# Wärmedämmnachweis nach SIA 380/1

## 221198 | Schulanlage Aesch (LU), Schule

Fassadenansicht, Quelle: Mai Architektur GmbH

### Inhalt


1. **EN-Formulare**
2. **Systemnachweis SIA 380/1**
3. **EBF**
4. **Bauteile**
5. **Fenster**
6. **Wärmebrücken**



Datum: 2. Mai 2023

Ansprechpartner: Sharon Sabock
T: +41 41 541 04 08
E: s.sabock@gae.ch

Gartenmann Engineering

# 1. EN-Formulare

☒ EN – 101b „Höchstanteil – Rechnerische Lösung“
☒ EN – 102b „Wärmedämmung – Systemnachweis“
☒ EN – 103 „Heizungs- und Warmwasseranlagen“
☒ EN – 104 "Eigenstromerzeugung bei Neubauten"
☒ EN – 105 „Lüftungstechnische Anlagen“

## Bemerkungen

- Das Formular EN-LU ist beizulegen und von der Bauherrschaft zu unterschreiben.

**Nachweis der energetischen Massnahmen im Gebäudebereich**
(Projektkontrolle für Neubauten, Umbauten, Erweiterungen, Zweckänderungen)

# EN-LU

Gemeinde: **6287 Aesch, Luzern** Parz.-Nr.: **2, 911** Geb.-Nr.:

Bauvorhaben/ Objekt: **Schulanlage Aesch LU, Schule**

Baugesuch-Nr.: Datum:

Art des Vorhabens: ☒ Neubau ☐ Umbau ☐ Erweiterung ☐ Zweckänderung

Bauträger: (Name, Adresse, Tel.)
**Christian Budmiger**
**Einwohnergemeinde Aesch**
**Kreuzplatz, 6287 Aesch, 041 917 13 46**

Vertretung: (Name, Adresse, Tel.)
**Lüthi Stefan**
**MAI Architektur GmbH**
**Vonmattstr. 32a, 6003 Luzern, 041 240 55 11**

| | Deckung des Wärmebedarfs | Gebäudehülle / Wärmeschutz | Haustechnische / Anlagen | Eigenstromerzeugung für Neubauten | Elektrische Energie / Beleuchtung | Spezielle Bauten und Anlagen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nachweisformular(e) EN** | **101a 101b** | **102a 102b** | **103,105, 110,113, 134,135** | **104** | **111** | **112, 131,132, 133** |
| **Notwendigkeit des Nachweises** | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Minergie-Label vorhanden | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Nachweis(e) vorhanden | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Nachweis(e) nachliefern | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| (falls kein Nachweis notwendiger Bereich abgeschlossen) | | | | | | |
| **Kontrolle** (Verfahren) | | | | | | |
| Durch Kontrollbeauftragten | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Durch Gemeindebehörde | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **Entscheid** (Vermerke siehe Seite 4) | | | | | | |
| Ohne Vorbehalt/Auflagen | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Mit Vorbehalt/Auflagen | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Rückweisung: Datum: _____ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| **Sachbearbeitung** | | | | | | |
| **Ausführungskontrolle** | | | | | | |
| Durchgeführt | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

Dieses Formular wurde in Zusammenarbeit mit der Energiefachstellenkonferenz erarbeitet.

**Angaben zum Projekt:**

| | |
|---|---|
| SIA - Gebäudekategorie – Hauptnutzung | **IV – Schule** |
| Nebennutzung | |
| Nebennutzung | |
| Nebennutzung | |
| Besondere Anforderungen (z.B. aus Gestaltungsplanung) | ☐ keine |
| Antrag Bonus §§ 14, 68 PBV | |

| **Bestandteile des Projekt-Nachweises** | Vorhaben Projekt | Formular liegt bei | Hinweise |
|---|---|---|---|
| **Minergie-Label** | | | |
| Nachweis mit provisorischem Zertifikat<br>Nachweise EN-101 bis EN-103 und EN-105 bis EN-111 entfallen. | ☐ | ☐ | M → |
| **Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten** | | | |
| Energiebedarf Standardlösungskombination | ☒ | ☐ EN-101a | 101 → |
| Energiebedarf rechnerische Lösung | | ☒ EN-101b | |
| Kein Neubau/Anbau/Aufstockung → kein Nachweis erforderlich | ☐ | | |
| **Gebäudehülle / Wärmedämmung** | | | |
| Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung | ☒ | ☐ EN-102a | 102a → |
| Systemnachweis Wärmedämmung (SIA 380/1: 2016) | | ☒ EN-102b | 102b → |
| Nicht betroffen, kein Nachweis erforderlich | ☐ | | |
| **Haustechnische Anlagen** | | | |
| Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen | ☒ | ☒ EN-103 | 103 → |
| Nachweis Lüftungstechnische Anlagen | ☒ | ☒ EN-105 | 105 → |
| Nachweis Kühlung und/oder Befeuchtung | ☐ | ☐ EN-110 | 110 → |
| Nachweis Heizungen im Freien | ☐ | ☐ EN-134 | 134 → |
| Nachweis Freiluftbäder (Neubau) | ☐ | ☐ EN-135 | 135 → |
| Freiluftbäder (Sanierung, Ersatz oder wesentliche Änderungen)* | | | 135 → |
| Ersatz zentraler Elektro-Wassererwärmer* | | | 122 → |
| *Online melden: www.energiemeldungen.lu.ch | | | |
| Nicht betroffen → kein Nachweis erforderlich | ☐ | | |
| **Eigenstromerzeugung für Neubauten** | | | |
| Nachweis Eigenstromerzeugung für Neubauten | ☒ | ☒ EN-104 | 104 → |
| Ersatzabgabe gemäss §15 KEnG | ☐ | | |
| Nicht betroffen → kein Nachweis erforderlich | ☐ | | |
| **Elektrische Energie / Beleuchtung** | | | |
| Nachweis Beleuchtung | ☐ | ☐ EN-111 | 111 → |
| **Ersatz Wärmeerzeuger** | | | |
| Nachweis erneuerbare Energie beim Wärmeerzeugerersatz<br>Online melden: www.energiemeldungen.lu.ch | ☐ | | 120 → |
| **Spezielle Bauten und Anlagen** | | | |
| Nachweis Kühlräume | ☐ | ☐ EN-112 | 112 → |
| Nachweis Gewächshäuser | ☐ | ☐ EN-131 | 131 → |
| Nachweis Traglufthallen | ☐ | ☐ EN-132 | 132 → |
| Nachweis Wärmenutzung bei Elektrizitätserzeugungsanlagen | ☐ | ☐ EN-133 | 133 → |

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

Wird durch die beauftragte Prüfstelle der Behörde ausgefüllt.

| | Bauträger Vertretung | Projektverantwortung | Prüfstelle |
|---|---|---|---|
| Name: | | | |
| Adresse: | | | |
| E-Mail: | | | |
| Ort, Datum, Unterschrift: | | | |

## Hinweise und Erklärungen

siehe:

**Gesetzlichen Grundlagen**
Das Luzerner Energiegesetz (KEnG, SRL Nr. 773) wurde vom Luzerner Kantonsparlament am 4. Dezember 2017 beschlossen und von der Luzerner Stimmbevölkerung in der Referendumsabstimmung vom 10. Juni 2018 bestätigt.
Die neuen Vorschriften traten am 1. Januar 2019 ohne Übergangsfrist in Kraft.
Damit sind die Vorgaben der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn), Ausgabe 2014 einzuhalten. Für den Vollzug sind die Hinweise für die Luzerner Vollzugspraxis, die Formulare ab EN-101 und die Vollzugshilfen ab VH EN-101 anzuwenden. Die Hinweise für die Luzerner Vollzugspraxis gehen den Vollzugshilfen der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen vor.
Die Dokumente sind unter www.energie.lu.ch abrufbar.

→ M **Minergie-Label**
Die Nachweise EN-101 bis EN-103 und EN-105 bis EN-111 entfallen bei einem MINERGIE-Projekt. Ein bereits vorhandenes provisorisches Zertifikat ist dem Baugesuch beizulegen. Der Minergie-Antrag muss rechtzeitig bei der Zertifizierungsstelle eingereicht werden, sodass das provisorische Zertifikat vor Baubeginn vorliegt. Andernfalls sind die Nachweise EN-101 bis EN-111 rechtzeitig vor Baubeginn einzureichen.

→ 101 **Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten**
KEnG, § 18
KEnV, § 6
KEnV Anhang D
Art. 1.23-1.25
Dieser Nachweis ist bei Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden zu erbringen. Bagatell-Erweiterungen sind befreit (siehe Vollzugshilfe EN-101).
Der Nachweis kann entweder mittels einer Standardlösungskombination (Formular EN-101a) oder durch einen rechnerischen Nachweis (Formular EN-101b) erbracht werden.
Bei Gebäuden der Gebäudekategorien III bis XII gemäss SIA 380/1:2016 sowie bei Gebäuden mit unterschiedlichen Nutzungen, wie z.B. Gebäudekategorien I (Wohnen MFH) und III (Verwaltung), ist immer ein rechnerischer Nachweis erforderlich.
Für die Klimastation Luzern erfolgt im Kanton Luzern keine Höhenkorrektur.
Hinweis: Das Energienachweistool für einfache Bauten (Formular EN-101c) kann im Kanton Luzern bis auf weiteres nicht angewendet werden.

**Gebäudehülle / Wärmedämmung**
KEnG, § 11
KEnV, § 6, 7
KEnV Anhang B
Art. 1.7-1.9
Der winterliche Wärmeschutz basiert im Kanton Luzern auf SIA 380/1:2016 Heizwärmebedarf. Beim sommerlichen Wärmeschutz basieren die Anforderungen auf SIA 180:2014 Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden.

→ 102a – Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung

→ 102b – Systemnachweis Wärmedämmung:
Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_H$ sind für den Kanton Luzern die Daten der Klimastation Luzern zu verwenden und es kann das vereinfachte Berechnungshilfsmittel der Zentralschweizer Kantone (Excel-Berechnungsprogramm zur SIA 380/1:2016) verwendet werden.

**Haustechnische Anlagen**
KEnG, § 11, 12, 18
KEnV, § 6, 9, 10
Der Nachweis ist bei Neuinstallation, Ersatz oder Änderung gebäudetechnischer Anlagen zu erbringen, auch wenn die Massnahmen baurechtlich nicht bewilligungspflichtig sind. Er umfasst die nachfolgenden Gewerke:

→ 103 – Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen
KEnV Anhang C
Art. 1.14-1.18

→ 105 – Nachweis Lüftungstechnische Anlagen
KEnV Anhang C
Art. 1.19 & 1.20

→ 110 – Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung
KEnV Anhang C
Art. 1.21

→ 113 – Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung
KEnG, § 17
KEnV Anhang J
Art. 1.40-42
Im Kanton Luzern sind bestehende Gebäude mit fünf oder mehr Nutzeinheiten bei einer Gesamterneuerung des Heizungssystems oder des Warmwasserverteil-Systems mit den nötigen Geräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs auszurüsten. Bei der Gesamterneuerung des Heizungsverteil-Systems sind Geräte zur Erfassung der individuellen Heizkosten zu installieren. Bei der Gesamterneuerung des Warmwasserverteil-Systems sind Geräte zur Erfassung der individuellen Warmwasserkosten zu installieren.

→ 122 – Sanierungspflicht zentrale Elektro-Wassererwärmer
KEnG, § 12, Abs. 3

| | | |
|---|---|---|
| → 134 | – Nachweis Heizungen im Freien<br>Heizungen im Freien sind im Kanton Luzern nicht erlaubt. Ausnahmen für den Bau neuer sowie für den Ersatz und die Änderung bestehender Heizungen im Freien werden von der Dienststelle Umwelt und Energie bewilligt. | KEnG, § 24<br>KEnV, § 19 |
| → 135 | – Nachweis beheizte Freiluftbäder<br>Online melden: www.energiemeldungen.lu.ch | KEnG, § 25<br>KEnV, § 20 |
| → 104 | **Eigenstromerzeugung für Neubauten**<br>Dieser Nachweis ist bei Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden zu erbringen. Bagatell-Erweiterungen sind befreit (siehe Vollzugshilfe EN-104). Die Elektrizität ist auf dem, am oder im Neubau selbst zu erzeugen. Für Arealabgrenzungen und Kompensationsmöglichkeiten sind die Hinweise für die Luzerner Vollzugspraxis zu beachten. | KEnG, § 15<br>KEnV, § 13-15 |
| | **Elektrische Energie / Beleuchtung** | |
| → 111 | – Nachweis Beleuchtung<br>Wird mittels Formular EN-111a (Einfacher Beleuchtungsnachweis) oder www.lighttool.ch erstellt. | KEnG, § 16<br>KEnV § 6<br>KEnV Anhang G<br>Art. 1.33 |
| → 120 | **Ersatz des Wärmeerzeugers (bestehende Bauten mit Wohnnutzung)**<br>Der Ersatz eines Wärmeerzeugers (gilt für alle Energieträger) und der Ersatz eines zentralen Elektro-Wassererwärmers muss bis spätestens 20 Tage vor Beginn der Arbeiten online gemeldet werden (Informationen unter www.energiemeldungen.lu.ch). Nach Abschluss der Installation ist der Gemeinde eine Ausführungsbestätigung einzureichen. | KEnG, § 13, 14<br>KEnV, § 11, 12<br>KEnV Anhang F<br>Art. 1.29-1.31 |
| | **Spezielle Bauten und Anlagen** | |
| → 112<br>→ 131<br>→ 132 | – Nachweis Kühlräume/Gewächshäuser/Traglufthallen:<br>Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau oder einer Umnutzung betroffenen Bauteile zu erbringen. Bei Kühlräumen ist die Nutzung allenfalls entstehender Abwärme bei der Heizungsanlage (EN-103) nachzuweisen. | KEnG, § 11 Abs. 1<br>KEnV Anhang B<br>Art. 1.10 & 1.11 |
| → 133 | – Nachweis Wärmenutzung bei Elektrizitätserzeugungsanlagen:<br>Der Nachweis betrifft neu erstellte Elektrizitätserzeugungsanlagen (z.B. WKK-Anlagen) mit einer Betriebsdauer von mehr als 50 Stunden/Jahr. | KEnG, § 21 |
| | **Ausführungsbestätigung**<br>Wo ein Projektnachweis einzureichen ist, hat die Bauherrschaft nach Abschluss der Arbeiten und vor dem Bezug der Baute oder der Inbetriebsetzung der Anlage gegenüber der Gemeinde zu bestätigen, dass gemäss bewilligtem Projektnachweis gebaut wurde. Die Bestätigung hat schriftlich und, wo ein Baubewilligungsverfahren erforderlich ist, im Rahmen der Baukontrolle zu erfolgen. Sie ist von der Bauherrschaft und von dem oder der Projektverantwortlichen zu unterzeichnen. Das Formular ist unter www.energie.lu.ch abrufbar. | KEnV, § 28 |

## Vermerke der Bewilligungsbehörden

EnFK Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

# EN-101b

**Energienachweis**
**Energiebedarf**
Rechnerische Lösung

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E7 | Gemeinde: | **Aesch Luzern** | Parz.-Nr.: | | Geb.-Nr.: | |
| E8 | Bauvorhaben: | **Schulanlage Aesch LU, Schule** | | | EGID: | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E13 | **Gebäudedaten** | Gebäudestandort: | 482 | m.ü.M. | Kanton: | Luzern |
| E14 | ( aus SIA 380/1 ) | Art des Nachweises: | behördlicher Nachweis | | Klimastation: | Luzern |

| | Zone | | | 1 | 2 | 3 | 4 | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E16 | Gebäudekategorie | | | Schule | | | | (Mittel) |
| E17 | Mit Warmwasser ? | | | Ja | | | | |
| E19 | Energiebezugsfläche EBF | $A_E$ | m2 | 2004 | | | | 2'004 |
| E21 | Neubau | | | Ja | | | | |

## Lüftung-Klima-Kälteanlagen 1)

Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) entsprechend F45 - I45 einzusetzen

| | ***Angaben bei Standard-Lüftungsanlagen*** | | Zone | 1 | 2 | 3 | 4 | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E30 | Kleinanlagen mit Standardwerten | | | Nein | | | | |
| E31 | Standard-Lüftungsanlagentyp | | | | | | | |
| E32 | Anzahl Personen | | | | | | | |
| E34 | Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher | | | | | | | |
| E35 | Ventilatorantrieb mit | | | | | | | |
| E37 | Nenn-Luftvolumenstrom | | m3/h | | | | | |
| E38 | ***Externe Berechnung*** | 1) Externe Berechnung beilegen und Werte in Zellen F40 - I43 eintragen | | | | | | |
| E39 | Kühlung oder Befeuchtung vorhanden? | | | keine | | | | |
| E40 | Thermisch wirksame Aussenluftrate | V' | m3/h | 39 | | | | 39 |
| E41 | Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz | $Q_{e,L}$ | kWh | 4'684 | | | | 4'684 |
| E42 | Strombedarf Klima und Befeuchtung | $Q_{e,K}$ | kWh | | | | | |
| E43 | Strombedarf Kälteförderung + Hilfsenergie | $Q_{e,B}$ | kWh | | | | | |
| E44 | ***Qh mit effektivem, thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom*** | | | | | | | |
| E45 | Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr. | $V'/A_E$ | m3/hm2 | 0.17 | | | | 0.17 |
| E46 | eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage | $Q_{h,eff}$ | kWh/m2 | 32.0 | | | | 32.0 |

| **Unterschriften** | **Nachweis erarbeitet durch:** | **Nachweisprüfung / Private Kontrolle:** |
|---|---|---|
| Name und Adresse | | |
| bzw. Firmenstempel | Gartenmann Engineering<br>Cysatstrasse 23A<br>6004 Luzern<br>T 041 541 04 00 | |
| Sachbearbeiter/-in, Tel.: | Sharon Sabock, +41 41 541 04 08 | |
| Ort, Datum, Unterschrift: | Luzern, 14.04.2023 | |

Ausführungskontrolle: Gleiche Person ☐ oder:

EnFK Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

# EN-101b

**Energienachweis**
**Energiebedarf**
Rechnerische Lösung

| | **Wärmeerzeugung:** | | **Nutzungsgrad / JAZ** | | **Deckungsgrad [%]** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N7 | ***Wärmeerzeugung A*** | | Eingabe | Rechenwert | Heizung | Warmwasser |
| N8 | **Fernwärme (inkl. Abwärme aus KVA,ARA), <=25% nicht erneuerbar** | | | 1.00 | 100.0 | 100.0 |
| N9 | | | | | | |
| N10 | | | | | | |
| N11 | ***Wärmeerzeugung B*** | | | | | |
| N12 | | | | | | |
| N13 | | | | | | |
| N14 | | | | | | |
| N15 | ***Wärmeerzeugung C*** | | | | | |
| N16 | | | | | | |
| N17 | | | | | | |
| N18 | | | | | | |
| N19 | ***Wärmeerzeugung D*** | | | | | |
| N20 | | | | | | |
| N21 | | | | | | |
| N22 | | | | | | |
| N23 | ***Übertrag weitere Wärmeerzeugungen*** | | | | | |
| N24 | | | | | | |
| N25 | Zugeführte Elektrizität (ungewichtet) | kWh | | | | |
| N27 | Zugeführte Energie (ohne Strom, gewichtet) | kWh | | **Deckungsgrad total:** | **100.0** | **100.0** |

| | **Gebäudedaten, Lüftung und Grenzwert:** | | 1 | 2 | 3 | 4 | Total/Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N34 | Qh mit effektivem Luftwechsel | kWh/m2 | 32.0 | | | | **32.0** |
| N35 | Qww Wärmebedarf Warmwasser SIA 380/1 | kWh/m2 | 6.9 | | | | **6.9** |
| N39 | Strombedarf Lüftungsanlage | kWh/m2 | 2.3 | | | | **2.3** |
| N40 | Strombedarf für Klima + Hilfsbetriebe | kWh/m2 | | | | | |
| N43 | Massgebender Grenzwert | kWh/m2 | 35.0 | | | | **35.0** |

| | **Wärmeerzeugung:** **(Heizung + Warmwasser)** | η oder JAZ | Gewich-tung | Deckungsgrad Heizung | Deckungsgrad Warmwasser | gew. Endenergie kWh/m2 Strom | gew. Endenergie kWh/m2 andere | Wärme kWh/m$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N47 | Fernwärme (<=25% nicht erneuerbar) | 1.00 | 0.4 | 100.0% | 100.0% | | 15.6 | 38.9 |
| N48 | | | | | | | | |
| N49 | | | | | | | | |
| N50 | | | | | | | | |
| N51 | | | | | | | | |
| N52 | Strombedarf Lüftungsanlage | | 2 | | | 4.7 | | |
| N53 | Strom für Klima + Hilfsbetriebe | | | | | | | |
| N54 | Total: | | | **100%** | **100%** | **4.7** | **15.6** | **38.9** |

| | **Erfüllung der Anforderungen:** | **Anforderung** | **Berechneter Wert** | **Erfüllt?** |
|---|---|---|---|---|
| N58 | Grenzwert | **35.0** kWh/m2 | **20.3** kWh/m2 | **Ja** |

| | **Beilagen (alle Beilagen der linken Spalte einreichen)** | | x Zutreffendes ankreuzen |
|---|---|---|---|
| N63 | **x** | Schema Heizung und Lüftung | |
| N64 | **x** | Externe Berechnungen und Datenblätter | |

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

# EN-102b

Energienachweis
**Wärmedämmung**
**Systemnachweis**

Gemeinde: **Aesch Luzern** Parz.-Nr.: Geb.-Nr.:
Bauvorhaben: **Schulareal Aesch LU, Schule** EGID:

## Systemnachweis (→ Berechnung beilegen)

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

## Raumlufthygiene

Lüftungskonzept (nach SIA 180)
- ☐ Lüftungsanlage mit Zuluft und Abluft
- ☐ Abluftanlage mit definierten Aussenluftdurchlässen (ALD)
- ☒ Fensterlüftung mit automatischer Steuerung
- ☐ Fensterlüftung mit manueller Bedienung
- ☐ andere:

## Sommerlicher Wärmeschutz

g-Wert
- ☒ aussenliegender Sonnenschutz
- ☐ Nachweis g-Wert Verglasung und Sonnenschutz beilegen
- ☐ g-Wert nicht eingehalten; Begründung:

Kühlung
- ☒ Nein, weder vorgesehen, «notwendig» noch «erwünscht» gemäss SIA 382/1
- ☐ Ja ☐ Automatische Steuerung des Sonnenschutzes
- ☐ Nicht automatisch; Begründung:

## Erläuterungen (→ Informationen auf der Rückseite)

## Beilagen

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

Andere:

## Unterschriften

Name und Adresse bzw. Firmenstempel

**Nachweis erarbeitet durch:**

Gartenmann Engineering
Cysatstrasse 23A
[illegible] Luzern
T 041 541 04 00
www.gae.ch

Sachbearbeiter/-in, Tel.: **Sharon Sabock, +41 41 541 04 08**

Ort, Datum, Unterschrift: Luzern, 14.04.2023

**Nachweisprüfung/Private Kontrolle:**
Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt

Ausführungskontrolle: ☐ gleiche Person 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

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

# EN-103

Energienachweis
**Heizungs- und Warmwasseranlagen**

Gemeinde: **Aesch Luzern** Parz.-Nr.: Geb.-Nr.:
Bauvorhaben: **Schulareal Aesch LU, Schule** EGID:

## Wärmeerzeugung

| Zustand | Art des Wärmeerzeugers / Wassererwärmers | Wärmeleistung | Zweck |
|---|---|---|---|
| **Neuanlage** | **Fernwärme (aus ARA, KVA)** | **52** kW | ☒ H ☒ WW ☐ Proz. |
| | | kW | ☐ H ☐ WW ☐ Proz. |

Energiebezugsfläche EBF: **1'908** m² davon neu: m²
Installierte Wärmeleistung **52** kW spezifische Wärmeleistung **27** W/m²EBF
Berechnete Norm-Heizlast (SIA 384.201): **52** kW elektrische Notheizung: kW
Heizungsspeicher:
☐ Wärmedämmung serienmässig (Typenprüfung) ①
☐ Wärmedämmung vor Ort
☐ 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:

| Rohrnennweite | Zoll | min. Dämmstärke bei Dämmmaterial mit λ > 0,03 W/mK | λ ≤ 0,03 W/mK |
|---|---|---|---|
| 10 – 15 | 3/8" – 1/2" | ☒ 40 mm | ☐ 30 mm |
| 20 – 32 | 3/4" – 1 1/4" | ☒ 50 mm | ☐ 40 mm |
| 40 – 50 | 1 1/2" – 2" | ☒ 60 mm | ☐ 50 mm |
| 65 – 80 | 2 1/2" – 3" | ☒ 80 mm | ☐ 60 mm |
| 100 – 150 | 4" – 6" | ☐ 100 mm | ☐ 80 mm |
| 175 – 200 | 7" – 8" | ☐ 120 mm | ☐ 80 mm |

Erdverlegte Leitungen: ☐ keine ☒ Ja, gemäss Vorschrift gedämmt
Dämmung gemäss Vorschrift: ☒ Ja ☐ Nein Grund:
Vorlauftemperatur ≤ 50° C ☒ Ja ☐ Nein Grund:

## Wärmeabgabe

Wärmeabgabe nur in wärmegedämmten Räumen: ☒ Ja ☐ Nein Grund:

Wärmeabgabe:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Heizkörper | ☐ ≤ 35°C | ☒ ≤ 50°C | ☐ nein, Grund: |
| Lufterhitzer | ☐ ≤ 35°C | ☐ ≤ 50°C | ☐ nein, Grund: |
| Flächenheizung | ☒ ≤ 35°C | | ☐ nein, Grund: |
| TABS | ☐ ≤ 35°C | | ☐ nein, Grund: |

Einzelraum-Temperaturregelung:
☐ Thermostatventile
☒ Elektronische Regelung mit Einzelraum-Temperaturfühlern
☐ keine, Flächenheizung mit max. Vorlauf-Temperatur ≤ 30° C, jedoch mind. eine Regelung je Wohnung resp. Nutzeinheit

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

| EnFK Konferenz Kantonaler Energiefachstellen<br>Conférence des services cantonaux de l'énergie<br>Conferenza dei servizi cantonali dell'energia<br>Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia | **EN-103** | Energienachweis<br>**Heizungs- und Warmwasseranlagen** |
|---|---|---|

## 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 ≤ 60°C: ☒ Ja ☐ Nein Grund:

Wärmedämmung der Warmwasserleitungen gemäss Vorschrift: ☒ Ja ☐ Nein Grund:
(Dämmstärken siehe Wärmeverteilung)

## Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung

Anzahl Nutzungseinheiten: ② 1 Wohnungen/Läden/Büros/Gebäude in Gebäudegruppe, etc.

