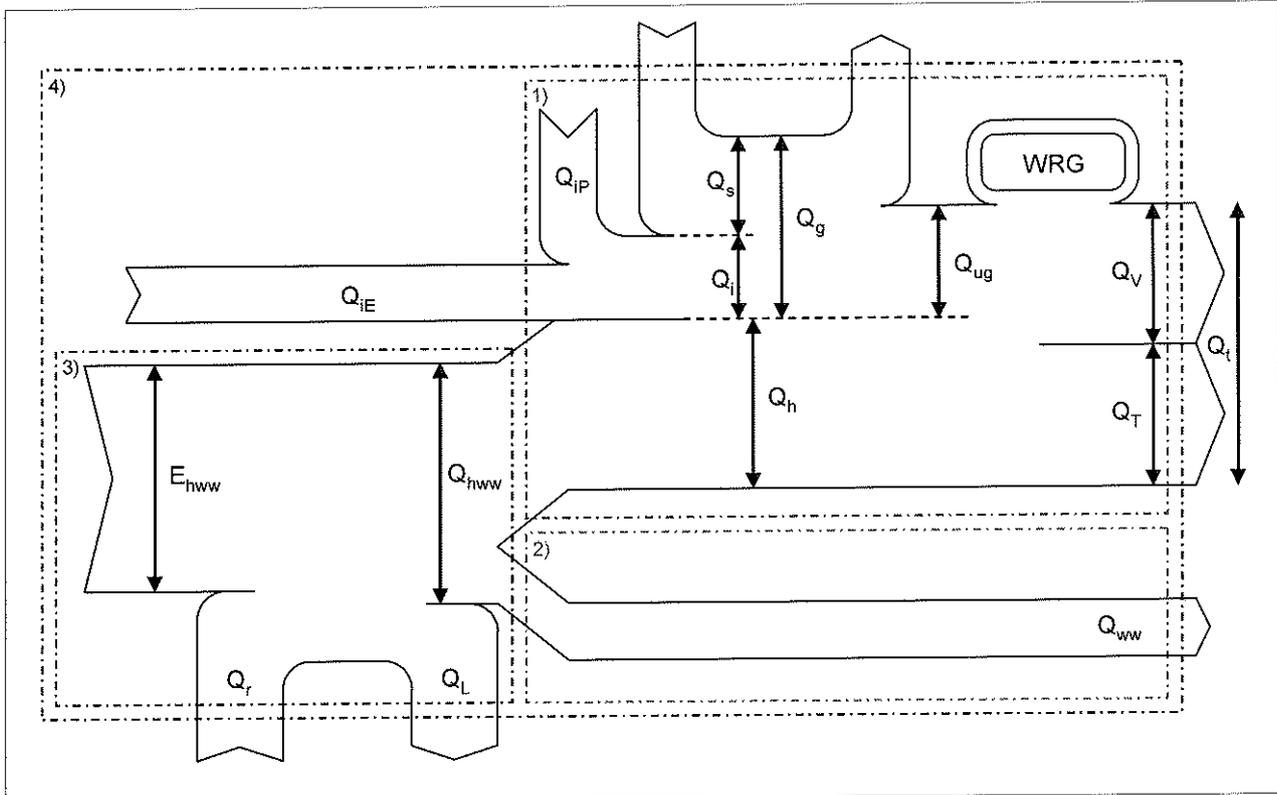
## Energiebilanz

Folgendes Diagramm gibt eine Übersicht über die Energiebilanz

Projekt

Restaurant-Pavillon, Aarau -> EN

Projekt-Nr. 1342\_EN

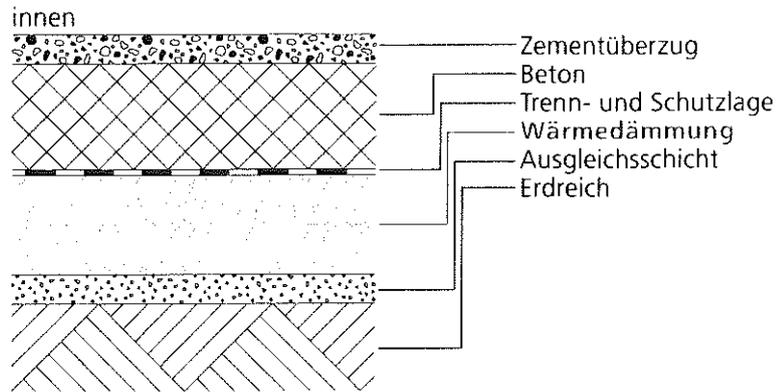


- 1) Systemgrenze Heizwärmebedarf
- 2) Systemgrenze Wärmebedarf für Warmwasser
- 3) Systemgrenze Heiz- und Warmwassersystem
- 4) Systemgrenze Gebäude

Thermische Zone **Pavillon** in Gebäude: **Restaurant-Pavillon, Aarau -> EN**

| Monat     | Wert | $Q_{iE}$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_{iP}$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_i$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_s$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_g$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_V$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_T$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_t$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_h$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_{hww}$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_{ww}$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | $Q_{ug}$<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] |
|-----------|------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Januar    |      | 7.13                             | 6.70                             | 13.83                         | 4.55                          | 18.38                         | 12.98                         | 38.99                         | 51.97                         | 33.60                         | 50.75                             | 17.15                            | 18.37                            |
| Februar   |      | 6.44                             | 6.05                             | 12.49                         | 7.20                          | 19.69                         | 11.06                         | 33.22                         | 44.28                         | 24.64                         | 42.09                             | 17.45                            | 19.64                            |
| März      |      | 7.13                             | 6.70                             | 13.83                         | 10.95                         | 24.78                         | 9.50                          | 28.54                         | 38.04                         | 13.80                         | 31.39                             | 17.60                            | 24.24                            |
| April     |      | 6.90                             | 6.48                             | 13.38                         | 12.19                         | 25.57                         | 7.25                          | 21.78                         | 29.03                         | 5.61                          | 22.66                             | 17.06                            | 23.43                            |
| Mai       |      | 7.13                             | 6.70                             | 13.83                         | 14.24                         | 28.07                         | 4.01                          | 12.06                         | 16.07                         | 0.18                          | 17.51                             | 17.33                            | 15.89                            |
| Juni      |      | 6.90                             | 6.48                             | 13.38                         | 14.57                         | 27.96                         | 2.07                          | 6.22                          | 8.30                          | 0.00                          | 16.88                             | 16.88                            | 8.29                             |
| Juli      |      | 7.13                             | 6.70                             | 13.83                         | 15.57                         | 29.40                         | 0.74                          | 2.21                          | 2.95                          | 0.00                          | 16.07                             | 16.07                            | 2.95                             |
| August    |      | 7.13                             | 6.70                             | 13.83                         | 14.75                         | 28.58                         | 0.87                          | 2.61                          | 3.48                          | 0.00                          | 15.05                             | 15.05                            | 3.48                             |
| September |      | 6.90                             | 6.48                             | 13.38                         | 11.88                         | 25.26                         | 3.76                          | 11.28                         | 15.04                         | 0.21                          | 15.40                             | 15.20                            | 14.83                            |
| Oktober   |      | 7.13                             | 6.70                             | 13.83                         | 8.06                          | 21.89                         | 6.69                          | 20.10                         | 26.79                         | 6.26                          | 22.29                             | 16.04                            | 20.53                            |
| November  |      | 6.90                             | 6.48                             | 13.38                         | 4.32                          | 17.71                         | 10.10                         | 30.34                         | 40.44                         | 22.78                         | 39.74                             | 16.97                            | 17.66                            |
| Dezember  |      | 7.13                             | 6.70                             | 13.83                         | 3.39                          | 17.22                         | 12.04                         | 36.17                         | 48.22                         | 31.01                         | 48.25                             | 17.24                            | 17.21                            |
| Total     |      | 83.95                            | 78.87                            | 162.82                        | 121.67                        | 284.51                        | 81.07                         | 243.52                        | 324.61                        | 138.09                        | 338.08                            | 200.04                           | 186.52                           |

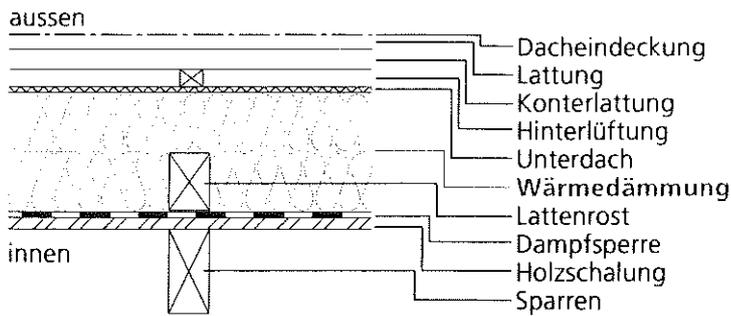
**B 15**



*boug*

| $\lambda$<br>W/(m·K) | Wärmedämmschicht in cm |      |      |      |      |      |      |             |      |      |
|----------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|
|                      | 6                      | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18   | 20          | 22   | 24   |
| 0.050                |                        | 0.53 | 0.44 | 0.37 | 0.32 | 0.29 | 0.26 | 0.23        | 0.21 | 0.20 |
| 0.045                |                        | 0.49 | 0.40 | 0.34 | 0.29 | 0.26 | 0.23 | 0.21        | 0.19 | 0.18 |
| 0.040                | 0.56                   | 0.44 | 0.36 | 0.30 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.19        | 0.17 | 0.16 |
| → 0.035              | 0.50                   | 0.39 | 0.32 | 0.27 | 0.23 | 0.21 | 0.18 | <b>0.17</b> | 0.15 | 0.14 |
| 0.030                | 0.44                   | 0.34 | 0.28 | 0.23 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.14        | 0.13 | 0.12 |
| 0.025                | 0.37                   | 0.29 | 0.23 | 0.20 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 0.12        | 0.11 | 0.10 |
| 0.020                | 0.30                   | 0.23 | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.12 | 0.11 | 0.10        | 0.09 | 0.08 |

**Di 4**

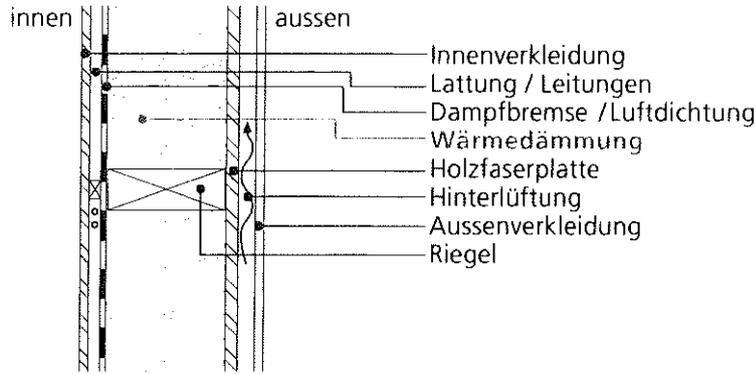


*da*

| $\lambda$<br>W/(m·K) | Wärmedämmschicht in cm (insgesamt) |      |      |             |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------------------------------------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 14                                 | 16   | 18   | 20          | 22   | 24   | 26   | 28   | 30   | 32   |
| 0.050                | 0.34                               | 0.30 | 0.28 | 0.25        | 0.23 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.17 | 0.16 |
| 0.045                | 0.32                               | 0.28 | 0.26 | 0.23        | 0.21 | 0.20 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.15 |
| 0.040                | 0.29                               | 0.26 | 0.24 | 0.21        | 0.20 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.14 |
| → 0.035              | 0.27                               | 0.24 | 0.21 | <b>0.20</b> | 0.18 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.13 |
| 0.030                | 0.24                               | 0.21 | 0.19 | 0.18        | 0.16 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.11 |
| 0.025                | 0.21                               | 0.19 | 0.17 | 0.16        | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.10 |
| 0.020                | 0.19                               | 0.17 | 0.15 | 0.14        | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.09 | 0.09 |

