

**Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal**

Bauherr: Ortsbürgergemeinde Thal

Architekt: RLC Architekten AG, Thalerstrasse 10, 9424 Rheineck

St. Gallen, 6. Dezember 2017

**NUTZUNGSVEREINBARUNG BAUPHYSIK  
WÄRME-, FEUCHTE-, SCHALLSCHUTZ UND RAUMAKUSTIK**

Planstand 22.11.2017

**1. WÄRME- UND FEUCHTESCHUTZ**

Grundlagen:

- SIA 180 „Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden“ (2014)
- SIA 380/1 „Thermische Energie im Hochbau“ (2009)
- Energiegesetz und Energieverordnung Kanton St. Gallen (Stand 1.10.2017)
- Gebäudekategorie Mehrfamilienhaus

Anforderungen:

- Es wird kein Energielabel angestrebt.
- Es gelten die Anforderungen des Energiegesetzes.
- Es dürfen höchstens 80% des Grenzwertes für Wärmeerzeugung für Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbarer Energie gedeckt werden.
- Normale Wohnnutzung, Anforderungen gemäss SIA 180.

**2. SCHALLSCHUTZ UND RAUMAKUSTIK**

Grundlagen:

- LSV „Eidgenössische Lärmschutzverordnung“ (Stand 1.1.2016)
- SIA 181 „Schallschutz im Hochbau“ (2006)
- DIN 18041 „Hörsamkeit in Räumen“ (2016)
- Wohnzone W3, Empfindlichkeitsstufe II
- ruhige Lage, abseits von Verkehrsträgern
- Mietwohnungen

Anforderungen:

- Lärmschutz: Einhaltung Grenzwerte LSV.
- Schutz gegen Luftschall von aussen: Mindestanforderungen gemäss SIA 181.
- Schutz gegen Luftschall von innen: Mindestanforderungen gemäss SIA 181.
- Schutz gegen Trittschallübertragung: Mindestanforderungen gemäss SIA 181.
- Schutz gegen Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude: Mindestanforderungen gemäss SIA 181.
- Raumakustik Wohnungen: Keine baulichen Anforderungen, Raumbedämpfung erfolgt mit Möblierung durch Mieter.
- Raumakustik Treppenhäuser und Korridore: Keine Anforderungen.

Diese Nutzungsvereinbarung wird 3-fach ausgestellt und unterzeichnet.

**Fachplaner / Spezialist: studer + strauss ag**

Ort/ Datum:  
Unterschrift:

**Architekt: RLC Architekten AG**

Ort/ Datum:  
Unterschrift:

**Bauherrschaft: Ortsbürgergemeinde Thal**

Ort/ Datum:  
Unterschrift:

Gemeinde: **St.Gallen** Parz.-Nr.: **900** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_

 Bauvorhaben/  
 Objekt: **Wohnüberbauung Mesmeren**

Baubewilligungs-Nr.: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

 Art des Vorhabens: ☒ Neubau ☐ Anbau ☐ Umbau ☐ Umnutzung

 Bauherrschaft:  
 (Name, Adresse, Tel.) **Ortsgemeinde Thal**  
**Postfach 127**  
**9425 Thal**

 Vertretung:  
 (Name, Adresse, Tel.) **RLC Architekten AG**  
**Thalerstrasse 10, 9424 Rheineck**  
**Stefan Räbsamen, 071 886 17 17**

Beurteilung der Nachweise durch die Behörde	Höchstanteil nicht- erneuerbarer Energien	Gebäudehülle	Heizungs- und Warmwasseranlagen	Lüftungstechnische Anlagen	Kühlung und Befeuchtung	Spezielle Bauten und Anlagen
<b>Vollständigkeit</b>						
Nachweis notwendig (wenn Ja:)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MINERGIE-Label	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Nachweis vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachweis nachliefern (falls kein Nachweis notwendig → Bereich abgeschlossen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kontrolle</b> (Verfahren)						
Durch Behörde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch Befugte zur Privaten Kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Entscheidung</b> (siehe auch Vermerke Seite 4)						
Ohne Vorbehalt/Auflagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit Vorbehalt/Auflagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückweisung: Datum: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Vorbehalte</b>						
<b>Sachbearbeitung</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>Ausführungskontrolle</b>						
Durchgeführt (Bericht Ausführungskontrolle)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Bereich abgeschlossen</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dieses Formular wurde in Zusammenarbeit mit der Energiefachstellenkonferenz erarbeitet.

<b>Angaben zum Projekt:</b> Wärmedämmung: <input type="checkbox"/> MINERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Systemnachweis <input type="checkbox"/> Einzelbauteilnachweis Heizungsart: <b>Wärmepumpe Erdsonde/Wasser</b> Höchstanteil nichterneuerbarer Energien: <b>Standardlösung 6</b>			
Bestandteile des Projekt-Nachweises	Vorhaben Projekt	Formular liegt bei	Hinweise
<b>MINERGIE-Label</b> Vorlage provisorisches MINERGIE-Zertifikat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 →
<b>Höchstanteil nichterneuerbarer Energien</b> Nachweis Höchstanteil nichterneuerbarer Energien  Kein Neubau, kein Nachweis nötig	<input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-1a <input type="checkbox"/> EN-1b <input type="checkbox"/> EN-1c	1 →
<b>Gebäudehülle</b> Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung Systemnachweis Wärmedämmung Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-2a <input checked="" type="checkbox"/> EN-2b	2a → 2b →
<b>Heizungs- und Warmwasseranlagen</b> Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen Nicht betroffen, kein Nachweis nötig oder MINERGIE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-3	3 →
<b>Lüftungstechnische Anlagen</b> Nachweis Lüftungstechnische Anlagen Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-4	4 →
<b>Kühlung und Befeuchtung</b> Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-5	5 →
<b>Spezielle Bauten und Anlagen</b> Nachweis Kühlräume Nachweis Gewächshäuser Nachweis Traglufthallen Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen Nachweis Heizungen im Freien Nachweis Freiluftbäder Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Beleuchtung Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftungen/Klimatisierung Nachweis Ferienhäuser Keine «speziellen Bauten und Anlagen», kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-6 <input type="checkbox"/> EN-7 <input type="checkbox"/> EN-8 <input type="checkbox"/> EN-9 <input type="checkbox"/> EN-10 <input type="checkbox"/> EN-11 <input type="checkbox"/> EN-12 <input type="checkbox"/> EN-13 <input type="checkbox"/> EN-16	6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 13 → 16 →

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

Name: Adresse:	<b>Bauherrschaft oder Vertretung:</b> Ortsgemeinde Thal Postfach 127 9425 Thal	<b>Gesamtprojektverantwortung:</b> RLC Architekten AG Thalerstrasse 10 9424 Rheineck
Ort, Datum, Unterschrift:		

## Hinweise und Erklärungen

siehe:

→ 0	<b>Nachweis MINERGIE-Label</b> Für das Projekt wird ein MINERGIE-Label angestrebt: Kopie des provisorischen MINERGIE-Zertifikats beilegen.	
→ 1	<b>Nachweis Höchstanteil nichterneuerbarer Energien</b> Der Nachweis kann entweder durch die Wahl einer Standardlösung oder durch eine Berechnung des Höchstanteils nichterneuerbarer Energien erbracht werden. Dieser Nachweis ist zu erbringen bei: <ul style="list-style-type: none"><li>– Neubauten</li><li>– neubauartigen Umbauten (z.B. Auskernungen)</li><li>– Anbauten und Aufstockungen, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche mehr als 50 m<sup>2</sup> und gleichzeitig mehr als 20% der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles beträgt; oder wenn mehr als 1000 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche neu geschaffen werden..</li></ul>	Art. 5 EnG Art. 4-6 EnV Anh. 1 EnV
→ 2a	<b>Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung</b> Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten sind alle Bauteile nachzuweisen, welche die beheizte oder gekühlte Zone lückenlos umschliessen. Bei Umbauten oder Umnutzungen sind nur die betroffenen Bauteile nachzuweisen.	Art. 2 EnV
→ 2b	<b>Systemnachweis Wärmedämmung</b> Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten ist der Heizwärmebedarf für die gesamte beheizte oder gekühlte Zone nachzuweisen. Der Systemnachweis für Umbauten und Umnutzungen hat im Minimum alle Räume zu umfassen, die Bauteile aufweisen, die vom Umbau oder von der Umnutzung betroffen werden.	Art. 2 EnV
→ 3	<b>Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	Anh. 2 Ziff. 1-2 EnV
→ 4	<b>Nachweis Lüftungstechnische Anlagen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	Anh. 2 Ziff. 3 EnV
→ 5	<b>Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	Anh. 2 Ziff. 3 EnV
→ 6/7/8	<b>Nachweis Kühlräume/Gewächshäuser/Traglufthallen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau oder einer Umnutzung betroffenen Bauteile zu erbringen. Bei Kühlräumen: Angaben über die bei der Kälteerzeugung allenfalls entstehende Abwärme sind bei den Heizungsanlagen (vgl. EN-3) anzubringen..	Art. 7-8a EnV
→ 9	<b>Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen</b> Der Nachweis ist zu erbringen für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile bei Elektrizitätserzeugungsanlagen.	Art. 10, 12 EnG Art. 10, 17 EnV
→ 10/11	<b>Nachweis Heizungen im Freien/Freiluftbäder</b> Der Nachweis ist für alle neuen, ersetzten und von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile sowie bei einem Ersatz der Wärmeerzeugung zu erbringen.	Art. 10, 12b, 12c EnG Art. 9 EnV
→ 12	<b>Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Beleuchtung</b> Der Nachweis ist für alle neuen, ersetzten und von einem Umbau betroffenen bestehenden Beleuchtungen in Bauten zu erbringen, die eine nicht zu Wohnzwecken genutzte EBF von mehr als 1000 m <sup>2</sup> aufweisen.	Art. 8b EnV Anh. 3 EnV
→ 13	<b>Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftung/Klimatisierung</b> Der Nachweis ist für alle neuen, ersetzten und von einem Umbau betroffenen bestehenden Lüftungs- und Klimaanlage in Bauten zu erbringen, die eine nicht zu Wohnzwecken genutzte EBF von mehr als 1000 m <sup>2</sup> aufweisen, sofern die mechanisch belüftete Nettofläche 500 m <sup>2</sup> oder mehr beträgt.	Art. 8b EnV Anh. 3 EnV
→ 16	<b>Nachweis Ferienhäuser</b> Der Nachweis ist für alle nur zeitweise bewohnten Neubauten zu erbringen. In bestehenden nur zeitweise bewohnten Mehrfamilienhäusern ist der Nachweis zu erbringen, wenn das Heizverteilsystem erneuert wird und in bestehenden nur zeitweise bewohnten Einfamilienhäusern, wenn die Anlage zur Wärmeerzeugung ersetzt wird.	Art. 9a EnG

**Vermerke der Bewilligungsbehörden**

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren, Haus A**

## Befreiung bei Anbauten

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

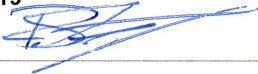

EBF neu: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> EBF bestehend: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Anteil: \_\_\_\_\_ %

gewählte Lösung	<p>Die gewählte Lösung und die betreffenden Fachbereiche sind anzukreuzen. Details zu den Massnahmen sind den Blättern des entsprechenden Fachbereichs zu entnehmen.</p> <p><b>Standardlösungen ①</b></p> <p>Die Wahl einer Standardlösung entbindet vom rechnerischen Nachweis (vgl. EN-1b)</p>
<input type="checkbox"/>	1. Verbesserte Wärmedämmung U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ , U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
<input type="checkbox"/>	2. Verbesserte Wärmedämmung und Komfortlüftung U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und WRG
<input type="checkbox"/>	3. Verbesserte Wärmedämmung und Solaranlage für Warmwasser U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , sowie: Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 2$ )
<input type="checkbox"/>	4. Holzfeuerung und Solaranlage Holzfeuerung für Heizung Holzlager = _____ m <sup>3</sup> Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 2$ )
<input type="checkbox"/>	5. Automatische Holzfeuerung Automatische Holzfeuerung für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig
<input checked="" type="checkbox"/>	6. Wärmepumpe mit Erdsonde oder Wasser für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig Wärmequelle: <input checked="" type="checkbox"/> Erdsonde <input type="checkbox"/> Grundwasser <input type="checkbox"/> Oberflächenwasser
<input type="checkbox"/>	7. Wärmepumpe mit Aussenluft für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig <input type="checkbox"/> Vorlauftemperatur Heizung max. 35°C
<input type="checkbox"/>	8. Komfortlüftung und Solaranlage Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 5$ )
<input type="checkbox"/>	9. Solaranlage für Heizung und Wassererwärmung Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 7$ )
<input type="checkbox"/>	10. Abwärmennutzung (Fernwärme) für Heizung und Wassererwärmung <input type="checkbox"/> Fernwärme KVA <input type="checkbox"/> Fernwärme ARA <input type="checkbox"/> Fernwärme von Industriebetrieb
<input type="checkbox"/>	11. Wärmekraftkopplung für Heizung und Warmwasser Elektr. Wirkungsgrad: _____ % ( $\geq 30$ ) Deckung Wärmebedarf (H + WW): _____ % ( $\geq 70$ )

① Details siehe Vollzugshilfe «Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten»

## Beilagen/Erläuterungen

### Unterschriften

Name und Adresse bzw. Firmenstempel   Sachbearbeiter/-in, Tel.: Ort, Datum, Unterschrift:	<b>Nachweis erarbeitet durch:</b>  <b>studer + strauss ag</b> <b>bauphysik akustik</b> <b>Schokoladenweg 6</b> <b>9011 St. Gallen</b> <hr/> <b>Reto Steiger, 071 223 33 38</b> <b>St. Gallen, 15.03.2019</b> 	<b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b> Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt <b>studer + strauss ag</b> <b>bauphysik akustik</b> <b>Schokoladenweg 6</b> <b>9011 St. Gallen</b> <hr/> <b>Stefan Bösch, 071 223 33 38</b> <b>St. Gallen, 15.03.2019</b> 
	Ausführungskontrolle: <input checked="" type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____	

Gemeinde: Thal Parz.-Nr.: 900 Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: Wohnüberbauung Mesmeren, Haus A

### Systemnachweis (→ Berechnung beilegen)

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

### Raumlufthygiene

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

### Sommerlicher Wärmeschutz

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

### Erläuterungen (→ Informationen auf der Rückseite)

### Beilagen

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

### Unterschriften

Name und Adresse bzw. Firmenstempel   Sachbearbeiter/-in, Tel.: Ort, Datum, Unterschrift:	<b>Nachweis erarbeitet durch:</b>  studer + strauss ag bauphysik akustik Schokoladenweg 6 9011 St. Gallen Reto Steiger, 071 223 33 38 St. Gallen, 15.03.2019 	<b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b> Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt studer + strauss ag bauphysik akustik Schokoladenweg 6 9011 St. Gallen Stefan Bösch, 071 223 33 38 St. Gallen, 15.03.2019  Ausführungskontrolle: <input checked="" type="checkbox"/> 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
-

# Nachweis Wärmedämmung Gebäudehülle Systemnachweis SIA 380/1 (2009)

**Objekt:** Wohnüberbauung Mesmeren Haus A  
Mesmerenstrasse  
9425 Thal

**Bauherr:** Ortsgemeinde Thal  
Postfach 127  
9425 Thal

**Architekt:** RLC Architekten AG  
Thalerstrasse 10  
9424 Rheineck

St. Gallen, den 15. März 2019

Projekt: *Wonüberbauung Mesmeren, Haus A*

Akten-Nr.:

EGID:

Projektadresse: Mesmerenstrasse

Stadt

Thal

PLZ:

9425

**Bauherrschaft:** Ortsgemeinde Thal**ggfs. BauherrenvertreterIn:****Adresse:** Postfach 127, 9425 Thal**Tel.:****Fax:****Email:****VerfasserIn Wärmedämmprojekt:** RLC Architekten AG**SachbearbeiterIn:****Adresse:** Thalerstrasse 10, 9424 Rheineck**Tel.:** 071 886 17 17**Fax:**

071 886 17 00

**Email:** rlc@rlc.ch**VerfasserIn des Nachweises:** Studer + Strauss AG, Bauphysik Akustik**SachbearbeiterIn:** Reto Steiger**Adresse:** Schokoladenweg 6, 9011 St.Gallen**Tel.:** 071 223 33 38**Fax:**

071 223 33 72

**Email:** reto.steiger@studerstrauss.ch

Art des Bauvorhabens:

Neubau ☒Umbau ☐Anbau ☐Umnutzung ☐

## Systemnachweis

Anforderungen gemäss: **SIA 380/1 (2009) Neubau**Kanton: **St. Gallen**Klimastation: **St. Gallen**Ref: **SIA 2028**Energiebezugsfläche (EBF)  $A_e$  : **945.3 m<sup>2</sup>**Gebäudehüllzahl  $A_{th}/A_E$  : **1.39**

Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche:

 $F_s$  : **0.5**

Summe der Länge aller Wärmebrücken :

 $l$  : **741 m**Gebäude mit Bodenheizung **ja**Auslegung Vorlauf:  $\Theta_h$ , max : **35 °C**

Regelungszuschlag

 $\Delta\Theta_{i,g}$  : **0 °C**

System: Einzelraumregelung

**Grenzwert Heizwärmebedarf** $Q_{h,li}$ : **100 [%]** **148 [MJ/m<sup>2</sup>]****Projektwert Heizwärmebedarf** $Q_h$ : **147 [MJ/m<sup>2</sup>]****Systemanforderung:**erfüllt ☒nicht erfüllt ☐

Wärmebedarf für Warmwasser

 $Q_{ww}$ : **75 [MJ/m<sup>2</sup>]**

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

**VerfasserIn des Projekts:****Datum:****VerfasserIn Nachweis:****Datum:**

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

Thermische Zone	Gebäudekategorie	$A_E$ [m²]	$A_{th}/A_E$	Vol. net [m³]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Typ*
Haus A	MFH	945.3	1.394	2'103.6	148.4	A1
	<b>Total</b>	<b>945.3</b>	<b>1.394</b>	<b>2'103.6</b>	<b>148.4</b>	

Temperaturkorrektur:

2.0 %

A1: Neues Gebäude

A2: Umbau

A3: Anbau

A4: Umnutzung

**1.b Zonen, Geschosshöhe und Flächen**1.b.1 Haus A

	Höhe [m]	$A_E$ [m²]	Vol. Brutto [m³]
Untergeschoss	3	47.9	143.7
Erdgeschoss	2.77	230.5	638.5
1.Obergeschoss	2.77	244.3	676.7
2.Obergeschoss	2.77	244.3	676.7
Attikageschoss	2.77	178.3	493.9
	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>945.3</b>	<b>2'629.5</b>

**2. Gebäudehüllfläche**2.1 Haus A

	Aussen	Unbeheizt		Erdreich		Beheizt	Gesamtfläche	
Flächen in m²		ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor	ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor		ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor
Dach, Decke	276.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	276.4	276.4
Fassade	699.3	47.1	33.0	170.8	132.6	0.0	917.2	864.9
Boden	13.7	0.0	0.0	266.2	162.7	0.0	279.9	176.4
<b>Total</b>	<b>989.4</b>	<b>47.1</b>	<b>33.0</b>	<b>437.0</b>	<b>295.3</b>	<b>0.0</b>	<b>1'473.5</b>	<b>1'317.7</b>

Gebäudehüllzahl  $A_{th}/A_E =$ 

1.394

**3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor**3.1 Haus A

### 3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor

Flächen der Elemente in m²	Dach, Decke	Fassaden								Boden	Total
		Nord	NO	Ost	SO	Süd	SW	West	NW		
Opake Baut.	276.4	196.8	0.0	165.2	0.0	146.9	0.0	153.4	0.0	279.9	1'218.7
Fenster / Türen	0.0	32.5	0.0	64.0	0.0	82.5	0.0	75.9	0.0	0.0	254.8
Total	276.4	229.3	0.0	229.2	0.0	229.4	0.0	229.3	0.0	279.9	1'473.5
Anteil Fenster & Türen an Gebäudehüllfläche	0.00	0.14	0.00	0.28	0.00	0.36	0.00	0.33	0.00	0.00	0.17
Verschattungsfaktor FS (flächengewichteter Mittelwert)											
F <sub>s1</sub> (Horizont)	0.00	0.94	0.00	0.68	0.00	0.82	0.00	0.68	0.00	----	---
F <sub>s2</sub> (Überhang)	0.00	0.95	0.00	0.75	0.00	0.67	0.00	0.77	0.00	----	---
F <sub>s3</sub> (Seitenblende)	0.00	0.32	0.00	0.88	0.00	0.88	0.00	0.92	0.00	----	---
F <sub>s</sub> (F <sub>s1</sub> · F <sub>s2</sub> · F <sub>s3</sub> )	1.00	0.28	1.00	0.46	1.00	0.50	1.00	0.49	1.00	----	---

Flächenanteil Fenster und Türen an Ae:

26.96 %

### 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. [MJ/m²]
1	Haus A										0.0
2	D1 Decke gegen aussen (Terrasse) (D1)	A1	1	0	0		0.17	1.00	66.0	11.2	4.4
3	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach) (D2)	A1	1	0	0		0.14	1.00	178.3	25	9.8
4	D3 Decke gegen aussen (EG) (D3)	A1	1	0	0		0.17	1.00	32.1	5.5	2.1
5	B1 Boden gegen Erdreich (B1)	C2	1	0	0		0.27	0.61	261.7	43.1	16.9
6	B3 Boden gegen Erdreich (Lift) (B3)	C2	1	0	0		0.27	0.68	4.5	.8	0.3
7	_Boden (B4)	C1	1	0	0		0.00	1.00	0.0		0.0
8	B4 Boden gegen aussen (B4)	C3	1	0	0		0.18	1.00	13.7	2.5	1.3
9	W3 Wand gegen aussen EG-DG (W3)	B1	1	0	90	N	0.18	1.00	133.4	24	9.4
10	F4 Fenster (F4)	D1	7		90	N	1.00	1.00	1.1	7.6	3.0
11	F5 Fenster (F5)	D1	4		90	N	0.96	1.00	6.2	23.9	9.4
12	W3a Wand gegen aussen (Brüstung) (W3a)	B1	1	0	90	N	0.23	1.00	5.6	1.3	0.5
13	W1 Wand gegen Erdreich (W1)	B2	1	0	90	N	0.21	0.77	51.1	8.3	3.2
14	W1a Wand gegen aussen (W1a)	B1	1	0	90	N	0.21	1.00	4.0	.8	0.3
15	W4 Wand gegen Erdreich (Lift) (W4)	B2	1	0	90	N	0.27	0.69	2.7	.5	0.2
16	W3 Wand gegen aussen EG-DG.1 (W3)	B1	1	0	90	O	0.18	1.00	102.8	18.5	7.2
17	F1 Fenster (F1)	D1	11		90	O	1.00	1.00	3.6	39.3	15.4
18	F2 Fenster (F2)	D1	3		90	O	0.96	1.00	5.0	14.5	5.7
19	F6 Fenster (F6)	D1	1		90	O	1.19	1.00	7.7	9.1	3.6

## 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. [MJ/m²]
20	Rahmenverbreiterung (RV)	B5	1	0	90	O	0.50	1.00	6.5	3.2	1.3
21	W1 Wand gegen Erdreich.1 (W1)	B1	1	0	90	O	0.21	0.92	7.9	1.5	0.6
22	W2 Wand gegen unbeheizt (W2)	B2	1	0	90	O	0.26	0.70	45.2	8.2	3.2
23	T1 Türe (T1)	E1	1	0	90	O	1.60	0.70	1.9	2.1	0.8
24	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).1 (W4)	B2	1	0	90	O	0.27	0.69	2.9	.5	0.2
25	W3 Wand gegen aussen EG-DG.2 (W3)	B1	1	0	90	S	0.18	1.00	79.6	14.3	5.6
26	F1 Fenster.1 (F1)	D1	9		90	S	1.00	1.00	3.6	32.1	12.6
27	F1 Fenster.2 (F1)	D1	2		90	S	1.00	1.00	4.7	9.4	3.7
28	F2 Fenster.1 (F2)	D1	3		90	S	0.96	1.00	4.9	14.1	5.5
29	F3 Fenster (F3)	D1	3		90	S	0.96	1.00	5.5	15.8	6.2
30	F3 Fenster.1 (F3)	D1	1		90	S	0.96	1.00	9.9	9.5	3.7
31	Rahmenverbreiterung.1 (RV)	B5	1	0	90	S	0.50	1.00	9.5	4.7	1.9
32	W1 Wand gegen Erdreich.2 (W1)	B2	1	0	90	S	0.21	0.77	52.8	8.5	3.3
33	W1a Wand gegen aussen.1 (W1a)	B1	1	0	90	S	0.21	1.00	2.3	.5	0.2
34	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).2 (W4)	B1	1	0	90	S	0.27	1.00	2.7	.7	0.3
35	W3 Wand gegen aussen EG-DG.3 (W3)	B1	1	0	90	W	0.18	1.00	87.5	15.8	6.2
36	F1 Fenster.3 (F1)	D1	6		90	W	1.00	1.00	3.6	21.4	8.4
37	F1 Fenster.4 (F1)	D1	2		90	W	1.00	1.00	4.9	9.8	3.8
38	F1 Fenster.5 (F1)	D1	3		90	W	1.00	1.00	5.8	17.5	6.8
39	F2 Fenster.2 (F2)	D1	1		90	W	0.96	1.00	9.2	8.8	3.4
40	F3 Fenster.2 (F3)	D1	3		90	W	0.96	1.00	6.0	17.3	6.8
41	Rahmenverbreiterung.2 (RV)	B5	1	0	90	W	0.50	1.00	7.9	4	1.6
42	W1 Wand gegen Erdreich.3 (W1)	B2	1	0	90	W	0.21	0.77	47.8	7.7	3.0
43	W1a Wand gegen aussen.2 (W1a)	B1	1	0	90	W	0.21	1.00	7.3	1.5	0.6
44	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).3 (W4)	B2	1	0	90	W	0.27	0.69	2.9	.5	0.2