Ausrüstungspflicht Neubau: ☐ Heizung ☐ Warmwasser ☐ pro Gebäude in Gebäudegruppe

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

Installation der Messgeräte: ③ ☐ Heizung ☐ Warmwasser ☐ pro Gebäude bei Gebäudegruppe

Begründung für Befreiung von Heizwärmeverbrauchsmessung: ②
- ☐ Spezifische Wärmeleistung < 20 W/m²$_{EBF}$
- ☐ MINERGIE-Label vorhanden (beilegen)

Wärmedämmung bei Flächenheizungen zwischen verschiedenen Nutzeinheiten ②
U-Wert ≤ 0,7 W/m²K: ☒ 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

| | **Nachweis erarbeitet durch:** | **Nachweisprüfung/Private Kontrolle:** Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt |
|---|---|---|
| Name und Adresse bzw. Firmenstempel | **Imboden Solista GmbH**<br>**Kantonsstrasse 100**<br>**6048 Horw** | |
| Sachbearbeiter/-in, Tel.: | **Mark Berisha, 041 348 00 60** | |
| Ort, Datum, Unterschrift: | **Horw, 14.04.2023** | |
| | | Ausführungskontrolle: ☐ gleiche Person oder: |

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

# EN-104

Energienachweis
**Eigenstromerzeugung**
bei Neubauten

Gemeinde: **Aesch LU** Parz.-Nr.: Geb.-Nr.:
Bauvorhaben: **Neubau Schulanlage / Turnhalle / Werkhof** EGID:

## Befreiung bei Erweiterung

☐ Von den Anforderungen an die Eigenstromerzeugung befreite Erweiterungen (Anbau, Aufstockung)

EBF neu: m² EBF bestehend: m² Anteil: %

## Notwendige Leistung der Elektrizitätserzeugungsanlage bei Neubauten

EBF neu **3'177** m² berechnete Leistung auf Grund EBF: EBF neu * 10 W/m² = **31'770** W
Notwendige Leistung = (gemäss Berechnung; Maximum 30 kW) **30.0** kW

## Eigenstromerzeugung mit Photovoltaikanlage (PV)

☒ PV-Module: Typ: **Vertex S, TSM-415** (Modul-Datenblatt beilegen)
Leistung pro Modul: **415.0** W Anzahl Module: **96.0** Gesamtleistung: **39.8** kW

☐ Mono- oder Polykristalline-Module oder Hybridkollektoren
Summe Modulflächen: m² (Annahme 8 m²/kW) Gesamtleistung: kW

☐ Dünnschicht-Module
Summe Modulflächen: m² (Annahme 16 m²/kW) Gesamtleistung: kW

Summe Leistung **39.8** kW Vorgabe an Eigenstromerzeugung erfüllt: (Beilage: Pläne) ☒ ja ☐ nein

## Andere Elektrizitätserzeugungsanlage (falls notwendig, Formular EN-133 beilegen)

Eigenstromerzeugungstechnik:

Vorgabe an Eigenstromerzeugung erfüllt: (Beilage: Anlagendatenblatt) ☐ ja ☐ nein

**Ersatzabgabe gemäss kantonalen Vorgaben** (anstelle eigener Anlage) ☐ ja ☐ nein

## Erläuterungen/Begründungen zu Abweichungen und Ausnahmegesuchen

## Beilagen

☒ Pläne (1:100) mit Bezeichnung der Anlage
☒ technische Datenblätter
☐ separate Berechnungen

Andere:

## Unterschriften

| | **Nachweis erarbeitet durch:** | **Nachweisprüfung/Private Kontrolle:** Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt: |
|---|---|---|
| Name und Adresse, bzw. Firmenstempel | **SCHERLER AG**<br>**Rosenweg 8**<br>**6340 Baar** | |
| Sachbearbeiter/-in, Tel.: | **Sonntag Yannick 041 766 31 38** | |
| Ort, Datum, Unterschrift: | Sonntag Yannick<br>Digital signiert von Sonntag Yannick<br>DN: cn=Sonntag Yannick, c=CH, o=SCHERLER AG, email=yannick.sonntag@scherler.swiss<br>Datum: 2023.03.24 15:00:53 +01'00' | Ausführungskontrolle: ☐ gleiche Person<br>oder: |

# Vertex S

## MONOKRISTALLINES GLAS-FOLIE-MODUL

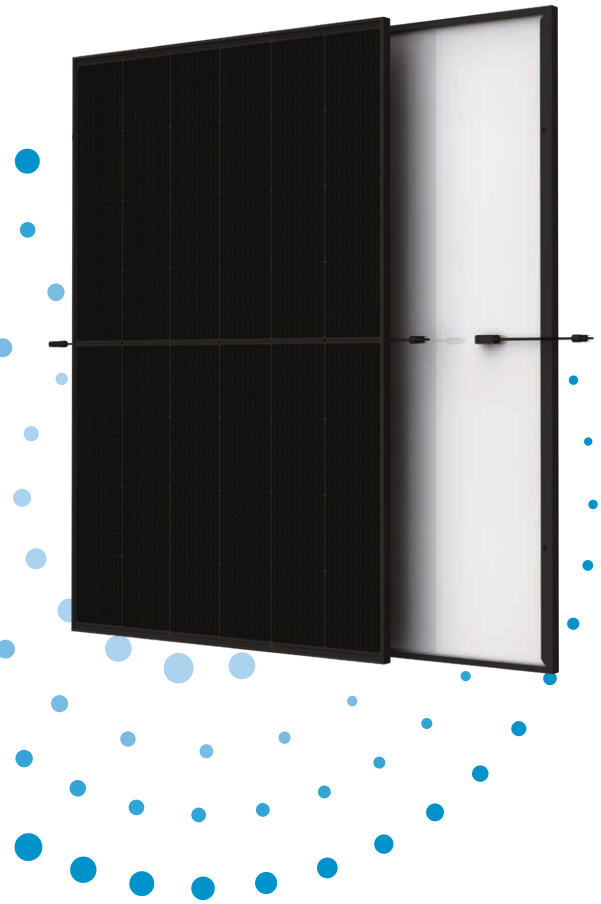
PRODUKT: TSM-DE09R.05W

LEISTUNGSBEREICH: 405-425 W

**425 W+**
MAXIMALE NENNLEISTUNG

**0/+5 W**
POSITIVE LEISTUNGSTOLERANZ

**21,3%**
MAXIMALER WIRKUNGSGRAD



### Hervorragende Optik

- Entwickelt mit Fokus auf Ästhetik
- Hauchdünne, praktisch unsichtbare Leiterbahnen
- Homogene Zellfarbe durch maschinelle Sortierung

### Kleine Maße, große Leistung

- Bis zu 425 W Spitzenleistung, 21,3 % Modulwirkungsgrad mit High-Density-Zellverbindungstechnologie
- Multi-Busbar-Technologie für mehr Absorption, geringeren Serienwiderstand, verbesserte Stromableitung und erhöhte Zuverlässigkeit
- Exzellentes Schwachlichtverhalten (IAM) durch optimierte Zellprozesse und Materialien

### Universelle Lösung für Wohn- und Gewerbedächer

- Hohe Kompatibilität mit verfügbaren Wechselrichtern, Optimierern und Montagesystemen
- Leichte Handhabung durch perfekte Größe und geringes Gewicht. Optimierte Transportkosten
- Geringere Montagekosten bei erhöhter Leistung und Effizienz
- Flexible Installationslösungen für den Systemeinsatz

### Hohe Zuverlässigkeit

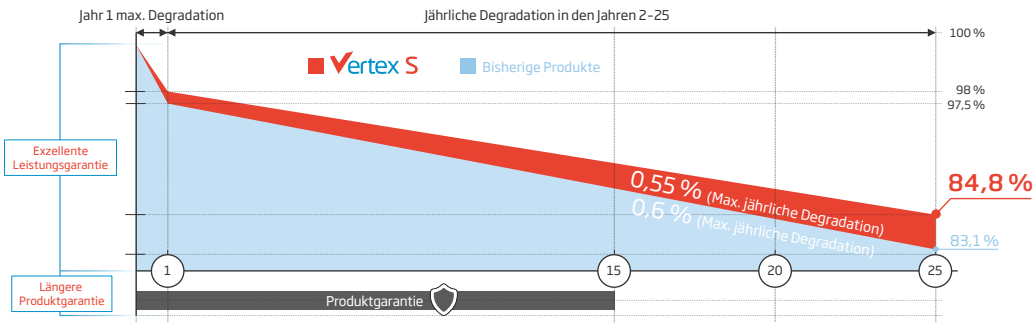
- 6.000 Pa Schneelast (Testlast)
- 4.000 Pa Windlast (Testlast)

## Erweiterte Garantie für Vertex S

**2 %**
Max. Degradation in Jahr 1

**0,55 %**
Max. jährliche Degradation in den Jahren 2-25

**15 Jahre**
Produktgarantie



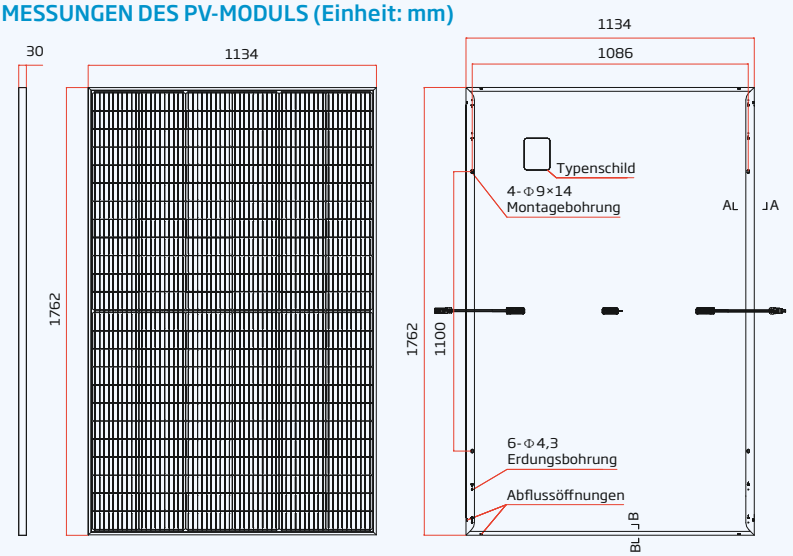

## Umfassende Produkt- und Systemzertifikate

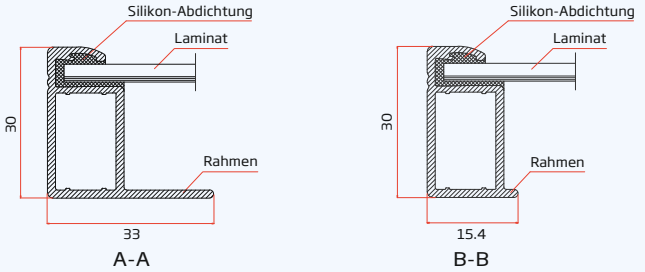
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Qualitätsmanagementsystem
ISO 14001: Umweltmanagementsystem
ISO 14064: Verifizierung der $CO_2$-Bilanz
ISO 45001: Arbeitsschutzmanagementsystem

Trinasolar

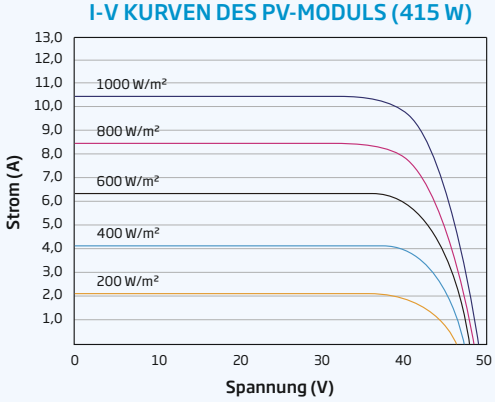
# Vertex S

## ABMESSUNGEN DES PV-MODULS (Einheit: mm)

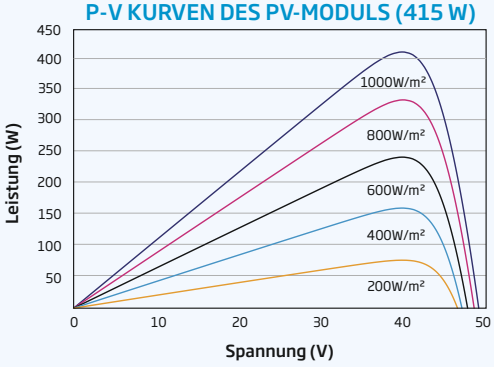



## I-V KURVEN DES PV-MODULS (415 W)




## P-V KURVEN DES PV-MODULS (415 W)




## ELEKTRISCHE DATEN (STC)

| | TSM-405 DE09R.05W | TSM-410 DE09R.05W | TSM-415 DE09R.05W | TSM-420 DE09R.05W | TSM-425 DE09R.05W |
|---|---|---|---|---|---|
| Nominalleistung-PMAX (Wp)* | 405 | 410 | 415 | 420 | 425 |
| Leistungstoleranz-PMAX (W) | 0/+5 | 0/+5 | 0/+5 | 0/+5 | 0/+5 |
| Spannung im MPP-UMPP (V) | 41,3 | 41,5 | 41,7 | 42,0 | 42,2 |
| Strom im MPP-IMPP (A) | 9,82 | 9,87 | 9,94 | 10,01 | 10,08 |
| Leerlaufspannung-UOC (V) | 49,7 | 49,8 | 50,0 | 50,1 | 50,2 |
| Kurzschlusstrom-ISC (A) | 10,50 | 10,53 | 10,55 | 10,58 | 10,61 |
| Modulwirkungsgrad ηm (%) | 20,3 | 20,5 | 20,8 | 21,0 | 21,3 |

STC: Einstrahlung 1000 W/m², Zelltemperatur 25 °C, Spektrale Verteilung von AM 1,5 *Messtoleranz: ±3%

## ELEKTRISCHE DATEN (NOCT)

| | TSM-405 DE09R.05W | TSM-410 DE09R.05W | TSM-415 DE09R.05W | TSM-420 DE09R.05W | TSM-425 DE09R.05W |
|---|---|---|---|---|---|
| Ausgangsleistung-PMAX (Wp) | 306 | 309 | 312 | 317 | 321 |
| Spannung im MPP-UMPP (V) | 38,3 | 38,5 | 38,7 | 39,2 | 39,5 |
| Strom im MPP-IMPP (A) | 7,99 | 8,03 | 8,07 | 8,10 | 8,13 |
| Leerlaufspannung-UOC (V) | 46,8 | 46,9 | 47,1 | 47,1 | 47,2 |
| Kurzschlussstrom-ISC (A) | 8,46 | 8,49 | 8,50 | 8,53 | 8,55 |

NOCT: Einstrahlung 800 W/m², Umgebungstemperatur 20 °C, Windgeschwindigkeit 1 m/s.

## MECHANISCHE DATEN

| | |
|---|---|
| Solarzellen | Monokristallin |
| Zellanordnung | 144 Zellen |
| Modulmaße | 1.762×1.134×30 mm |
| Gewicht | 21,8 kg |
| Glas | 3,2 mm, hochtransparentes, anti-reflexbeschichtetes hitzevorgespanntes Glas |
| Verkapselungsmaterial | EVA/POE |
| Rückseitenfolie | Schwarz-Weiß |
| Rahmen | 30 mm eloxierte Aluminiumlegierung |
| Anschlussdose | IP 68 |
| Kabel | Photovoltaikkabel: 4,0 mm²<br>Querformat: 1.100/1.100 mm<br>Hochformat: 280/350 mm* |
| Stecker | TS4/MC4 EVO2* |

*Nur auf Bestellung

## TEMPERATURWERTE

| | |
|---|---|
| NOCT(Nennbetriebstemperatur der Zelle) | 43 °C (±2 K) |
| Temperaturkoeffizient von PMAX | -0,34 %/K |
| Temperaturkoeffizient von VOC | -0,25 %/K |
| Temperaturkoeffizient von ISC | 0,04 %/K |

## EINSATZBEREICH

| | |
|---|---|
| Betriebstemperatur | -40 bis +85 °C |
| Maximale Systemspannung | 1.500 V DC (IEC) |
| Maximale Absicherung | 20 A |

## GARANTIE

15 Jahre Produktgarantie auf die Verarbeitung

25 Jahre Leistungsgarantie

2 % max. Degradation im ersten Jahr

0,55 % max. jährliche Degradation

(Nähere Details finden Sie in den Bedingungen der beschränkten Garantie)

## VERPACKUNGSEINHEITEN

| | |
|---|---|
| Module pro Karton | 36 Stck. |
| Module pro 40-Fuß-Container | 936 Stck. |

Trinasolar

ACHTUNG: SICHERHEITS- UND INSTALLATIONSANWEISUNGEN VOR DER VERWENDUNG DES PRODUKTS LESEN.

© 2022 Trina Solar Limited. Alle Rechte vorbehalten. Die Angaben in diesem Datenblatt können jederzeit geändert werden.

Versionsnummer: TSM_DE_2022_A

www.trinasolar.com

| Art der Änderung | Index | Datum | |
|---|---|---|---|
| PVA-Konzept Übersicht DA | Mst. | Gez. | 16.03.2023 WiJ |
| Schulraumerweiterung, Aesch | 1:100 | Gepr. | 17.03.2023 SoY |
| | | Form. | 66x126 |

SCHERLER
smart swiss engineering
Rosenweg 8
CH-6340 Baar
Tel +41 41 766 31 31
baar@scherler.swiss
www.scherler.swiss

22710.A01.8200

Datei : P:\62_22710.a01\00 CAD\50_Konzepte\EL_SHAE_KON_PVA.dwg
Plott Datum : 17.03.2023 07:12:29

Legende Allgemein

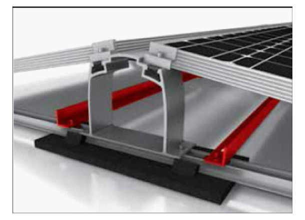
| | | |
|---|---|---|
| Leitung in Decke | Kabelträger MDM | Brandschutzwände EI 30 bis EI 90 |
| Leitung in Boden | Kabeltrasse | UP Schalungs- Schlaufkasten/W/D |
| Leitung in Hohlboden | Bodenkanal/Unterflurkanal | UP Wanddose / Deckendose |
| Leitung in Hohldecke | Brüstungskanal | AP Wanddose / Deckendose |
| Leitung in Wand | Schlaufdosen / Bodendosen:Typ | AP Dose an/im Kanal |
| Kabel in Leitungsgrundnetz | Leitung aufgestellt/von Boden | Einlasskasten Gr.1 / Lampendübel |
| Steigzonen (STZ) | Leitung von oder nach unten | Nach UV oder ZV / Nummer |
| Schalungsmuffe | Leitung von oder nach oben | UV = Unterverteilung |
| Schalungsschoner | Leitung durchgehend | ZV = Zwischenverteiler |
| Elektro Anschluss | Rohrverbindungen auf Dose | MMV = Multi Media Verteilung |
| | Kabelverbindungen | UKV = UKV 19" Rack |

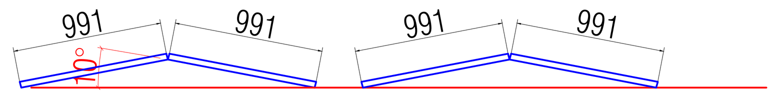
Aufputzrohre sind gerade gezeichnet, Rohrführung nach ermessen des Elektrikers ! (AP = Auf Putz installiert / UP = Unter Putz installiert)

Rohrdimensionen sind im metrischen System angegeben ! Nicht bezeichnete Rohre sind generell Nenngrösse 25 !

1650x991x40mm

N






PVA: 10W/m²

Mindestanforderung
100 Module = 40kWp
Jahresenergieertrag = 35'000kWh

Auf dem ganzen Areal können maximal 170 kVA PV-Leistung installiert und ins öffentliche Stromnetz von CKW zurückgespeist werden.

EnFK Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

# Bedarfsberechnung Lüftung (EN-101d)

grün und dunkelgelb hinterlegte Zellen sind zwingend, hellgelb hinterlegte optional auszufüllen

**Projektdaten:** **Aesch Luzern, Neubau Schulanlage / Schule**

Überträge in Formular EN 101b oder MINERGIE®-Nachweis

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Thermisch wirksame Aussenluftrate** | **39** | m3/h | ( Jahresmittelwert, ohne Infiltration ) |
| **Strombedarf Lüftung** | **4'684** | kWh/a | ( Ventilatoren + KVS-Pumpen ) |

| Anl.-Bez. | In EBF | Nutzung | Fläche | Lüftungsart | (Auslegungs)-Luftmenge | | Ventilatoren (+KVS-Pumpen) | | | Regelung / Steuerung | Volllaststunden Lüftung (Strom) | | Art der WRG | Eta-WRG | | therm. wirksame Aussen-luftrate | Strom-bedarf Lüftung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | m2 | | m3/h | m3/h | EC | kW | kW | | h/a | h/a | | - | - | m3/h | kWh/a |
| | | Total in EBF = | 235 | | 500 | Rechenwert | | Eingabe | Rechenwert | | Eingabe | Rechenwert | | Eingabe | Rechenwert | 39 | 4'684 |
| Lüftung Nasszellen | Ja | Schule EBF = | 115 | Zu- und Abluft mit WRG | 380 | 380 | X | 0.34 | 0.34 | Zweistufig, zeitgesteuert | | 1'600 | Gegenstrom-Plattentauscher | | 0.72 | 22 | 544 |
| Lüftung Schutzraum | Ja | Schule EBF = | 120 | Zu- und Abluft mit WRG | 120 | 263 | | 2.30 | 2.30 | Einstufig, bedarfsgesteuert | | 1'800 | Gegenstrom-Plattentauscher | | 0.72 | 17 | 4'140 |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | 0 | | | 0.00 | | | | | | 0.00 | | |

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

# EN-105

Energienachweis
**Lüftungstechnische Anlagen**

Gemeinde: **Aesch Luzern** Parz.-Nr.: Geb.-Nr.:
Bauvorhaben: **Neubau Schulanlage / Schule** EGID:

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

Bezeichnung: **Lüftung Nasszellen**
Anlageart/-typ: **Einfache Lüftungsanlage**
Umluft: ☒ Nein ☐ Ja (→ Prinzipschema beilegen)
Max. Volumenströme: **380** m³/h bei Zuluft (ZUL) **380** m³/h bei Abluft (ABL)
Belüftete Fläche: **115** m² Spez. Luftvolumenstrom: **3.30** m³/(m²·h) bei ZUL
Lufterwärmung: ☒ Nein ☐ Ja falls Ja
Kühlung/Befeuchtung: ☒ Nein ☐ Ja (→ auch Formular EN-110 ausfüllen)

## Wärmerückgewinnung (WRG)

WRG-Technik: **Gegenstrom-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 h/a
☐ 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 | ☒ ≤ 3 m/s | ☐ > 3 m/s, Grund: |
| bis 2'000 m³/h | ☐ ≤ 4 m/s | ☐ > 4 m/s, Grund: |
| bis 4'000 m³/h | ☐ ≤ 5 m/s | ☐ > 5 m/s, Grund: |
| bis 10'000 m³/h | ☐ ≤ 6 m/s | ☐ > 6 m/s, Grund: |
| über 10'000 m³/h | ☐ ≤ 7 m/s | ☐ > 7 m/s, Grund: |

Max. el. Antriebsleistung: **0.17** kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.45** W/(m³/h)
**0.17** kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.45** 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/(m²·12h) oder _____ Wh/(m²·24h) (→ Berechnung beilegen)

Sonnenschutz:
g-Wert: ☐ _____ (→ allenfalls Berechnung beilegen)
☐ g-Wert nicht eingehalten, Begründung: _____

Windsicherheit: ☐ _____
☐ Abweichung, Grund: _____

Automatische Steuerung: ☐ _____
☐ Abweichung, Grund: _____

## Beilagen/Erläuterungen

## Unterschriften

| | Nachweis erarbeitet durch: | Nachweisprüfung/Private Kontrolle: Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt |
|---|---|---|
| Name und Adresse bzw. Firmenstempel | **Imboden Solista GmbH**<br>**Kantonsstrasse 100**<br>**6048 Horw** | |
| Sachbearbeiter/-in, Tel.: | **Mark Berisha, 041 348 00 60** | |
| Ort, Datum, Unterschrift: | **Horw, 14.04.2023** | |
| | | Ausführungskontrolle: ☐ gleiche Person oder: |

Gartenmann Engineering

# 2. Systemnachweis nach SIA 380/1 mit eff. thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | *Schulareal Aesch* | Akten-Nr.: | |
| Projektadresse: | Aesch | EGID: | 0 |
| PLZ: | 628 | Parzellesnumm | |
| Ort: | Aesch LU | | |

**Bauherrschaft:** Gemeinde Aesch
**ggfs. BauherrenvertreterIn:**
**Adresse:**
**Tel.:** **Fax:** **Email:**

**VerfasserIn Wärmedämmprojekt:** ARGE Mai Architektur Gmbh / UNIT Architekten
**SachbearbeiterIn:**
**Adresse:**
**Tel.:** **Fax:** **Email:**

**VerfasserIn des Nachweises:** Gartenmann Engineering AG
**SachbearbeiterIn:** Sharon Sabock
**Adresse:** Cysatstrasse 23a, 6004 Luzern
**Tel.:** **Fax:** **Email:** s.sabock@gae.ch

Art des Bauvorhabens: Neubau [x] Umbau [ ] Anbau [ ] Umnutzung [ ]

# Systemnachweis

Anforderungen gemäss: **SIA 380/1 (2016), Neubau**
Kanton: **Luzern**
Klimastation: **Luzern** Ref: **SIA 2028**
Energiebezugsfläche (EBF) $A_E$ : **2'004** m² Gebäudehüllzahl $A_{th}/A_E$ : **1.4**
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche: $f_S$ : **0.4**
Summe der Länge aller Wärmebrücken : l : **866** m

Regelungszuschlag $\Delta\Theta_i$ : **0** °C System: Einzelraumregelung

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Grenzwert Heizwärmebedarf** | | | $Q_{H,li}$: **100 [%]** | **34.4 [kWh/m²]** |
| **Projektwert Heizwärmebedarf** | | | $Q_H$: | **32.0 [kWh/m²]** |
| **Heizlast Projektwert :** | $P_h$: | **15.2 [W/m²]** | $P_{h,li}$: | **20.0 [W/m²]** |

**Systemanforderung $Q_{H,li}$ und $P_{h,li}$** **erfüllt** [x] **nicht erfüllt** [ ]

Wärmebedarf für Warmwasser $Q_{ww}$: 7 [kWh/m²]

Die Unterzeichnenden bestätigen hiermit mit ihrer Unterschrift die Richtigkeit und Vollständigkeit der in diesem Nachweis gemachten Angaben.