4.2.2 Wände

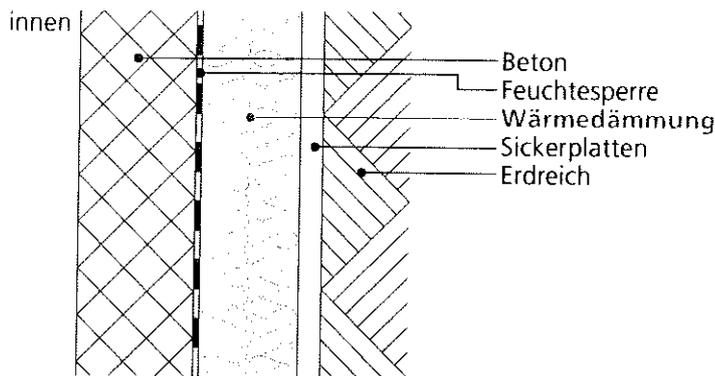
**Wi 1**



| $\lambda$<br>W/(m·K) | Wärmedämmschicht in cm (insgesamt) |      |      |      |      |             | ↓    | U-Wert in W/(m <sup>2</sup> ·K) |      |      |    |
|----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|-------------|------|---------------------------------|------|------|----|
|                      | 12                                 | 14   | 16   | 18   | 20   | 22          |      | 24                              | 26   | 28   | 30 |
| 0.050                | 0.37                               | 0.33 | 0.30 | 0.27 | 0.25 | 0.23        | 0.21 | 0.20                            | 0.19 | 0.18 |    |
| 0.045                | 0.35                               | 0.31 | 0.28 | 0.25 | 0.23 | 0.21        | 0.20 | 0.19                            | 0.17 | 0.16 |    |
| 0.040                | 0.33                               | 0.29 | 0.26 | 0.24 | 0.22 | 0.20        | 0.19 | 0.17                            | 0.16 | 0.15 |    |
| → 0.035              | 0.30                               | 0.27 | 0.24 | 0.22 | 0.20 | <b>0.18</b> | 0.17 | 0.16                            | 0.15 | 0.14 |    |
| 0.030                | 0.28                               | 0.25 | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.17        | 0.16 | 0.15                            | 0.14 | 0.13 |    |
| 0.025                | 0.25                               | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.15        | 0.14 | 0.13                            | 0.12 | 0.12 |    |
| 0.020                | 0.22                               | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.15 | 0.13        | 0.12 | 0.12                            | 0.11 | 0.10 |    |

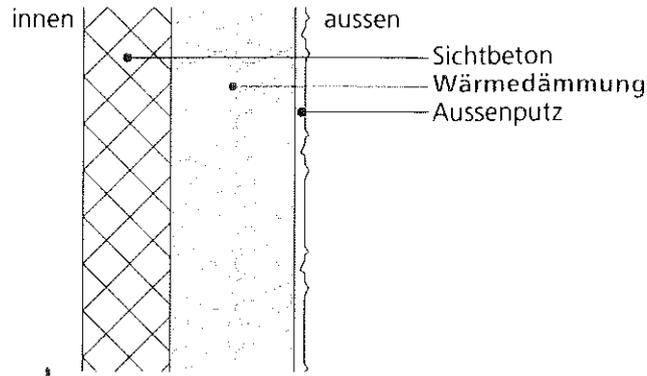
gegen Erdreich

**W 37**



| $\lambda$<br>W/(m·K) | Wärmedämmschicht in cm (insgesamt) |      |      |      |      |      | ↓    | U-Wert in W/(m <sup>2</sup> ·K) |      |      |    |
|----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|------|------|----|
|                      | 6                                  | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   |      | 18                              | 20   | 22   | 24 |
| 0.050                |                                    | 0.54 | 0.45 | 0.38 | 0.33 | 0.29 | 0.26 | 0.24                            | 0.22 | 0.20 |    |
| 0.045                |                                    | 0.50 | 0.41 | 0.34 | 0.30 | 0.26 | 0.24 | 0.21                            | 0.19 | 0.18 |    |
| 0.040                |                                    | 0.57 | 0.45 | 0.36 | 0.31 | 0.27 | 0.24 | 0.21                            | 0.19 | 0.16 |    |
| → 0.035              |                                    | 0.51 | 0.40 | 0.32 | 0.27 | 0.24 | 0.21 | <b>0.19</b>                     | 0.17 | 0.14 |    |
| 0.030                |                                    | 0.45 | 0.34 | 0.28 | 0.24 | 0.20 | 0.18 | 0.16                            | 0.13 | 0.12 |    |
| 0.025                |                                    | 0.38 | 0.29 | 0.24 | 0.20 | 0.17 | 0.15 | 0.13                            | 0.11 | 0.10 |    |
| 0.020                |                                    | 0.31 | 0.24 | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.12 | 0.11                            | 0.09 | 0.08 |    |

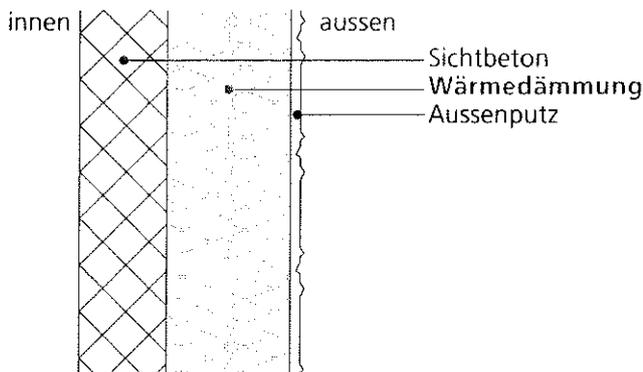
# W 4



aweg 2

| $\lambda$<br>W/(m·K) | Wärmedämmschicht in cm (insgesamt) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 10                                 | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   |
| 0.050                |                                    | 0.37 | 0.33 | 0.29 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.20 | 0.18 | 0.17 |
| 0.045                | 0.40                               | 0.34 | 0.30 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.15 |
| 0.040                | 0.36                               | 0.31 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.19 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.14 |
| → 0.035              | 0.32                               | 0.27 | 0.23 | 0.21 | 0.18 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.12 |
| 0.030                | 0.28                               | 0.23 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.10 |
| 0.025                | 0.23                               | 0.20 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.10 | 0.09 | 0.09 |
| 0.020                | 0.19                               | 0.16 | 0.14 | 0.12 | 0.11 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.07 |

# W 4



aweg 2

| $\lambda$<br>W/(m·K) | Wärmedämmschicht in cm (insgesamt) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 10                                 | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   |
| 0.050                |                                    | 0.37 | 0.33 | 0.29 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.20 | 0.18 | 0.17 |
| 0.045                | 0.40                               | 0.34 | 0.30 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.15 |
| 0.040                | 0.36                               | 0.31 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.19 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.14 |
| → 0.035              | 0.32                               | 0.27 | 0.23 | 0.21 | 0.18 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.12 |
| 0.030                | 0.28                               | 0.23 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.10 |
| 0.025                | 0.23                               | 0.20 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.10 | 0.09 | 0.09 |
| 0.020                | 0.19                               | 0.16 | 0.14 | 0.12 | 0.11 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.07 |

0,036 W/mK → 0,19 W/m²K





**Gemeinde/Bauvorhaben** Neubau Pavillon Kraftwerk Aarau  
(Bezeichnung und Adresse) 5000 Aarau

**Projektverfassung** Hans Abicht AG  
(Name und Adresse) Buchserstrasse 12  
5000 Aarau

Ort, Datum, Unterschrift Aarau, 15.08.2013 

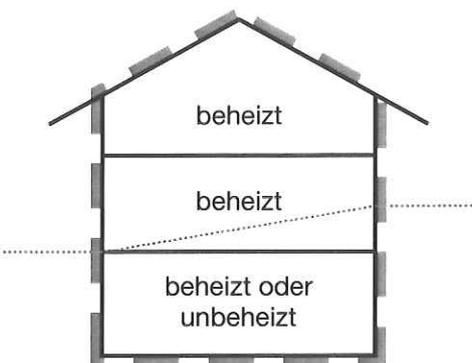
**Wärmebrückennachweis mittels:** (bitte gewähltes Verfahren ankreuzen)

- Einzelbauteilnachweis**
  - vereinfachtes Verfahren** gemäss Deckblatt (siehe unten)
  - normales Verfahren** alle Wärmebrücken sind in der Übersicht und auf den Detailseiten (4 bis 13) angekreuzt und halten die Grenzwerte ein (wenn nein → Systemnachweis durchführen oder Konstruktion ändern)
- Systemnachweis** alle Wärmebrücken sind in der Übersicht und auf den Detailseiten angekreuzt und wurden in der Berechnung des Systemnachweises berücksichtigt.

**Vereinfachtes Verfahren beim Einzelbauteilnachweis für EFH**

Bei optimaler Lage der thermischen Gebäudehülle kann der Wärmebrückennachweis stark vereinfacht werden. Sind alle Bauteile entlang der thermischen Gebäudehülle «sehr gut wärmegeklärt» (die U-Werte sind gleich oder besser als die Grenzwerte gemäss Tabelle 2b der Norm SIA 380/1, Ausgabe 2009), kann auf den Nachweis der Wärmebrücken verzichtet werden!

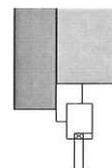
**Untergeschoss innerhalb der thermischen Gebäudehülle (beheizt oder unbeheizt)**



Wenn das gesamte Untergeschoss innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegt, die Wärmedämmung von Aussenwand und Dach bei keinem Anschluss durchdrungen und das Fenster an der Kante der Wärmedämmung angeschlagen wird (vgl. Detail), gilt der Wärmebrückennachweis als erfüllt.

Von der «Checkliste Wärmebrücken» ist nur diese Seite einzureichen.

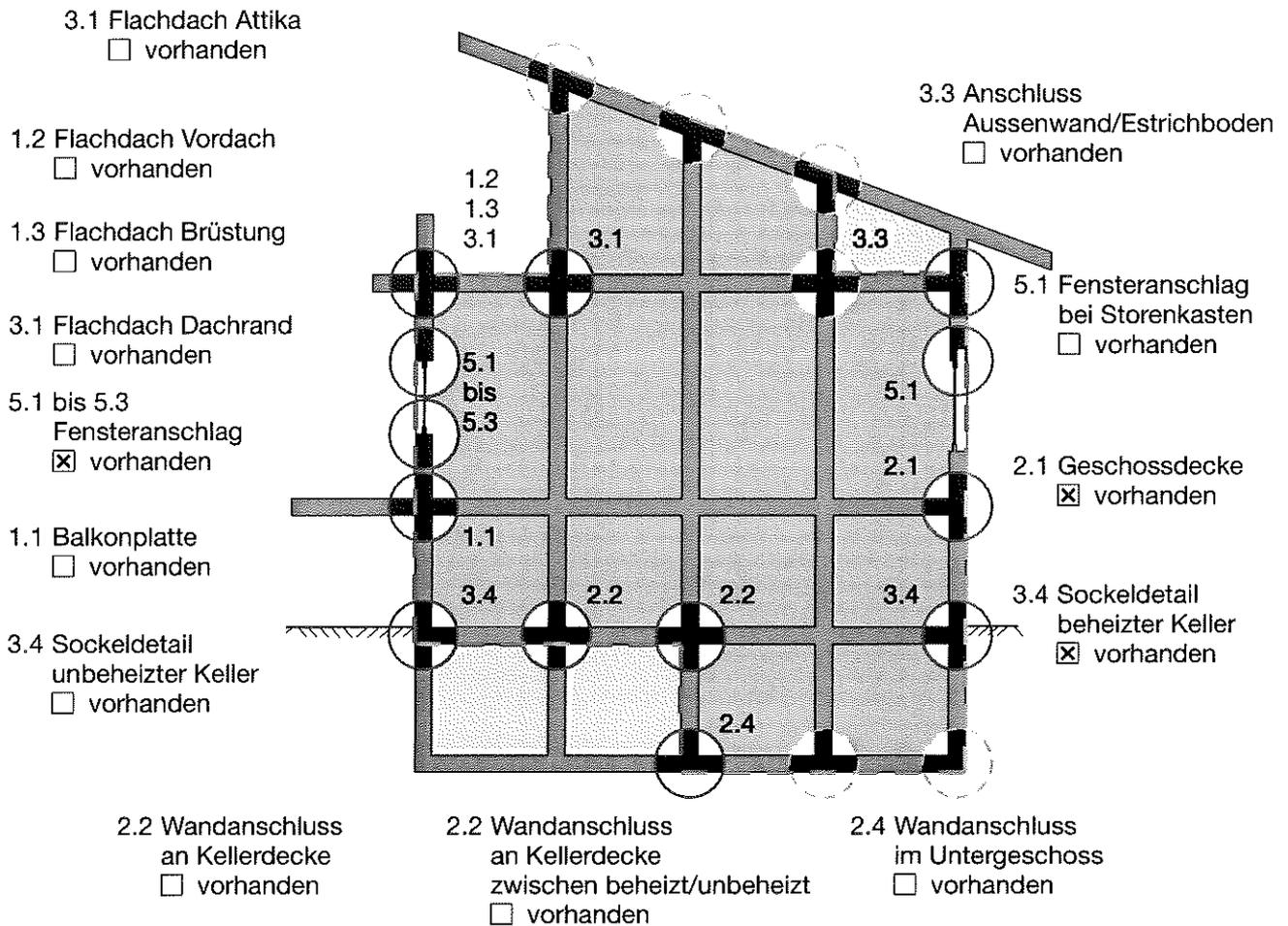
Detail Fensteranschlag:



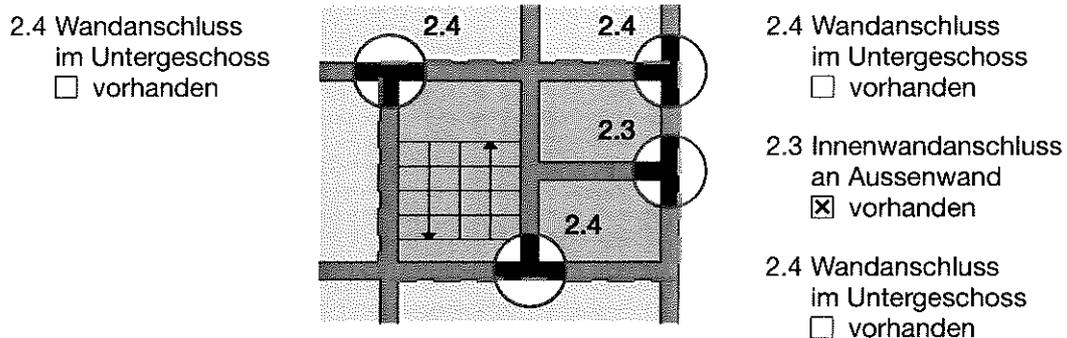
Diese Checkliste gibt den momentanen Stand des Wissens zum Vollzug der Wärmebrücken-Grenzwerte gemäss der Norm SIA 380/1 wieder. Sie wird laufend nachgeführt. Im Unterschied zu einem «konventionellen» Vollzugsformular enthält diese Checkliste auch Erklärungen und Hinweise allgemeiner Art. Einem Nachweis der Wärmebrücken sind deshalb nur die Seiten beizulegen, die gemäss der Übersicht «Wärmebrücken» (Seite 2) relevante Details enthalten.