Tot.: 465.3 182.7

b: Reduktionsfaktor (EN ISO 13790)

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. [°]	Rahme n [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	F4 Fenster (F4)	7	1.08	7.56	90	N	25	1	0.7	1.5
2	F5 Fenster (F5)	4	6.23	24.92	90	N	20	0.96	0.7	1.5
3	F6 Fenster (F6)	1	7.68	7.68	90	O	30	1.19	0.7	2
4	F2 Fenster (F2)	3	5.04	15.12	90	O	20	0.96	0.7	1.5
5	F1 Fenster (F1)	11	3.57	39.27	90	O	25	1	0.7	1.5
6	F3 Fenster.1 (F3)	1	9.87	9.87	90	S	20	0.96	0.7	1.5
7	F3 Fenster (F3)	3	5.5	16.5	90	S	20	0.96	0.7	1.5
8	F2 Fenster.1 (F2)	3	4.89	14.67	90	S	20	0.96	0.7	1.5

## 4.1b Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	A [m²]	Atot [m²]	Neig. [°]	orient. [°]	Rahme n [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
9	F1 Fenster.2 (F1)	2	4.68	9.36	90	S	25	1	0.7	1.5
10	F1 Fenster.1 (F1)	9	3.57	32.13	90	S	25	1	0.7	1.5
11	F1 Fenster.5 (F1)	3	5.82	17.46	90	W	25	1	0.7	1.5
12	F1 Fenster.4 (F1)	2	4.89	9.78	90	W	25	1	0.7	1.5
13	F1 Fenster.3 (F1)	6	3.57	21.42	90	W	25	1	0.7	1.5
14	F2 Fenster.2 (F2)	1	9.17	9.17	90	W	20	0.96	0.7	1.5
15	F3 Fenster.2 (F3)	3	6.01	18.03	90	W	20	0.96	0.7	1.5

n°	Bezeichnung	orient. [°]	g <sub>⊥</sub>	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gewinne [MJ/m²]	Verl. [MJ/m²]
1	F4 Fenster (F4)	N	0.5	0.28	0.94	0.93	0.315	0.9	3.0
2	F5 Fenster (F5)	N	0.5	0.29	0.94	0.962	0.315	3.4	9.4
3	F6 Fenster (F6)	O	0.5	0.19	0.68	0.351	0.788	1.1	3.6
4	F2 Fenster (F2)	O	0.5	0.23	0.68	0.447	0.746	2.9	5.7
5	F1 Fenster (F1)	O	0.5	0.61	0.68	0.946	0.948	19.1	15.4
6	F3 Fenster.1 (F3)	S	0.5	0.52	0.82	0.644	0.984	5.8	3.7
7	F3 Fenster (F3)	S	0.5	0.27	0.82	0.419	0.779	5	6.2
8	F2 Fenster.1 (F2)	S	0.5	0.22	0.82	0.373	0.719	3.7	5.5
9	F1 Fenster.2 (F1)	S	0.5	0.55	0.82	0.687	0.97	5.5	3.7
10	F1 Fenster.1 (F1)	S	0.5	0.75	0.82	0.947	0.961	25.7	12.6
11	F1 Fenster.5 (F1)	W	0.5	0.62	0.68	0.946	0.967	9	6.8
12	F1 Fenster.4 (F1)	W	0.5	0.47	0.68	0.721	0.961	3.8	3.8
13	F1 Fenster.3 (F1)	W	0.5	0.61	0.68	0.946	0.948	10.9	8.4
14	F2 Fenster.2 (F2)	W	0.5	0.46	0.68	0.687	0.977	3.7	3.4
15	F3 Fenster.2 (F3)	W	0.5	0.26	0.68	0.475	0.812	4.2	6.8

Tot.: 104.8 98.0

## 4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	Verl. [MJ/m²]
1	WB1 Balkonplatte	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L1	0.28	1.00	18.0	4.97	1.9
2	WB2 Vordach Attika	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L1	0.11	1.00	9.0	0.95	0.4
3	WB3 Vordach	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L1	0.11	1.00	26.6	2.82	1.1
4	WB4 Geschossdecke	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L1	0.15	1.00	138.1	20.16	7.9
5	WB6 Dachrand	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L1	0.04	1.00	26.6	1.12	0.4
6	WB7 Kellerboden	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L3	0.52	1.00	15.2	7.96	3.1
7	WB8 Kellerwand	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L2	0.16	1.00	6.0	0.95	0.4
8	WB9 Kellerdecke	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	1	L1	0.72	1.00	15.2	11.00	4.3
9	5_3_A1	F4 Fenster	7	L5	0.15	1.00	0.8	0.86	0.3
10	5_1_A1	F4 Fenster	7	L5	0.14	1.00	2.7	2.72	1.1
11	5_2_A1	F4 Fenster	7	L5	0.11	1.00	0.8	0.64	0.3
12	5_3_A1	F5 Fenster	4	L5	0.15	1.00	2.7	1.63	0.6
13	5_1_A1	F5 Fenster	4	L5	0.14	1.00	4.7	2.71	1.1

## 4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	$\Psi$ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./ $\Psi$ [W/K]	Verl. [MJ/m²]
14	5_2_A1	F5 Fenster	4	L5	0.11	1.00	2.7	1.21	0.5
15	5_3_A1	F1 Fenster	11	L5	0.15	1.00	1.7	2.88	1.1
16	5_1_A1	F1 Fenster	11	L5	0.14	1.00	4.2	6.65	2.6
17	5_2_A1	F1 Fenster	11	L5	0.11	1.00	1.7	2.13	0.8
18	5_3_A1	F2 Fenster	3	L5	0.15	1.00	2.4	1.11	0.4
19	5_1_A1	F2 Fenster	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.7
20	5_2_A1	F2 Fenster	3	L5	0.11	1.00	2.4	0.82	0.3
21	5_3_A1	F6 Fenster	1	L5	0.15	1.00	3.3	0.50	0.2
22	5_1_A1	F6 Fenster	1	L5	0.14	1.00	4.7	0.68	0.3
23	5_2_A1	F6 Fenster	1	L5	0.11	1.00	3.3	0.37	0.1
24	5_3_A3	T1 Türe	1	L5	0.06	0.70	0.9	0.04	0.0
25	5_1_A3	T1 Türe	1	L5	0.07	0.70	4.2	0.20	0.1
26	5_2_A8_1	T1 Türe	1	L5	0.17	0.70	0.9	0.11	0.0
27	5_3_A1	F1 Fenster.1	9	L5	0.15	1.00	1.7	2.36	0.9
28	5_1_A1	F1 Fenster.1	9	L5	0.14	1.00	4.2	5.44	2.1
29	5_2_A1	F1 Fenster.1	9	L5	0.11	1.00	1.7	1.74	0.7
30	5_3_A1	F1 Fenster.2	2	L5	0.15	1.00	2.2	0.69	0.3
31	5_1_A1	F1 Fenster.2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.21	0.5
32	5_2_A1	F1 Fenster.2	2	L5	0.11	1.00	2.2	0.51	0.2
33	5_3_A1	F2 Fenster.1	3	L5	0.15	1.00	2.3	1.08	0.4
34	5_1_A1	F2 Fenster.1	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.7
35	5_2_A1	F2 Fenster.1	3	L5	0.11	1.00	2.3	0.80	0.3
36	5_3_A1	F3 Fenster	3	L5	0.15	1.00	2.6	1.21	0.5
37	5_1_A1	F3 Fenster	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.7
38	5_2_A1	F3 Fenster	3	L5	0.11	1.00	2.6	0.90	0.4
39	5_3_A1	F3 Fenster.1	1	L5	0.15	1.00	4.2	0.65	0.3
40	5_1_A1	F3 Fenster.1	1	L5	0.14	1.00	4.7	0.68	0.3
41	5_2_A1	F3 Fenster.1	1	L5	0.11	1.00	4.2	0.48	0.2
42	5_3_A1	F1 Fenster.3	6	L5	0.15	1.00	1.7	1.57	0.6
43	5_1_A1	F1 Fenster.3	6	L5	0.14	1.00	4.2	3.63	1.4
44	5_2_A1	F1 Fenster.3	6	L5	0.11	1.00	1.7	1.16	0.5
45	5_3_A1	F1 Fenster.4	2	L5	0.15	1.00	2.3	0.72	0.3
46	5_1_A1	F1 Fenster.4	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.21	0.5
47	5_2_A1	F1 Fenster.4	2	L5	0.11	1.00	2.3	0.53	0.2
48	5_3_A1	F1 Fenster.5	3	L5	0.15	1.00	2.8	1.28	0.5
49	5_1_A1	F1 Fenster.5	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.7
50	5_2_A1	F1 Fenster.5	3	L5	0.11	1.00	2.8	0.95	0.4
51	5_3_A1	F2 Fenster.2	1	L5	0.15	1.00	3.9	0.60	0.2
52	5_1_A1	F2 Fenster.2	1	L5	0.14	1.00	4.7	0.68	0.3
53	5_2_A1	F2 Fenster.2	1	L5	0.11	1.00	3.9	0.44	0.2
54	5_3_A1	F3 Fenster.2	3	L5	0.15	1.00	2.9	1.32	0.5
55	5_1_A1	F3 Fenster.2	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.7
56	5_2_A1	F3 Fenster.2	3	L5	0.11	1.00	2.9	0.98	0.4