**VerfasserIn Projekts:** _____ **Datum:** _____

**VerfasserIn Nachweis:** Gartenmann Engineering Cysatstrasse 23A 6004 Luzern T 041 541 04 00 www.gae.ch **Datum:** 14.04.2023

## 1.a Energiebezugsfläche, Nettovolumen und Grenzwert/Zielwert

| **Thermische Zone** | **Gebäudekategorie** | $A_E$ [m²] | $A_{th}/A_E$ | $Q_{h,li}$ [kWh/m²] | **Typ*** |
|---|---|---|---|---|---|
| Schule | Schule | 2'004.0 | 1.402 | 34.4 | A1 |
| | **Total** | **2'004.0** | **1.402** | **34.4** | |

Temperaturkorrektur: -1.8 %

A1: Neues Gebäude A2: Umbau

A3: Anbau A4: Umnutzung

## 1.b Zonen, Geschosshöhe und Flächen

1.b.1 Schule

| | **Höhe [m]** | $A_E$ [m²] | **Vol. Brutto [m³]** |
|---|---|---|---|
| SG | 4.01 | 376 | 1'507.8 |
| EG | 4.5 | 488 | 2'196 |
| 1OG | 3.63 | 570 | 2'066.3 |
| 2OG | 3.63 | 570 | 2'066.3 |
| | **Total** | 2'004 | 7'836.3 |

## 2. Gebäudehüllfläche

2.1 Schule

| | Aussen | Unbeheizt | | Erdreich | | Beheizt | Gesamtfläche | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flächen in m² | | ohne Reduktionsfaktor | mit Reduktionsfaktor | ohne Reduktionsfaktor | mit Reduktionsfaktor | | ohne Reduktionsfaktor | mit Reduktionsfaktor |
| Dach, Decke | 652.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 652.0 | 652.0 |
| Fassade | 1'275.8 | 0.0 | 0.0 | 231.2 | 178.0 | 0.0 | 1'507.0 | 1'453.8 |
| Boden | 117.4 | 0.0 | 0.0 | 534.0 | 357.8 | 0.0 | 651.4 | 475.2 |
| **Total** | 2'045.1 | 0.0 | 0.0 | 765.2 | 535.8 | 0.0 | 2'810.3 | 2'580.9 |

Gebäudehüllzahl $A_{th}/A_E$ = 1.402

## 3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor

3.1 Schule

## 3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor

| Flächen der Elemente in m² | Dach, Decke | Fassaden | | | | | | | | Boden | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N/NNO | NO / ONO | Ost / OSO | SO / SSO | Sud / SSW | SW / WSW | West / WNW | NW / NNW | | |
| Opake Teile gegen aussen | 631.6 | 0.0 | 193.8 | 0.0 | 168.8 | 0.0 | 261.3 | 0.0 | 161.8 | 117.4 | 1'534.7 |
| Fenster/Türen gegen aussen | 20.4 | 0.0 | 124.0 | 0.0 | 97.0 | 0.0 | 165.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 510.4 |
| Bauteile gegen unbeheizt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Bauteile gegen Erdreich | 0.0 | 0.0 | 108.5 | 0.0 | 61.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.4 | 534.0 | 765.2 |
| Bauteile gegen beheizt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Total | 652.0 | 0.0 | 426.3 | 0.0 | 327.2 | 0.0 | 426.3 | 0.0 | 327.2 | 651.4 | 2'810.3 |
| Anteil Fenster + Türen an Hülfläche gegen aussen | 0.03 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.36 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | --- |
| Verschattungsfaktor fs (flächengewichteter Mittelwert) | | | | | | | | | | | |
| $f_{s1}$ (Horizont) | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ---- | --- |
| $f_{s2}$ (Überhang) | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ---- | --- |
| $f_{s3}$ (Seitenblende) | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ---- | --- |
| $f_s$ ($f_{s1}$ .$f_{s2}$ .$f_{s3}$ ) | 1.00 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.64 | ---- | --- |
| Bauteile gegen Erdreich und unbeheizt (flächengewichteter Mittelwert) | | | | | | | | | | | |
| Mittlerer b-Wert | 0.00 | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.77 | 0.67 | --- |

Flächenanteil (Fenster + Türen) / Ae : 25.5%

## 4. Bauteile

### 4.1 Flächige Bauteile

| n° | Bezeichnung | Code | Z. Elem. | Däm. [cm] | Neig. [°] | orient. [°] | U [W/m²K] | b [-] | A [m²] | Nb.U.b.A [W/K] | Verl. [kWh/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schule | | | | | | | | | | 0.00 |
| 2 | DA1 (DA1) | A1 | 1 | 22.00 | 0 | | 0.16 | 1.00 | 539.6 | 86.3 | 3.88 |
| 3 | OL1 (FE2) | D1 | 1 | | 0 | | 0.78 | 1.00 | 20.4 | 15.8 | 0.71 |
| 4 | DA2 (DA2) | A1 | 1 | 16.00 | 0 | | 0.21 | 1.00 | 92.0 | 19.3 | 0.87 |
| 5 | NE_WA1 (WA1) | B1 | 1 | 30.00 | 90 | NO | 0.14 | 1.00 | 134.1 | 18.9 | 0.85 |
| 6 | Äquiv.FE1 (FE) | D1 | 1 | | 90 | NO | 0.82 | 1.00 | 124.0 | 101.4 | 4.55 |
| 7 | Storenkasten | B5 | 1 | 0 | 90 | NO | 0.40 | 1.00 | 59.8 | 23.9 | 1.07 |
| 8 | NE_WE1 (WE1) | B2 | 1 | 20.00 | 90 | NO | 0.17 | 0.77 | 108.5 | 14 | 0.63 |
| 9 | NW_WA1 (WA1) | B1 | 1 | 30.00 | 90 | NW | 0.14 | 1.00 | 136.0 | 19.2 | 0.86 |
| 10 | Äquiv.FE4 (FE) | D1 | 1 | | 90 | NW | 0.84 | 1.00 | 92.0 | 77.4 | 3.47 |

## 4. Bauteile

### 4.1 Flächige Bauteile

| n° | Bezeichnung | Code | Z. Elem. | Däm. [cm] | Neig. [°] | orient. [°] | U [W/m²K] | b [-] | A [m²] | Nb.U.b.A [W/K] | Verl. [kWh/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | NW_WA2 (WA2) | B1 | 1 | 20.00 | 90 | NW | 0.17 | 1.00 | 25.8 | 4.3 | 0.19 |
| 12 | Äquiv.FE7 (FE) | D1 | 1 | | 90 | NW | 0.83 | 1.00 | 12.0 | 9.9 | 0.44 |
| 13 | NW_WE1 (WE1) | B2 | 1 | 20.00 | 90 | NW | 0.17 | 0.77 | 61.4 | 7.9 | 0.36 |
| 14 | SE_WA1 (WA1) | B1 | 1 | 30.00 | 90 | SO | 0.14 | 1.00 | 142.0 | 20 | 0.90 |
| 15 | Äquiv.FE2 (FE) | D1 | 1 | | 90 | SO | 0.84 | 1.00 | 86.0 | 72.2 | 3.24 |
| 16 | SE_WA2 (WA2) | B1 | 1 | 20.00 | 90 | SO | 0.17 | 1.00 | 26.8 | 4.4 | 0.20 |
| 17 | Äquiv.FE5 (FE) | D1 | 1 | | 90 | SO | 0.83 | 1.00 | 11.0 | 9.2 | 0.41 |
| 18 | SE_WE1 (WE1) | B2 | 1 | 20.00 | 90 | SO | 0.17 | 0.77 | 61.4 | 7.9 | 0.36 |
| 19 | SW_WA1 (WA1) | B1 | 1 | 30.00 | 90 | SW | 0.14 | 1.00 | 200.8 | 28.3 | 1.27 |
| 20 | Äquiv.FE3 (FE) | D1 | 1 | | 90 | SW | 0.82 | 1.00 | 117.0 | 95.7 | 4.29 |
| 21 | SW_WA2 (WA2) | B1 | 1 | 20.00 | 90 | SW | 0.17 | 1.00 | 60.5 | 10 | 0.45 |
| 22 | Äquiv.FE6 (FE) | D1 | 1 | | 90 | SW | 0.82 | 1.00 | 48.0 | 39.2 | 1.76 |
| 23 | BA1 (BA1) | C1 | 1 | 20.00 | 0 | | 0.16 | 1.00 | 25.4 | 4 | 0.18 |
| 24 | BA2 (BA2) | C1 | 1 | 16.00 | 0 | | 0.20 | 1.00 | 92.0 | 18.1 | 0.81 |
| 25 | BE1 (BE1) | C1 | 1 | 24.00 | 0 | | 0.14 | 0.67 | 534.0 | 50.8 | 2.28 |
| | | | | | | | | | Tot.: | 758.1 | 34.0 |

b: Reduktionsfaktor
A: Fläche
g: Gesamtenergiedurchlassgrad für diffuse Strahlung
Däm: Dämmstärke
SP: gegen Glasvorbau oder Doppelwand
Kat: Katalog

### 4.1b Fenster und Fenstertüren

| n° | Bezeichnung | Z. Elem. | A [m²] | Atot [m²] | Neig. [°] | orient. [°] | Rahmen [%] | Uw [W/m²K] | Ug [W/m²K] | Uf [W/m²K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | OL1 (FE2) | 1 | 20.4 | 20.4 | 0 | | 25 | 0.78 | 0.6 | 1.3 |
| 2 | Äquiv.FE1 (FE) | 1 | 124 | 124 | 90 | NO | 20 | 0.82 | 0.6 | 1.3 |
| 3 | Äquiv.FE4 (FE) | 1 | 92 | 92 | 90 | NW | 22 | 0.84 | 0.6 | 1.3 |
| 4 | Äquiv.FE7 (FE) | 1 | 12 | 12 | 90 | NW | 24 | 0.83 | 0.6 | 1.3 |
| 5 | Äquiv.FE2 (FE) | 1 | 86 | 86 | 90 | SO | 22 | 0.84 | 0.6 | 1.3 |
| 6 | Äquiv.FE5 (FE) | 1 | 11 | 11 | 90 | SO | 24 | 0.83 | 0.6 | 1.3 |
| 7 | Äquiv.FE3 (FE) | 1 | 117 | 117 | 90 | SW | 20 | 0.82 | 0.6 | 1.3 |
| 8 | Äquiv.FE6 (FE) | 1 | 48 | 48 | 90 | SW | 20 | 0.82 | 0.6 | 1.3 |

| n° | Bezeichnung | orient. [°] | $g_\perp$ | fs [-] | fs1 [-] | fs2 [-] | fs3 [-] | Gewinne [kWh/m²] | Verl. [kWh/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | OL1 (FE2) | | 0.55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3.95 | 0.71 |
| 2 | Äquiv.FE1 (FE) | NO | 0.38 | 0.52 | 0 | 0 | 0 | 3.93 | 4.55 |
| 3 | Äquiv.FE4 (FE) | NW | 0.38 | 0.66 | 0 | 0 | 0 | 3.42 | 3.47 |
| 4 | Äquiv.FE7 (FE) | NW | 0.38 | 0.44 | 0 | 0 | 0 | 0.29 | 0.44 |
| 5 | Äquiv.FE2 (FE) | SO | 0.38 | 0.41 | 0 | 0 | 0 | 3.17 | 3.24 |
| 6 | Äquiv.FE5 (FE) | SO | 0.38 | 0.31 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0.41 |

| n° | Bezeichnung | orient. [°] | $g_\perp$ | fs [-] | fs1 [-] | fs2 [-] | fs3 [-] | Gewinne [kWh/m²] | Verl. [kWh/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Äquiv.FE3 (FE) | SW | 0.38 | 0.43 | 0 | 0 | 0 | 4.42 | 4.29 |
| 8 | Äquiv.FE6 (FE) | SW | 0.38 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 1.39 | 1.76 |
| | | | | | | | Tot.: | 20.9 | 18.9 |

## 4.2 Lineare Wärmebrücken

| n° | Bezeichnung | Hülle | Z. Elem. | Code | $\Psi$ [W/mK] | b [-] | Länge [m] | Nb.b.l.$\Psi$ [W/K] | Verl. [kWh/m² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5_1_H2 | Äquiv.FE1 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 66.0 | 6.60 | 0.3 |
| 2 | 5_2_H2 | Äquiv.FE1 | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 53.0 | 6.36 | 0.29 |
| 3 | 5_3_H2 | Äquiv.FE1 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 56.0 | 5.60 | 0.25 |
| 4 | 5_1_H2 | Äquiv.FE2 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 55.0 | 5.50 | 0.25 |
| 5 | 5_2_H2 | Äquiv.FE2 | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 40.0 | 4.80 | 0.22 |
| 6 | 5_3_H2 | Äquiv.FE2 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 40.0 | 4.00 | 0.18 |
| 7 | 5_1_H2 | Äquiv.FE3 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 65.0 | 6.50 | 0.29 |
| 8 | 5_2_H2 | Äquiv.FE3 | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 55.0 | 6.60 | 0.3 |
| 9 | 5_3_H2 | Äquiv.FE3 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 55.0 | 5.50 | 0.25 |
| 10 | 5_1_H2 | Äquiv.FE4 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 60.0 | 6.00 | 0.27 |
| 11 | 5_2_H2 | Äquiv.FE4 | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 43.0 | 5.16 | 0.23 |
| 12 | 5_3_H2 | Äquiv.FE4 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 43.0 | 4.30 | 0.19 |
| 13 | 5_1_H2 | Äquiv.FE5 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 10.0 | 1.00 | 0.04 |
| 14 | 5_2_H2 | Äquiv.FE5 | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 4.0 | 0.48 | 0.02 |
| 15 | 5_3_H2 | Äquiv.FE5 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 5.0 | 0.50 | 0.02 |
| 16 | 5_1_H2 | Äquiv.FE6 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 24.0 | 2.40 | 0.11 |
| 17 | 5_2_H2 | Äquiv.FE6 | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 21.0 | 2.52 | 0.11 |
| 18 | 5_3_H2 | Äquiv.FE6 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 20.0 | 2.00 | 0.09 |
| 19 | 5_1_H2 | Äquiv.FE7 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 11.7 | 1.17 | 0.05 |
| 20 | 5_2_H2 | Äquiv.FE7 | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 5.0 | 0.60 | 0.03 |
| 21 | 5_3_H2 | Äquiv.FE7 | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 5.0 | 0.50 | 0.02 |
| 22 | 3.4_Sockel | NE_WA1 | 1 | L0 | 0.45 | 1.00 | 105.0 | 47.25 | 2.12 |
| 23 | 3.5_Auskragung | NE_WA1 | 1 | L0 | 1.00 | 1.00 | 11.0 | 11.00 | 0.49 |
| 24 | 5_1_A1 | OL1 | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 6.0 | 0.84 | 0.04 |
| 25 | 5_2_A1 | OL1 | 1 | L5 | 0.20 | 1.00 | 3.4 | 0.68 | 0.03 |
| 26 | 5_3_A1 | OL1 | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 3.4 | 0.48 | 0.02 |
| | | | | | | | Tot.: | 138.34 | 6.2 |

Tot. L1: 0 W/K - 0 m Tot. L2: 0 W/K - 0 m Tot. L3: 0 W/K - 0 m

Tot. L5: 80.1 W/K - 749.5 m

## 4.3 Punktuelle Wärmebrücken

| n° | Bezeichnung | Hülle | Code | $\chi$-Wert [W/K] | b [-] | Anzahl | b.z.$\chi$ [W/K] | Verl. [kWh/m² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 |
| | | | | | | Tot.: | 0.00 | 0.0 |

## 5. Spezielle Eingabedaten (SIA380/1)

| Thermische Zone | Wärme-speicher-fähigkeit pro EBF [kWh/m²K] | Spezifischer Wärmeverlust [W/K] | Regelungs-zuschlag $\Delta\Theta_t$ [K] | Vorlauftemperatur $\theta_h$ für Flächenheizung [°C] | Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern $\Theta_{H,max}$ [°C] | Aussenluft-volumen-strom Qt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Schule | 0.083 | 1'347 | 0.0 | | | 0.70 |

## 6. Energiebilanz

| Thermische Zone | $Q_T$ [kWh/m²] | $Q_V$ [kWh/m²] | $Q_i$ [kWh/m²] | $Q_s$ [kWh/m²] | $\eta_g$ | QH [kWh/m²] | $Q_{h,li}$ [kWh/m²] | Grenz [%] | $Q_{ww}$ [kWh/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schule | 40.2 | 20.2 | 20.1 | 20.9 | 0.69 | 32 | 34.4 | 100 | 7 |
| Total | 40 | 20 | 20 | 21 | --- | 32 | 34 | | 7 |

$Q_h = (Q_T + Q_v) - \eta_g (Q_i + Q_s)$

($Q_{h,li}$ : SIA 380/1)

## 7. Energiebilanz mit dem eff. thermish wirksamen Aussenluft-Volumenstrom (qth)

| Thermische Zone | $Q_T$ [kWh/m²] | $Q_V$ [kWh/m²] | $Q_i$ [kWh/m²] | $Q_s$ [kWh/m²] | $\eta_g$ | $Q_{h,eff}$ [kWh/m²] | $q_{th}$ [m³/(h.m²)] | $Q_{h,eff,corr}$ [kWh/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schule | 40.2 | 20.2 | 20.1 | 20.9 | 0.69 | 32 | 0.7 | 24.55 |
| total | 40.2 | 20.2 | 20.1 | 20.9 | --- | 32 | | 24.6 |

## 8. Spezifische Leistung (mit dem eff. thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom)

| Thermische Zone | | Gebäudekategorie | $H_{eff}$ [W/K] | $q_{th}$ [m³/h.m²] | $T_e$ [°C] | $q_{el}$ [W/m²] | $P_h$ [W/m²] | $P_{h,li}$ [W/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schule | A1 | Schule | 1347.3 | 0.7 | -6.0 | 2.3 | 15.2 | 20.0 |

## 9. Monatliche Wärmebilanz

## 9. Monatliche Wärmebilanz

6.1 Schule

Monatliche Bilanz

| Monat | $Q_T$ [kWh/m²] | $Q_V$ [kWh/m²] | Wärmegewinne $Q_i$ [kWh/m²] | $Q_s$ [kWh/m²] | Total [kWh/m²] | $\eta_g$ | QH [kWh/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar | 6.49 | 3.26 | 1.71 | 0.75 | 2.46 | 1 | 7.29 |
| Februar | 5.47 | 2.75 | 1.54 | 1.13 | 2.68 | 1 | 5.54 |
| März | 4.76 | 2.39 | 1.71 | 1.86 | 3.56 | 1 | 3.59 |
| April | 3.61 | 1.81 | 1.65 | 2.1 | 3.75 | 0.99 | 1.71 |
| Mai | 2.03 | 1.02 | 1.71 | 2.51 | 4.22 | 0.71 | 0.04 |
| Juni | 1.06 | 0.53 | 1.65 | 2.64 | 4.29 | 0.37 | 0 |
| Juli | 0.33 | 0.17 | 1.71 | 2.8 | 4.51 | 0.11 | 0 |
| August | 0.4 | 0.2 | 1.71 | 2.58 | 4.29 | 0.14 | 0 |
| September | 1.8 | 0.91 | 1.65 | 1.91 | 3.56 | 0.75 | 0.06 |
| Oktober | 3.26 | 1.64 | 1.71 | 1.3 | 3.01 | 1 | 1.9 |
| November | 4.99 | 2.51 | 1.65 | 0.72 | 2.38 | 1 | 5.12 |
| Dezember | 5.99 | 3.01 | 1.71 | 0.57 | 2.28 | 1 | 6.72 |

## Bauteile

| Nr. | Bezeichnung | Gegen | Code | Z. Elem. | b | U-Wert [W/m²K] | *Fläche (A)* | Modell-Nummer | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DA1 | Aussen | A1 | 1 | 1 | 0.16 | 539.6 | DA1 | M1 |
| 2 | DA2 | Aussen | A1 | 1 | 1 | 0.21 | 92.0 | DA2 | M2 |
| 3 | NE_WA1 | Aussen | B1 | 1 | 1 | 0.14 | 134.1 | WA1 | M3 |
| 4 | NE_WE1 | Erdr. -3m,0m | B2 | 1 | 0.77 | 0.17 | 108.5 | WE1 | M4 |
| 5 | NW_WA1 | Aussen | B1 | 1 | 1 | 0.14 | 136.0 | WA1 | M3 |
| 6 | NW_WA2 | Aussen | B1 | 1 | 1 | 0.17 | 25.8 | WA2 | M5 |
| 7 | NW_WE1 | Erdr. -3m,0m | B2 | 1 | 0.77 | 0.17 | 61.4 | WE1 | M4 |
| 8 | SE_WA1 | Aussen | B1 | 1 | 1 | 0.14 | 142.0 | WA1 | M3 |
| 9 | SE_WA2 | Aussen | B1 | 1 | 1 | 0.17 | 26.8 | WA2 | M5 |
| 10 | SE_WE1 | Erdr. -3m,0m | B2 | 1 | 0.77 | 0.17 | 61.4 | WE1 | M4 |
| 11 | SW_WA1 | Aussen | B1 | 1 | 1 | 0.14 | 200.8 | WA1 | M3 |
| 12 | SW_WA2 | Aussen | B1 | 1 | 1 | 0.17 | 60.5 | WA2 | M5 |
| 13 | BA1 | Aussen | C1 | 1 | 1 | 0.16 | 25.4 | BA1 | M6 |
| 14 | BA2 | Aussen | C1 | 1 | 1 | 0.20 | 92.0 | BA2 | M7 |
| 15 | BE1 | Erdr. -0.2m,103m | C1 | 1 | 0.67 | 0.14 | 534.0 | BE1 | M8 |
| 16 | Äquiv.FE1 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.82 | 124.0 | FE | F2 |
| 17 | Äquiv.FE2 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.84 | 86.0 | FE | F2 |
| 18 | Äquiv.FE3 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.82 | 117.0 | FE | F2 |
| 19 | Äquiv.FE4 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.84 | 92.0 | FE | F2 |
| 20 | Äquiv.FE5 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.83 | 11.0 | FE | F2 |
| 21 | Äquiv.FE6 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.82 | 48.0 | FE | F2 |
| 22 | Äquiv.FE7 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.83 | 12.0 | FE | F2 |
| 23 | OL1 | Aussen | D1 | 1 | 1 | 0.78 | 20.4 | FE2 | F1 |
| 24 | Storenkasten | Aussen | B5 | 1 | 1 | 0.40 | 59.8 | | |

## Lineare Wärmebrücken

| Nr. | Bezeichnung | Hülle | Code | $\Psi$ [W/mK] | *b* | *Länge [m]* | *b.l.* $\Psi$ [W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5_1_H2 | Äquiv.FE1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 66.0 | 6.60 |
| 2 | 5_2_H2 | Äquiv.FE1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 53.0 | 6.36 |
| 3 | 5_3_H2 | Äquiv.FE1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 56.0 | 5.60 |
| 4 | 5_1_H2 | Äquiv.FE2 | L5 | 0.10 | 1.00 | 55.0 | 5.50 |
| 5 | 5_2_H2 | Äquiv.FE2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 40.0 | 4.80 |
| 6 | 5_3_H2 | Äquiv.FE2 | L5 | 0.10 | 1.00 | 40.0 | 4.00 |
| 7 | 5_1_H2 | Äquiv.FE3 | L5 | 0.10 | 1.00 | 65.0 | 6.50 |
| 8 | 5_2_H2 | Äquiv.FE3 | L5 | 0.12 | 1.00 | 55.0 | 6.60 |
| 9 | 5_3_H2 | Äquiv.FE3 | L5 | 0.10 | 1.00 | 55.0 | 5.50 |
| 10 | 5_1_H2 | Äquiv.FE4 | L5 | 0.10 | 1.00 | 60.0 | 6.00 |
| 11 | 5_2_H2 | Äquiv.FE4 | L5 | 0.12 | 1.00 | 43.0 | 5.16 |
| 12 | 5_3_H2 | Äquiv.FE4 | L5 | 0.10 | 1.00 | 43.0 | 4.30 |
| 13 | 5_1_H2 | Äquiv.FE5 | L5 | 0.10 | 1.00 | 10.0 | 1.00 |
| 14 | 5_2_H2 | Äquiv.FE5 | L5 | 0.12 | 1.00 | 4.0 | 0.48 |
| 15 | 5_3_H2 | Äquiv.FE5 | L5 | 0.10 | 1.00 | 5.0 | 0.50 |

## Lineare Wärmebrücken

| Nr. | Bezeichnung | Hülle | Code | $\Psi$ [W/mK] | *b* | *Länge [m]* | *b.l.* $\Psi$ [W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 5_1_H2 | Äquiv.FE6 | L5 | 0.10 | 1.00 | 24.0 | 2.40 |
| 17 | 5_2_H2 | Äquiv.FE6 | L5 | 0.12 | 1.00 | 21.0 | 2.52 |
| 18 | 5_3_H2 | Äquiv.FE6 | L5 | 0.10 | 1.00 | 20.0 | 2.00 |
| 19 | 5_1_H2 | Äquiv.FE7 | L5 | 0.10 | 1.00 | 11.7 | 1.17 |
| 20 | 5_2_H2 | Äquiv.FE7 | L5 | 0.12 | 1.00 | 5.0 | 0.60 |
| 21 | 5_3_H2 | Äquiv.FE7 | L5 | 0.10 | 1.00 | 5.0 | 0.50 |
| 22 | 3.4_Sockel | NE_WA1 | L0 | 0.45 | 1.00 | 105.0 | 47.25 |
| 23 | 3.5_Auskragung | NE_WA1 | L0 | 1.00 | 1.00 | 11.0 | 11.00 |
| 24 | 5_1_A1 | OL1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 6.0 | 0.84 |
| 25 | 5_2_A1 | OL1 | L5 | 0.20 | 1.00 | 3.4 | 0.68 |
| 26 | 5_3_A1 | OL1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 3.4 | 0.48 |

## Punktuelle Wärmebrücken

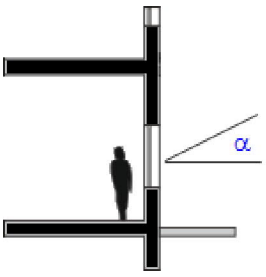
| Nr. | Bezeichnung | Hülle | Code | $\chi$-Wert [W/K] | *b* | *Anzahl* | *b.z.*$\chi$ W/K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

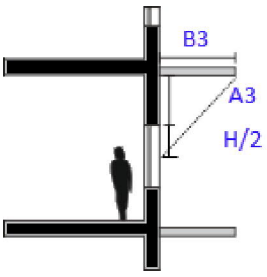
## Fenster und Fenstertüren

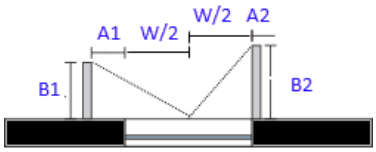
| n° | Bezeichnung | Z. Elem. | A [m²] | Uw [W/m²K] | Neig. [°] | orient. [°] | Rand.-Länge [m] | % Rahmen: | Modell-Nummer | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | OL1 | 1 | 20.4 | 0.775 | 0 | | 0 | 25 | FE2 | F1 |
| 2 | Äquiv.FE1 | 1 | 124.0 | 0.818 | 90 | NO | 301 | 20 | FE | F2 |
| 3 | Äquiv.FE4 | 1 | 92.0 | 0.841 | 90 | NW | 249 | 22 | FE | F2 |
| 4 | Äquiv.FE7 | 1 | 12.0 | 0.827 | 90 | NW | 22 | 24 | FE | F2 |
| 5 | Äquiv.FE2 | 1 | 86.0 | 0.84 | 90 | SO | 231 | 22 | FE | F2 |
| 6 | Äquiv.FE5 | 1 | 11.0 | 0.832 | 90 | SO | 22 | 24 | FE | F2 |
| 7 | Äquiv.FE3 | 1 | 117.0 | 0.818 | 90 | SW | 284 | 20 | FE | F2 |
| 8 | Äquiv.FE6 | 1 | 48.0 | 0.817 | 90 | SW | 116 | 20 | FE | F2 |

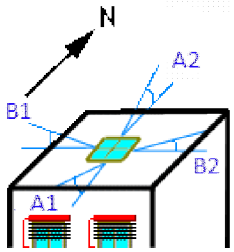
## Fenster und Fenstertüren

| n° | Bezeichnung | Fs [-] | A1 [m] | B1 [m] | A2 [m] | B2 [m] | A3 [m] | B3 [m] | α | Fs1 [-] | Fs2 [-] | Fs3 [-] | Voil. [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | OL1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Äquiv.FE1 | 0.52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Äquiv.FE4 | 0.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Äquiv.FE7 | 0.44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Äquiv.FE2 | 0.41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Äquiv.FE5 | 0.31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Äquiv.FE3 | 0.43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Äquiv.FE6 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Gartenmann Engineering

# 3. EBF

☒ Pläne mit farbig markierter EBF
☒ Flächenauszug: EBF

Gartenmann Engineering

Pr.Nr. : 210903
Objekt : Schule_Gemeinde_Aesch
Bearbeiter : SHS
Datum : 14.04.2023

## Flächenauszug der EBF

| | Nutzung / Geschoss | Beschreibung | Länge [m] | Breite [m] | Anzahl [Stück] | Fläche [$m^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Schulen | | | | | |
| | SG | | | | | 376.00 |
| | EG | | | | | 488.00 |
| | 1.OG | | | | | 570.00 |
| | 2.OG | | | | | 570.00 |
| | Total | | | | | 2'004.00 |
| | | | | | | |
| | TOTAL EBF | | | | | 2'004.00 |