# Übersicht «Wärmebrücken»

## Gebäudeschnitt



## Grundriss



## Legende:

-  Thermische Gebäudehülle
-  Anschlussdetail mit weiteren Angaben
-  bei üblicher Bauausführung vernachlässigbar

## Checkliste Wärmebrücken, Version 7.0

Diese Checkliste enthält vereinfachte Rechenwerte für Wohnbauten, die der heute üblichen Bauweise entsprechen. Einige dieser Details sind im Wärmebrückenkatalog des Bundesamts für Energie (BFE, Bezug: [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch) → Dienstleistungen → Planungswerkzeuge und Vollzugshilfen) nicht enthalten.

Die in dieser Checkliste aufgeführten Details entsprechen der Gliederung des Wärmebrückenkatalogs respektive der Norm SIA 380/1 und können somit einfach erkannt werden. Erste Ziffer = Gruppierung aus Norm SIA 380/1, zweite Ziffer = Untergruppe gemäss Wärmebrückenkatalog. Die Bezugspunkte korrespondieren mit denjenigen im Wärmebrückenkatalog, der Norm SIA 380/1 (Ausgabe 2009) und der Norm SIA 416/1.

### Grundlagen

Die Wärmebrücken sind im Wärmedämmnachweis zu berücksichtigen. Bei einem Einzelbauteil-Nachweis müssen alle Grenzwerte für Wärmebrücken gemäss Norm SIA 380/1 (Ausgabe 2009) eingehalten werden. Ausgenommen davon sind einzig Betonverbindungen im Untergeschoss, die aus statischen und/oder dichtungstechnischen Gründen ausgeführt werden müssen. Deren Durchgangskoeffizienten sind jedoch auf ein Minimum zu reduzieren.

Nur beim Systemnachweis besteht die Möglichkeit von Kompensationsmassnahmen.

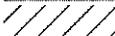
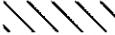
### Vorgehen

1. Geometrische Wärmebrücken mit durchgehender Wärmedämmung (z.B. Aussenecken) können vernachlässigt werden (SIA 380/1 Ziffer 2.2.3.7).
2. Innerhalb eines Bauteils wiederholt vorkommende Wärmebrücken (Sparren, Lattungen, Befestigungsanker usw.) müssen beim U-Wert des betroffenen Bauteils berücksichtigt werden (SIA 380/1 Ziffer 2.2.3.7). Diese Konstruktionen werden als inhomogene Bauteile bezeichnet. Mit dem Bauteilekatalog des BFE oder Produktdokumentationen können die U-Werte solcher Bauteile einfach bestimmt werden.
3. Für Verbundelemente wie Fenster, Türen, Fassadenelemente, ... wird ein mittlerer U-Wert über das Verbundelement berechnet oder gemessen.
4. Inhomogenitäten in einem Mauerwerk hinter einer durchlaufenden Dämmung (z.B. Deckenaufleger) können vernachlässigt werden.
5. Mit dieser Checkliste kann die Einhaltung der Grenzwerte nach SIA 380/1 überprüft werden. Zudem können die aufgeführten Verlustwerte für einen Systemnachweis verwendet werden.
6. Die Lage der thermischen Gebäudehülle ist in Bezug auf die Anzahl der Wärmebrücken und deren Abmessung sowie der  $\Psi$ -Werte entscheidend. Liegt das gesamte Untergeschoss eines Gebäudes innerhalb der thermischen Gebäudehülle, so können die Grenzwerte der Wärmebrücken am einfachsten eingehalten werden.

### Hinweise zur Anwendung

- ① Die thermische Gebäudehülle wird immer an die Aussenseite der Wärmedämmung gelegt.
- ② Diese Checkliste wurde für Bauten mit Wärmedämmstandard gemäss Niveau «Grenzwert» ausgelegt. Das heisst, für die U-Werte der angrenzenden Bauteile wurden die U-Wert-Grenzwerte nach Norm SIA 380/1 Ziffer 2.2.2.3 eingesetzt. Somit werden beim Einzelbauteilnachweis Konstruktionen, die einen besseren U-Wert aufweisen, nicht benachteiligt. Das heisst, es können die auf die Grenzwerte bezogenen  $\Psi$ -Werte verwendet werden.
- ③ Die  $\Psi$ -Werte der Konstruktionsart Aussendämmung gelten für verputzte und hinterlüftete Dämmsysteme.
- ④ Konstruktionen, die in dieser Checkliste nicht enthalten sind, müssen mit dem Wärmebrückenkatalog oder mit einer Berechnung nachgewiesen werden.
- ⑤ Angaben aus anderen Publikationen (inkl. Herstellerunterlagen) sind zu dokumentieren.
- ⑥ Aus den aufgeführten  $\Psi$ -Werten kann nicht auf Bauschadenfreiheit geschlossen werden. Es sind auch Konstruktionen aufgeführt, die bauphysikalisch nicht tolerierbar sind, jedoch bei bestehenden Bauten vorkommen. Der bauphysikalische Nachweis von Baukonstruktionen erfolgt gemäss Norm SIA 180 (Ausgabe 1999).

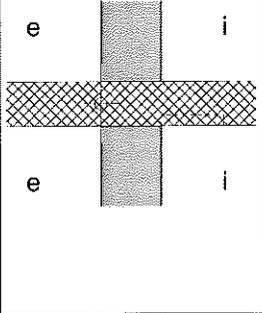
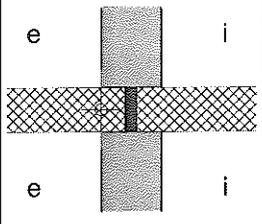
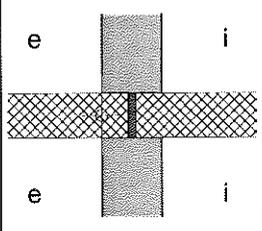
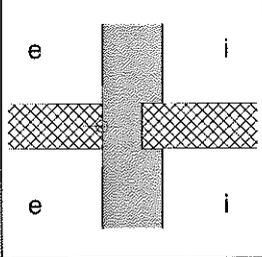
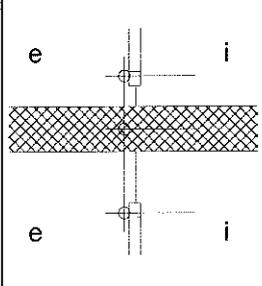
### Bezeichnungen/Legende

|   |  |
|---|--|
|  | Wärmedämmung   |
|  | Kalksandstein  |
|  | Backstein  |
|  | Stahlbeton   |
|  | Aussenwand undefiniert<br>oder Baumaterial undefiniert |
|  | Massnahme aus Beschreibung                             |
|  | Bezugspunkt  |

|   |  |
|---|--|
| <i>i</i>  | <i>innen (internal) resp. beheizt</i>  |
| <i>e</i>  | <i>aussen (external)</i>   |
| <i>u</i>  | <i>unbeheizt (unheated)</i>  |
| <i>G</i>  | <i>Erdreich (ground)</i>   |
| <i>0.85</i>   | <i>Kursiv + rot + fett dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig</i> |
|  | <i>nicht üblicher Fall</i>   |
|  | <i>vernachlässigbar bei üblicher Ausführung</i>  |

1.1 Balkonplatte

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>- <b>Grenzwert nach SIA 380/1 0.30 W/mK</b><br>- Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br>- Die Verlustwerte für die Stahlkorbanchlüsse sind mit Edelstahl berechnet. Wird Baustahl eingesetzt, so dürfen die aufgeführten Werte nicht eingesetzt werden.<br><br><i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i> |   | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m <sup>2</sup> K | Holzständer<br>0.20 W/m <sup>2</sup> K | Innendämmung<br>0.20 W/m <sup>2</sup> K | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m <sup>2</sup> K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m <sup>2</sup> K |
|---|---|---|--|---|--|--|
|   | Durchbetoniert, Wand Backstein  | <input type="checkbox"/> 0.80                 | --                                     | <input type="checkbox"/> 0.70           | <input type="checkbox"/> 0.75                        | <input type="checkbox"/> 0.75                    |
|   | Durchbetoniert, Wand Backstein, mit Deckendämmeinlage   | <input type="checkbox"/> 0.75                 | --                                     | <input type="checkbox"/> 0.60           | <input type="checkbox"/> 0.70                        | <input type="checkbox"/> 0.70                    |
|   | Durchbetoniert Wand Stahlbeton  | <input type="checkbox"/> 1.00                 | --                                     | <input type="checkbox"/> 0.85           | <input type="checkbox"/> 0.85                        | <input type="checkbox"/> 0.90                    |
|   | Durchbetoniert Wand Stahlbeton, mit Deckendämmeinlage   | <input type="checkbox"/> 0.95                 | --                                     | <input type="checkbox"/> 0.70           | <input type="checkbox"/> 0.80                        | <input type="checkbox"/> 0.85                    |
|   | Durchbetoniert  | --  | <input type="checkbox"/> 0.75          | --                                      | --   | --   |
|   | Durchbetoniert mit Deckendämmeinlage  | --  | <input type="checkbox"/> 0.70          | --                                      | --   | --   |
|   | Zuschlag Fussbodenheizung   | <input type="checkbox"/> +0.10                | <input type="checkbox"/> +0.10         | <input type="checkbox"/> +0.10          | <input type="checkbox"/> +0.10                       | <input type="checkbox"/> +0.10                   |
|    | Stahlkorb (Edelstahl) mit Anschlussdämmung 6 cm   | <input type="checkbox"/> 0.30                 | <input type="checkbox"/> 0.30          | <input type="checkbox"/> 0.30           | <input type="checkbox"/> 0.30                        | <input type="checkbox"/> 0.30                    |
|   |    | Dorn mit Anschlussdämmung 4 cm                | <input type="checkbox"/> 0.15          | <input type="checkbox"/> 0.15           | <input type="checkbox"/> 0.15                        | <input type="checkbox"/> 0.15                    |
|    |   | Statisch getrennt, Dämmung durchgehend        | <input type="checkbox"/> v             | <input type="checkbox"/> v              | <input type="checkbox"/> v                           | <input type="checkbox"/> v                       |
|   | Statisch getrennt, Auflager der Decke max. halbe Wandstärke   | --  | --                                     | --                                      | --   | <input type="checkbox"/> 0.10                    |
|    | <b>Nahe beieinander liegende Wärmebrücken (kombinierte Wärmebrücken)</b><br>Treten zwei oder mehrere Wärmebrücken am selben Ort auf, so werden diese trotzdem separat behandelt oder mittels Wärmebrückenprogramm berechnet. (Siehe Norm SIA 380/1 Ziffer 2.2.3.5)<br>Beispielsweise bei einer Balkonplatte mit oben und unten angrenzenden Fenstern müssen für den Einzelbauteilnachweis und den Systemnachweis drei Typen von Wärmebrücken berücksichtigt werden: 1.1 Balkonplatte, 4.1 Fensterrahmenverbreiterung und 5.1 bis 5.3 Fensteranschlag. Im Systemnachweis sind die Länge und der Ψ-Wert jeder einzelnen Wärmebrücke zu berücksichtigen. |   |  |   |  |  |

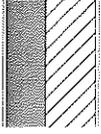
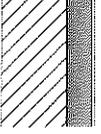
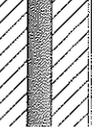
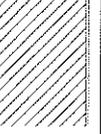
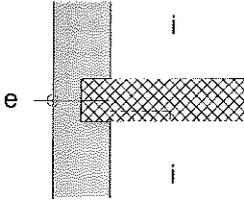
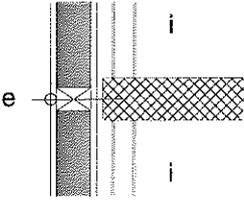
1.2 Flachdach Vordach und 1.3 Flachdach Brüstung