#### 4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Verl. [MJ/m <sup>2</sup> ]
Tot.:								117.06	45.9

Tot. L1: 41 W/K - 233.5 m

Tot. L2: 0.9 W/K - 6 m

Tot. L3: 8 W/K - 15.2 m

Tot. L5: 67.1 W/K - 486.5 m

#### 4.3 Punktuelle Wärmebrücken

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

### 5. Spezielle Eingabedaten (SIA380/1)

Thermische Zone	Wärmespeicher fähigkeit pro C/Ae [MJ/m <sup>2</sup> K]	Spezifischer Wärmeverlust [W/K]	Regelungszuschlag [K]	Vorlauftemperatur θ <sub>h</sub> für Flächenheizung [°C]	Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern [°C]	Aussenluft Volumen- strom [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Haus A	0.5	787	0.0	35.0	0.0	0.70

### 6. Energiebilanz

Thermische Zone	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	η <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,li</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Grenz [%]	Q <sub>ww</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
Haus A	228.6	80	97.6	104.8	0.8	147	148.4	100	75
Total	229	80	98	105	---	147	148		75

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

(Q<sub>h,li</sub> : SIA 380/1)

### 7. Monatliche Wärmebilanz

## 7. Monatliche Wärmebilanz

### 7.1 Haus A

Monatliche Bilanz							
Monat	$Q_T$	$Q_V$	Wärmegewinne			$\eta_g$	Qh
	[MJ/m²]	[MJ/m²]	$Q_i$	$Q_s$	Total		
			[MJ/m²]	[MJ/m²]	[MJ/m²]		[MJ/m²]
Januar	33.5	11.8	8.3	5.1	13.4	1	31.9
Februar	28.8	10.1	7.5	7	14.5	1	24.4
März	26.3	9.2	8.3	10.1	18.4	1	17.1
April	21	7.3	8	10.4	18.5	1	9.9
Mai	13.2	4.6	8.3	11.6	19.9	0.9	0.7
Juni	8.5	3	8	11.5	19.5	0.6	0.0
Juli	5.1	1.8	8.3	12.4	20.7	0.3	0
August	4.8	1.7	8.3	12.1	20.4	0.3	0
September	11.5	4	8	9.4	17.4	0.9	0.6
Oktober	18.2	6.4	8.3	7	15.2	1	9.3
November	26.4	9.2	8	4.5	12.6	1	23.1
Dezember	31.2	10.9	8.3	3.7	12	1	30.1
Total	228.5	80	97.6	104.8	202.4	-	147

Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Gegen	Code	Z. Elem.	b	U-Wert [W/m²K]	Fläche (A)		Modell-Num mer
1	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	Aussen	A1	1	1	0.17	66.0		D1
2	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach)	Aussen	A1	1	1	0.14	178.3		D2
3	D3 Decke gegen aussen (EG)	Aussen	A1	1	1	0.17	32.1		D3
4	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).1	Erdr. -4.7m,0m	B2	1	0.69	0.27	2.9		W4
5	W2 Wand gegen unbeheizt	Unbeheizt	B2	1	0.7	0.26	45.2		W2
6	W3 Wand gegen aussen EG-DG.2	Aussen	B1	1	1	0.18	79.6		W3
7	W1a Wand gegen aussen.2	Aussen	B1	1	1	0.21	7.3		W1a
8	W1a Wand gegen aussen.1	Aussen	B1	1	1	0.21	2.3		W1a
9	W1 Wand gegen Erdreich.1	Erdr. -0.4m,0m	B1	1	0.92	0.21	7.9		W1
10	W1 Wand gegen Erdreich.3	Erdr. -3m,0m	B2	1	0.77	0.21	47.8		W1
11	W3 Wand gegen aussen EG-DG.3	Aussen	B1	1	1	0.18	87.5		W3
12	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).2	Erdr. -0m,0m	B1	1	1	0.27	2.7		W4
13	W1 Wand gegen Erdreich.2	Erdr. -3.3m,0m	B2	1	0.77	0.21	52.8		W1
14	W3 Wand gegen aussen EG-DG.1	Aussen	B1	1	1	0.18	102.8		W3
15	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).3	Erdr. -4.3m,0m	B2	1	0.69	0.27	2.9		W4
16	W3 Wand gegen aussen EG-DG	Aussen	B1	1	1	0.18	133.4		W3
17	W4 Wand gegen Erdreich (Lift)	Erdr. -4.38m,0m	B2	1	0.69	0.27	2.7		W4
18	W3a Wand gegen aussen (Brüstung)	Aussen	B1	1	1	0.23	5.6		W3a
19	W1 Wand gegen Erdreich	Erdr. -3.08m,0m	B2	1	0.77	0.21	51.1		W1
20	W1a Wand gegen aussen	Aussen	B1	1	1	0.21	4.0		W1a
21	_Boden	Aussen	C1	1	1	0.00	0.0		B4
22	B1 Boden gegen Erdreich	Erdr.	C2	1	0.61	0.27	261.7		B1
23	B3 Boden gegen Erdreich (Lift)	Erdr.	C2	1	0.68	0.27	4.5		B3
24	B4 Boden gegen aussen	Aussen	C3	1	1	0.18	13.7		
25	F1 Fenster.5	Aussen	D1	3	1	1.00	5.8		F1 F3
26	F1 Fenster.4	Aussen	D1	2	1	1.00	4.9		F1 F3
27	F2 Fenster.2	Aussen	D1	1	1	0.96	9.2		F2 F4
28	F3 Fenster.2	Aussen	D1	3	1	0.96	6.0		F3 F6
29	F1 Fenster.3	Aussen	D1	6	1	1.00	3.6		F1 F3
30	F1 Fenster	Aussen	D1	11	1	1.00	3.6		F1 F3
31	F3 Fenster.1	Aussen	D1	1	1	0.96	9.9		F3 F6
32	F3 Fenster	Aussen	D1	3	1	0.96	5.5		F3 F6
33	F2 Fenster	Aussen	D1	3	1	0.96	5.0		F2 F4
34	F6 Fenster	Aussen	D1	1	1	1.19	7.7		F6 F5
35	F4 Fenster	Aussen	D1	7	1	1.00	1.1		F4 F1
36	F5 Fenster	Aussen	D1	4	1	0.96	6.2		F5 F2
37	F2 Fenster.1	Aussen	D1	3	1	0.96	4.9		F2 F4
38	F1 Fenster.2	Aussen	D1	2	1	1.00	4.7		F1 F3
39	F1 Fenster.1	Aussen	D1	9	1	1.00	3.6		F1 F3
40	T1 Türe	Unbeheizt	E1	1	0.7	1.60	1.9		
41	Rahmenverbreiterung.2	Aussen	B5	1	1	0.50	7.9		
42	Rahmenverbreiterung	Aussen	B5	1	1	0.50	6.5		
43	Rahmenverbreiterung.1	Aussen	B5	1	1	0.50	9.5		