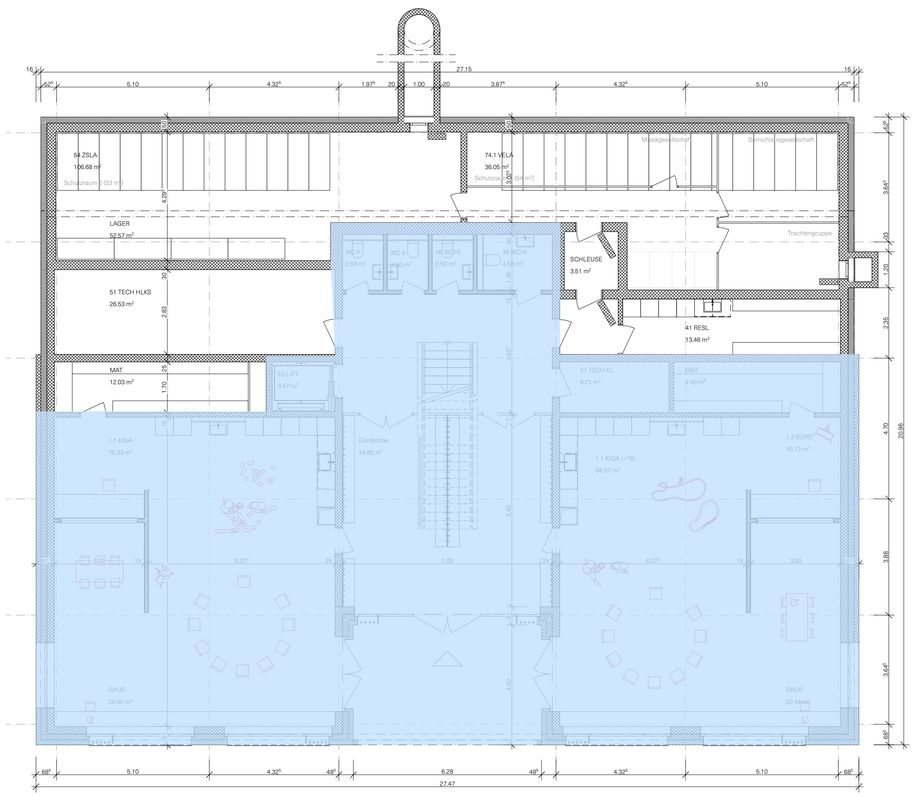
OBJEKT: 21203 / SCHULRAUMERWEITERUNG, AESCH
AUFTRAG: GEMEINDE AESCH, KREUZPLATZ, 6287 AESCH
ARCHITEKTUR: MAI ARCHITEKTUR GMBH, VONMATTSTR.32A, 6003 LUZERN, 041 240 55 11, INFO@MAIARCHITEKTUR.CH

# GRUNDRISSE SCHULHAUS, MST. 1:100

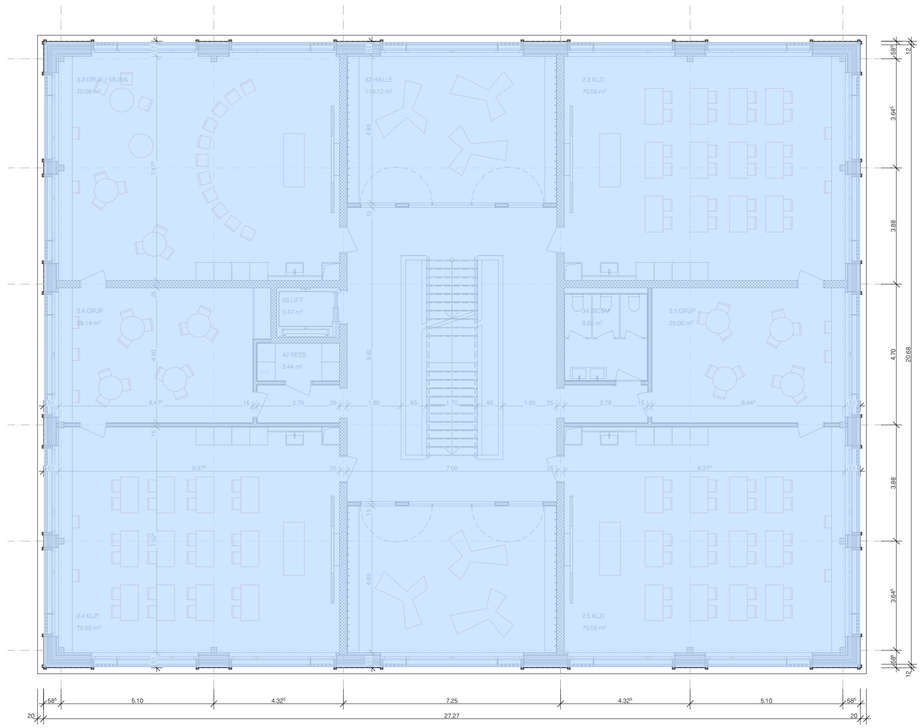
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PHASE: | BAUPROJEKT | FORMAT: | 84/60 | PLANNR.: | S.32.201 |
| GEZ. / GEP.: | KaL / | DATUM: | 24.03.2023 | DATEI: | 21203_SCHULHAUS_Masterplan |

ALLGEMEIN: 492.40 m.ü.M

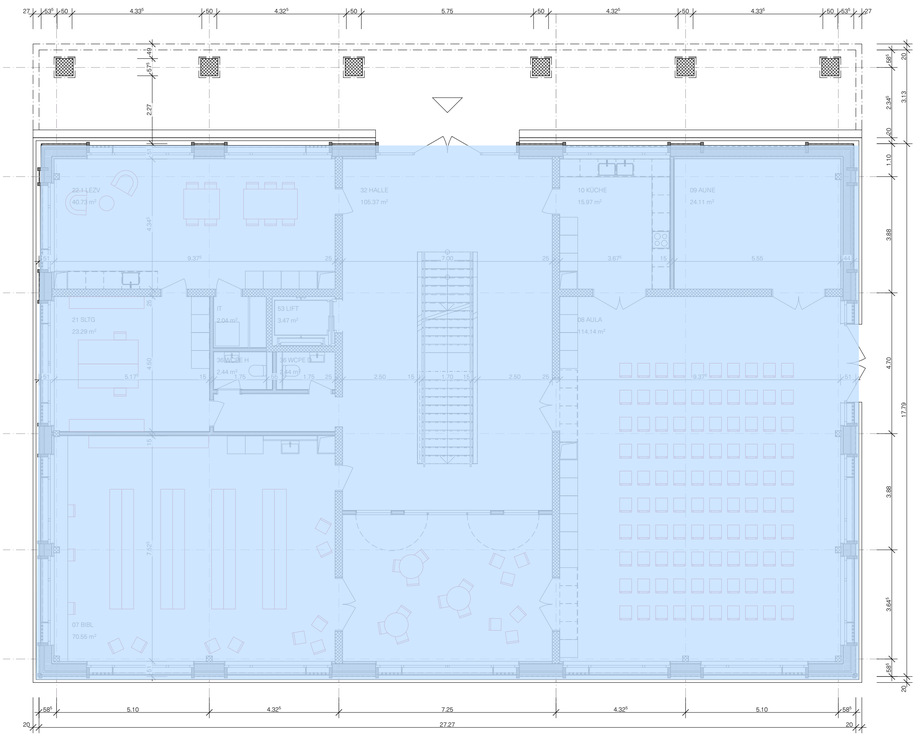
0 2 4 10



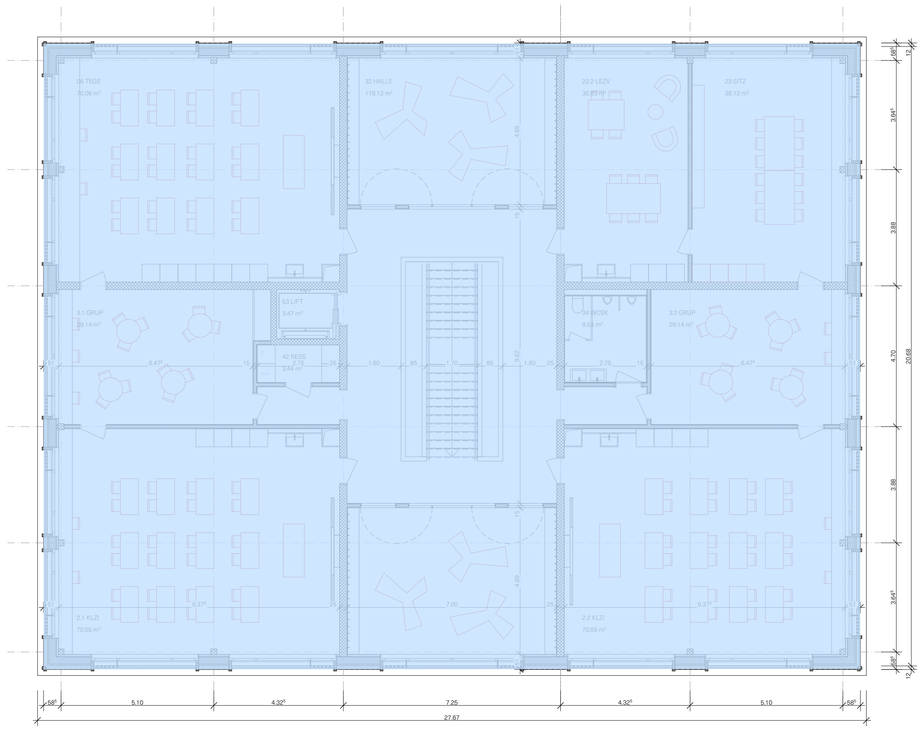

UNTERGESCHOSS




1. OBERGESCHOSS




ERDGESCHOSS




2. OBERGESCHOSS

Gartenmann Engineering

# 4. Bauteile

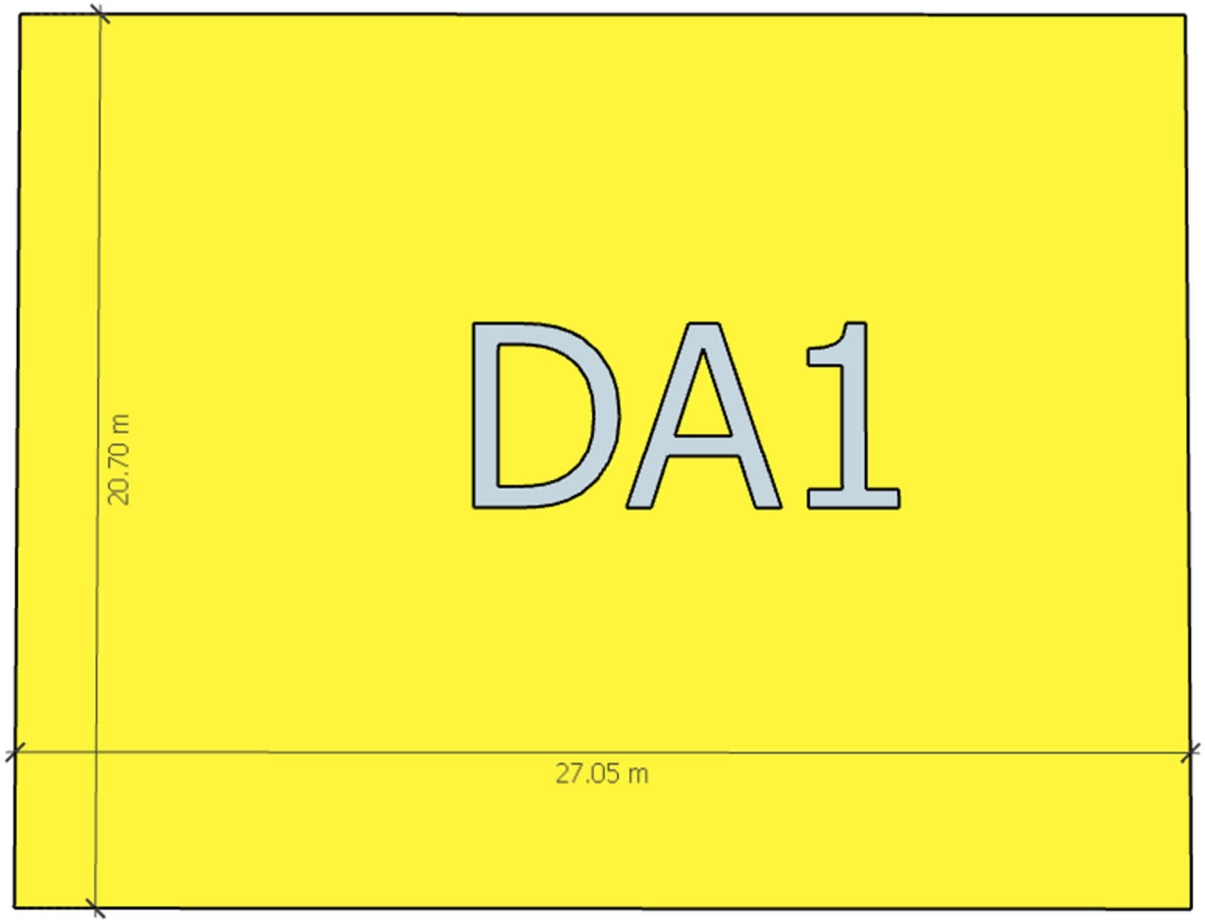
☒ Ansicht der thermischen Gebäudehülle
☒ Flächenauszug: Wände, Boden und Dach
☒ Aufbauten inkl. U-Wert-Berechnung und Produkte (Lesosai)
☒ Produktblätter

Gartenmann Engineering

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

| | |
|---|---|
| Pr.Nr.: | 210903 |
| Objekt: | Schule Aesch Luzern |
| Bearbeiter: | SHS |
| Datum: | 13.04.2023 |

## Ansichten

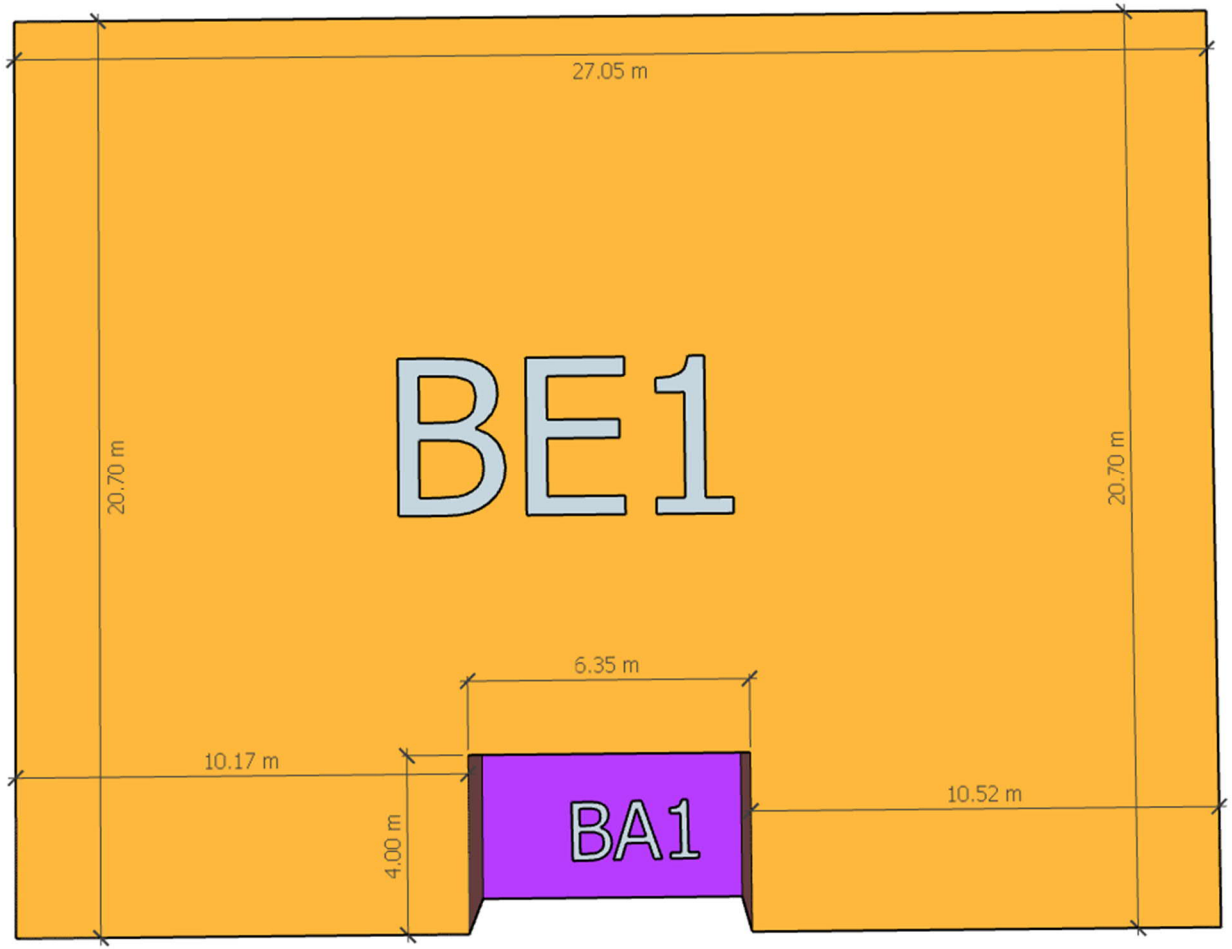


Gartenmann Engineering

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

| | |
|---|---|
| Pr.Nr.: | 210903 |
| Objekt: | Schule Aesch Luzern |
| Bearbeiter: | SHS |
| Datum: | 13.04.2023 |

## Ansichten

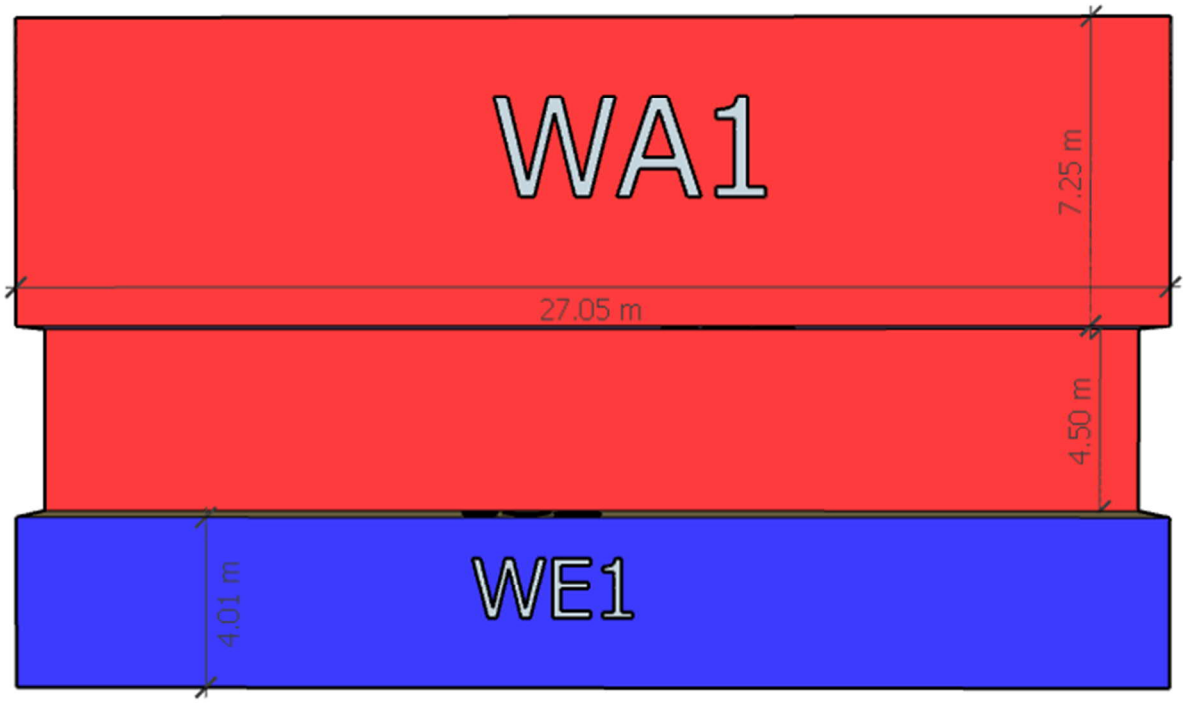


Gartenmann Engineering

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

Pr.Nr.: 210903
Objekt: Schule Aesch Luzern
Bearbeiter: SHS
Datum: 13.04.2023

## NE

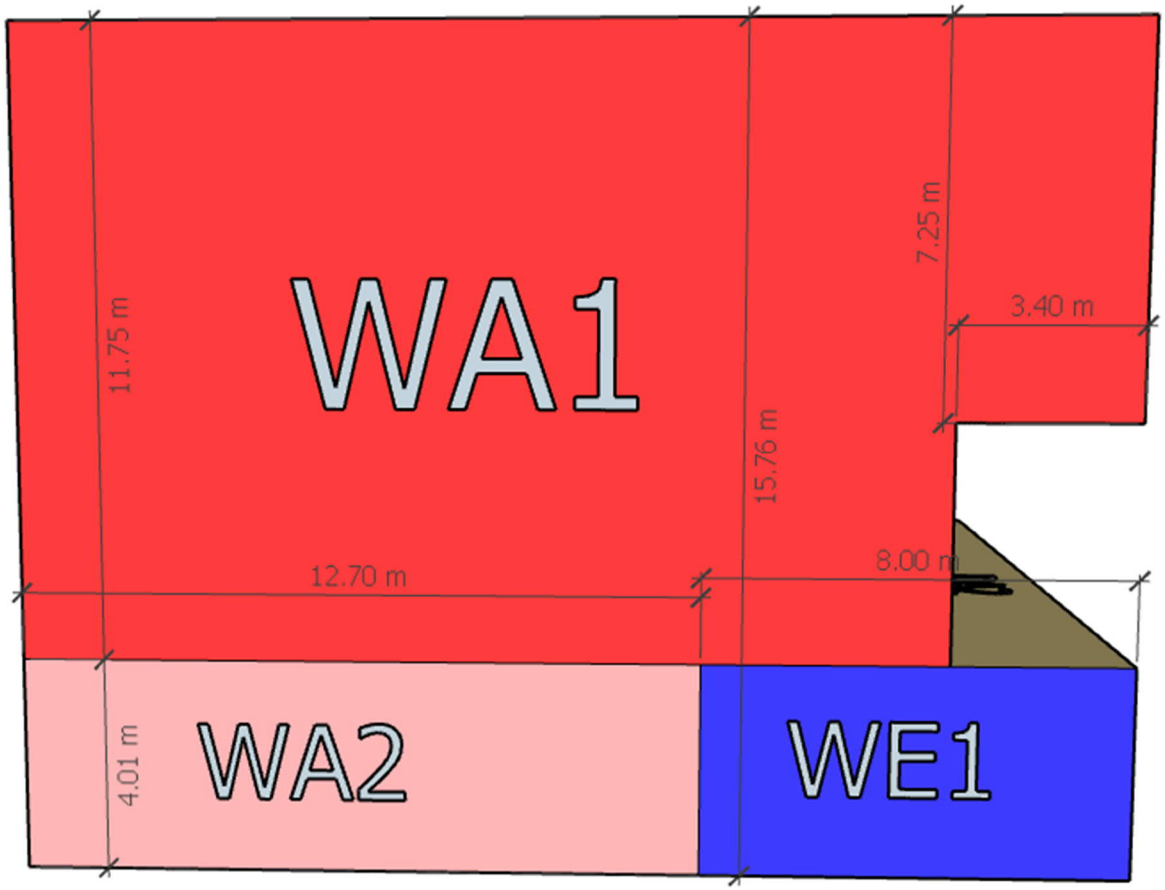


Gartenmann Engineering gae

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

| | |
|---|---|
| Pr.Nr.: | 210903 |
| Objekt: | Schule Aesch Luzern |
| Bearbeiter: | SHS |
| Datum: | 13.04.2023 |

## SE

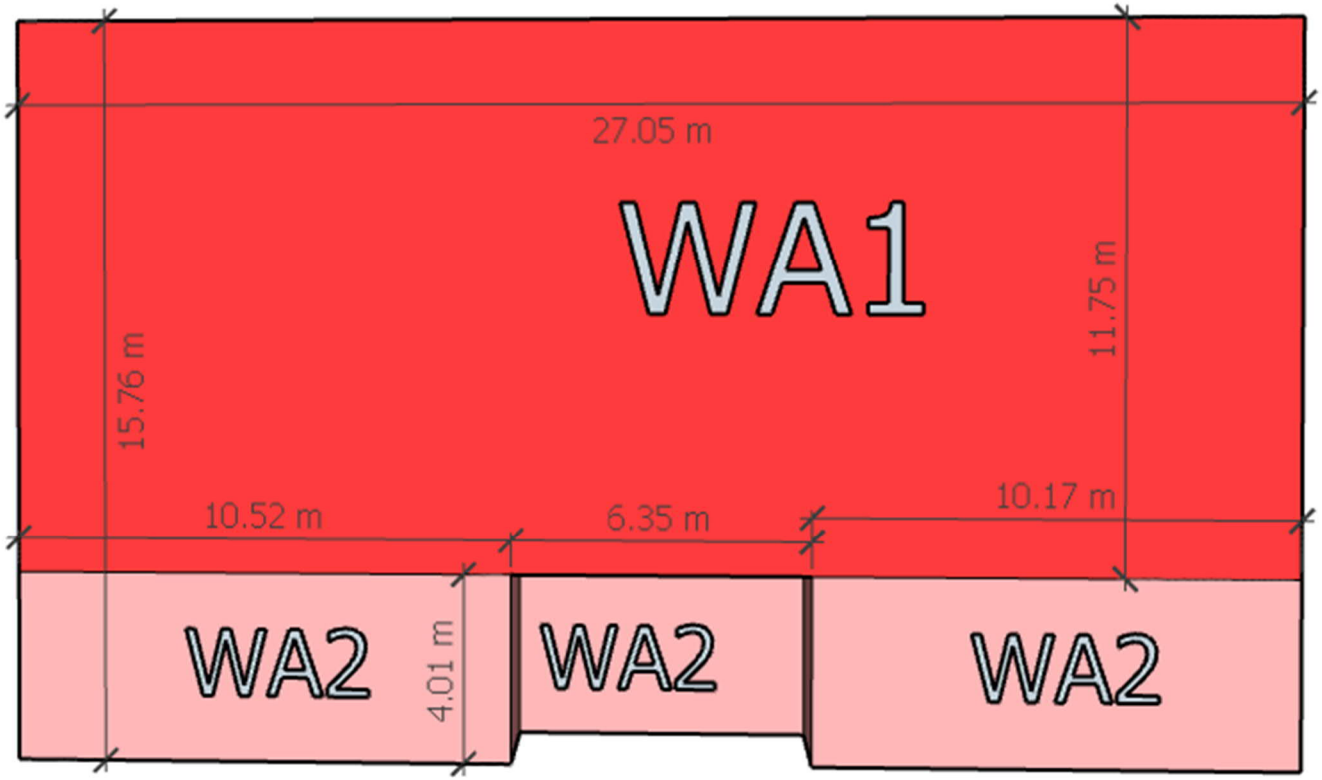


Gartenmann Engineering gae

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

| | |
|---|---|
| Pr.Nr.: | 210903 |
| Objekt: | Schule Aesch Luzern |
| Bearbeiter: | SHS |
| Datum: | 13.04.2023 |