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>- Grenzwert nach SIA 380/1 0.30 W/mK<br>- Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br>- Dämmung Flachdach aussen |   | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Holzständer<br>0.20 W/m²K | Innendämmung<br>0.20 W/m²K    | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K |
|--|---|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------------|
|  |   |                                  |                           |                               |   |                                     |
|  | Durchbetoniert, Dämmung unterbrochen                        | <input type="checkbox"/> 0.55    | --                        | <input type="checkbox"/> 0.55 | <input type="checkbox"/> 0.45           | <input type="checkbox"/> 0.45       |
|  | Durchbetoniert, Dämmung unterbrochen, mit Deckendämmeinlage | <input type="checkbox"/> 0.50    | --                        | <input type="checkbox"/> 0.30 | <input type="checkbox"/> 0.40           | <input type="checkbox"/> 0.40       |
|  | Stahlkorb mit Anschlussdämmung 6 cm                         | <input type="checkbox"/> 0.15    | --                        | <input type="checkbox"/> 0.10 | <input type="checkbox"/> 0.10           | <input type="checkbox"/> 0.10       |
|  | Dorn mit Anschlussdämmung 4 cm                              | <input type="checkbox"/> v       | --                        | <input type="checkbox"/> v    | <input type="checkbox"/> v              | <input type="checkbox"/> v          |
|  | Dämmung unterbrochen, umlaufende Dämmung Vordach 4 cm       | <input type="checkbox"/> 0.20    |                           | <input type="checkbox"/> 0.45 | <input type="checkbox"/> 0.20           | <input type="checkbox"/> 0.20       |
|  | Durchbetoniert, Dämmung unterbrochen                        | <input type="checkbox"/> 0.50    | --                        | <input type="checkbox"/> 0.70 | <input type="checkbox"/> 0.60           | <input type="checkbox"/> 0.60       |
|  | Durchbetoniert, Dämmung unterbrochen, mit Deckendämmeinlage | --                               | --                        | <input type="checkbox"/> 0.35 | <input type="checkbox"/> 0.50           | <input type="checkbox"/> 0.50       |
|  | Stahlkorb mit Anschlussdämmung 6 cm                         | <input type="checkbox"/> v       | --                        | --                            | --                                      | --                                  |
|  | Dorn mit Anschlussdämmung 4 cm                              | <input type="checkbox"/> v       | --                        | --                            | --                                      | --                                  |
|  | Dämmung unterbrochen, umlaufende Dämmung Brüstung 4 cm      | <input type="checkbox"/> 0.25    | --                        | --                            | --                                      | --                                  |
|  | Dämmung unterbrochen  | <input type="checkbox"/> 0.05    | --                        | --                            | --                                      | --                                  |
|  | Dämmung unterbrochen, umlaufende Dämmung Brüstung 4 cm      | <input type="checkbox"/> v       | --                        | --                            | --                                      | --                                  |

## 2.1 Geschossdecke

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>– <b>Grenzwert nach SIA 380/1 0.20 W/mK</b><br>– Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br>– Aussenwand in Holzbauweise: der Holzanteil des Deckenaufagers muss in der Berechnung des U-Werts der angrenzenden Bauteile berücksichtigt werden.<br><br><i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i> |  | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K  | Holzständer<br>0.20 W/m²K   | Innendämmung<br>0.20 W/m²K  | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K   | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K   |
|---|--|---|---|---|---|---|
|   |  |  |  |  |  |  |
|    | Geschossdecke betoniert<br>Aussenwand Backstein                            | <input type="checkbox"/> v  | --  | <input type="checkbox"/> <b>0.80</b>  | <input type="checkbox"/> v  | --  |
|   | Geschossdecke betoniert,<br>Aussenwand Backstein mit<br>Deckendämmeinlage  | <input type="checkbox"/> v  | --  | <input type="checkbox"/> <b>0.65</b>  | <input type="checkbox"/> v  | --  |
|   | Geschossdecke betoniert,<br>Aussenwand Stahlbeton                          | <input type="checkbox"/> v  | --  | <input type="checkbox"/> <b>0.90</b>  | <input type="checkbox"/> v  | --  |
|   | Geschossdecke betoniert,<br>Aussenwand Stahlbeton mit<br>Deckendämmeinlage | <input type="checkbox"/> v  | --  | <input type="checkbox"/> <b>0.75</b>  | <input type="checkbox"/> v  | --  |
|   | Geschossdecke betoniert, mit<br>mindestens 4 cm Stirndämmung               | --  | --  | --  | --  | <input type="checkbox"/> 0.10   |
|   | Geschossdecke betoniert, Auflager<br>der Decke max. halbe Wandstärke       | --  | --  | --  | --  | <input type="checkbox"/> 0.10   |
|    | Geschossdecke betoniert,<br>Aussenwand Leichtbauelement<br>nicht tragend   | --  | <input checked="" type="checkbox"/> v   | --  | --  | --  |

| Bedingungen und Hinweise:<br>- Grenzwert nach SIA 380/1 <b>0.20 W/mK</b><br>- In den Bodenaufbauten mit Fussbodenheizung (FBH) ist der Zuschlag für die FBH eingerechnet.<br>- Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br><br><i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i> |   | Dämmung oben ohne FBH<br>0.28 W/m²K | Dämmung oben mit FBH<br>0.25 W/m²K | Dämmung unterhalb ohne FBH<br>0.28 W/m²K | Dämmung unterhalb mit FBH<br>0.25 W/m²K |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|--|---|
|   |   |                                     |                                    |  |   |
|   | Backsteinwand Dämmung unterbrochen  | <input type="checkbox"/> 0.20       | <input type="checkbox"/> 0.20      | <input type="checkbox"/> v               | <input type="checkbox"/> 0.05           |
|   | Backsteinwand mit thermischer Sockeldämmung                                 | <input type="checkbox"/> 0.05       | <input type="checkbox"/> 0.10      | --                                       | --                                      |
|   | Kalksandsteinwand Dämmung unterbrochen                                      | <input type="checkbox"/> 0.45       | <input type="checkbox"/> 0.50      | <input type="checkbox"/> 0.05            | <input type="checkbox"/> 0.10           |
|   | Kalksandsteinwand mit thermischer Sockeld                                   | <input type="checkbox"/> 0.10       | <input type="checkbox"/> 0.10      | --                                       | --                                      |
|   | Stahlbetonwand Dämmung unterbrochen   | <input type="checkbox"/> 1.00       | <input type="checkbox"/> 1.00      | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.10           |
|   | Kalksandsteinwand Dämmung unterbrochen                                      | --                                  | --                                 | <input type="checkbox"/> 0.30            | <input type="checkbox"/> 0.20           |
|   | Kalksandsteinwand thermische Trennung unterhalb der Bodenplatte             | --                                  | --                                 | <input type="checkbox"/> 0.05            | <input type="checkbox"/> 0.10           |
|   | Stahlbetonwand Dämmung unterbrochen   | --                                  | --                                 | <input type="checkbox"/> 0.50            | <input type="checkbox"/> 0.40           |
|   | Dämmung unterbrochen EG Backstein/UG Kalksandstein                          | <input type="checkbox"/> 0.20       | <input type="checkbox"/> 0.20      | <input type="checkbox"/> 0.30            | <input type="checkbox"/> 0.30           |
|   | Thermische Sockeldämmung oberhalb EG Backstein/UG Kalksandstein             | <input type="checkbox"/> 0.05       | <input type="checkbox"/> 0.10      | --                                       | --                                      |
|   | Thermische Trennung unterhalb der Bodenplatte EG Backstein/UG Kalksandstein | --                                  | --                                 | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.10           |
|   | Dämmung unterbrochen EG Backstein/UG Stahlbetonwand                         | <input type="checkbox"/> 0.20       | <input type="checkbox"/> 0.20      | <input type="checkbox"/> 0.55            | <input type="checkbox"/> 0.45           |
|   | Dämmung unterbrochen EG Stahlbetonwand/UG Stahlbetonwand                    | <input type="checkbox"/> 1.00       | <input type="checkbox"/> 1.00      | <input type="checkbox"/> 0.80            | <input type="checkbox"/> 0.80           |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Kalksandsteinwand                                  | <input type="checkbox"/> 0.75       | <input type="checkbox"/> 0.75      | <input type="checkbox"/> 0.40            | <input type="checkbox"/> 0.40           |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Kalksandsteinwand mit Deckendämmeinlage            | <input type="checkbox"/> 0.55       | <input type="checkbox"/> 0.55      | <input type="checkbox"/> 0.35            | <input type="checkbox"/> 0.35           |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Stahlbetonwand                                     | <input type="checkbox"/> 0.80       | <input type="checkbox"/> 0.80      | <input type="checkbox"/> 0.70            | <input type="checkbox"/> 0.65           |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Kalksandsteinwand mit Deckendämmeinlage            | <input type="checkbox"/> 0.60       | <input type="checkbox"/> 0.60      | <input type="checkbox"/> 0.55            | <input type="checkbox"/> 0.55           |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Kalksandsteinwand                                  | <input type="checkbox"/> 0.70       | <input type="checkbox"/> 0.70      | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.10           |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Kalksandsteinwand mit Deckendämmeinlage            | <input type="checkbox"/> 0.45       | <input type="checkbox"/> 0.45      | --                                       | --                                      |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Stahlbetonwand                                     | <input type="checkbox"/> 0.70       | <input type="checkbox"/> 0.70      | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.10           |
|   | Dämmung unterbrochen, UG Kalksandsteinwand mit Deckendämmeinlage            | <input type="checkbox"/> 0.40       | <input type="checkbox"/> 0.40      | --                                       | --                                      |
| Im Untergeschoss sind aus statischen und/oder dichtungstechnischen Gründen Betonverbindungen erforderlich. Im Einzelbauteilnachweis sind die oben angekreuzten Details zulässig.  |   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                |

### 2.3 Innenwandanschluss an Aussenwand

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>– Grenzwert nach SIA 380/1 0.20 W/mK<br>– Darstellung: Grundriss |   | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K      | Holzständer<br>0.20 W/m²K             | Innen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Zwischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| <i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i> |   |                                       |                                       |                                 |  |                                     |
| <b>Grundriss</b><br>  | Aussenwand Backstein mit Innenwand Backstein      | <input type="checkbox"/> v            | <input type="checkbox"/> v            | <input type="checkbox"/> 0.15   | <input type="checkbox"/> v             | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Aussenwand Backstein mit Innenwand Kalksandstein  | <input type="checkbox"/> v            | <input type="checkbox"/> v            | <input type="checkbox"/> 0.30   | <input type="checkbox"/> v             | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Aussenwand Stahlbeton mit Innenwand Backstein     | <input type="checkbox"/> v            | <input checked="" type="checkbox"/> v | <input type="checkbox"/> 0.25   | <input type="checkbox"/> v             | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Aussenwand Stahlbeton mit Innenwand Kalksandstein | <input checked="" type="checkbox"/> v | <input type="checkbox"/> v            | <input type="checkbox"/> 0.50   | <input type="checkbox"/> v             | <input type="checkbox"/> v          |

### 2.4 Wandanschluss im UG

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>– Grenzwert nach SIA 380/1 0.20 W/mK<br><i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i>                                       |  |                                   |  |
|--|--|-----------------------------------|--|
| <b>Grundriss</b><br>   | Durchdringung der Dämmschicht durch eine Kalksandsteinwand                                 | <input type="checkbox"/> 0.30     |  |
| <b>Grundriss</b><br>   | Durchdringung der Dämmschicht durch eine Kalksandsteinwand                                 | <input type="checkbox"/> 0.15     |  |
| <b>Schnitt</b><br>   | Kalksandsteinwand  | <input type="checkbox"/> 0.10     |  |
|  | Stahlbetonwand   | <input type="checkbox"/> 0.25     |  |
| <b>Schnitt</b><br>   | Kalksandsteinwand  | <input type="checkbox"/> 0.40     |  |
|  | Stahlbetonwand   | <input type="checkbox"/> 0.40     |  |
| <b>Schnitt</b><br>   | Kalksandsteinwand  | <input type="checkbox"/> 0.35     | ① Die Überschneidung der Wärmedämmung im Schnitt und im Grundriss muss im Minimum 1.0 m betragen. (Diese Massnahme bringt eine Reduktion des Wärmeverlustes von rund 0.10 W/mK, der Einfluss auf die innere Oberflächentemperatur ist jedoch wichtig.) |
|  | Stahlbetonwand   | <input type="checkbox"/> 0.35     |  |
| <b>Grundriss</b><br>   | Durchdringung der Dämmschicht durch eine Stahlbetonwand Innenwand Kalksandstein            | <input type="checkbox"/> 0.35 (e) | <input type="checkbox"/> 0.20 (G)  |
|  | Durchdringung der Dämmschicht durch eine Stahlbetonwand (horizontal), Innenwand Stahlbeton | <input type="checkbox"/> 0.50 (e) | <input type="checkbox"/> 0.40 (G)  |
| <b>Grundriss</b><br>   | Durchdringung der Dämmschicht durch eine Stahlbetonwand, Innenwand Kalksandstein           | <input type="checkbox"/> 0.30 (e) | <input type="checkbox"/> 0.10 (G)  |
|  | Durchdringung der Dämmschicht durch eine Stahlbetonwand, Innenwand Stahlbeton              | <input type="checkbox"/> 0.80 (e) | <input type="checkbox"/> 0.35 (G)  |
| Im Untergeschoss sind aus statischen oder dichtungstechnischen Gründen Betonverbindungen erforderlich. <input type="checkbox"/><br>Im Einzelbauteilnachweis sind die oben angekreuzten Details zulässig. |  |                                   |  |