Lineare Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Hülle	Code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	Länge [m]	$b \cdot \Psi$ [W/K]
1	WB1 Balkonplatte	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L1	0.28	1.00	18.0	4.97
2	WB2 Vordach Attika	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L1	0.11	1.00	9.0	0.95
3	WB3 Vordach	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L1	0.11	1.00	26.6	2.82
4	WB4 Geschossdecke	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L1	0.15	1.00	138.1	20.16
5	WB6 Dachrand	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L1	0.04	1.00	26.6	1.12
6	WB7 Kellerboden	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L3	0.52	1.00	15.2	7.96
7	WB8 Kellerwand	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L2	0.16	1.00	6.0	0.95
8	WB9 Kellerdecke	D1 Decke gegen aussen (Terrasse)	L1	0.72	1.00	15.2	11.00
9	5_3_A1	F4 Fenster	L5	0.15	1.00	0.8	0.86
10	5_1_A1	F4 Fenster	L5	0.14	1.00	2.7	2.72
11	5_2_A1	F4 Fenster	L5	0.11	1.00	0.8	0.64
12	5_3_A1	F5 Fenster	L5	0.15	1.00	2.7	1.63
13	5_1_A1	F5 Fenster	L5	0.14	1.00	4.7	2.71
14	5_2_A1	F5 Fenster	L5	0.11	1.00	2.7	1.21
15	5_3_A1	F1 Fenster	L5	0.15	1.00	1.7	2.88
16	5_1_A1	F1 Fenster	L5	0.14	1.00	4.2	6.65
17	5_2_A1	F1 Fenster	L5	0.11	1.00	1.7	2.13
18	5_3_A1	F2 Fenster	L5	0.15	1.00	2.4	1.11
19	5_1_A1	F2 Fenster	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
20	5_2_A1	F2 Fenster	L5	0.11	1.00	2.4	0.82
21	5_3_A1	F6 Fenster	L5	0.15	1.00	3.3	0.50
22	5_1_A1	F6 Fenster	L5	0.14	1.00	4.7	0.68
23	5_2_A1	F6 Fenster	L5	0.11	1.00	3.3	0.37
24	5_3_A3	T1 Türe	L5	0.06	0.70	0.9	0.04
25	5_1_A3	T1 Türe	L5	0.07	0.70	4.2	0.20
26	5_2_A8_1	T1 Türe	L5	0.17	0.70	0.9	0.11
27	5_3_A1	F1 Fenster.1	L5	0.15	1.00	1.7	2.36
28	5_1_A1	F1 Fenster.1	L5	0.14	1.00	4.2	5.44
29	5_2_A1	F1 Fenster.1	L5	0.11	1.00	1.7	1.74
30	5_3_A1	F1 Fenster.2	L5	0.15	1.00	2.2	0.69
31	5_1_A1	F1 Fenster.2	L5	0.14	1.00	4.2	1.21
32	5_2_A1	F1 Fenster.2	L5	0.11	1.00	2.2	0.51
33	5_3_A1	F2 Fenster.1	L5	0.15	1.00	2.3	1.08
34	5_1_A1	F2 Fenster.1	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
35	5_2_A1	F2 Fenster.1	L5	0.11	1.00	2.3	0.80
36	5_3_A1	F3 Fenster	L5	0.15	1.00	2.6	1.21
37	5_1_A1	F3 Fenster	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
38	5_2_A1	F3 Fenster	L5	0.11	1.00	2.6	0.90
39	5_3_A1	F3 Fenster.1	L5	0.15	1.00	4.2	0.65
40	5_1_A1	F3 Fenster.1	L5	0.14	1.00	4.7	0.68
41	5_2_A1	F3 Fenster.1	L5	0.11	1.00	4.2	0.48
42	5_3_A1	F1 Fenster.3	L5	0.15	1.00	1.7	1.57
43	5_1_A1	F1 Fenster.3	L5	0.14	1.00	4.2	3.63

Lineare Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Hülle	Code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	Länge [m]	$b \cdot \Psi$ [W/K]
44	5_2_A1	F1 Fenster.3	L5	0.11	1.00	1.7	1.16
45	5_3_A1	F1 Fenster.4	L5	0.15	1.00	2.3	0.72
46	5_1_A1	F1 Fenster.4	L5	0.14	1.00	4.2	1.21
47	5_2_A1	F1 Fenster.4	L5	0.11	1.00	2.3	0.53
48	5_3_A1	F1 Fenster.5	L5	0.15	1.00	2.8	1.28
49	5_1_A1	F1 Fenster.5	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
50	5_2_A1	F1 Fenster.5	L5	0.11	1.00	2.8	0.95
51	5_3_A1	F2 Fenster.2	L5	0.15	1.00	3.9	0.60
52	5_1_A1	F2 Fenster.2	L5	0.14	1.00	4.7	0.68
53	5_2_A1	F2 Fenster.2	L5	0.11	1.00	3.9	0.44
54	5_3_A1	F3 Fenster.2	L5	0.15	1.00	2.9	1.32
55	5_1_A1	F3 Fenster.2	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
56	5_2_A1	F3 Fenster.2	L5	0.11	1.00	2.9	0.98

Punktuelle Wärmebrücken

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

Fenster und Fenstertüren

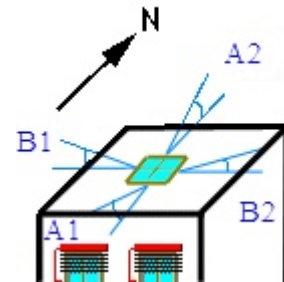
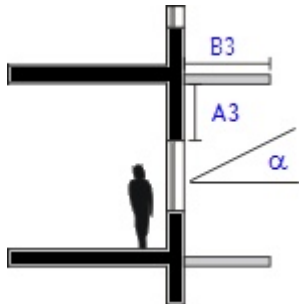
n°	Bezeichnung	Z. Elem.	A [m²]	Uw [W/m²K]	Neig. [°]	orient. [°]	Rand.-Lä nge [m]	% Rahmen:	Modell-Nummer	
1	F4 Fenster	7	1.1	1	90	N	2.7	25	F4	F1
2	F5 Fenster	4	6.2	0.96	90	N	15.58	20	F5	F2
3	F6 Fenster	1	7.7	1.19	90	O	19.2	30	F6	F5
4	F2 Fenster	3	5.0	0.96	90	O	12.6	20	F2	F4
5	F1 Fenster	11	3.6	1	90	O	8.92	25	F1	F3
6	F3 Fenster.1	1	9.9	0.96	90	S	24.67	20	F3	F6
7	F3 Fenster	3	5.5	0.96	90	S	13.75	20	F3	F6
8	F2 Fenster.1	3	4.9	0.96	90	S	12.23	20	F2	F4
9	F1 Fenster.2	2	4.7	1	90	S	11.7	25	F1	F3
10	F1 Fenster.1	9	3.6	1	90	S	8.92	25	F1	F3
11	F1 Fenster.5	3	5.8	1	90	W	14.55	25	F1	F3
12	F1 Fenster.4	2	4.9	1	90	W	12.23	25	F1	F3
13	F1 Fenster.3	6	3.6	1	90	W	8.92	25	F1	F3
14	F2 Fenster.2	1	9.2	0.96	90	W	22.93	20	F2	F4
15	F3 Fenster.2	3	6.0	0.96	90	W	15.03	20	F3	F6

Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	F4 Fenster	0.28	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.94	0.93	0.32	0
2	F5 Fenster	0.29	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.94	0.96	0.32	0
3	F6 Fenster	0.19	0	0.3	0	3.7	0	3.7	30	0.68	0.35	0.79	0
4	F2 Fenster	0.23	0	3.1	0	0.3	0.3	3.1	30	0.68	0.45	0.75	0
5	F1 Fenster	0.61	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.95	0
6	F3 Fenster.1	0.52	0	0.3	0	0.3	0	1.5	20	0.82	0.64	0.98	0
7	F3 Fenster	0.27	0	0.3	0	2.9	0.3	2.9	20	0.82	0.42	0.78	0
8	F2 Fenster.1	0.22	0	3.3	0	0.3	0.3	3.3	20	0.82	0.37	0.72	0
9	F1 Fenster.2	0.55	0	0.3	0	0.3	0.3	1.5	20	0.82	0.69	0.97	0
10	F1 Fenster.1	0.75	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.82	0.95	0.96	0
11	F1 Fenster.5	0.62	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.97	0
12	F1 Fenster.4	0.47	0	0.3	0	0.3	0.3	1.5	30	0.68	0.72	0.96	0
13	F1 Fenster.3	0.61	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.95	0
14	F2 Fenster.2	0.46	0	0.3	0	0.3	0	1.5	30	0.68	0.69	0.98	0
15	F3 Fenster.2	0.26	0	0.3	0	2.9	0.3	2.9	30	0.68	0.47	0.81	0

### Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Fs	A1	B1	A2	B2	A3	B3	$\alpha$	Fs1	Fs2	Fs3	Voil.
		[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[-]	[-]



## Liste der Modelle: Fenster und Türen

### F4 - (F1)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

### F5 - (F2)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

### F1 - (F3)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

### F2 - (F4)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

### F6 - (F5)

## Liste der Modelle: Fenster und Türen

### **Verglasungstyp:**

Name Verglasung				Hersteller	Norm
Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7		

### **Rahmentyp**

### **Randverbund des Fensters**

Material	Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	2	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	--------	----------------------------------	---	---------------------------	------

## **F3 - (F6)**

### **Verglasungstyp:**

Name Verglasung				Hersteller	Norm
Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7		

### **Rahmentyp**

### **Randverbund des Fensters**

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------



Konferenz Kantonaler Energiefachstellen  
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Justificatif énergétique

## Checkliste Wärmebrücken

**Gemeinde/Bauvorhaben** 9425 Thal - Wonüberbauung Mesmeren, Haus A

(Bezeichnung und Adresse) Mesmerenstrasse

**VerfasserIn des Nachweises** Reto Steiger - Studer + Strauss AG, Bauphysik Akustik

(Name und Adresse) Schokoladenweg 6, 9011 St.Gallen

Ort, Datum, Unterschrift

### Wärmebrückennachweis mittels:

- ☐ Einzelbauteilnachweis
- ☐ vereinfachtes Verfahren
  - ☐ normales Verfahren

☒ Systemnachweis

### Version des Berichts, erzeugt mit der Software Lesosai

☐ Alle Wärmebrücken wurden dem Wärmebrückenkatalog des BFE entnommen

Lesosai 2019.0 (build 1409)

Studer + Strauss AG

Druck: 15.03.2019 09:35:25

## Übersicht «Wärmebrücken»

### Gebäudeschnitt

☐ 3.1 Flachdach Dachrand

☒ 1.2 Flachdach Vordach

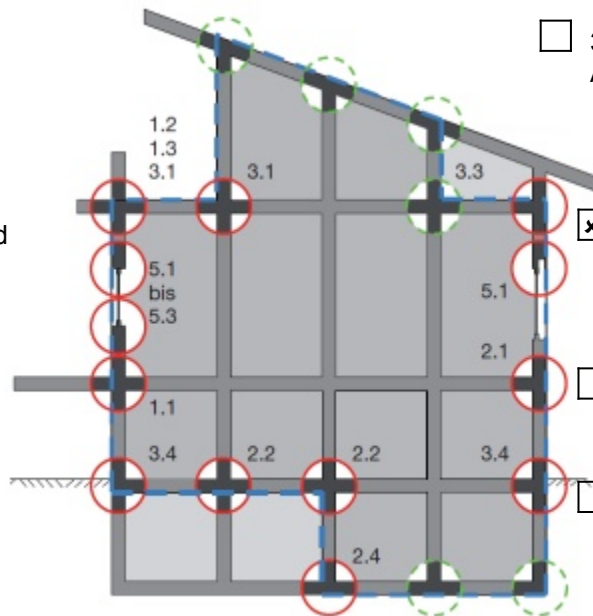
☒ 1.3 Flachdach Brüstung

☐ 3.1 Flachdach Dachrand

☒ 5.1 bis 5.3  
Fensteranschlag

☒ 1.1 Balkonplatte

☒ 3.4 Sockeldetail  
beheizter Keller



☐ 3.3 Anschluss  
Aussenwand/Estrichboden

☒ 5.1 Fensteranschlag  
bei Storenkasten

☐ 2.1 Geschossdecke

☐ 3.4 Sockeldetail  
unbeheizter Keller

☐ 2.2 Wandanschluss  
an Kellerdecke

☐ 2.2 Wandanschluss  
an Kellerdecke  
zwischen beheizt/unbeheizt

☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss

### Grundriss

☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss



☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss

☒ 2.3 Innenwandanschluss  
an Aussenwand

☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss

### Legende:



Thermische Gebäudehülle



Anschlussdetail mit  
weiteren Angaben



bei üblicher Bauausführung  
vernachlässigbar

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
1	1.1-A2 WB1 Balkonplatte ; Bodenheizung:mit=0.02	1	L1	0.17	0.00	0.28	1.00	18.0	4.97	✖
2	1.1-A3 WB4 Geschossdecke ; Bodenheizung:mit=0.02	1	L1	0.17	0.00	0.15	1.00	138.1	20.16	✖
3	1.2-A6 WB3 Vordach Vorgabewerte	1	L1	0.00	0.17	0.11	1.00	26.6	2.82	✖
4	1.2-A6 WB2 Vordach Attika Vorgabewerte	1	L1	0.00	0.17	0.11	1.00	9.0	0.95	✖
5	1.3-I3 WB6 Dachrand Vorgabewerte	1	L1	0.00	0.17	0.04	1.00	26.6	1.12	✖
6	1.1-A1 Mauerwerk Backstein WB9 Kellerdecke ; Bodenheizung:mit=0.07; Deckendämmeinlage:mit=-0.06	1	L1	0.17	0.00	0.72	1.00	15.2	11	✖
7	2.3-I1_2 WB8 Kellerwand Vorgabewerte	1	L2	0.17	0.00	0.16	1.00	6.0	0.95	✖
8	3.4-A1 WB7 Kellerboden ; Mauerwerk:Stahlbeton=0.3	1	L3	0.00	0.17	0.52	1.00	15.2	7.96	✖
9	5_1_A1 Vorgabewerte	1	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	0.677	✖
10	5_2_A1 Vorgabewerte	1	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	4.2	0.479	✖
11	5_3_A1 Vorgabewerte	6	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.7	1.571	✖
12	5_3_A1 Vorgabewerte	1	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	4.2	0.647	✖
13	5_2_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.3	0.797	✖
14	5_1_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✖
15	5_1_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✖
16	5_1_A1 Vorgabewerte	6	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	3.629	✖
17	5_3_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.6	1.21	✖
18	5_2_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.6	0.896	✖

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
19	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.3	0.531	✕
	Vorgabewerte									
20	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.3	0.718	✕
	Vorgabewerte									
21	5_1_A1	1	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	0.677	✕
	Vorgabewerte									
22	5_2_A1	1	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.9	0.445	✕
	Vorgabewerte									
23	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.9	1.321	✕
	Vorgabewerte									
24	5_3_A1	1	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.9	0.601	✕
	Vorgabewerte									
25	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.8	0.947	✕
	Vorgabewerte									
26	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✕
	Vorgabewerte									
27	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.21	✕
	Vorgabewerte									
28	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.3	1.076	✕
	Vorgabewerte									
29	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.8	1.28	✕
	Vorgabewerte									
30	5_2_A1	6	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.7	1.163	✕
	Vorgabewerte									
31	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.2	0.508	✕
	Vorgabewerte									
32	5_1_A1	9	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	5.443	✕
	Vorgabewerte									
33	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.2	0.687	✕
	Vorgabewerte									
34	5_3_A1	11	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.7	2.88	✕
	Vorgabewerte									
35	5_1_A1	11	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	6.653	✕
	Vorgabewerte									
36	5_2_A1	11	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.7	2.132	✕
	Vorgabewerte									