## SW

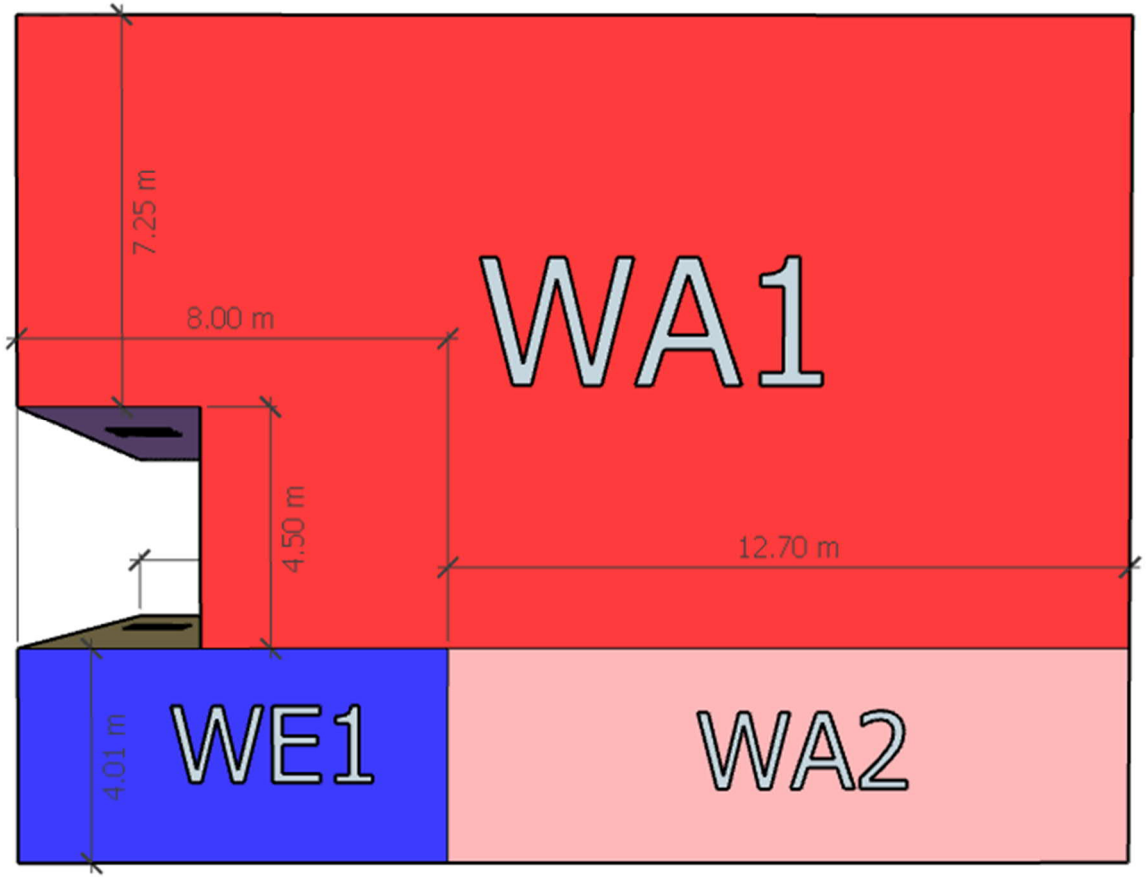


Gartenmann Engineering

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

Pr.Nr.: 210903
Objekt: Schule Aesch Luzern
Bearbeiter: SHS
Datum: 13.04.2023

## NW



Gartenmann Engineering gae

# Ansicht thermische Gebäudehülle

Pr.Nr.: 210903
Objekt: Schule Aesch Luzern
Bearbeiter: SHS
Datum: 13.04.2023

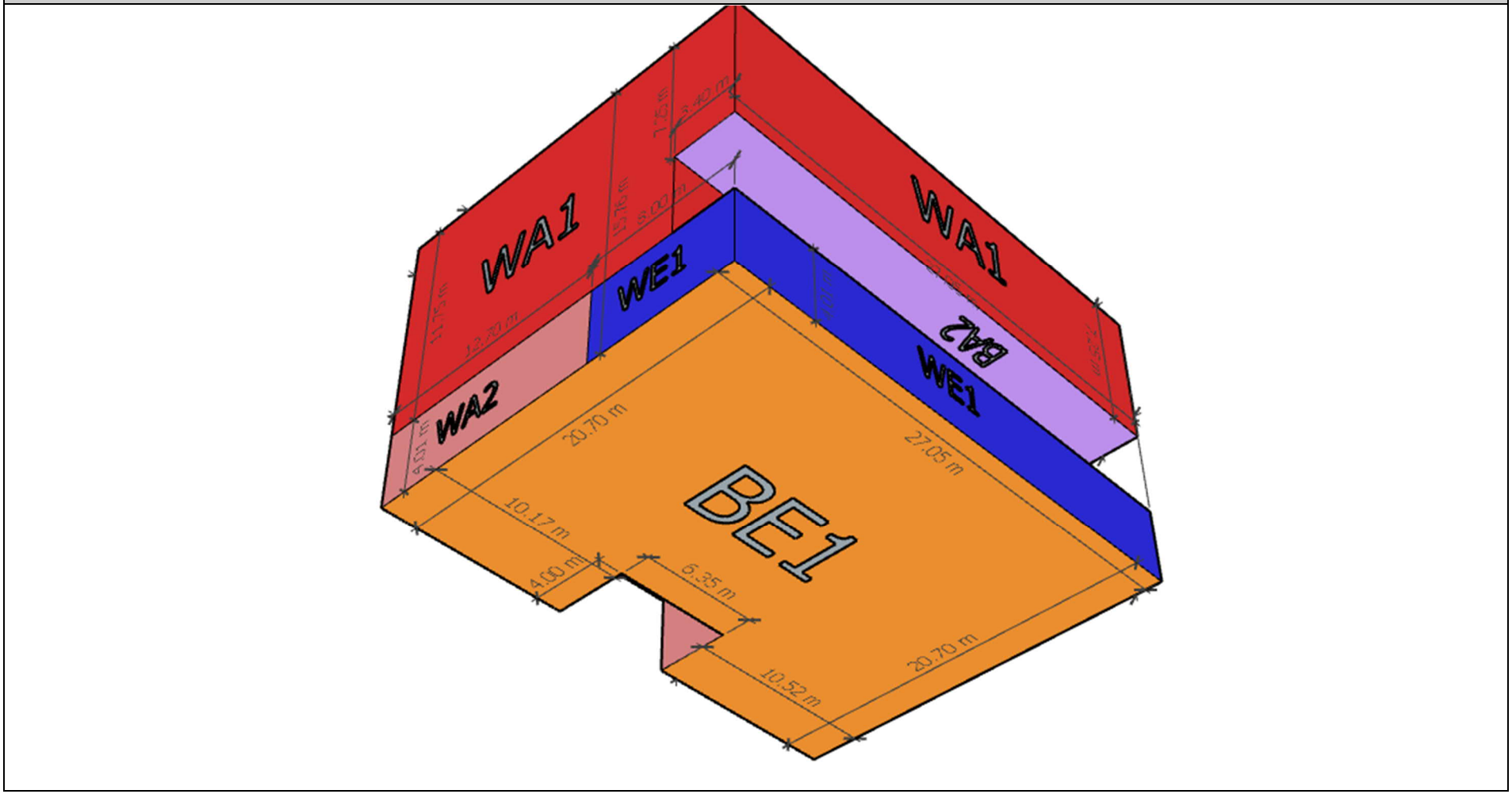
## Ansicht

Gartenmann Engineering gae

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

Pr.Nr.: 210903
Objekt: Schule Aesch Luzern
Bearbeiter: SHS
Datum: 13.04.2023

## Ansicht

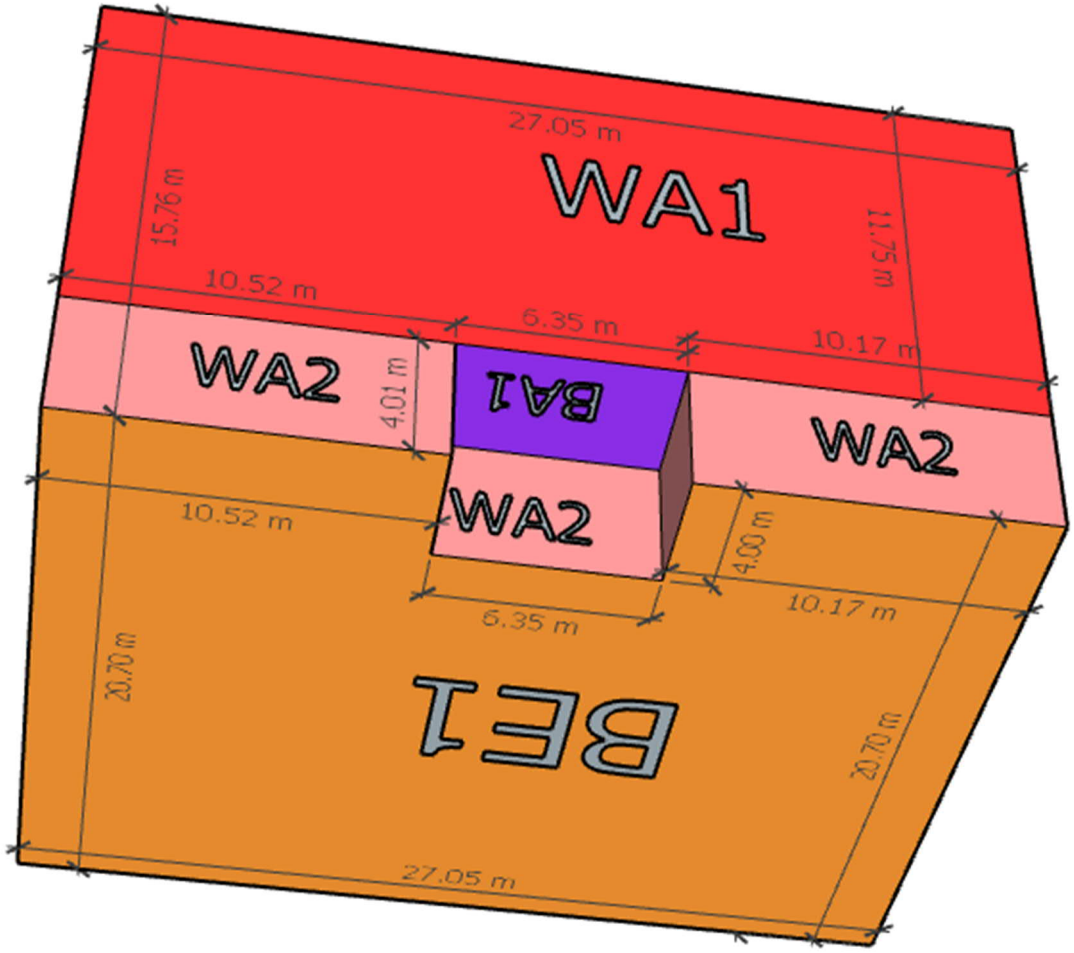


Gartenmann Engineering gae

**Ansicht thermische Gebäudehülle**

| | |
|---|---|
| Pr.Nr.: | 210903 |
| Objekt: | Schule Aesch Luzern |
| Bearbeiter: | SHS |
| Datum: | 13.04.2023 |

## Ansicht



Gartenmann Engineering

Pr.Nr. : 210903
Objekt : Schule_Gemeinde_Aesch
Bearbeiter : SHS
Datum : 14.04.2023

## Flächenauszug: Boden und Dach (Dämmperimeter)

| | Bauteil | Beschreibung | | | | Fläche [m$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Boden | | | | | |
| Ba01 | | Boden zu Aussenluft 1 | | | | |
| | | | | | | 25.40 |
| | Total | | | | | 25.40 |
| | | | | | | |
| Ba02 | | Boden zu Aussenluft 2 | | | | |
| | | | | | | 91.97 |
| | Total | | | | | 91.97 |
| | | | | | | |
| Be01 | | Boden zu Erdreich 1 | | | | |
| | | | | | | 534.54 |
| | Total | | | | | 534.54 |
| | | | | | | |
| | Boden - Total | | | | | 651.91 |
| | | | | | | |
| | Dach horizontal | | | | | |
| Da01 | | Dach 1 | | | | |
| | | | | | | 559.94 |
| | Total | | | | | 559.94 |
| | | | | | | |
| Da02 | | Dach 2 | | | | |
| | | | | | | 91.97 |
| | Total | | | | | 91.97 |
| | | | | | | |
| | Dach - Total | | | | | 651.91 |

Gartenmann Engineering gae

Pr.Nr. : 210903
Objekt : Schule_Gemeinde_Aesch
Bearbeiter : SHS
Datum : 14.04.2023

## Flächenauszug Wände (Dämmperimeter)

| | Bauteil | Beschreibung | | | | Fläche [m$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wände | | | | | |
| | NE | | | | | |
| Wa01 | | Aussenwand 1 | | | | |
| | | | | | | 317.84 |
| | Total | | | | | 317.84 |
| | | | | | | |
| We01 | | Wand zu Erdreich 1 | | | | |
| | | | | | | 108.47 |
| | Total | | | | | 108.47 |
| | | | | | | |
| NE | Total | | | | | 426.31 |
| | | | | | | |
| | NW | | | | | |
| Wa01 | | Aussenwand 1 | | | | |
| | | | | | | 227.93 |
| | Total | | | | | 227.93 |
| | | | | | | |
| Wa02 | | Aussenwand 2 | | | | |
| | | | | | | 37.69 |
| | Total | | | | | 37.69 |
| | | | | | | |
| We01 | | Wand zu Erdreich 1 | | | | |
| | | | | | | 61.35 |
| | Total | | | | | 61.35 |
| | | | | | | |
| NW | Total | | | | | 326.97 |
| | | | | | | |
| | SE | | | | | |
| Wa01 | | Aussenwand 1 | | | | |
| | | | | | | 227.93 |
| | Total | | | | | 227.93 |
| | | | | | | |
| Wa02 | | Aussenwand 2 | | | | |
| | | | | | | 37.69 |
| | Total | | | | | 37.69 |
| | | | | | | |
| We01 | | Wand zu Erdreich 1 | | | | |
| | | | | | | 61.35 |
| | Total | | | | | 61.35 |
| | | | | | | |
| SE | Total | | | | | 326.97 |

Gartenmann Engineering

Pr.Nr. : 210903
Objekt : Schule_Gemeinde_Aesch
Bearbeiter : SHS
Datum : 14.04.2023

## Flächenauszug Wände (Dämmperimeter)

| | Bauteil | Beschreibung | | | | Fläche [$m^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SW | | | | | |
| Wa01 | | Aussenwand 1 | | | | |
| | | | | | | 317.84 |
| | Total | | | | | 317.84 |
| | | | | | | |
| Wa02 | | Aussenwand 2 | | | | |
| | | | | | | 108.47 |
| | Total | | | | | 108.47 |
| | | | | | | |
| SW | Total | | | | | 426.31 |

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## DA1 - (M1) - DA1

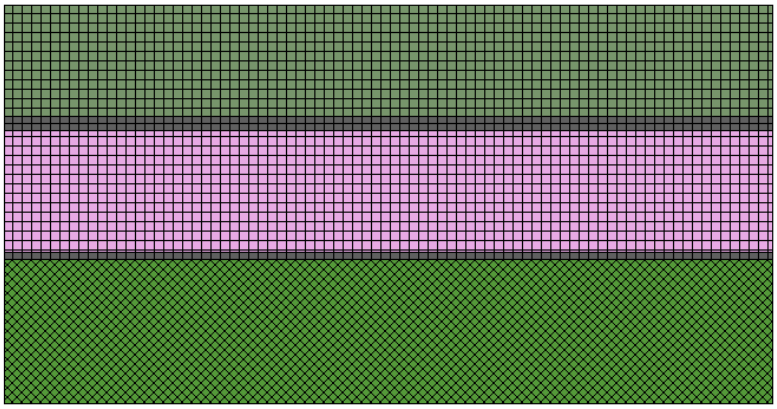
Nutzung: Decke/Dach
Gegen aussen

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 240
Cm 3cm (2h): 72.1

**Geometrie**
Dicke [mm]: 692

Aussen SIA 180 (1999) 1



**U-Wert**

Statisch
**0.1604 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Innen

Querschnitt 1

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | CEN : Beton armiert 2% Stahl (CEN) | | 26 | 33.8 | 2.5 | 130 | 2400 | 0.278 | 0.104 |
| 2 | Swisspor AG : swissporBIKUPLAN ECO EGV3.5 v flam | | 0.35 | 175 | 0.17 | 50000 | 1200 | 0.5 | 0.021 |
| 3 | Flumroc : Flumroc-Dämmplatte PRIMA | | 22 | 0.22 | 0.038 | 1 | 120 | 0.23 | 5.789 |
| 4 | Swisspor AG : swissporBIKUPLAN ECO EGV3.5 v flam | | 0.35 | 175 | 0.17 | 50000 | 1200 | 0.5 | 0.021 |
| 5 | Swisspor AG : swissporBIKUTOP EP5 S flam | | 0.5 | 250 | 0.17 | 50000 | 1180 | 0.5 | 0.029 |
| 6 | Project : Rundkies | | 20 | 10 | 2 | 50 | 2000 | 0.292 | 0.1 |
| | | Rse | | | | | | | 0.040 |
| | dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | | RT | **6.234** |

frsi = 0.961 [-], frsi,min,cond = 0.708 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

# Flumroc-Dämmplatte PRIMA

H180

Steinwolle: Schmelzpunkt > 1000 °C ▪ nicht brennbar ▪ wasserabweisend ▪ diffusionsoffen ▪ formstabil ▪ recycelbar

Dämmstoffe aus Steinwolle für die Wärmedämmung, den Schallschutz und vorbeugenden Brandschutz.

Zweischichtige Dämmplatte für den Einsatz in Flachdächern, welche nur beschränkt für den Unterhalt begehbar sind. Auch als Gefälledachlösung erhältlich.

## Vorteile

- einseitig verdichtet
- Rastermarkierung
- trittfest
- mit allen Abdichtungsmaterialien verträglich
- als Gefälledach erhältlich

| Physikalische Materialkennwerte | Zeichen | Beschreibung/Messwert | Einheit | Norm/Vorschrift |
|---|---|---|---|---|
| Rohdichte | $\rho_a$ | 120 | kg/m$^3$ | EN 1602 |
| Wärmeleitfähigkeit | $\lambda_D$ | 0.038 | W/(m·K) | EN 13162 |
| Spezifische Wärmekapazität | c | 870 | J/(kg·K) | |
| Diffusionswiderstandszahl | | ca. 1 | μ | EN 12086 |
| Brandverhalten | | A1 | Euroklasse | EN 13501-1 |
| Brandverhaltensgruppe | CH | RF1 - kein Brandbeitrag | | VKF |
| Schweizerisches Brandschutz Zertifikat | CH | 26393 | No. | VKF |
| Maximale Anwendungstemperatur | | 250* | °C | |
| Schmelzpunkt der Steinwolle | | > 1000 | °C | DIN 4102-17 |
| kurzzeitige Wasseraufnahme | $W_p$ | ≤ 1 | kg/m$^2$ | EN 1609 |
| Langzeitige Wasseraufnahme | $W_{lp}$ | ≤ 3 | kg/m$^2$ | EN 12087 |
| Längenbezogener Strömungswiderstand | r | ≥ 5 | kPa·s/m$^2$ | EN 29053 |
| Maximale zulässige Dauerbelastung | | 15 | kPa | |
| Druckspannung bei 10 % Stauchung | $\sigma_{10}$ | ≥ 50 | kPa | EN 826 |
| Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene | $\sigma_{mt}$ | ≥ 20 | kPa | EN 1607 |
| Punktlast bei 5 mm Stauchung | $F_P$ | ≥ 500 | N | EN 12430 |
| Dimensionsstabiliät | DS(70,90) | ≤ 1 | % | EN 1604 |
| Konformitäts-Zertifikat | CE | 0751-CPR-087.0 | No. | EN 13162 |
| Bezeichnungsschlüssel | MW-EN 13162+A1:2015-T5-CS(10)50-TR20-DS(70,90)-PL(5)500-WS-WL(P)-MU1 | | | EN 13162 |
| Keymark | 035-FIW-1-087.0-01 | | | EN 13162 |

*darüber Bindemittelverflüchtigung

| Lieferprogramm | Einheit | | |
|---|---|---|---|
| Lieferform | | Pakete in PE-Folie oder Pakete auf Paletten, gestretcht | |
| Formate | mm | 600 x 1000 | 580 x 980 |
| Dicken | mm | 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 | über 200 |

Dämmdicken über 200 mm oder Spezialformate auf Anfrage erhältlich.

FLUMROC AG, CH-8890 Flums, Tel. +41 81 734 11 11

www.flumroc.ch

Technische Änderungen, Irrtum, Druck- und Satzfehler vorbehalten.

Version 30.11.2021

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## DA2 - (M2) - DA2

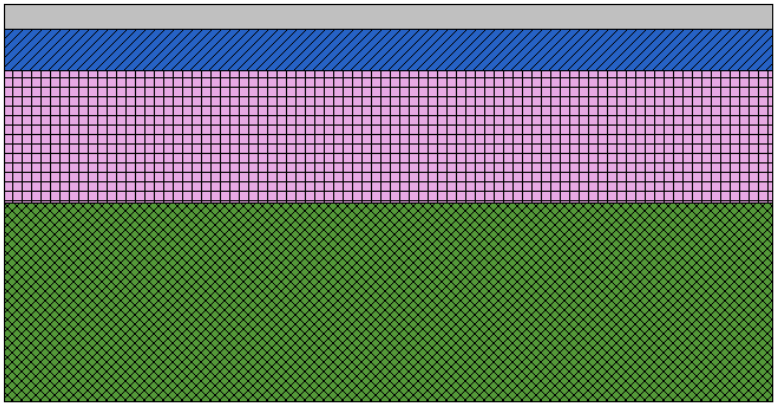
Nutzung: Decke/Dach
Gegen aussen

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 240
Cm 3cm (2h): 72.1

**Geometrie**
Dicke [mm]: 480

Aussen SIA 180 (1999) 1



Innen

**U-Wert**

Statisch
**0.2103 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Querschnitt 1

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | CEN : Beton armiert 2% Stahl (CEN) | | 24 | 31.2 | 2.5 | 130 | 2400 | 0.278 | 0.096 |
| 2 | Foamglas : 3.1 FOAMGLAS® T3+ avec façon de pentes | | 16 | 1600000 | 0.036 | 10000000 | 100 | 0.28 | 4.444 |
| 3 | Project : Ausgleichsschicht, Sand/Splitt | | 5 | 2.5 | 2 | 50 | 2000 | 0.292 | 0.025 |
| 4 | Project : Bodenbelag gem. Architekt | | 3 | 1.2 | 1.5 | 40 | 1000 | 0.28 | 0.02 |
| | | Rse | | | | | | | 0.040 |
| | dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | | RT | **4.755** |

frsi = 0.949 [-], frsi,min,cond = 0.708 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

# FOAMGLAS® T3+



## 1. Produkteigenschaften gemäß EN 13167 [1)]

| | |
|---|---|
| Rohdichte (± 15%) (EN 1602) | : 100 kg/m$^3$ |
| Dicke (EN 823) ± 2 mm | : von 50 bis 200 mm (siehe Tabelle Seite 1) |
| Länge (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| Breite (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm oder 1200 mm |
| Wärmeleitfähigkeit (EN ISO 10456) | : $\lambda_D \leq 0.036$ W/(m·K) |
| Brandverhalten (EN 13501-1) | : Euroklasse A1 |
| Punktlast (EN 12430) | : PL ≤ 1.5 mm |
| Druckfestigkeit (EN 826 Anhang A) | : CS ≥ 500 kPa |
| Biegefestigkeit (EN 12089) | : BS ≥ 400 kPa |
| Zugfestigkeit (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |
| Kriechverhalten (EN 1606) | : CC (1.5/1/50) 225 |

[1)] Das CE-Zeichen bestätigt die Übereinstimmung mit den Anforderungen der Bauprodukte-Richtlinie CPD (Construction Product Directive) gemäß EN 13167. Alle genannten Eigenschaften werden regelmäßig durch eine unabhängige Fremdüberwachung geprüft.

## 2. Nationale Produkteigenschaften

| | |
|---|---|
| Wärmeleitfähigkeit (Bemessungswert) | : 0,037 W/(m·K) |
| Anwendungsgebiete (Kurzzeichen nach DIN 4108-10/ DIN EN 13167,Bauartgenehmigung) | : DI, DEO, WAB, WAA, WAP, WZ, WI, WTR,DAD,DAA/dh |
| Umwelt-Produktdeklaration (ISO 14025 und EN 15408) | : EPD-PCE-20150042-IBA1-DE |

## 4. Einsatzbereich Hochbau

- Flachdach
- Fassade, Sockel
- Innendämmung (Wand, Boden, Decke)

** des Recyclingglases bestehen aus hochselektiertem Sekundärglas und hochselektiertem Produktionsabfall beziehungsweise hochselektierten Nebenprodukten.


FOAMGLAS® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Pittsburgh Corning Corporation in den USA und anderen Ländern.

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## WA1 - (M3) - Wand gegen Aussenluft 1

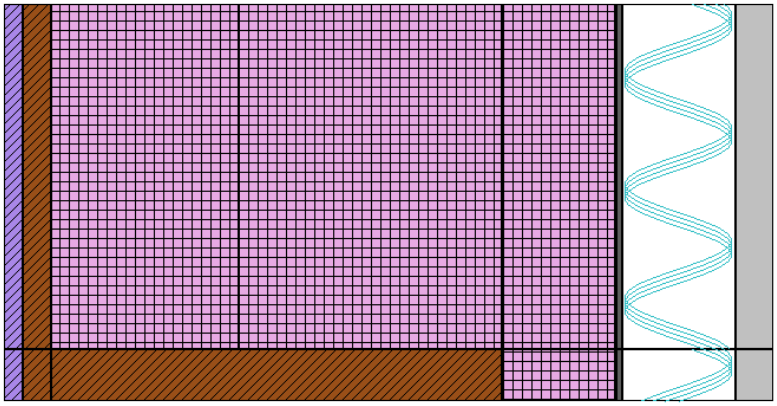
Nutzung: Mauer
Gegen aussen

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 37
Cm 3cm (2h): 29.7

**Geometrie**
Dicke [mm]: 405

Innen SIA 180 (1999) Aussen



3

**U-Wert**

Statisch
**0.1409 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 87%)

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | SIA 381/1 : Innenputz | | 1 | 0.08 | 0.7 | 8 | 1400 | 0.25 | 0.014 |
| 2 | Project : OSB Platte | | 1.5 | 0.6 | 0.13 | 40 | 650 | 0.472 | 0.115 |
| 3 | Flumroc : Flumroc-Dämmplatte SOLO | | 10 | 0.1 | 0.035 | 1 | 38 | 0.23 | 2.857 |
| 4 | Flumroc : Flumroc-Dämmplatte SOLO | | 14 | 0.14 | 0.035 | 1 | 38 | 0.23 | 4 |
| 5 | GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Multitherm | | 6 | 0.24 | 0.04 | 4 | 140 | 0.583 | 1.5 |
| 6 | Project : Windpapier sd=0.1m | | 0.02 | 0.1 | 0.2 | 500 | | | 0.001 |
| 7 | Project : Lattung/Hinterlüftung | | 6 | 0.01 | 0.328 | 1 | | 1 | 0 |
| 8 | Project : Aussenverkleidung gem. Architekt | | 2 | 0.08 | 100 | 4 | 2500 | 0.25 | 0 |
| | | Rse | | | | | | | 0.130 |
| | dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | | RT | **8.748** |

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.708 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 13%)

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | SIA 381/1 : Innenputz | | 1 | 0.08 | 0.7 | 8 | 1400 | 0.25 | 0.014 |
| 2 | Project : OSB Platte | | 1.5 | 0.6 | 0.13 | 40 | 650 | 0.472 | 0.115 |
| 3 | Project : Konstruktionsholz | | 24 | 36 | 0.14 | 150 | 500 | 0.444 | 1.714 |
| 4 | GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Multitherm | | 6 | 0.24 | 0.04 | 4 | 140 | 0.583 | 1.5 |
| 5 | Project : Windpapier sd=0.1m | | 0.02 | 0.1 | 0.2 | 500 | | | 0.001 |
| 6 | Project : Lattung/Hinterlüftung | | 6 | 0.01 | 0.328 | 1 | | 1 | 0 |
| 7 | Project : Aussenverkleidung gem. Architekt | | 2 | 0.08 | 100 | 4 | 2500 | 0.25 | 0 |

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

| | | |
|---|---|---|
| Rse | | 0.130 |
| dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | dR | 0 |
| | RT | **3.605** |

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.708 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

# Flumroc-Dämmplatte SOLO

H115

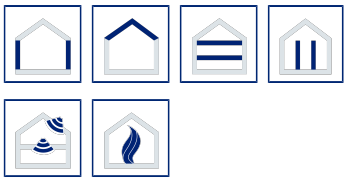
Steinwolle: Schmelzpunkt > 1000 °C ▪ nicht brennbar ▪ wasserabweisend ▪ diffusionsoffen ▪ formstabil ▪ recycelbar

Steinwolle der Generation FUTURO mit natürlichem Bindemittel. Für die Wärmedämmung, den Schallschutz und vorbeugenden Brandschutz.