### 3.1 Flachdach Dachrand ohne Vordach und Anschluss Attika

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>- Grenzwert nach SIA 380/1 <b>0.20 W/mK</b><br>- Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br>- Dämmung Flachdach aussen |   | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Holzständer<br>0.20 W/m²K  | Innen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K      | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K |
|---|---|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
|   |   |                                  |                            |                                      |   |                                     |
| <i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i>   |   |                                  |                            |                                      |   |                                     |
| <br>e<br>i  | Aussenwand Backstein, innere Dämmung unterbrochen                 | --                               | --                         | <input type="checkbox"/> <b>0.55</b> | --                                      | --                                  |
|   | Aussenwand Backstein, Dämmung unterbrochen mit Deckendämmeinlage  | --                               | --                         | <input type="checkbox"/> <b>0.30</b> | --                                      | --                                  |
|   | Aussenwand Stahlbeton, Dämmung unterbrochen                       | --                               | --                         | <input type="checkbox"/> <b>0.60</b> | --                                      | --                                  |
|   | Aussenwand Stahlbeton, Dämmung unterbrochen mit Deckendämmeinlage | --                               | --                         | <input type="checkbox"/> <b>0.35</b> | --                                      | --                                  |
|   | Durchgehende Wärmedämmung   | <input type="checkbox"/> v       | <input type="checkbox"/> v | --                                   | <input type="checkbox"/> v              | <input type="checkbox"/> v          |
| <br>e<br>i  | Ohne thermische Sockeldämmung                                     | --                               | --                         | <input type="checkbox"/> <b>0.30</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.25</b>    | --                                  |
|   | Mit thermischer Sockeldämmung                                     | --                               | --                         | <input type="checkbox"/> <b>0.12</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.12</b>    | --                                  |
|   | Durchgehende Wärmedämmung   | <input type="checkbox"/> v       | <input type="checkbox"/> v | --                                   | --                                      | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Wände in Stahlbeton   | <input type="checkbox"/> v       | --                         | <input type="checkbox"/> <b>1.00</b> | --                                      | --                                  |
|   | Äussere Schale in Stahlbeton                                      | --                               | --                         | --                                   | <input type="checkbox"/> <b>1.10</b>    | --                                  |
|   | Innere und äussere Schale in Stahlbeton                           | --                               | --                         | --                                   | <input type="checkbox"/> <b>1.10</b>    | --                                  |

### 3.2 Anschluss Steildach Traufe und 3.3 Steildach Ort

Anschlussdetails mit durchgehender, unverminderter Wärmedämmung können vernachlässigt werden. Siehe Norm SIA 380/1 Ziffer 2.2.3.7

### 3.3 Anschluss Aussenwand an Estrichboden

Ψ-Werte in W/mK

|            |  |                                      |    |                                      |                                      |                                      |
|------------|--|--------------------------------------|----|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <br>e<br>i | Aussenwand Backstein, Dämmung unterbrochen                         | <input type="checkbox"/> <b>0.05</b> | -- | --                                   | <input type="checkbox"/> v           | <input type="checkbox"/> <b>0.10</b> |
|            |  |                                      |    |                                      |                                      |                                      |
| <br>e<br>i | Aussenwand Stahlbeton, Dämmung unterbrochen                        | <input type="checkbox"/> <b>0.25</b> | -- | <input type="checkbox"/> <b>0.70</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.25</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.35</b> |
|            | Aussenwand Stahlbeton, Dämmung unterbrochen, mit Deckendämmeinlage | <input type="checkbox"/> <b>0.20</b> | -- | <input type="checkbox"/> <b>0.35</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.20</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.20</b> |
|            | Aussenwand Stahlbeton, Flankendämmung 25 cm über Deckendämmung     | <input type="checkbox"/> <b>0.20</b> | -- | --                                   | <input type="checkbox"/> <b>0.20</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.30</b> |
|            | Aussenwand Stahlbeton, Flankendämmung 50 cm über Deckendämmung     | <input type="checkbox"/> <b>0.20</b> | -- | --                                   | <input type="checkbox"/> <b>0.20</b> | <input type="checkbox"/> <b>0.25</b> |

3.4 Sockeldetail unbeheizter Keller nicht im Erdreich

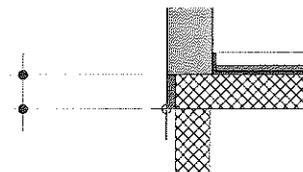
Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>- Grenzwert nach SIA 380/1 0.20 W/mK<br>- Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br>- Die Ψ-Werte sind gegen Aussenklima einzusetzen<br><br><i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i> |  | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Holzständer<br>0.20 W/m²K     | Innen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K |
|---|--|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|
|   |  |                                  |                               |                                 |   |                                     |
| Dämmung Boden<br>«von oben»<br>   | Ohne FBH, mit Stirndämmung   | <input type="checkbox"/> 0.15    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.05           | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Ohne FBH, mit thermischer Sockel-<br>dämmung, mit Stirndämmung                                   | <input type="checkbox"/> v       | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> v              | --                                  |
|   | Mit FBH, Dämmung unterbrochen<br>mit Stirndämmung  | <input type="checkbox"/> 0.15    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.05           | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Mit FBH, mit thermischer Sockel-<br>dämmung, mit Stirndämmung                                    | <input type="checkbox"/> v       | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> v              | --                                  |
|   | Durchgehende Wärmedämmung  | --                               | <input type="checkbox"/> v    | <input type="checkbox"/> v      | --                                      | --                                  |
|   | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>ohne thermische Sockeldämmung | <input type="checkbox"/> 0.30    | <input type="checkbox"/> v    | <input type="checkbox"/> v      | <input type="checkbox"/> 0.10           | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>mit thermischer Sockeldämmung | <input type="checkbox"/> 0.20    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.10           | --                                  |
| Dämmung Boden<br>«von unten»<br>  | Mit/ohne FBH, Dämmung<br>unterbrochen, mit Stirndämmung  | <input type="checkbox"/> 0.45    | <input type="checkbox"/> 0.15 | --                              | <input type="checkbox"/> 0.40           | <input type="checkbox"/> 0.25       |
|   | Mit/ohne FBH, mit thermischer<br>Sockeldämmung, mit Stirndämmung                                 | <input type="checkbox"/> 0.35    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.35           | --                                  |
|   | Flankendämmung bis 25 cm<br>unterhalb UK Deckendämmung   | <input type="checkbox"/> 0.30    | --                            | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.15       |
|   | Flankendämmung bis 50 cm<br>unterhalb UK Deckendämmung   | <input type="checkbox"/> 0.10    | --                            | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.10       |
|   | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>ohne thermische Sockeldämmung | <input type="checkbox"/> 0.50    | <input type="checkbox"/> 0.30 | <input type="checkbox"/> 0.50   | <input type="checkbox"/> 0.50           | <input type="checkbox"/> 0.35       |
|   | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>mit thermischer Sockeldämmung | <input type="checkbox"/> 0.40    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.45           | --                                  |

Definitionen

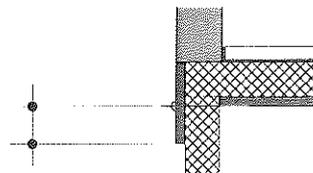
Stirndämmung

Wärmedämmung an der Seite  
der Betonplatte



Flankendämmung

Wärmedämmung an  
Bauteilflanke



3.4 Sockeldetail unbeheizter Keller im Erdreich (auch Frostriegel)

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:<br>- Grenzwert nach SIA 380/1 <b>0.20 W/mK</b><br>- Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br>- Die Ψ-Werte sind gegen Aussenklima einzusetzen<br>- Auch gegen Erdreich verwendbar |  | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Holzständer<br>0.20 W/m²K     | Innen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K |
|---|--|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|
|   |  |                                  |                               |                                 |   |                                     |
| Dämmung Boden<br>«von oben»<br><br>e i<br>G u   | Ohne FBH, mit Stirndämmung   | <input type="checkbox"/> 0.15    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> v              | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Ohne FBH, mit thermischer Sockel-<br>dämmung, mit Stirndämmung                                   | <input type="checkbox"/> v       | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> v              | --                                  |
|   | Mit FBH, Dämmung unterbrochen<br>mit Stirndämmung  | <input type="checkbox"/> 0.15    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> v              | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Mit FBH, mit thermischer Sockel-<br>dämmung, mit Stirndämmung                                    | <input type="checkbox"/> v       | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> v              | --                                  |
|   | Durchgehende Wärmedämmung  | --                               | <input type="checkbox"/> v    | <input type="checkbox"/> v      | --                                      | --                                  |
| <br>e i<br>G u  | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>ohne thermische Sockeldämmung | <input type="checkbox"/> 0.25    | <input type="checkbox"/> v    | <input type="checkbox"/> v      | <input type="checkbox"/> 0.10           | <input type="checkbox"/> v          |
|   | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>mit thermische Sockeldämmung  | <input type="checkbox"/> 0.15    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.05           | --                                  |
| Dämmung Boden<br>«von unten»<br><br>e i<br>G u  | Mit/ohne FBH, Dämmung<br>unterbrochen, mit Stirndämmung  | <input type="checkbox"/> 0.35    | <input type="checkbox"/> 0.10 | --                              | <input type="checkbox"/> 0.35           | <input type="checkbox"/> 0.20       |
|   | Mit/ohne FBH, mit thermischer<br>Sockeldämmung, mit Stirndämmung                                 | <input type="checkbox"/> 0.25    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.30           | --                                  |
|   | Flankendämmung bis 25 cm<br>unterhalb uk Deckendämmung   | <input type="checkbox"/> 0.20    | --                            | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.15       |
|   | Flankendämmung bis 50 cm<br>unterhalb uk Deckendämmung   | <input type="checkbox"/> 0.15    | --                            | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.10       |
| <br>e i<br>G u  | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>ohne thermische Sockeldämmung | <input type="checkbox"/> 0.45    | <input type="checkbox"/> 0.30 | <input type="checkbox"/> 0.50   | <input type="checkbox"/> 0.50           | <input type="checkbox"/> 0.30       |
|   | Ohne Stirn- und weiterlaufende<br>Flankendämmung, mit/ohne FBH,<br>mit thermischer Sockeldämmung | <input type="checkbox"/> 0.35    | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> 0.45           | --                                  |

Gilt auch für Frostriegel!

### 3.4 Sockeldetail beheizter Keller nicht im Erdreich

Ψ-Werte in W/mK

| Bedingungen und Hinweise:  |  | Außen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Holzständer<br>0.20 W/m²K     | Innen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K |
|--|--|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| - Grenzwert nach SIA 380/1 <b>0.20 W/mK</b><br>- Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante)<br>- Bei Flankendämmung ist keine Deckendämmeinlage berücksichtigt<br>- Die Ψ-Werte sind gegen Aussenklima einzusetzen<br><br><i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i> |  |                                 |                               |                                 |   |                                     |
|  | Durchgehende Wärmedämmung                    | <input type="checkbox"/> v      | <input type="checkbox"/> v    | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.10       |
|  | Dämmung unterbrochen                         | --                              | --                            | <input type="checkbox"/> 0.80   | <input type="checkbox"/> 0.80           | --                                  |
|  | Dämmung unterbrochen, Dämmung bis UK Decke   | <input type="checkbox"/> 0.80   | <input type="checkbox"/> 0.95 | <input type="checkbox"/> 0.80   | <input type="checkbox"/> 1.00           | <input type="checkbox"/> 0.80       |
|  | Dämmung unterbrochen mit Deckendämmeinlage   | --                              | --                            | <input type="checkbox"/> 0.70   | <input type="checkbox"/> 0.75           | <input type="checkbox"/> 0.65       |
|  | Flankendämmung bis 25 cm unterhalb UK Decke  | <input type="checkbox"/> 0.60   | <input type="checkbox"/> 0.55 | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.55       |
|  | Flankendämmung bis 50 cm unterhalb UK Decke  | <input type="checkbox"/> 0.40   | <input type="checkbox"/> 0.40 | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.35       |
|  | Flankendämmung bis 100 cm unterhalb UK Decke | <input type="checkbox"/> 0.20   | --                            | --                              | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.20       |
|  | Kellerwand zweischalig                       | --                              | --                            | --                              | <input type="checkbox"/> v              | --                                  |

### 3.4 Sockeldetail beheizter Keller im Erdreich

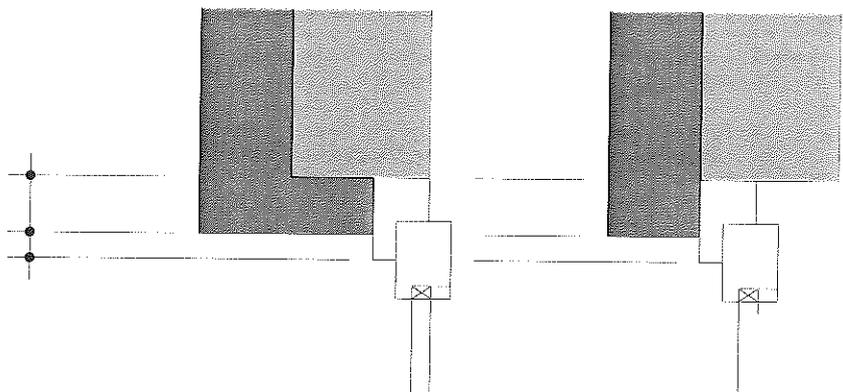
|  |  |                               |                                       |                               |                               |                               |
|--|--|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|  | Durchgehende Wärmedämmung                    | <input type="checkbox"/> v    | <input checked="" type="checkbox"/> v | --                            | --                            | <input type="checkbox"/> 0.10 |
|  | Dämmung unterbrochen                         | --                            | --                                    | <input type="checkbox"/> 0.80 | <input type="checkbox"/> 0.80 | --                            |
|  | Dämmung unterbrochen, Dämmung bis UK Decke   | <input type="checkbox"/> 0.45 | <input type="checkbox"/> 0.80         | <input type="checkbox"/> 0.75 | <input type="checkbox"/> 0.80 | <input type="checkbox"/> 0.60 |
|  | Dämmung unterbrochen mit Deckendämmeinlage   | --                            | --                                    | <input type="checkbox"/> 0.50 | <input type="checkbox"/> 0.70 | <input type="checkbox"/> 0.50 |
|  | Flankendämmung bis 25 cm unterhalb UK Decke  | <input type="checkbox"/> 0.30 | --                                    | --                            | --                            | <input type="checkbox"/> 0.30 |
|  | Flankendämmung bis 50 cm unterhalb UK Decke  | <input type="checkbox"/> 0.20 | <input type="checkbox"/> 0.30         | --                            | --                            | <input type="checkbox"/> 0.20 |
|  | Flankendämmung bis 100 cm unterhalb UK Decke | <input type="checkbox"/> 0.10 | --                                    | --                            | --                            | <input type="checkbox"/> 0.10 |
|  | Kellerwand zweischalig                       | --                            | --                                    | --                            | <input type="checkbox"/> v    | --                            |

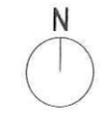
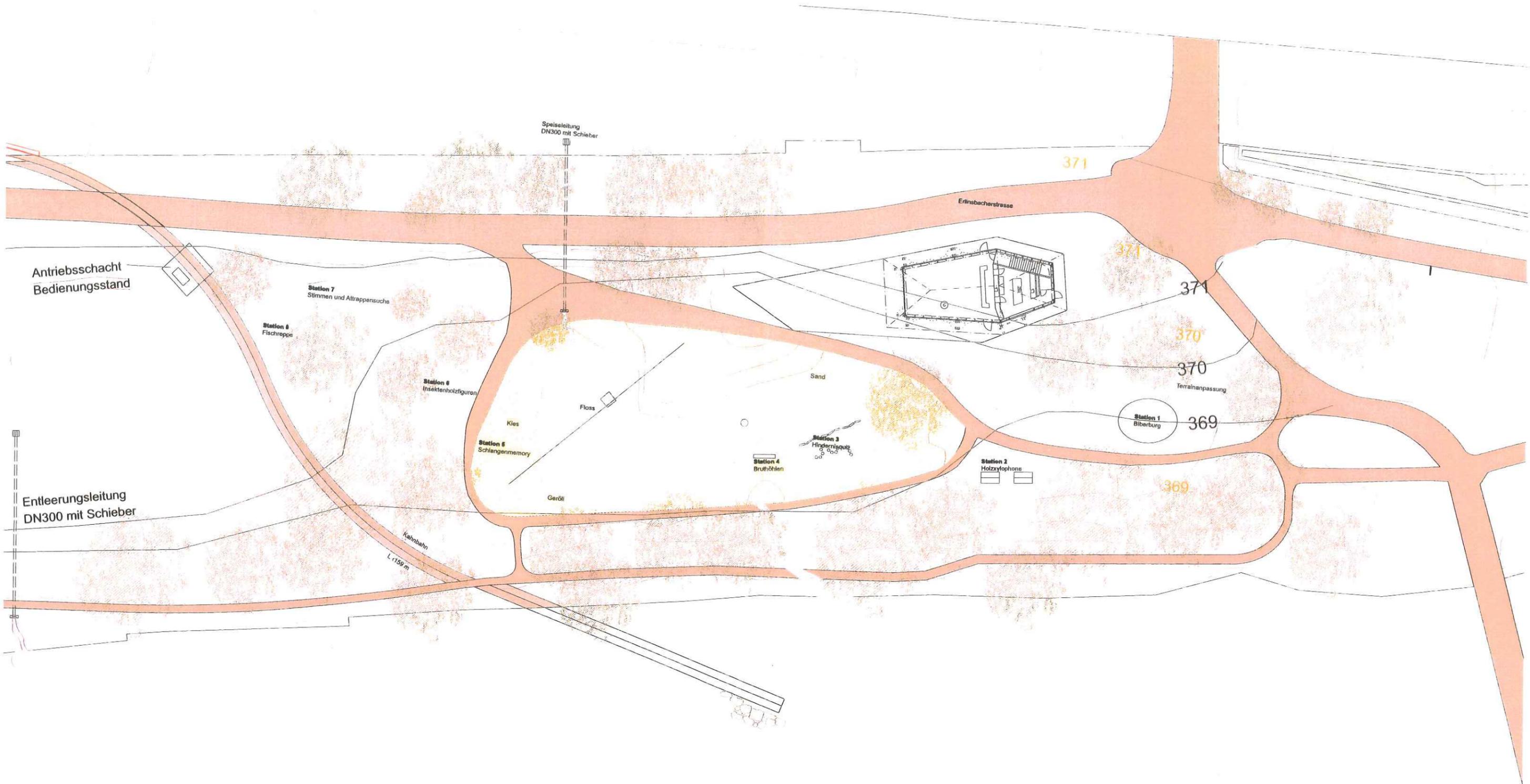
| Bedingungen und Hinweise:<br>– Grenzwert nach SIA 380/1 0.10 W/mK                                 |  | Aussen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K   | Holzständer<br>0.20 W/m²K                | Innen-<br>dämmung<br>0.20 W/m²K          | Zweischalen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K | Homogen-<br>mauerwerk<br>0.20 W/m²K |                               |
|---|--|--|--|--|---|-------------------------------------|-------------------------------|
|   |  |  |  |  |   |                                     |                               |
| <br><i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i> |  | Innenanschlag, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten                             | <input type="checkbox"/> 0.15            | <input type="checkbox"/> 0.12            | <input type="checkbox"/> 0.10           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Metall oder Zarge, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten             | <input type="checkbox"/> 0.15            | <input type="checkbox"/> 0.12            | <input type="checkbox"/> 0.10           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Kunststein gedämmt   | <input type="checkbox"/> 0.20            | --                                       | <input type="checkbox"/> 0.10           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Kunststein nicht gedämmt   | <input type="checkbox"/> 0.40            | --                                       | <input type="checkbox"/> 0.10           | --                                  | --                            |
|   |  | Zwischenleibungsanschlag innen bis mittig, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten | <input type="checkbox"/> 0.13            | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.12           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Metall oder Zarge, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten             | <input type="checkbox"/> 0.13            | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.12           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Kunststein gedämmt   | <input type="checkbox"/> 0.15            | --                                       | <input type="checkbox"/> 0.10           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Kunststein nicht gedämmt   | <input type="checkbox"/> 0.20            | --                                       | <input type="checkbox"/> 0.15           | --                                  | --                            |
| <br>Entspricht dem Fensteranschlag an der inneren Kante der Wärmedämmung                          |  | Zwischenleibungsanschlag aussen, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten           | <input checked="" type="checkbox"/> 0.10 | <input checked="" type="checkbox"/> 0.10 | <input type="checkbox"/> 0.12           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Metall oder Zarge, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten             | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.10            | <input type="checkbox"/> 0.12           | --                                  | --                            |
|   |  | Fensterbank Kunststein gedämmt   | <input type="checkbox"/> 0.15            | --                                       | <input type="checkbox"/> 0.10           | <input type="checkbox"/> 0.10       | <input type="checkbox"/> 0.10 |
|   |  | Fensterbank Kunststein nicht gedämmt   | <input type="checkbox"/> 0.20            | --                                       | <input type="checkbox"/> 0.15           | --                                  | --                            |
|   |  | Mit Anschlagstein (Leibung, Fensterbank Metall und Fensterbank Kunststein)       | --                                       | --                                       | --                                      | <input type="checkbox"/> 0.10       | <input type="checkbox"/> 0.10 |

**Minimale Dämmstärke bei Fensterleibung, -sturz oder -brüstung  
gilt auch für Fenstersturz mit Storenkasten respektive Rahmenverbreiterung**

Rahmen vollständig überdämmt  
Dämmstärke mind. 4 cm

Abstand zu Rahmen auf Minimum  
beschränkt max. 2 cm





Erneuerung KW Aarau - Konzessions- und Bauprojekt Umbau Areal Netzbau

**Pavillon Situation 1:500**

01.08.2013 Plan Nr.: 150 Format A3

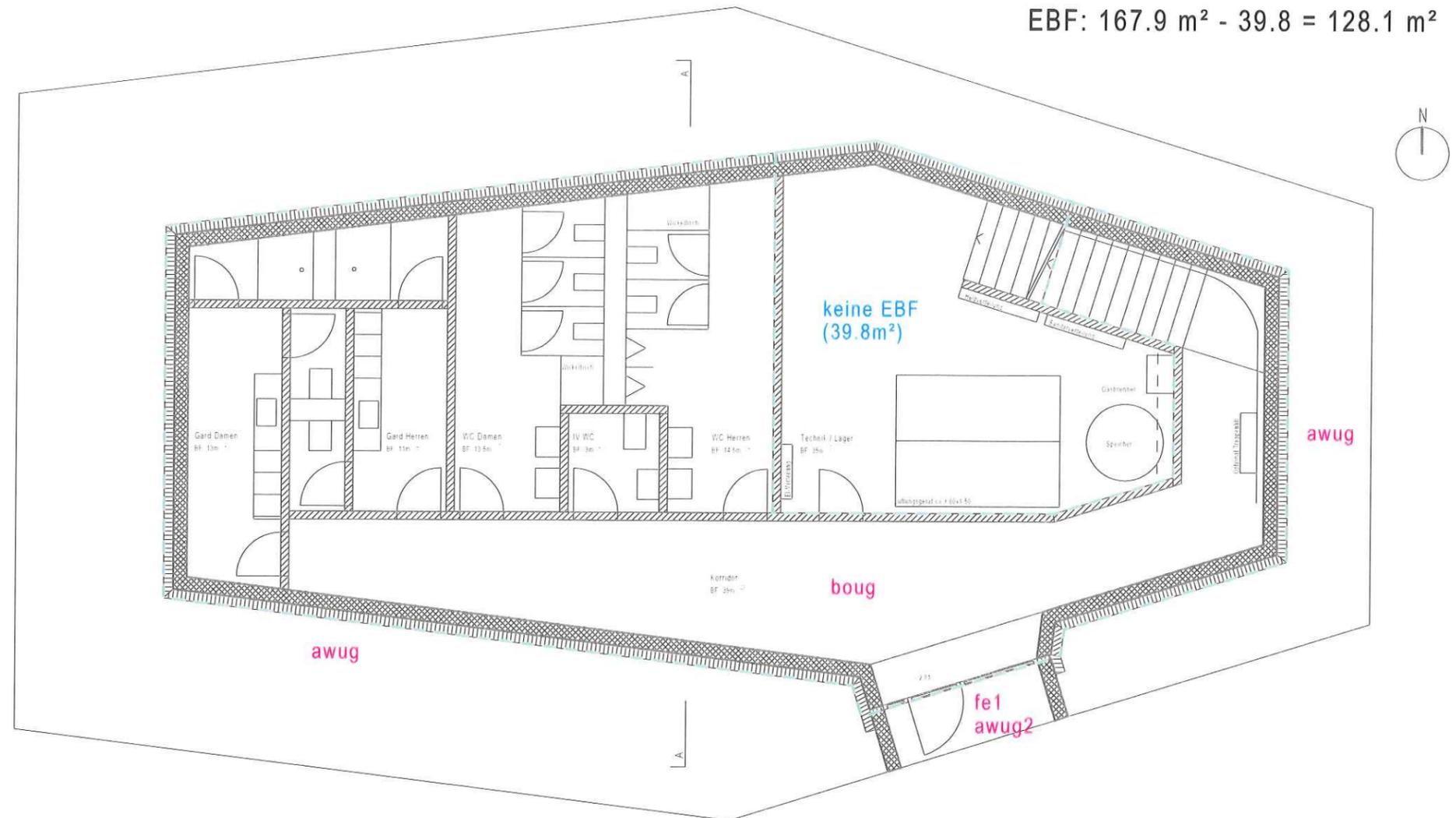
Bauherrschaft  
 IBAarau Kraftwerk AG  
 Erlinsbacherstrasse 53, 5001 Aarau