Elastische Dämmplatte in verschiedenen Breiten mit spezieller Knautschzone entlang der Längsseite. Einbau im konstruktiven Holzbau mit Zwischenmassen von 460 bis 700 mm.

## Vorteile

- natürliches Bindemittel
- mit Knautschzone
- verschiedene Lieferbreiten
- kein Zuschneiden nötig
- keine Befestigungsmittel



| Physikalische Materialkennwerte | Zeichen | Beschreibung/Messwert | Einheit | Norm/Vorschrift |
|---|---|---|---|---|
| Rohdichte | $\rho_a$ | 38 | kg/m³ | EN 1602 |
| Wärmeleitfähigkeit | $\lambda_D$ | 0.035 | W/(m·K) | EN 13162 |
| Spezifische Wärmekapazität | c | 870 | J/(kg·K) | |
| Diffusionswiderstandszahl | | ca. 1 | μ | EN 12086 |
| Brandverhalten | | A1 | Euroklasse | EN 13501-1 |
| Brandverhaltensgruppe | CH | RF1 - kein Brandbeitrag | | VKF |
| Schweizerisches Brandschutz Zertifikat | CH | 27154 | No. | VKF |
| Maximale Anwendungstemperatur | | 250* | °C | |
| Schmelzpunkt der Steinwolle | | > 1000 | °C | DIN 4102-17 |
| kurzzeitige Wasseraufnahme | $W_p$ | ≤ 1 | kg/m² | EN 1609 |
| Langzeitige Wasseraufnahme | $W_{lp}$ | ≤ 3 | kg/m² | EN 12087 |
| Längenbezogener Strömungswiderstand | r | ≥ 5 | kPa·s/m² | EN 29053 |
| Konformitäts-Zertifikat | CE | 0751-CPR-087.0 | No. | EN 13162 |
| Bezeichnungsschlüssel | | MW-EN 13162+A1:2015-T4-WS-WL(P)-AFr5-MU1 | | EN 13162 |
| Keymark | | 035-FIW-1-087.0-02 | | EN 13162 |

*darüber Bindemittelverflüchtigung

| Lieferprogramm | Einheit | | |
|---|---|---|---|
| Lieferform | | Pakete in PE-Folie oder Pakete auf Paletten, gestretcht | |
| Formate | mm | 500, 550, 575, 600, 650, 700 x 1000 | 525 x 1000 |
| Dicken | mm | 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220 | 180, 200, 220 |
| Minimales Lichtmass | | | Nennbreite -40 mm |

Dämmdicken über 220 mm oder Spezialformate auf Anfrage erhältlich. Lieferbreite = Nennbreite + ca. 10 mm.

FLUMROC AG, CH-8890 Flums, Tel. +41 81 734 11 11

www.flumroc.ch

Technische Änderungen, Irrtum, Druck- und Satzfehler vorbehalten.

Version 06.04.2023

2021-04

# Technisches Merkblatt GUTEX Multitherm®

**GUTEX Multitherm** ist die feuchteunempfindliche Dämmplatte mit einschichtigem homogenen Rohdichteprofil als äussere Beplankung der Aussenwand hinter Vorsatzschale – ab 60 mm jetzt auch als zusätzliche Aufsparrendämmung mit einem Unterdach im Dachbereich einsetzbar.

Fotos: GUTEX Archiv

| Technische Daten: | Multitherm® |
|---|---|
| Kantenausbildung | Nut und Kamm |
| Dicke (mm) | 40/60/80/100/120/140/160/180/200 |
| Länge x Breite (mm) | 1760 x 600 |
| Deckmass Länge x Breite (mm) | 1740 x 580 |
| Quadratmeter pro Platte ($m^2$) | 1.056 |
| Gewicht pro Platte (kg) | 5.92/8.87/11.83/14.78/17.74/20.70/23.66/26.61/29.57 |
| Gewicht pro $m^2$ (kg) | 5.6/8.4/11.2/14/16.8/19.6/22.4/25.2/28 |
| Platten pro Palette | 54/36/26/22/18/16/14/12/10 |
| Quadratmeter pro Palette ($m^2$) | 57.02/38.02/27.46/23.23/19.00/16.89/14.78/12.67/10.56 |
| Gewicht pro Palette (kg) | 350 |
| Rohdichte ($kg/m^3$) | 140 |
| Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D$ gemäss SIA 279 (W/mK) | 0,040 |
| Wärmedurchlasswiderstand $R_D$ ($m^2K/W$) | 1.00/1.50/2.00/2.50/3.00/3.50/4.00/4.50/5.00 |
| Dampfdiffusion ($\mu$) | 4 |
| sd-Wert (m) | 0.16/0.24/0.32/0.4/0.48/0.56/0.64/0.72/0.80 |
| Druckspannung/Druckfestigkeit (kPa) | 70 |
| Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (kPa) | 7.5 |
| Kurzzeitige Wasseraufnahme ($kg/m^2$) | 1 |
| Strömungswiderstand (kPa s/$m^2$) | 100 |
| spezifische Wärmekapazität (J/kgK) | 2100 |
| Brandverhalten: Euroklasse nach DIN EN 13501-1 | E |
| Brandkennziffer | 4.3 |

011-7D086

Bezeichnung: WF-EN 13171-T4-DS(70,-)2-CS(10/Y)70-TR7,5-WS1.0-MU4-AF,100
Entsorgung: Altholzkategorie A2; Abfallschlüsselnummern nach AVV: 030105; 170201

## Inhaltsstoffe:

- unbehandeltes Tannen- und Fichtenholz aus dem Schwarzwald
- Zuschlagstoffe:
  4.0 % PUR-Harz
  1.0 % Paraffin

## Anwendungsgebiete:

- zur Aussenbeplankung direkt auf Ständerkonstruktionen, auf Massivholzelementen und auf Mauerwerk hinter der Vorsatzschale bei hinterlüfteten Fassaden.
- als vollflächige Untersparrendämmung
- ab 60 mm auch als zusätzliche Aufsparrendämmung direkt auf dem Sparren

## Vorzüge:

- beidseitig verlegbar
- zeitsparende, einfache Verlegung durch hohe Massgenauigkeit
- einschichtiges und homogenes Rohdichteprofil
- winddichtend
- hydrophobiert und damit feuchteunempfindlich
- zusätzliche Wärmedämmung
- Minimierung der Wärmebrücken
- Hervorragende Wärmespeicherkapazität
  → hoher sommerlicher Hitzeschutz
- Verbesserung der Schalldämmung
- feuchteregulierend
- diffusionsoffen
- nachhaltiger Rohstoff Holz → recyclefähig
- hergestellt in Deutschland
- baubiologisch unbedenklich (natureplus)

## Unser GUTEX Service:

- Bei technischen Fragen rufen Sie uns an: +41 79 191 33 30, schicken Sie uns ein Fax unter +49 7741 6099-57 oder senden Sie eine E-Mail an info@gutex.ch
- Besuchen Sie auch unsere **kostenlose Schulung** im Hause GUTEX. Termine finden Sie auf unserer Homepage unter „Service“.
- Unter **www.gutex.ch** finden Sie u.a. Informationen über Bauphysik, Produktanwendungen, Konstruktionsvorschläge mit Berechnungen sowie Ausschreibungstexte und CAD-Zeichnungen zum Downloaden.

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## WE1 - (M4) - WE1

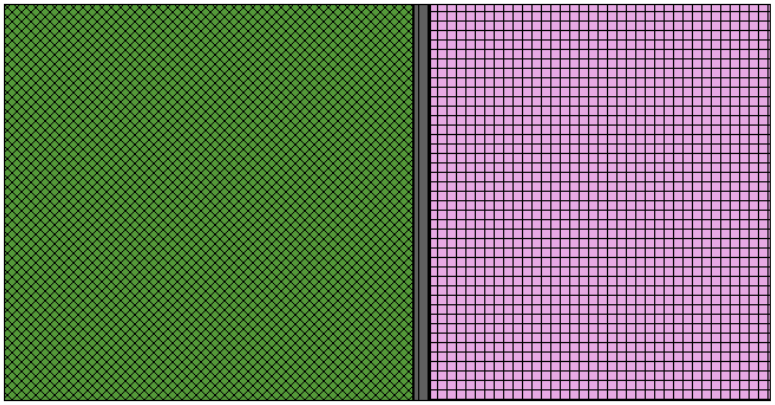
Nutzung: Mauer
Gegen Erdreich (3m)

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 240
Cm 3cm (2h): 72.1

**Geometrie**
Dicke [mm]: 450

Innen SIA 180 (1999) Aussen



3

**U-Wert**

Statisch
**0.1683 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Querschnitt 1

| **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rsi | | | | | | | | 0.130 |
| 1 CEN : Beton armiert 2% Stahl (CEN) | | 24 | 31.2 | 2.5 | 130 | 2400 | 0.278 | 0.096 |
| 2 Custom : Abdichtung gem. SIA 272 | | 1 | 10 | 999.99 | 1000 | 999.99 | 999.99 | 0 |
| 3 Swisspor AG : swissporXPS 300 SF | | 20 | 33 | 0.035 | 165 | 30 | 0.39 | 5.714 |
| Rse | | | | | | | | 0.000 |
| dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | RT | **5.94** |

frsi = 0.943 [-], frsi,min,cond = 0.412 [-], frsi,min,moist = 0.897 [-]

# XPS 300 SF

## Produktbeschreibung

SF = Stufenfalz ab 30 mm. Vielseitig einsetzbare Wärmedämmplatte für den Innen- und Aussenbereich. Dicke 10 + 20 mm glatte Kanten, glatte Oberfläche.

| | |
|---|---|
| **Format** | 1250 x 600 mm |
| **Dicke** | 10 - 360 mm |

## Technische Daten

| Merkmal | Symbol | Norm | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|
| **Nennwert Wärmeleitfähigkeit** | $\lambda_D$ | 279 | **≤ 60 mm 0.033<br>≥ 80 mm 0.035** | **W/(m·K)** |
| **Spezifische Wärmekapazität** | c | | **0.39** | **Wh/(kg·K)** |
| **Brandverhalten** | | 13501-1 | **E** | |
| **Brandverhaltensgruppe** | | VKF | **RF3 (cr)** | |
| **Dichte** | | | **~ 30** | **kg/m$^3$** |
| **Diffusionswiderstandszahl** | μ | 12086 | **250 - 80** | |
| **Wasseraufnahme bei langzeitigem Eintauchen** | $W_{lt}$ | 12087 | **≤ 0.7** | **Vol. -%** |
| **Wasseraufnahme durch Diffusion** | $W_{dV}$ | 12088 | **≤ 2** | **Vol. -%** |
| **Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung** | | 12091 | **≤ 1** | **Vol.-%** |
| **Druckspannung bei 10% Stauchung** | $\sigma_{10}$ | 826 | **≥ 300** | **kPa** |
| **Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung** | $\sigma_c$ | 1606 | **130** | **kPa** |
| **Obere Anwendungsgrenztemperatur, unbelastet** | | | **75** | **°C** |

## Hinweise

| | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | SF – Stufenfalz |
| **Kantenbearbeitung** | ab 30 mm mit allseitigem Stufenfalz |

**swisspor AG**
Bahnhofstr. 50
CH-6312 Steinhausen
info@swisspor.ch
Tel. +41 56 678 98 98

**Verkauf**
Tel. +41 56 678 98 98
verkauf@swisspor.ch
bestellungen@swisspor.ch

**Technischer Support**
Tel. +41 56 678 98 98

Erstellt 2022-03-29

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## WA2 - (M5) - Aussenwand 2

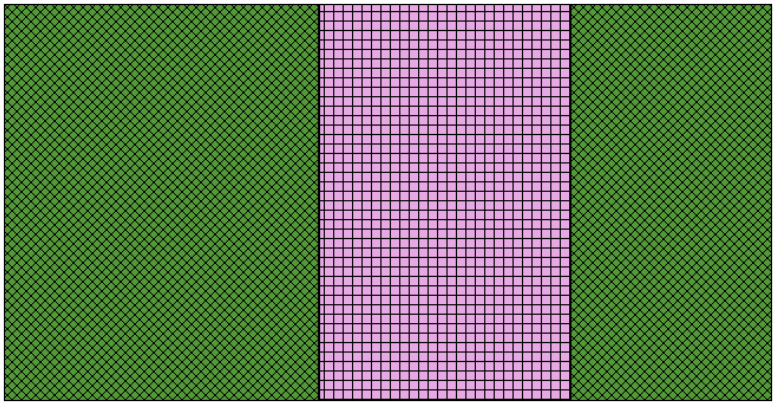
Nutzung: Mauer
Gegen aussen

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 240
Cm 3cm (2h): 72.1

**Geometrie**
Dicke [mm]: 610

Innen SIA 180 (1999) Aussen



3

**U-Wert**

Statisch
**0.1653 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Querschnitt 1

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | Project : Beton armiert mit 2% Stahl (SIA381/1) | | 25 | 26.25 | 2.5 | 105 | 2400 | 0.278 | 0.1 |
| 2 | Swisspor AG : swissporXPS 300 SF | | 20 | 33 | 0.035 | 165 | 30 | 0.39 | 5.714 |
| 3 | Project : Beton armiert mit 2% Stahl (SIA381/1) | | 16 | 16.8 | 2.5 | 105 | 2400 | 0.278 | 0.064 |
| | | Rse | | | | | | | 0.040 |
| | dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | | RT | **6.048** |

frsi = 0.944 [-], frsi,min,cond = 0.708 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## BA1 - (M6) - BA1

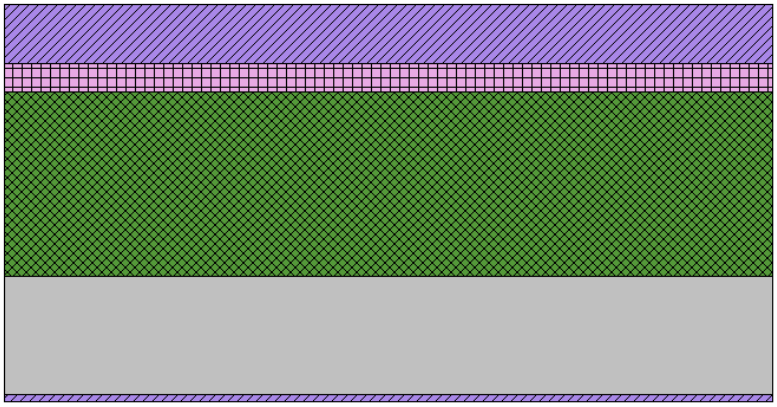
Nutzung: Boden
Gegen aussen

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 161
Cm 3cm (2h): 60.5

**Geometrie**
Dicke [mm]: 540

Innen SIA 180 (1999)



Aussen

2

**U-Wert**

Statisch
**0.1564 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Querschnitt 1

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | Minergie ECO : Anhydritunterlagsboden | | 8 | 2 | 1.3 | 25 | 2000 | 0.28 | 0.062 |
| 2 | Project : Trittschalldämmung MW | | 2 | 0 | 0.035 | 0 | | | 0.571 |
| 3 | Swisspor AG : swissporEPS 40 | | 2 | 1.4 | 0.033 | 70 | 40 | 0.39 | 0.606 |
| 4 | CEN : Beton 2400 kg/m³ (CEN) | | 25 | 32.5 | 2 | 130 | 2400 | 0.278 | 0.125 |
| 5 | Flumroc : Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO | | 16 | 0.16 | 0.033 | 1 | 93 | 0.23 | 4.848 |
| 6 | Project : Aussenputz | | 1 | 0.25 | 0.87 | 25 | 1800 | 0.306 | 0.011 |
| | | Rse | | | | | | | 0.040 |
| | dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | | RT | **6.394** |

frsi = 0.947 [-], frsi,min,cond = 0.708 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

# Leistungserklärung

**DOP** SGI-CH-0028-d

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: | **PS 81**<br>MW-EN-13162-T6-WS-MU1-SD16/12/9/7/6-CP3-AFr40 |
| 2. | Typen- Chargen- oder Seriennummer: | Siehe Produktetikett |
| 3. | Verwendungszweck: | Wärmedämmstoffe für Gebäude |
| 4. | Hersteller: | Saint-Gobain ISOVER SA<br>Route de Payerne 1, CH-1522 Lucens |
| 5. | Bevollmächtigte: | Nicht anwendbar |
| 6. | Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit: | AVCP System 1 für Brandverhalten,<br>AVCP System 3 für andere Eigenschaften |
| 7. | Notifizierte Stelle und Konformitätsbescheinigung: | ACERMI (no 1163) |
| 8. | Leistungserklärung bezüglich Europäisch Technischer Bewertung: | Nicht anwendbar |

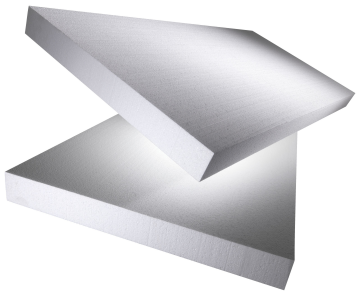
9. Erklärte Leistungen

| Wesentliche Merkmale | | Leistung | Einheit | Harmonisierte technische Spezifikation |
|---|---|---|---|---|
| Brandverhalten | Brandverhalten | A2-s1,d0 | Euroklasse | EN 13162 : 2012 |
| Freisetzung gefährlicher Stoffe, Abgabe in das Gebäudeinnere | Freisetzung gefährlicher Stoffe | NPD | - | |
| Schallabsorptionsgrad | Schallabsorption | NPD | - | |
| Trittschallübertragung für Böden | Dynamische Steifigkeit SDi | 12/10 = 16<br>15/12 = 12<br>20/17 = 9<br>25/22 = 7<br>30/27 = 6 | $MN/m^3$ | |
| | Dicke $d_L$ | NPD | mm | |
| | Zusammendrückbarkeit CPi | < 3 | mm | |
| | Strömungswiderstand | NPD | $kPa\ s/m^2$ | |
| Luftschalldämmung | Strömungswiderstand AFr | ≥ 40 | $kPa\ s/m^2$ | |
| Glimmverhalten | Anhaltendes Glimmen | NPD | - | |
| Wärmedurchlasswider-stand | Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D$ | 0.032 | W/(m K) | |
| | Wärmedurchlasswiderstand $R_D$ | Siehe Tabelle Seite 3 | $m^2\ K/W$ | |
| | Dicke | Siehe Produktetikett | mm | |
| | Dickentoleranz Ti | T6 | - | |

# EPS 40

## Produktbeschreibung

Die universellen swissporEPS-Hartschaumplatten erfüllen eine wichtige Aufgabe rund um die Gebäudehülle. Dank den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten lassen sich Wärmedämmprobleme vorzüglich lösen. Die Energiekosten werden dadurch deutlich reduziert.



| | |
|---|---|
| **Format** | 1000 x 500 mm |
| **Dicke** | 20 - 500 mm |

## Technische Daten

| Merkmal | Symbol | Norm | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|
| **Nennwert Wärmeleitfähigkeit** | $\lambda_D$ | 279 | **0.033** | **W/(m·K)** |
| **Spezifische Wärmekapazität** | c | | **0.39** | **Wh/(kg·K)** |
| **Brandverhalten** | | 13501-1 | **E** | |
| **Brandverhaltensgruppe** | | VKF | **RF3 (cr)** | |
| **Dichte** | | | **~ 40** | **kg/m$^3$** |
| **Diffusionswiderstandszahl** | μ | 12086 | **~ 70** | |
| **Druckspannung bei 10% Stauchung** | $\sigma_{10}$ | 826 | **≥ 250** | **kPa** |
| **Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung** | $\sigma_c$ | 1606 | **58** | **kPa** |
| **Bemessung / Nutzung schwimmende Estriche** | | 251 | **A, B, C, D** | **Kategorie** |
| **Obere Anwendungsgrenztemperatur, unbelastet** | | | **75** | **°C** |

## Hinweise

| | |
|---|---|
| **Anwendungshinweis** | Nicht geeignet für verputzte Aussenwärmedämmung |

swisspor

**swisspor AG**
Bahnhofstr. 50
CH-6312 Steinhausen
info@swisspor.ch
Tel. +41 56 678 98 98

**Verkauf**
Tel. +41 56 678 98 98
verkauf@swisspor.ch
bestellungen@swisspor.ch

**Technischer Support**
Tel. +41 56 678 98 98

Erstellt 2022-03-22

# Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO

H161

Steinwolle: Schmelzpunkt > 1000 °C ▪ nicht brennbar ▪ wasserabweisend ▪ diffusionsoffen ▪ formstabil ▪ recycelbar

Dämmstoffe aus Steinwolle für die Wärmedämmung, den Schallschutz und vorbeugenden Brandschutz.

Zweischichtige Dämmplatte mit spezieller Oberfläche und guter Putzhaftung für verputzte Aussenwärmedämmsysteme.

## Vorteile

- beste Putzhaftung
- keine Brandriegel erforderlich
- hohe Schalldämmung
- Zulassung für Hochhäuser

| Physikalische Materialkennwerte | Zeichen | Beschreibung/Messwert | | | | Einheit | Norm/Vorschrift |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rohdichte | $\rho_a$ | mm | 60-120 | 140-220 | ≥ 240 | $kg/m^3$ | EN 1602 |
| | | | 85 | 88 | 85 | | |
| Wärmeleitfähigkeit | $\lambda_D$ | mm | 60-120 | 140-220 | ≥ 240 | W/(m·K) | EN 13162 |
| | | λ | 0.034 | 0.033 | 0.034 | | |
| Spezifische Wärmekapazität | c | 870 | | | | J/(kg·K) | |
| Diffusionswiderstandszahl | | ca. 1 | | | | μ | EN 12086 |
| Brandverhalten | | A1 | | | | Euroklasse | EN 13501-1 |
| Brandverhaltensgruppe | CH | RF1 - kein Brandbeitrag | | | | | VKF |
| Schweizerisches Brandschutz Zertifikat | CH | 25907 | | | | No. | VKF |
| Maximale Anwendungstemperatur | | 250* | | | | °C | |
| Schmelzpunkt der Steinwolle | | > 1000 | | | | °C | DIN 4102-17 |
| kurzzeitige Wasseraufnahme | $W_p$ | ≤ 1 | | | | $kg/m^2$ | EN 1609 |
| Langzeitige Wasseraufnahme | $W_{lp}$ | ≤ 3 | | | | $kg/m^2$ | EN 12087 |
| Längenbezogener Strömungswiderstand | r | ≥ 5 | | | | $kPa·s/m^2$ | EN 29053 |
| Maximale zulässige Dauerbelastung | | 5 | | | | kPa | |
| Druckspannung bei 10 % Stauchung | $\sigma_{10}$ | ≥ 20 | | | | kPa | EN 826 |
| Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene | $\sigma_{mt}$ | ≥ 7.5 | | | | kPa | EN 1607 |
| Punktlast bei 5 mm Stauchung | $F_P$ | ≥ 200 | | | | N | EN 12430 |
| Konformitäts-Zertifikat | CE | 0751-CPR-087.0 | | | | No. | EN 13162 |
| Bezeichnungsschlüssel | MW-EN 13162+A1:2015-T5-CS(10)20-TR7.5-PL(5)200-WS-WL(P)-MU1 | | | | | | EN 13162 |
| Keymark | 035-FIW-1-087.0-01 | | | | | | EN 13162 |

*darüber Bindemittelverflüchtigung

| Lieferprogramm | Einheit | | |
|---|---|---|---|
| Lieferform | | Pakete in PE-Folie oder Pakete auf Paletten, gestretcht | |
| Formate | mm | 600 x 1000 | 580 x 980 |
| Dicken | mm | 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240 | über 240 |

Lieferung ausschliesslich über Systemanbieter. Dämmdicken über 240 mm oder Spezialformate auf Anfrage erhältlich.

FLUMROC AG, CH-8890 Flums, Tel. +41 81 734 11 11

www.flumroc.ch

Technische Änderungen, Irrtum, Druck- und Satzfehler vorbehalten.