Architekten  
 Kim Strebel Architekten GmbH  
 Rain 18, 5000 Aarau  
 Tel/Fax 062 823 62 32/31  
 mail@kimstrebel.ch

Neubau Restaurant-Pavillon  
Kraftwerk Aarau

Untergeschoss

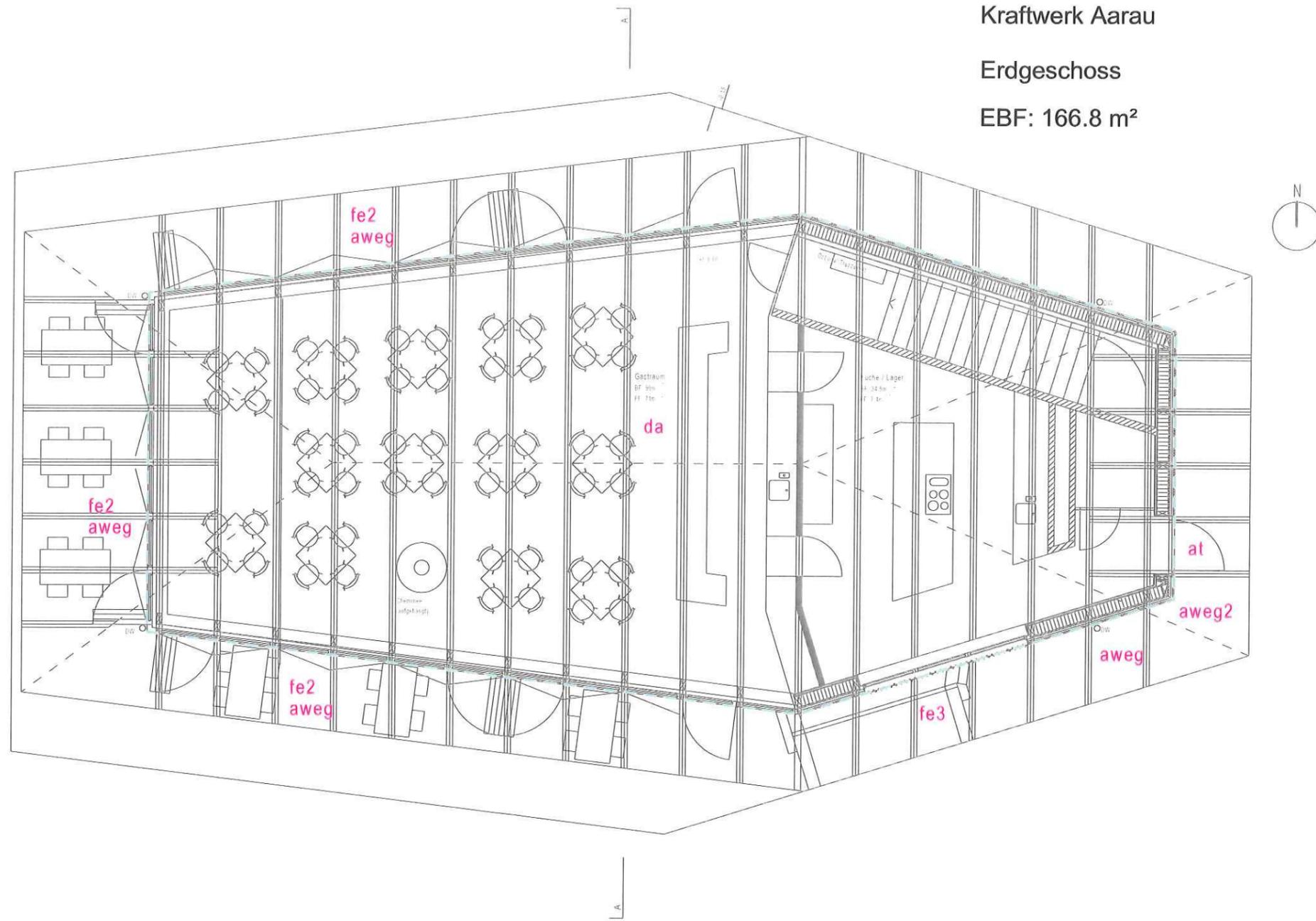
EBF:  $167.9 \text{ m}^2 - 39.8 = 128.1 \text{ m}^2$

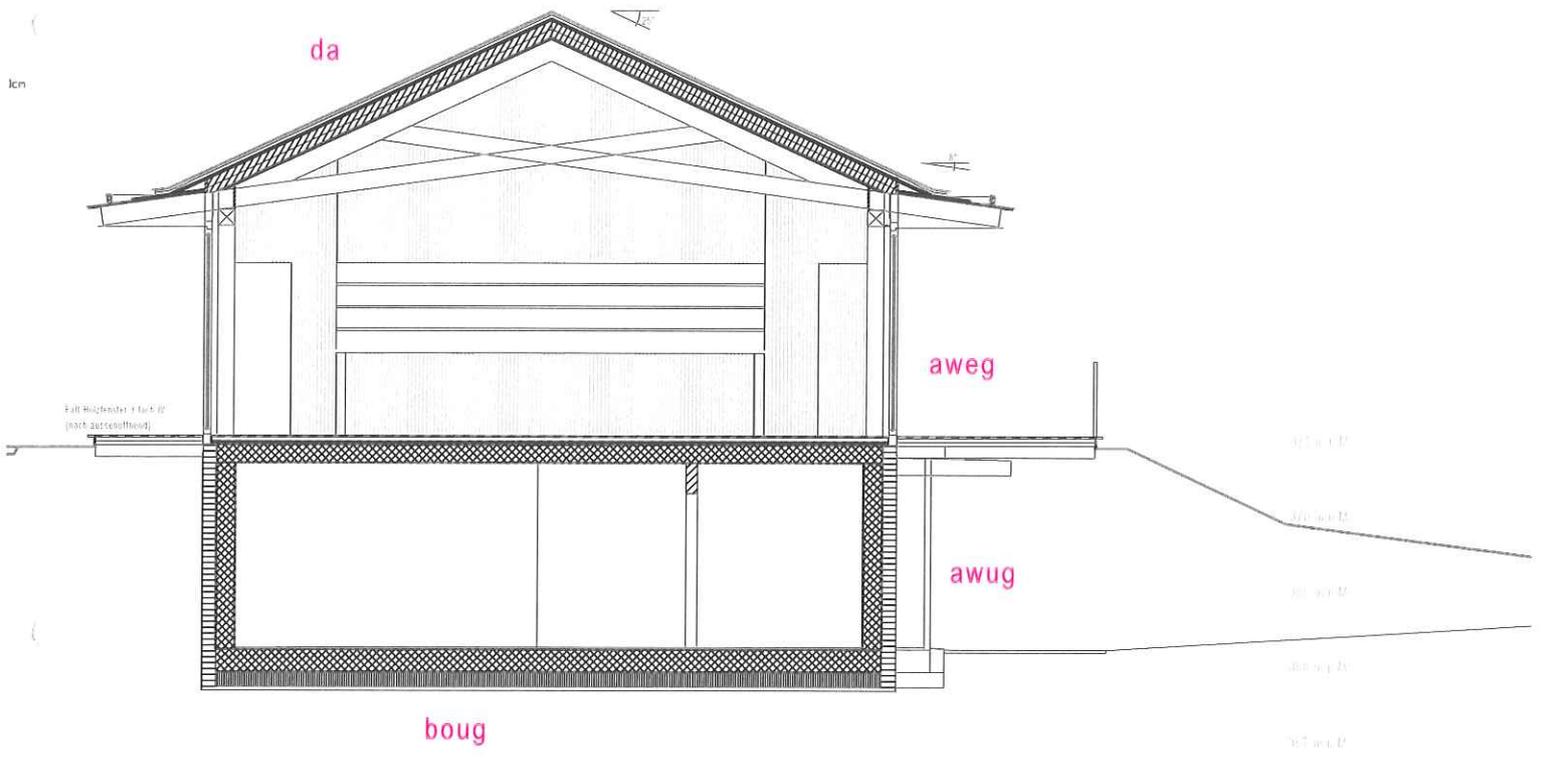


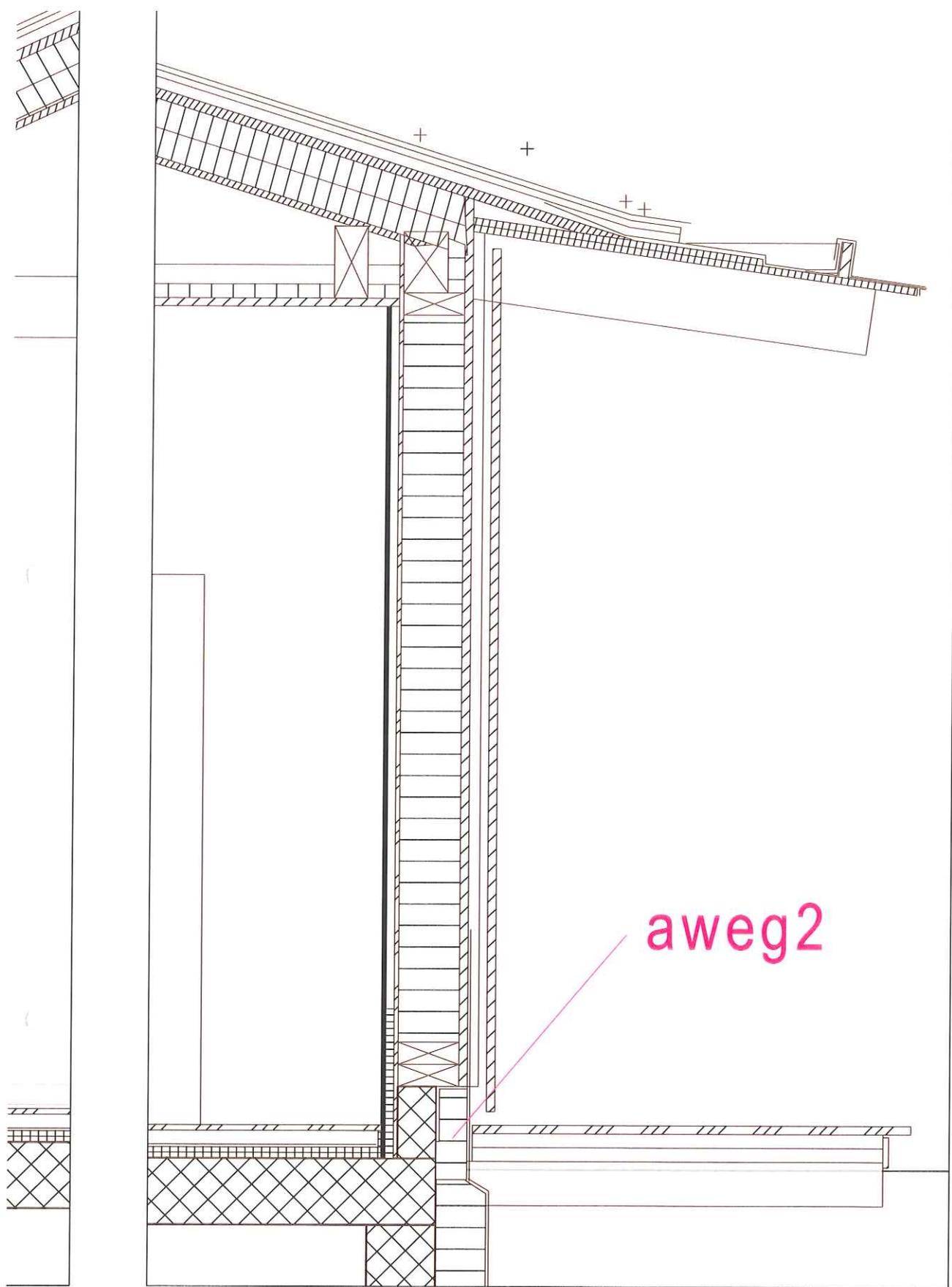
Neubau Restaurant-Pavillon  
Kraftwerk Aarau

Erdgeschoss

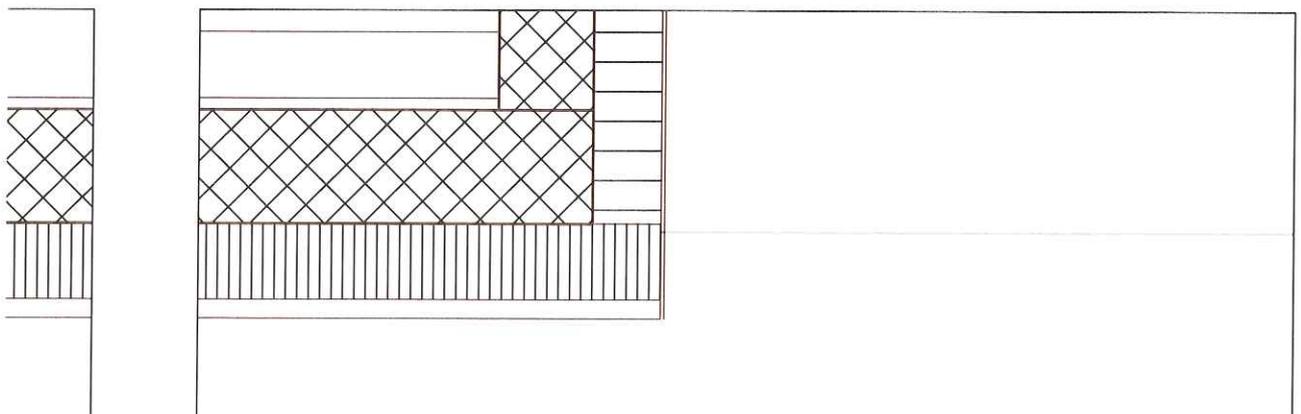
EBF: 166.8 m<sup>2</sup>

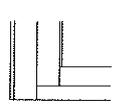
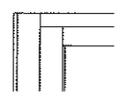
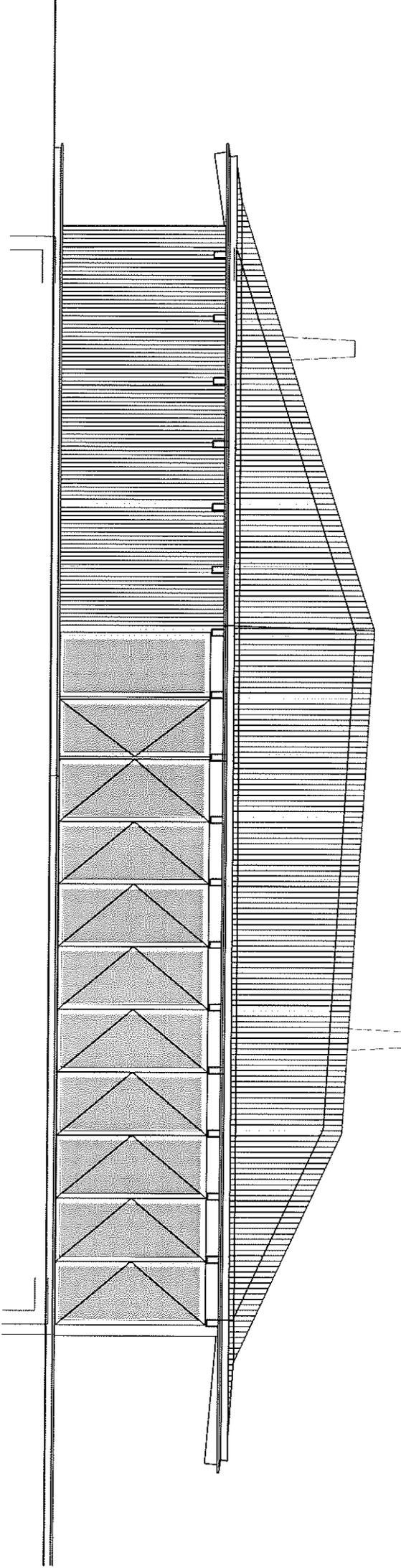




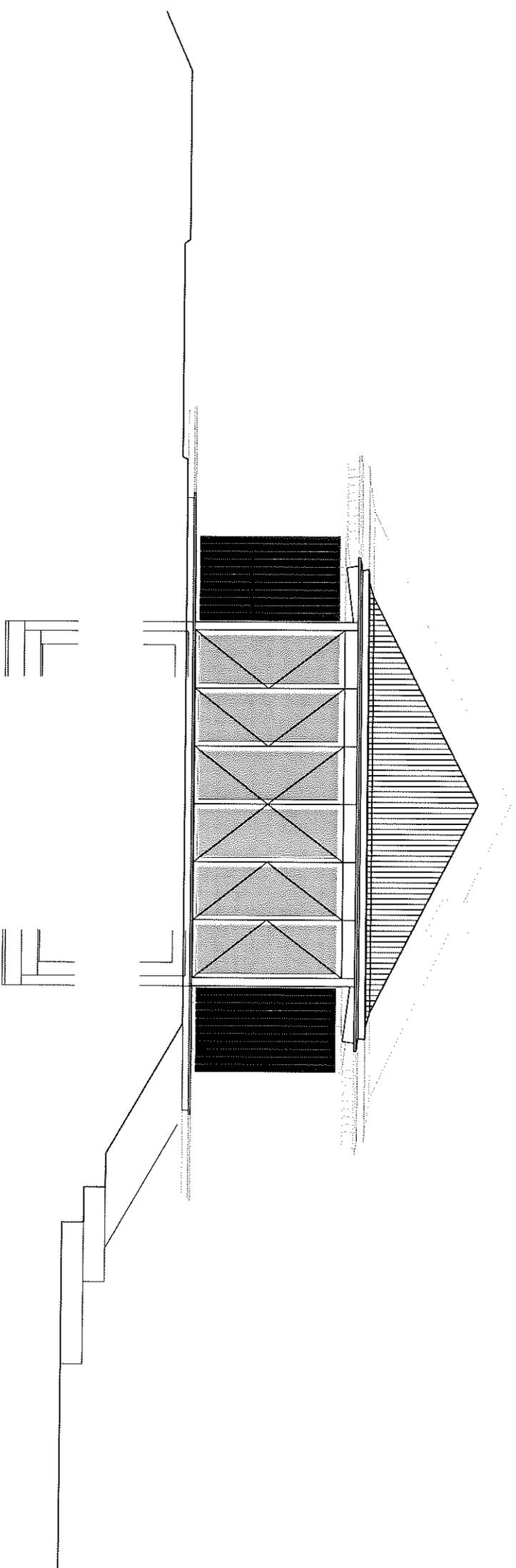


aweg2

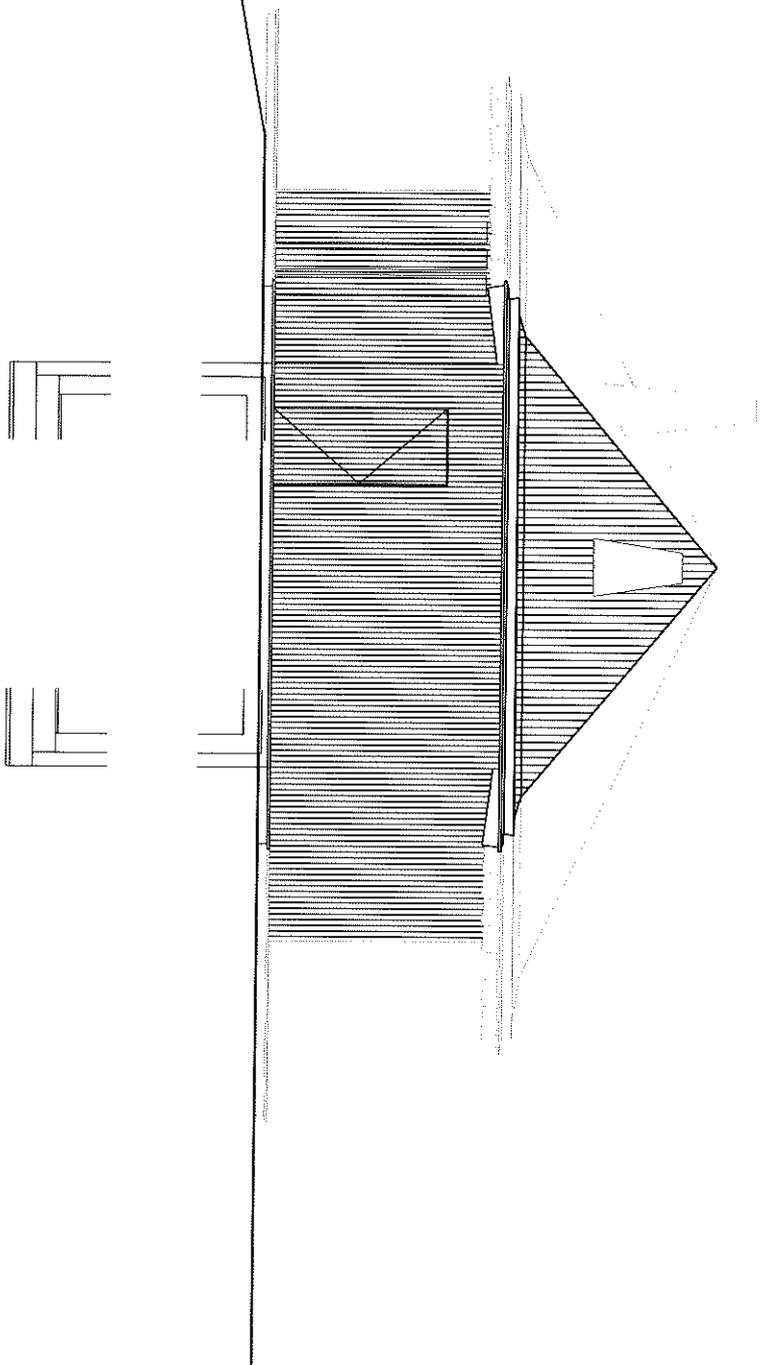




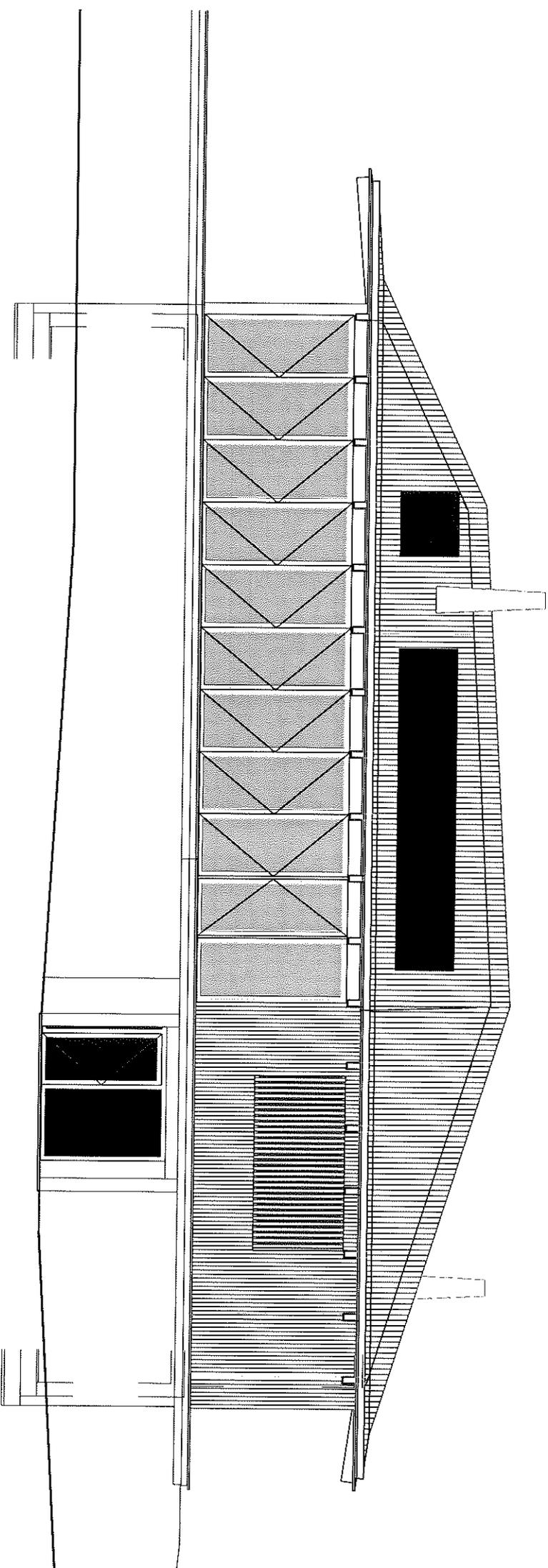
# Fassade Nord



# Fassade West



# Fassade Ost



# Fassade Süd