Version 12.08.2022

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## BA2 - (M7) - BA2

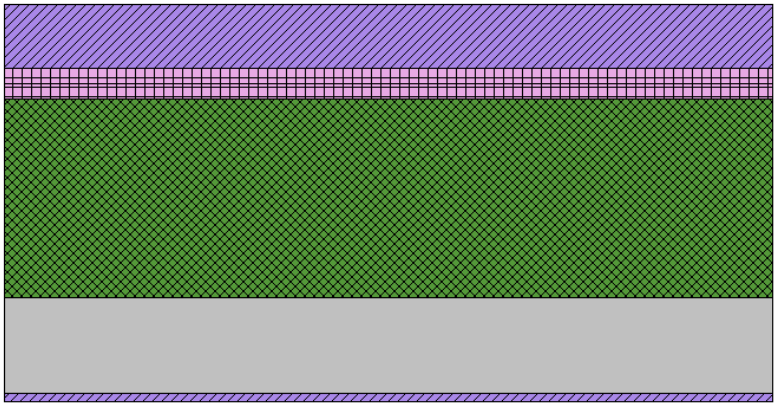
Nutzung: Boden
Gegen aussen

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 161
Cm 3cm (2h): 60.5

**Geometrie**
Dicke [mm]: 500

Innen SIA 180 (1999)



Aussen

2

**U-Wert**

Statisch
**0.197 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Querschnitt 1

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | Minergie ECO : Anhydritunterlagsboden | | 8 | 2 | 1.3 | 25 | 2000 | 0.28 | 0.062 |
| 2 | Project : Trittschalldämmung MW | | 2 | 0 | 0.035 | 0 | | | 0.571 |
| 3 | Swisspor AG : swissporEPS 40 | | 2 | 1.4 | 0.033 | 70 | 40 | 0.39 | 0.606 |
| 4 | CEN : Beton 2400 kg/m³ (CEN) | | 25 | 32.5 | 2 | 130 | 2400 | 0.278 | 0.125 |
| 5 | Flumroc : Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO | | 12 | 0.12 | 0.034 | 1 | 85 | 0.23 | 3.529 |
| 6 | Project : Aussenputz | | 1 | 0.25 | 0.87 | 25 | 1800 | 0.306 | 0.011 |
| | | Rse | | | | | | | 0.040 |
| | dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | | RT | **5.075** |

frsi = 0.934 [-], frsi,min,cond = 0.708 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Liste der Modelle : Wände, Dach, Fussböden, Decken, unverglaste Türen

## BE1 - (M8) - BE1

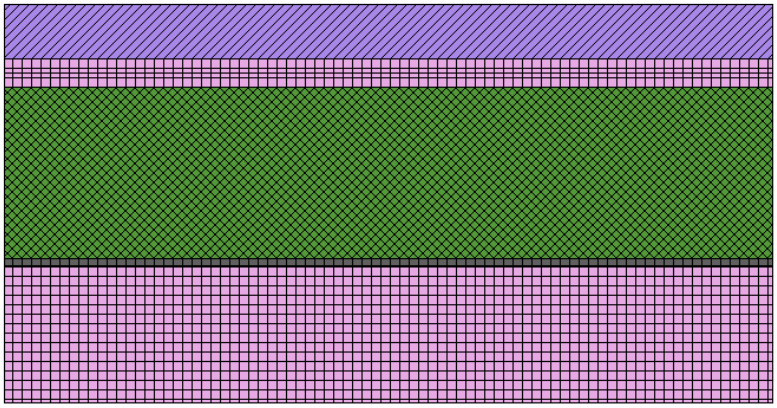
Nutzung: Boden
Gegen Erdreich (0.2m)

**Wärmekapazität**
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 161
Cm 3cm (2h): 60.5

**Geometrie**
Dicke [mm]: 580

Innen SIA 180 (1999) 2



**U-Wert**

Statisch
**0.1419 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Aussen

Querschnitt 1

| | **Materialname:** | | Dicke [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 | Minergie ECO : Anhydritunterlagsboden | | 8 | 2 | 1.3 | 25 | 2000 | 0.28 | 0.062 |
| 2 | Project : Trittschalldämmung MW | | 2 | 0 | 0.035 | 0 | | | 0.571 |
| 3 | Swisspor AG : swissporEPS 40 | | 2 | 1.4 | 0.033 | 70 | 40 | 0.39 | 0.606 |
| 4 | CEN : Beton 2400 kg/m³ (CEN) | | 25 | 32.5 | 2 | 130 | 2400 | 0.278 | 0.125 |
| 5 | Custom : Abdichtung gem. SIA 272 | | 1 | 10 | 999.99 | 1000 | 999.99 | 999.99 | 0 |
| 6 | Foamglas : 1.1 FOAMGLAS® T3+ | | 20 | 2000000 | 0.036 | 10000000 | 100 | 0.28 | 5.556 |
| | | Rse | | | | | | | 0.000 |
| | dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | | RT | **7.05** |

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.569 [-], frsi,min,moist = 0.766 [-]

Gartenmann Engineering

# 5. Fenster

☒ Ansichten mit markierten Fenstertypen
☒ Fenstertabelle inkl. Flächen, Kennwerte und Verschattung
☒ U-Wert-Berechnung (Lesosai)

Gartenmann Engineering gae

Pr.Nr. : 210903
Objekt: Schule_Gemeinde_
Bearbeiter: SHS
Datum: 14.04.2023

Typ 1
Uf 1.3 W/m2K
Ug 0.6 W/m2K
g-Wert 38%

## Lesosai Inputs: Flächen und Kennwerte je Orientierung

| | Bauteile | Orientierung | Fensterfläche | Total U-Wert | Total g-Wert | Rahmenanteil | Randverbund | Wärmebrücken | | Verschattungsfaktoren g. SIA 380/1:2016 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $A_w$ | $U_w$ | | | | Sturz/Brüstung | Leibung | $Fs_1$ | $Fs_2$ | $Fs_3$ | Fstot | 1-Fstot |
| | Flächenauszug aus WA1 | WA1 | [$m^2$] | [$W/m^2K$] | [-] | [%] | [m] | [m] | [m] | [-] | [-] | [-] | [-] | [%] |
| | Äquiv.FE1 | NE | 124 | 0.82 | 0.53 | 20 | 301 | 56 | 66 | 0.68 | 0.76 | 0.99 | 0.52 | 48 |
| | Äquiv.FE2 | SE | 86 | 0.85 | 0.53 | 22 | 231 | 40 | 55 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 0.41 | 59 |
| | Äquiv.FE3 | SW | 117 | 0.82 | 0.53 | 20 | 284 | 55 | 65 | 0.47 | 0.95 | 0.96 | 0.43 | 57 |
| | Äquiv.FE4 | NW | 92 | 0.85 | 0.53 | 22 | 249 | 43 | 60 | 0.70 | 0.96 | 0.99 | 0.66 | 34 |

## Lesosai Inputs: Flächen und Kennwerte je Orientierung

| | Bauteile | Orientierung | Fensterfläche | Total U-Wert | Total g-Wert | Rahmenanteil | Randverbund | Wärmebrücken | | Verschattungsfaktoren g. SIA 380/1:2016 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $A_w$ | $U_w$ | | | | Sturz/Brüstung | Leibung | $Fs_1$ | $Fs_2$ | $Fs_3$ | Fstot | 1-Fstot |
| | Flächenauszug aus WA2 | WA2 | [$m^2$] | [$W/m^2K$] | [-] | [%] | [m] | [m] | [m] | [-] | [-] | [-] | [-] | [%] |
| | Äquiv.FE5 | SE | 11 | 0.83 | 0.53 | 24 | 22 | 4 | 10 | 0.63 | 0.58 | 0.75 | 0.31 | 69 |
| | Äquiv.FE6 | SW | 48 | 0.82 | 0.53 | 20 | 116 | 20 | 24 | 0.49 | 0.75 | 0.84 | 0.33 | 67 |
| | Äquiv.FE7 | NW | 11 | 0.83 | 0.53 | 24 | 22 | 4 | 10 | 0.80 | 0.59 | 0.89 | 0.44 | 56 |

Gartenmann Engineering

Pr.Nr. : 210903
Objekt: Schule_Gemeinde_A
Bearbeiter: SHS
Datum: 14.04.2023

# Fenstertabelle

## Kennwerte (inkl. U-Wert-Berechnung)

| Allgemein | | | | | U-Werte/Psi-Werte | | | | Fenster | | | | | Rahmen | | | | | | | Resultat | | Wärmebrücken | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wandtyp | | Glas-Typ | Fenstertyp | Ausrichtung | Glas | Rahmen | Glas-verbund | g-Wert | Anzahl | Breite | Höhe H | Fläche | Flügel | oben | unten | seitlich | mitte | Glasfläche | Randverbund | | Fenster | Glasanteil | Sturz | Brüstung | Leibung |
| | | | | | $U_g$ | $U_f$ | $y_g$ | g | | B | H | $A_w$ | n | o | u | s | m | $A_g$ | m | | $U_w$ | $F_g$ | $Ly_o$ | $Ly_u$ | $Ly_s$ |
| | | | | | [W/(m²K] | [W/(m²K] | [W/mK] | [-] | [Stk] | [m] | [m] | [m²] | [Stk] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m²] | [m] | | [W/(m²K] | [-] | [m] | [m] | [m] |
| WA2 | | 1 | FE01 | NW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 2.18 | 2.18 | 4.75 | 1 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.110 | 4.00 | 8.00 | | 0.77 | 0.84 | 2.18 | 2.18 | 4.36 |
| WA2 | | 1 | FE03 | NW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 2.30 | 2.75 | 6.33 | 2 | 0.080 | 0.120 | 0.220 | 0.110 | 4.46 | 13.70 | | 0.88 | 0.71 | 2.30 | 2.30 | 5.50 |
| WA1 | | 1 | FE05 | NW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 3 | 2.80 | 2.35 | 19.74 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 15.48 | 53.10 | | 0.85 | 0.78 | 8.40 | 8.40 | 14.10 |
| WA1 | | 1 | FE06 | NW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 4.05 | 2.35 | 9.52 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 7.59 | 24.26 | | 0.83 | 0.80 | 4.05 | 4.05 | 4.70 |
| WA1 | | 1 | FE11 | NW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 8 | 2.85 | 2.05 | 46.74 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 36.26 | 128.00 | | 0.85 | 0.78 | 22.80 | 22.80 | 32.80 |
| WA1 | | 1 | FE12 | NW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 2 | 4.00 | 2.05 | 16.40 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 12.88 | 43.52 | | 0.84 | 0.79 | 8.00 | 8.00 | 8.20 |
| WA1 | | 1 | FE01 | NW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | | 2.18 | 2.18 | 0.00 | 1 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.110 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| WA2 | | 1 | FE02 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 4 | 3.40 | 2.35 | 31.96 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.110 | 25.97 | 75.76 | | 0.81 | 0.81 | 13.60 | 13.60 | 18.80 |
| WA2 | | 1 | FE04 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 6.00 | 2.75 | 16.50 | 6 | 0.080 | 0.120 | 0.220 | 0.110 | 12.78 | 40.62 | | 0.84 | 0.77 | 6.00 | 6.00 | 5.50 |
| WA1 | | 1 | FE07 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 4 | 3.41 | 2.35 | 32.05 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 25.89 | 75.68 | | 0.82 | 0.81 | 13.64 | 13.64 | 18.80 |
| WA1 | | 1 | FE10 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 4.60 | 2.35 | 10.81 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 8.77 | 25.36 | | 0.81 | 0.81 | 4.60 | 4.60 | 4.70 |
| WA1 | | 1 | FE13 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 8 | 3.40 | 2.05 | 55.76 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 44.40 | 136.80 | | 0.83 | 0.80 | 27.20 | 27.20 | 32.80 |
| WA1 | | 1 | FE14 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 2 | 4.60 | 2.05 | 18.86 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 15.10 | 45.92 | | 0.82 | 0.80 | 9.20 | 9.20 | 8.20 |
| WA1 | | 1 | FE08 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | | 3.40 | 2.35 | 0.00 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| WA1 | | 1 | FE07 | SW | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | | 3.41 | 2.35 | 0.00 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| WA2 | | 1 | FE01 | SE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 2.18 | 2.18 | 4.75 | 1 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.110 | 4.00 | 8.00 | | 0.77 | 0.84 | 2.18 | 2.18 | 4.36 |
| WA2 | | 1 | FE03 | SE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 2.30 | 2.75 | 6.33 | 2 | 0.080 | 0.120 | 0.220 | 0.110 | 4.46 | 13.70 | | 0.88 | 0.71 | 2.30 | 2.30 | 5.50 |
| WA1 | | 1 | FE05 | SE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 2 | 2.80 | 2.35 | 13.16 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 10.32 | 35.40 | | 0.85 | 0.78 | 5.60 | 5.60 | 9.40 |
| WA1 | | 1 | FE06 | SE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 4.05 | 2.35 | 9.52 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 7.59 | 24.26 | | 0.83 | 0.80 | 4.05 | 4.05 | 4.70 |
| WA1 | | 1 | FE11 | SE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 8 | 2.85 | 2.05 | 46.74 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 36.26 | 128.00 | | 0.85 | 0.78 | 22.80 | 22.80 | 32.80 |
| WA1 | | 1 | FE12 | SE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 2 | 4.00 | 2.05 | 16.40 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 12.88 | 43.52 | | 0.84 | 0.79 | 8.00 | 8.00 | 8.20 |
| WA1 | | 1 | FE01 | SE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | | 2.18 | 2.18 | 0.00 | 1 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.110 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| WA1 | | 1 | FE06 | NE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 2 | 4.05 | 2.35 | 19.04 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 15.18 | 48.52 | | 0.83 | 0.80 | 8.10 | 8.10 | 9.40 |
| WA1 | | 1 | FE08 | NE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 2 | 3.40 | 2.35 | 15.98 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 12.90 | 37.80 | | 0.82 | 0.81 | 6.80 | 6.80 | 9.40 |
| WA1 | | 1 | FE09 | NE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 1 | 4.60 | 3.22 | 14.81 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 12.32 | 32.32 | | 0.79 | 0.83 | 4.60 | 4.60 | 6.44 |
| WA1 | | 1 | FE13 | NE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 8 | 3.40 | 2.05 | 55.76 | 3 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 44.40 | 136.80 | | 0.83 | 0.80 | 27.20 | 27.20 | 32.80 |
| WA1 | | 1 | FE14 | NE | 0.60 | 1.30 | 0.04 | 0.53 | 2 | 4.60 | 2.05 | 18.86 | 4 | 0.080 | 0.120 | 0.080 | 0.120 | 15.10 | 45.92 | | 0.82 | 0.80 | 9.20 | 9.20 | 8.20 |
| | | | | | | | | | | | Total | 490.76 | | | | | Total | 388.97 | | | | | 222.80 | 222.80 | 289.66 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Flächengemittelt | | | | 0.83 | 0.79 | | Summe | 735.26 |

NUR in gelben Feldern Werte eingeben

** siehe Blatt Grundlagen für Berechnungen und Winkel-Darstellung*

Gartenmann Engineering gae

Pr.Nr. : 210903
Objekt: Schule_Gemeinde_Aesch
Bearbeiter: SHS
Datum: 14.04.2023

**Kommentar:**
Angepasster Horizont wegen teilweiser Verschattung durch Fixlamellen

| Fenstertabelle | | | Verschattungsberechnung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allgemein | | | Leibung | Horizont | | | Überhang | | | | | Seitenblende | | | | | | Zusammenstellung | | | | | |
| Glas | Fenstertyp | Ausrichtung | Leibungs-/ Sturztiefe: | Höhe Horizont / Winkel | Abstand Horizont | Winkel | Tiefe Überhang / WInkel | Höhe zur Fenster mitte | Winkel Überhang | Winkel Sturz | max. Winkel | Tiefe Seite/ Winkel Seite | Abstand zur Fenstermitte | Winkel Blende | Anzahl | Winkel Laibung | max. Winkel | $Fs_1$ | $Fs_2$ | $Fs_3$ | Total | | |
| | | | c | a oder a | b | a | d oder b | e | | | | f oder g | g | | | | | | | | | | |
| | | | [m] | [m / °] | [m] | [°] | [m / °] | [m] | [°] | [°] | [°] | [m / °] | [m] | [°] | [Stk] | [°] | [°] | [-] | [-] | [-] | [-] | | |
| | | | 0.270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | FE01 | NW | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | | | 0.0 | 13.9 | 13.9 | | | 0.0 | | 13.9 | 13.9 | 0.80 | 0.96 | 0.98 | 0.75 | | |
| 1 | FE03 | NW | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | 90.000 | | 90.0 | 11.1 | 90.0 | 16.530 | 1.480 | 84.9 | | 13.2 | 84.9 | 0.80 | 0.32 | 0.82 | 0.21 | | |
| 1 | FE05 | NW | 0.270 | 45.000 | | 45.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 10.9 | 10.9 | 0.71 | 0.96 | 0.99 | 0.67 | | |
| 1 | FE06 | NW | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 7.6 | 7.6 | 0.68 | 0.96 | 0.99 | 0.64 | | |
| 1 | FE11 | NW | 0.270 | 45.000 | | 45.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 10.7 | 10.7 | 0.71 | 0.96 | 0.99 | 0.67 | | |
| 1 | FE12 | NW | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 7.7 | 7.7 | 0.68 | 0.96 | 0.99 | 0.64 | | |
| 1 | FE01 | NW | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | | | 0.0 | 13.9 | 13.9 | | | 0.0 | | 13.9 | 13.9 | 0.80 | 0.96 | 0.98 | 0.75 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | FE02 | SW | 0.270 | 44.000 | | 44.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 9.0 | 9.0 | 0.49 | 0.96 | 0.96 | 0.45 | | |
| 1 | FE04 | SW | 0.270 | 44.000 | | 44.0 | 4.360 | 1.375 | 72.5 | 11.1 | 72.5 | 4.360 | 3.220 | 53.6 | 2 | 5.1 | 53.6 | 0.49 | 0.34 | 0.61 | 0.10 | | |
| 1 | FE07 | SW | 0.270 | 46.000 | | 46.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 9.0 | 9.0 | 0.47 | 0.96 | 0.96 | 0.43 | | |
| 1 | FE10 | SW | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 6.7 | 6.7 | 0.43 | 0.96 | 0.97 | 0.40 | | |
| 1 | FE13 | SW | 0.270 | 44.000 | | 44.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 9.0 | 9.0 | 0.49 | 0.95 | 0.96 | 0.44 | | |
| 1 | FE14 | SW | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 6.7 | 6.7 | 0.43 | 0.95 | 0.97 | 0.40 | | |
| 1 | FE08 | SW | 0.270 | 67.000 | | 67.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 9.0 | 9.0 | 0.27 | 0.96 | 0.96 | 0.24 | | |
| 1 | FE07 | SW | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 9.0 | 9.0 | 0.63 | 0.96 | 0.96 | 0.58 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | FE01 | SE | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | | | 0.0 | 13.9 | 13.9 | | | 0.0 | | 13.9 | 13.9 | 0.63 | 0.95 | 0.94 | 0.57 | | |
| 1 | FE03 | SE | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | 90.000 | | 90.0 | 11.1 | 90.0 | 16.530 | 1.480 | 84.9 | 1 | 13.2 | 84.9 | 0.63 | 0.30 | 0.62 | 0.12 | | |
| 1 | FE05 | SE | 0.270 | 45.000 | | 45.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 10.9 | 10.9 | 0.47 | 0.96 | 0.95 | 0.43 | | |
| 1 | FE06 | SE | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | | | 0.0 | 12.9 | 12.9 | | | 0.0 | | 7.6 | 7.6 | 0.41 | 0.96 | 0.96 | 0.38 | | |
| 1 | FE11 | SE | 0.270 | 45.000 | | 45.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 10.7 | 10.7 | 0.47 | 0.95 | 0.95 | 0.43 | | |
| 1 | FE12 | SE | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 7.7 | 7.7 | 0.41 | 0.95 | 0.96 | 0.38 | | |
| 1 | FE01 | SE | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | | | 0.0 | 13.9 | 13.9 | | | 0.0 | | 13.9 | 13.9 | 0.63 | 0.95 | 0.94 | 0.57 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | FE06 | NE | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | 3.570 | 1.175 | 71.8 | 12.9 | 71.8 | | | 0.0 | | 7.6 | 7.6 | 0.65 | 0.45 | 0.99 | 0.29 | | |
| 1 | FE08 | NE | 0.270 | 67.000 | | 67.0 | 3.570 | 1.175 | 71.8 | 12.9 | 71.8 | | | 0.0 | | 9.0 | 9.0 | 0.52 | 0.45 | 0.99 | 0.23 | | |
| 1 | FE09 | NE | 0.270 | 30.000 | | 30.0 | 3.570 | 1.610 | 65.7 | 9.5 | 65.7 | | | 0.0 | | 6.7 | 6.7 | 0.80 | 0.54 | 0.99 | 0.43 | | |
| 1 | FE13 | NE | 0.270 | 44.000 | | 44.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 9.0 | 9.0 | 0.71 | 0.96 | 0.99 | 0.67 | | |
| 1 | FE14 | NE | 0.270 | 51.000 | | 51.0 | | | 0.0 | 14.8 | 14.8 | | | 0.0 | | 6.7 | 6.7 | 0.65 | 0.96 | 0.99 | 0.62 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Flächengemittelt | | | 0.58 | 0.87 | 0.95 | 0.48 | | |

| Bezeichung | Horizont Neu mit Lamellen |
|---|---|
| FE01 | |
| FE02 | 44 |
| FE03 | |
| FE04 | 44 |
| FE05 | 45 |
| FE06 | 51 |
| FE07 | 46 |
| FE08 | 67 |
| FE09 | |
| FE10 | 51 |
| FE11 | 45 |
| FE12 | 51 |
| FE13 | 44 |
| FE14 | 51 |

## Liste der Modelle: Fenster und Türen

### FE2 - (F1) Oblicht

***Verglasungstyp:***

| *Name Verglasung* | *Hersteller* | *Norm* |
|---|---|---|
| | | |

| *Gp [-]* | 0.55 | *Glas U W/m²K* | 0.6 |
|---|---|---|---|

***Rahmentyp*** ***Randverbund des Fensters***

| *Material* | PVC | *U-Wert Rahmen W/m²K* | 1.3 | *Linearer Koeffizient* W/mK | 0.07 |
|---|---|---|---|---|---|

### FE - (F2) Fenster

***Verglasungstyp:***

| *Name Verglasung* | *Hersteller* | *Norm* |
|---|---|---|
| | | |

| *Gp [-]* | 0.38 | *Glas U W/m²K* | 0.6 |
|---|---|---|---|

***Rahmentyp*** ***Randverbund des Fensters***

| *Material* | Holz | *U-Wert Rahmen W/m²K* | 1.3 | *Linearer Koeffizient* W/mK | 0.032 |
|---|---|---|---|---|---|

## SILVERSTAR SELEKT 74/42 -3

## SILVERSTAR SELEKT 74/42

**Selektivitätsoptimiertes Sonnenschutz- und Wärmedämmisolierglas**
**SILVERSTAR SELEKT 74/42**

3-fach Sonnenschutz-Isolierglas mit einer Sonnenschutzbeschichtung SILVERSTAR SELEKT 74/42 und einer Wärmedämmbeschichtung SILVERSTAR EN2plus, mit wärmedämmendem Randverbundsystem ACSplus. Zum Einbau in einen 4-seitigen Rahmen. SILVERSTAR SELEKT 74/42 kombiniert Wärmedämmung mit Sonnenschutz, ist farbneutral und eignet sich für den Einsatz als Fenster- oder Fassadenisolierglas mit optimaler Abstimmung für ein angenehmes Raumklima in allen 4 Jahreszeiten.
Der Scheibenzwischenraum ist gefüllt mit dem Edelgas Argon.

**Abmessungen:**
Breite:
Höhe:

**Aufbau (exemplarisch):**

| | |
|---|---|
| Glas aussen: | 06 mm Floatglas mit SILVERSTAR SELEKT 74/42 (Pos. 2) |
| SZR 1: | 14 mm Ar |
| Glas mittig: | 06 mm Floatglas |
| SZR 2: | 14 mm Ar |
| Glas innen: | 06 mm Floatglas mit SILVERSTAR EN2plus (Pos. 5) |
| Glasdicken nach statischen Erfordernissen | |
| Elementdicke: | 46 mm |
| Randverbund: | ACSplus |

**Technische Werte:**

| | |
|---|---|
| Wärmedurchgangskoeffizient Ug EN 673: | 0,6 W/m2K |
| Lichttransmissionsgrad LT: | 66 % |
| Gesamtenergiedurchlassgrad g: | 38 % |
| Lichtreflexionsgrad aussen: | 15 % |
| Bew. Schalldämmmass Rw: | 36 dB |

**Optionale Anforderungen:**

- ☐ Erhöhte Windlast nach Vorgabe: kN/m²
- ☐ Weitere spezielle statische Anforderungen nach Vorgabe
- ☐ Nur 2-seitig im Rahmen
- ☐ Nur 3-seitig im Rahmen
- ☐ Ausführung in EUROWHITE (extraweisses Glas)
- ☐ Erhöht temperaturwechselbeständig SWISSDUREX (ESG H, SWISSDUREX TVG)
- ☐ Splitterbindend (SWISSLAMEX VSG)
- ☐ Verletzungshemmend (SWISSDUREX ESG H, SWISSLAMEX VSG)
- ☐ Absturzsicher
- ☐ Einbruchhemmend
- ☐ Durchschusshemmend
- ☐ Mit Alarmglas
- ☐ Erhöhte Schalldämmung nach Vorgabe: dB
- ☐
- ☐
- ☐

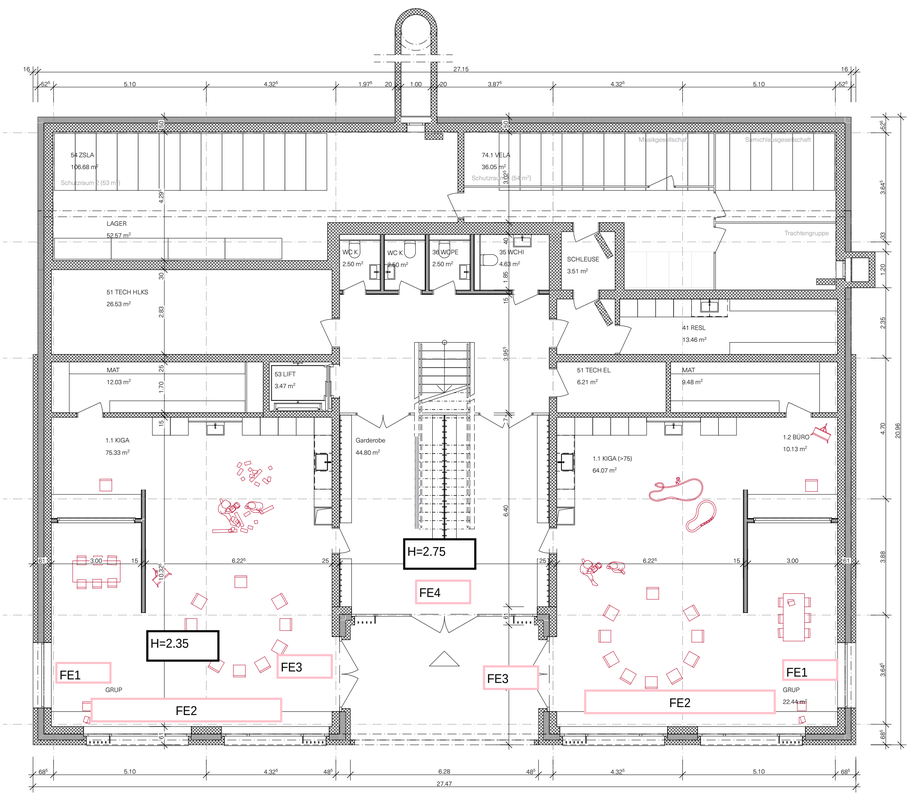
OBJEKT: 21203 / SCHULRAUMERWEITERUNG, AESCH
AUFTRAG: GEMEINDE AESCH, KREUZPLATZ, 6287 AESCH
ARCHITEKTUR: MAI ARCHITEKTUR GMBH, VONMATTSTR.32A, 6003 LUZERN, 041 240 55 11, INFO@MAIARCHITEKTUR.CH

# GRUNDRISSE SCHULHAUS, MST. 1:100

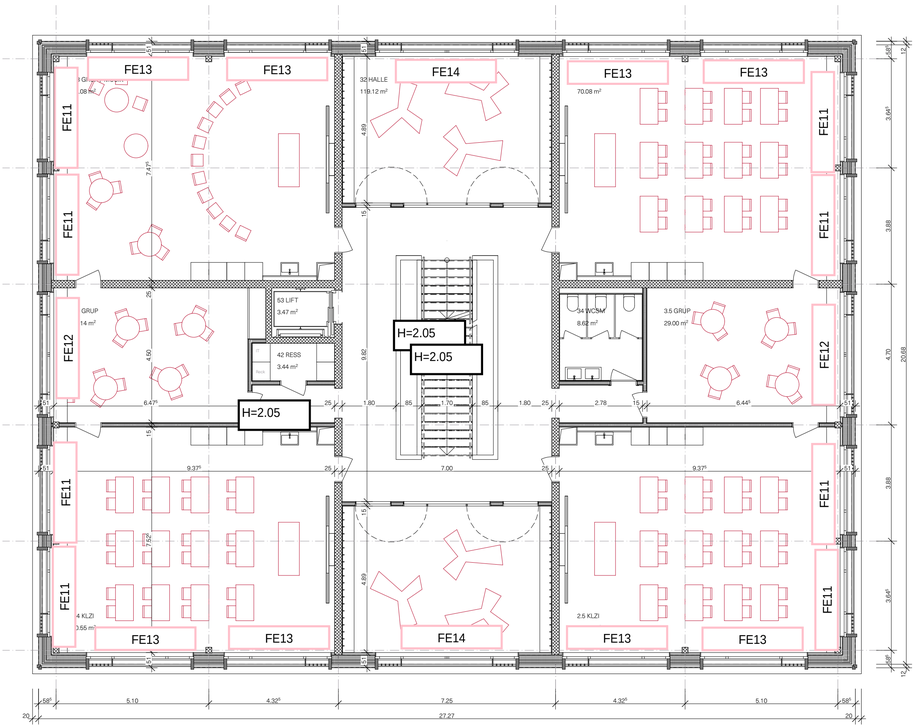
PHASE: BAUPROJEKT
GEZ. / GEP.: KaL /
FORMAT: 84/60
DATUM: 24.03.2023
PLANNR.: S.32.201
DATEI: 21203_SCHULHAUS_Masterplan

ALLGEMEIN: 492.40 m.ü.M

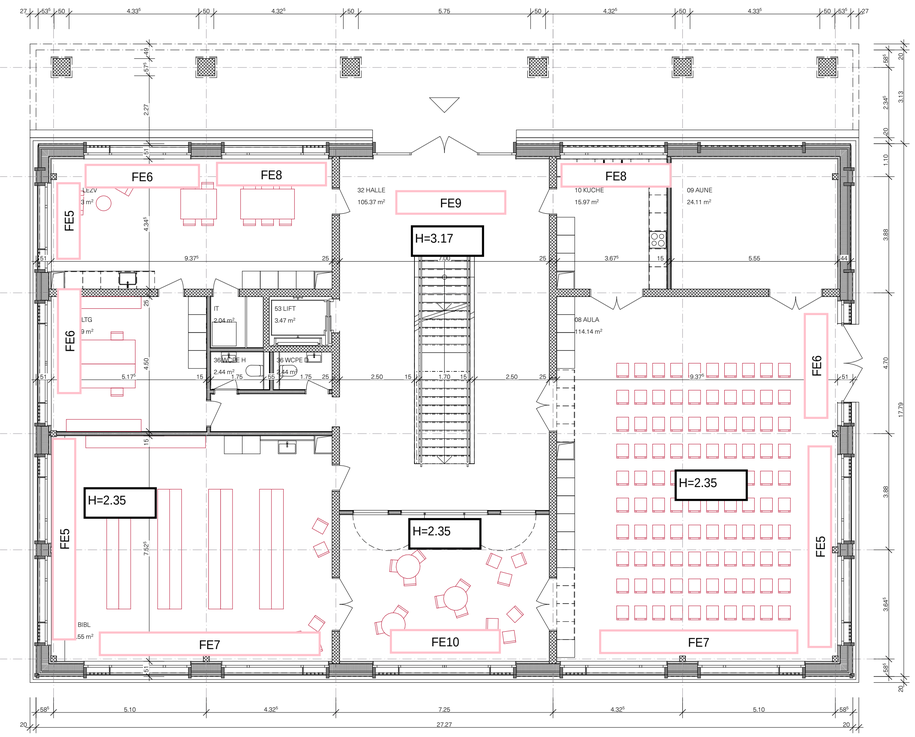
0 2 4 10



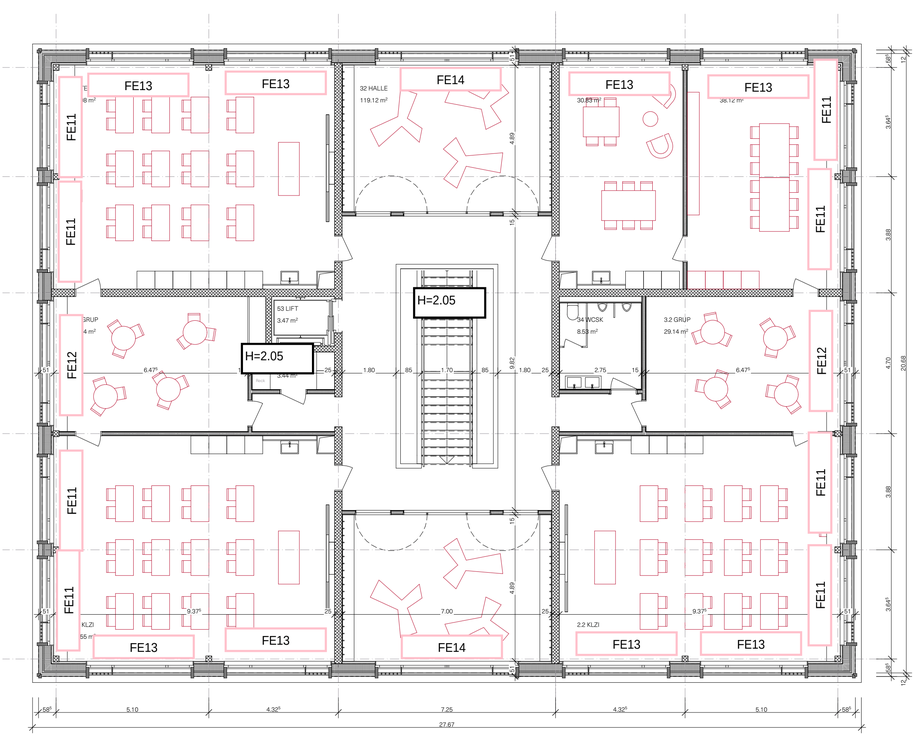

UNTERGESCHOSS




1. OBERGESCHOSS




ERDGESCHOSS




2. OBERGESCHOSS

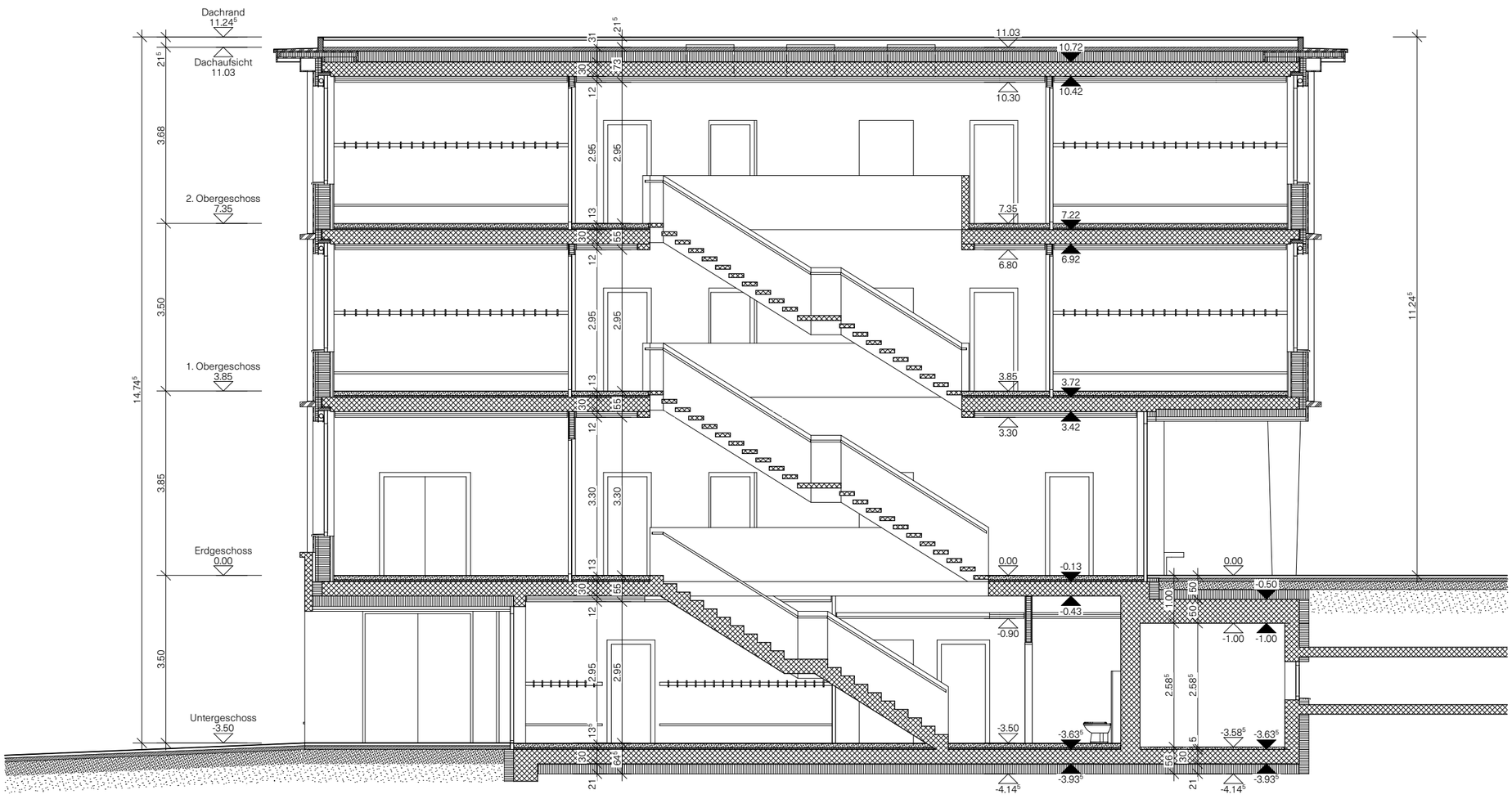
OBJEKT: 21203 / SCHULRAUMERWEITERUNG, AESCH
AUFTRAG: GEMEINDE AESCH, KREUZPLATZ, 6287 AESCH
ARCHITEKTUR: MAI ARCHITEKTUR GMBH, VONMATTSTR.32A, 6003 LUZERN, 041 240 55 11, INFO@MAIARCHITEKTUR.CH

# SCHNITTE SCHULHAUS, MST. 1:100

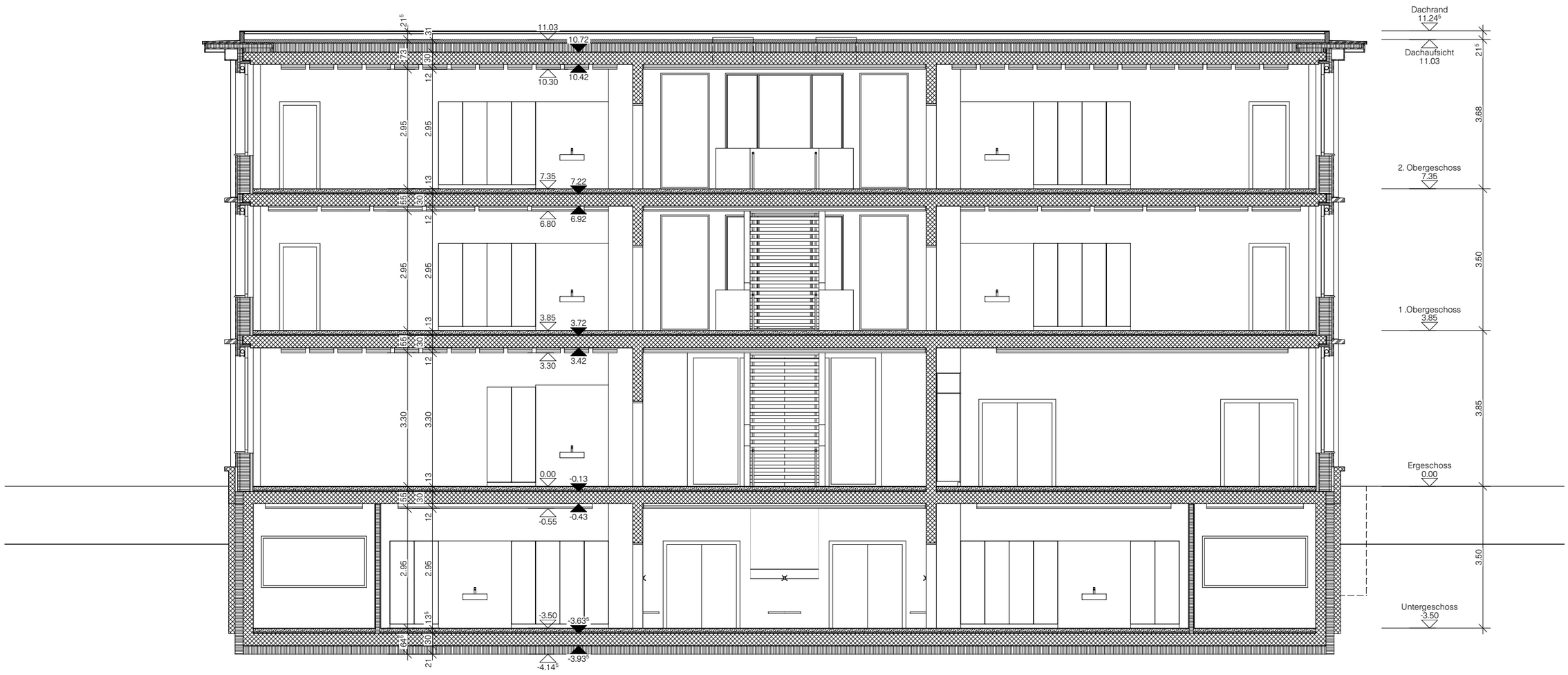
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PHASE: | BAUPROJEKT | FORMAT: | A2 | PLANNR.: | S.32.301 |
| GEZ. / GEP.: | KaL / | DATUM: | 24.03.2023 | DATEI: | 21203_SCHULHAUS_Masterplan |

ALLGEMEIN: 492.40 m.ü.M

0 2 4 10




QUERSCHNITT SA - SA




LÄNGSSCHNITT SB - SB

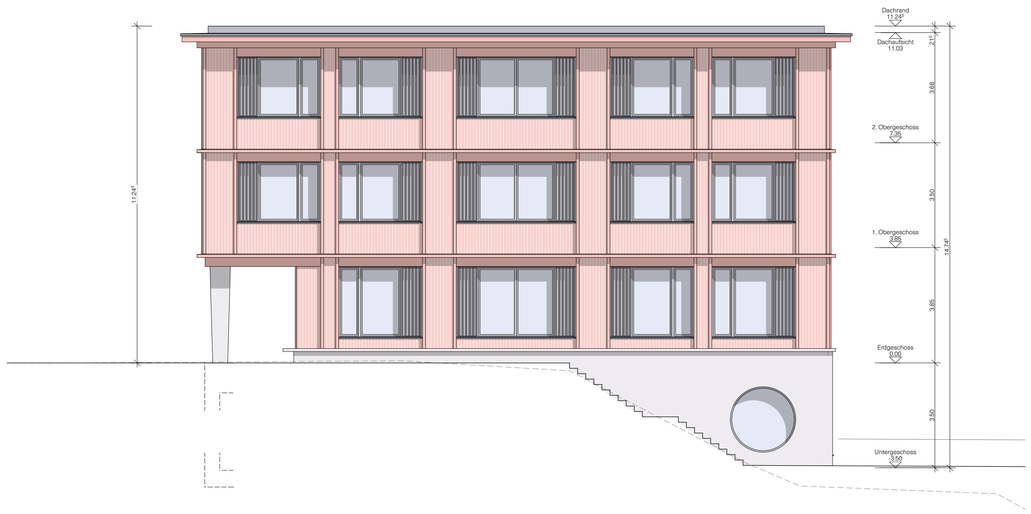
OBJEKT: 21203 / SCHULRAUMERWEITERUNG, AESCH
AUFTRAG: GEMEINDE AESCH, KREUZPLATZ, 6287 AESCH
ARCHITEKTUR: MAI ARCHITEKTUR GMBH, VONMATTSTR.32A, 6003 LUZERN, 041 240 55 11, INFO@MAIARCHITEKTUR.CH

# FASSADEN SCHULHAUS, MST. 1:100

PHASE: BAUPROJEKT
GEZ. / GEP.: KaL /
FORMAT: 84/60
DATUM: 24.03.2023
PLANNR.: S.32.401
DATEI: 21203_SCHULHAUS_Masterplan

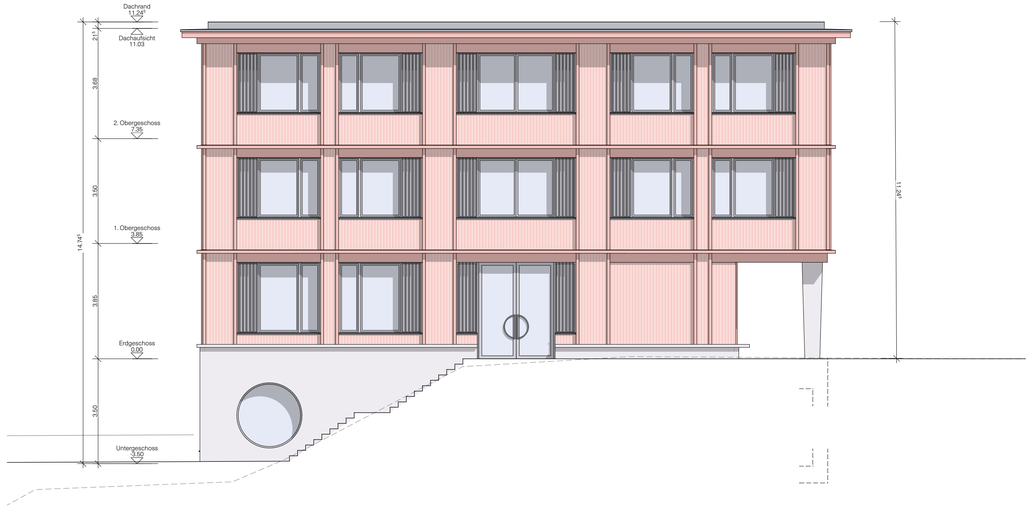
ALLGEMEIN: 492.40 m.ü.M

0 2 4 10




NORDWESTFASSADE

SÜDWESTFASSADE




SÜDOSTFASSADE

NORDOSTFASSADE

Gartenmann Engineering

# 6. Wärmebrücken

☒ Pläne mit markierten Wärmebrücken
☒ Länge der Wärmebrücken
☒ psi-Werte: Wärmebrückenkatalog

Gartenmann Engineering

Pr.Nr. : 210903
Objekt : Schule_Gemeinde_Aesch
Bearbeiter : SHS
Datum : 14.04.2023

## Länge der Wärmebrücken (Dämmperimeter)

| | | | Länge | Anzahl | Gesamtlänge | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Katalog-Nr. | Beschrieb | [m] | [Stück] | [m] | Bemerkungen |
| | | | | | | |
| X | 1.1 | Balkonplatte | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 1.2 | Flachdach mit Vordach | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 1.3 | Flachdach mit Brüstung | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 2.1 | Geschossdecke | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 2.2 | Wandanschluss an Kellerdecke | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 2.3 | Innenwandanschluss an Aussenwand | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 3.1 | Flachdach ohne Vordach | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 3.2 | Steilach Traufe | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 3.3 | Steildach Ort | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 3.4 | Sockel UG und EG | 105.00 | 1.00 | 105.00 | CL 3.4 Psi = 0.45 |
| | 3.5 | Auskragung | 11.00 | 1.00 | 11.00 | CL 3.5 Psi = 1 |
| | 4.1 | Fensterrahmenverbreitung | siehe Fenstertabelle | | | |
| X | 4.2 | Rolladenkasten | siehe Fenstertabelle | | | |
| X | 5.1 | Fensterleibung | siehe Fenstertabelle | | | |
| X | 5.2 | Fensterbrüstung | siehe Fenstertabelle | | | |
| X | 5.3 | Fenstersturz | siehe Fenstertabelle | | | |
| | 6.1 | Stützen | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | 6.2 | Fassadenanker | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| | | | | | | |
| | WB.SO.1 | Sockel 1, mit Flixo berechnet | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |

CL: Checkliste
WBK: Wärmebrückenkatalog

MAI ARCHITEKTUR

OBJEKT: 21203 / SCHULRAUMERWEITERUNG, AESCH
AUFTRAG: GEMEINDE AESCH, KREUZPLATZ, 6287 AESCH
ARCHITEKTUR: MAI ARCHITEKTUR GMBH, VONMATTSTR.32A, 6003 LUZERN, 041 240 55 11, INFO@MAIARCHITEKTUR.CH

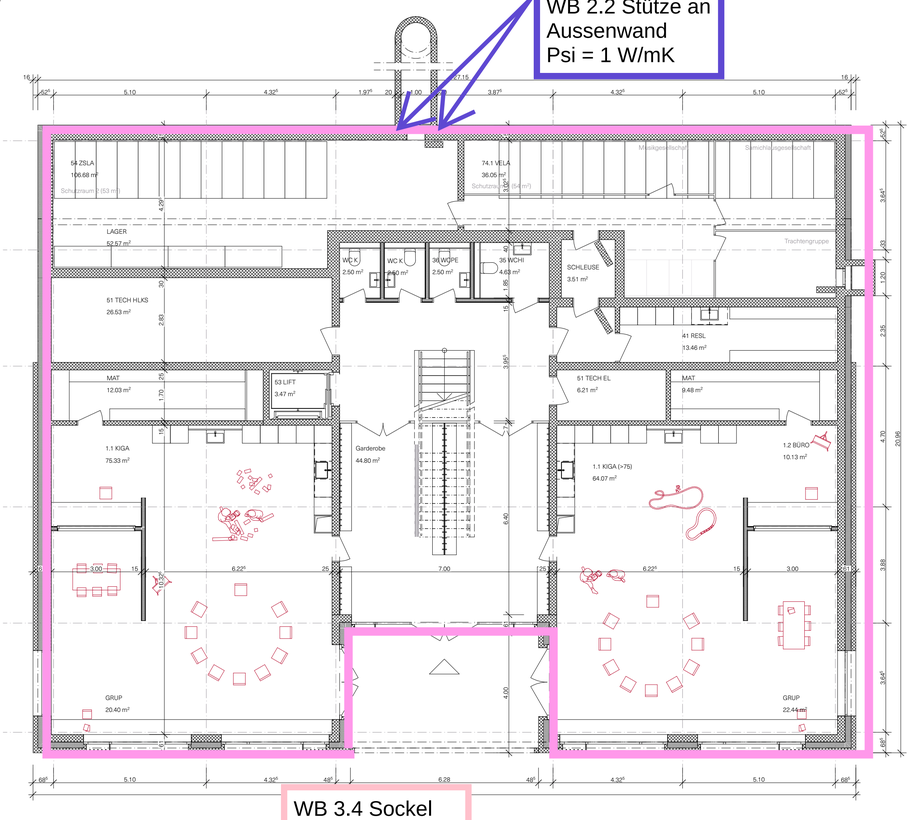
# GRUNDRISSE SCHULHAUS, MST. 1:100

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PHASE: | BAUPROJEKT | FORMAT: | 84/60 | PLANNR.: | S.32.201 |
| GEZ. / GEP.: | KaL / | DATUM: | 24.03.2023 | DATEI: | 21203_SCHULHAUS_Masterplan |

ALLGEMEIN: 492.40 m.ü.M

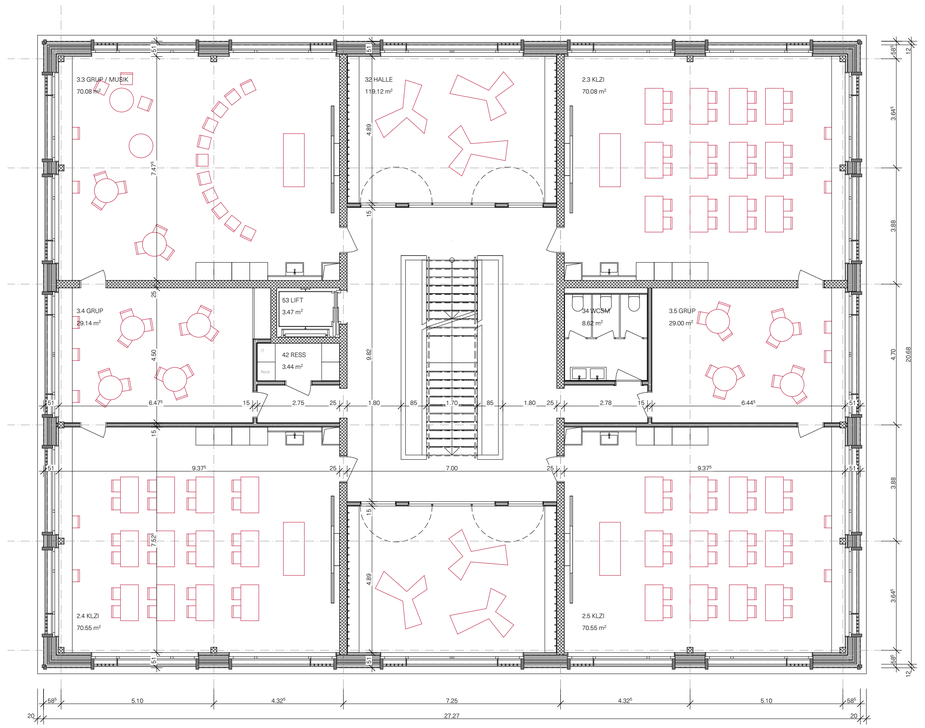
0 2 4 10

WB 2.2 Stütze an Aussenwand
Psi = 1 W/mK

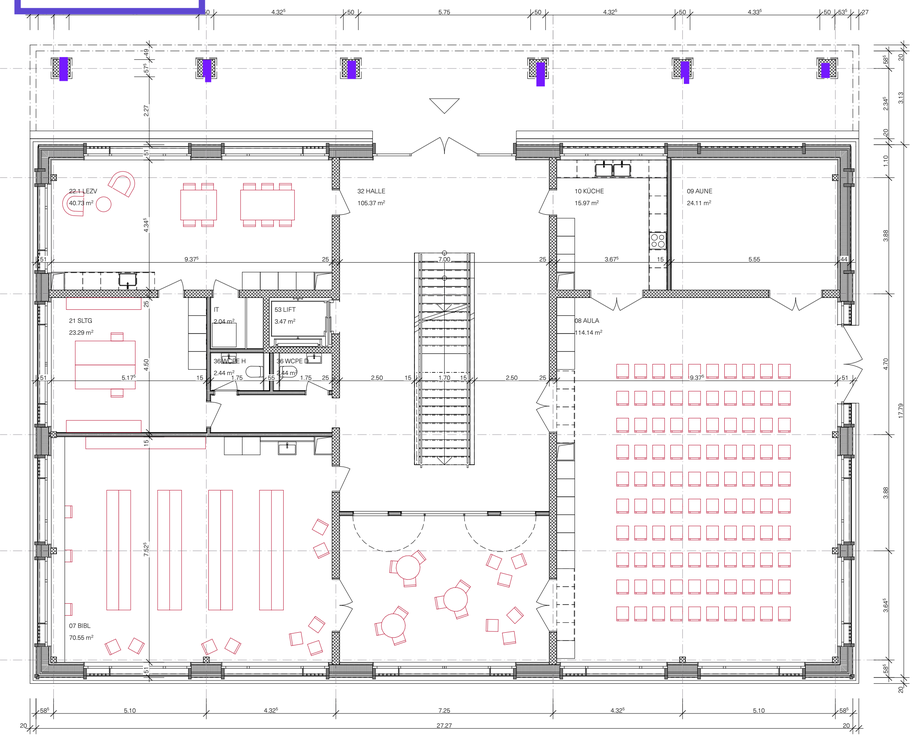



UNTERGESCHOSS

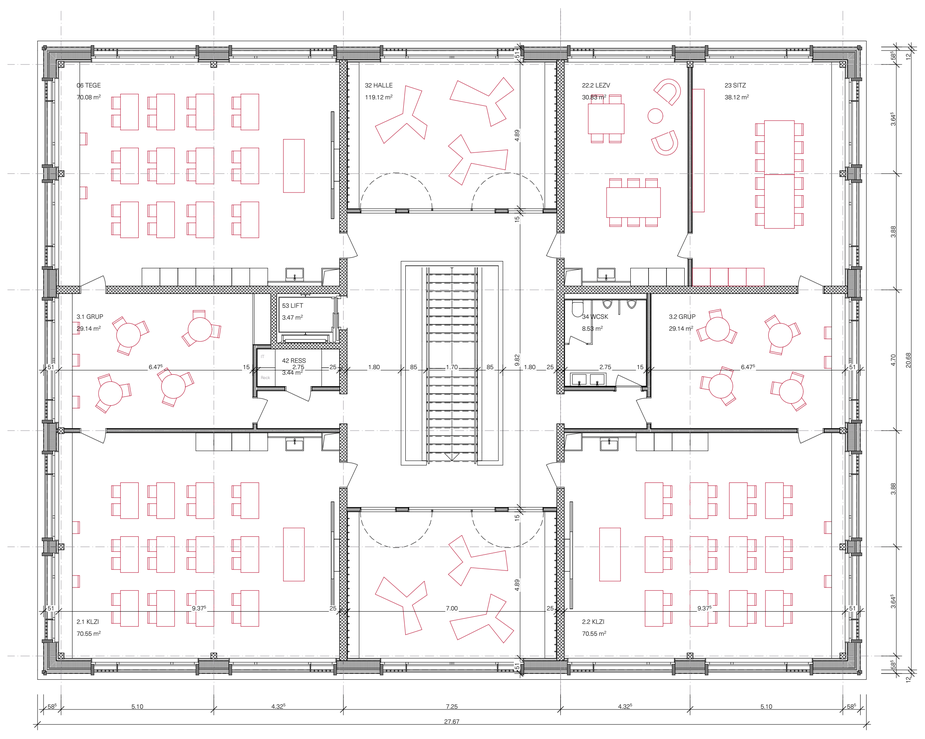
WB 3.4 Sockel
UG und EG
Psi = 0.45 W/mK




1. OBERGESCHOSS




ERDGESCHOSS




2. OBERGESCHOSS