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
37	5_2_A1	4	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.7	1.208	✕
	Vorgabewerte									
38	5_1_A1	4	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	2.707	✕
	Vorgabewerte									
39	5_3_A1	4	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.7	1.632	✕
	Vorgabewerte									
40	5_3_A1	7	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	0.8	0.862	✕
	Vorgabewerte									
41	5_1_A1	7	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	2.7	2.722	✕
	Vorgabewerte									
42	5_2_A1	7	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	0.8	0.638	✕
	Vorgabewerte									
43	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.4	1.109	✕
	Vorgabewerte									
44	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✕
	Vorgabewerte									
45	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.4	0.821	✕
	Vorgabewerte									
46	5_3_A1	9	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.7	2.356	✕
	Vorgabewerte									
47	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✕
	Vorgabewerte									
48	5_2_A1	9	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.7	1.744	✕
	Vorgabewerte									
49	5_2_A8_1	1	L5	0.26	0.00	0.17	0.70	0.9	0.106	✕
	Vorgabewerte									
50	5_1_A3	1	L5	0.26	0.00	0.07	0.70	4.2	0.2	✕
	Vorgabewerte									
51	5_3_A3	1	L5	0.26	0.00	0.06	0.70	0.9	0.038	✕
	Vorgabewerte									
52	5_3_A1	1	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.3	0.504	✕
	Vorgabewerte									
53	5_1_A1	1	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	0.677	✕
	Vorgabewerte									
54	5_2_A1	1	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.3	0.373	✕
	Vorgabewerte									

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
55	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.21	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
56	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.9	0.978	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
Tot.:									117.0632	

U env: U-Wert des Elements, welches die Wärmebrücke enthält

U ant: Falls Wärmebrückenkatalog, U-Wert des anliegenden Elements

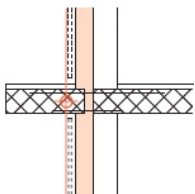
☒ Wärmebrücken dem Wärmebrückenkatalog des BFE entnommen

L1: Balkonplatte, Vordach usw. L2: Unterbrechung der Dämmschicht durch Massiv.

L3: Horizontale oder vertikale Gebäudekante L4: Fensterrahmenverbreiterung oder Rolladenkasten

L5: Fensteranschlag (Leibung, Fensterbank, Fenstersturz)

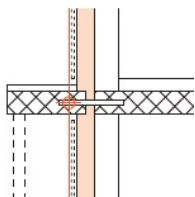
## Lineare Wärmebrücken



### **1\_1\_A2**

Stahlkorb

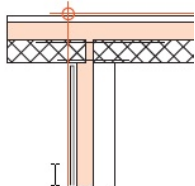
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 1



### **1\_1\_A3**

Dorne

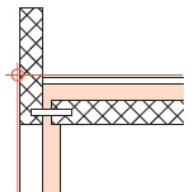
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 2



### **1\_2\_A06**

Flachdach mit Vordach, Stahlkorb, hinterlüftet

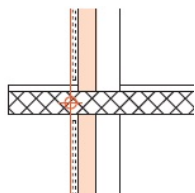
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 3, 4



### **1\_3\_I3**

Flachdach mit Brüstung, Dorne

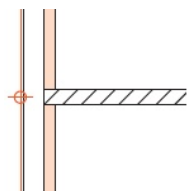
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 5



### **1\_1\_A1\_1**

Durchbetoniert Mauerwerk Backstein

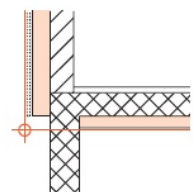
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 6



### **2\_3\_I1\_2**

Geschossdecke, Innenwandanschluss Aussenwand, Aussenwand Stahlbeton

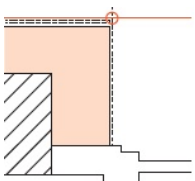
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 7



### **3\_4\_A01**

Sockel, Unbeheizter Keller, Kompaktfassade

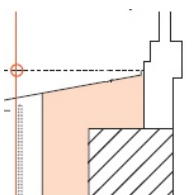
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 8



### **5\_1\_A1**

Fensterleibung, Zwischenleibungsanschlag innen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 9, 14, 15, 16, 21, 26, 27, 32, 35, 38, 41, 44, 47, 53, 55

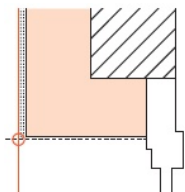


### **5\_2\_A1**

Fensterbrüstung, Zwischenleibungsanschlag innen, Fensterbank Metall

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 10, 13, 18, 19, 22, 25, 30, 31, 36, 37, 42, 45, 48, 54, 56

## Lineare Wärmebrücken

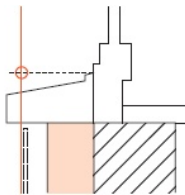


### **5\_3\_A1**

Fenstersturz, Zwischenleibungsanschlag innen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 11, 12, 17, 20, 23, 24, 28, 29, 33, 34, 39, 40, 43, 46, 52

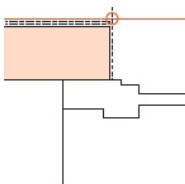


### **5\_2\_A8\_1**

Fensterbrüstung, Zwischenleibungsanschlag aussen, Fensterbank Kunststein

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 49

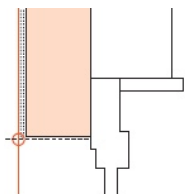


### **5\_1\_A3**

Fensterleibung, Zwischenleibungsanschlag aussen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 50



### **5\_3\_A3**

Fenstersturz, Zwischenleibungsanschlag aussen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 51

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Boden gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1		Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	
<b>B1</b>	Wärmeübergang innen						0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	0.109
	Trennlage / evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	0.000
	XPS, z.B. Floormate	120	0.035	1	1.000	0	0.035
	Sauberkeitsschicht	50	1.500	1	1.000	0	0.033
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
	Wärmeübergang aussen						0.000

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

3.701

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.27 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Boden gegen unbeheizt**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1		Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	
<b>B2</b>	Wärmeübergang innen						0.000
	UB mit FBH	0	1.000	1	1.000	0	0.000
	Trennlage	0	1.000	1	1.000	0	0.000
	Trittschall EPS-T, z.B. swisspor	30	0.039	1	1.000	0	0.039
	EPS 20, z.B. swisspor	20	0.036	1	1.000	0	0.036
	Stahlbeton	300	2.300	1	1.000	0	0.130
	Mineralfaser, z.B. Unitex SW	140	0.040	1	1.000	0	0.040
	Holzwohle zementgebunden, z.B. Unitex	10	0.100	1	1.000	0	0.100
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	0.000
	Wärmeübergang aussen						0.130

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

5.185

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.19 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Boden gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>B3</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Trennlage / evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Floormate	120	0.035	1	1.000	0	0.035	3.429
	Sauberkeitsschicht	50	1.500	1	1.000	0	1.500	0.033
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

3.701

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.27 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Boden gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>B4</b>	Wärmeübergang innen							0.000
	UB mit FBH	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Trennlage	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Trittschall EPS-T, z.B. swisspor	30	0.039	1	1.000	0	0.039	0.769
	EPS 20, z.B. swisspor	20	0.036	1	1.000	0	0.036	0.556
	Stahlbeton	300	2.300	1	1.000	0	2.300	0.130
	Mineralfaser, z.B. Wancotherm	140	0.034	1	1.000	0	0.034	4.118
	Aussenputz	10	0.870	1	1.000	0	0.870	0.011
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

5.624

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.18 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W1</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Roofmate SL-A	160	0.036	1	1.000	0	0.036	4.444
	Drainage	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

4.683

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.21 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Wand gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W1a</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Roofmate SL-A	160	0.036	1	1.000	0	0.036	4.444
	Aussenputz	10	0.870	1	1.000	0	0.870	0.011
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

4.735

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.21 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen unbeheizt**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W2</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	200	2.300	1	1.000	0	2.300	0.087
	Mineralfaser, z.B. Unitex SW	140	0.040	1	1.000	0	0.040	3.500
	Holzwole zementgebunden, z.B. Unitex	10	0.100	1	1.000	0	0.100	0.100
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								3.817
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.26 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

**Bauteil: Wand gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W3</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	180	2.300	1	1.000	0	2.300	0.078
	Mineralfaser, z.B. Flumroc Typ1 / Lattung	120	0.035	950	0.130	60	0.041	2.952
	Mineralfaser, z.B. Flumroc Typ1 / Lattung	80	0.035	600	0.130	60	0.044	1.833
	Weichfaserplatte, z.B. Isorooft	20	0.047	1	1.000	0	0.047	0.426
	evtl. Windpapier	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Hinterlüftung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Verkleidung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.130
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								5.550
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.18 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen aussen (Brüstung)**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1		Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	
<b>W3a</b>	Wärmeübergang innen						0.130
	Rahmenverbreiterung U=0.5W/m²K	70	0.038	1	1.000	0	0.038
	Mineralfaser, z.B. Flumroc Typ1 / Lattung	80	0.035	600	0.130	60	0.044
	Weichfaserplatte, z.B. Isoroof	20	0.047	1	1.000	0	0.047
	evtl. Windpapier	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Hinterlüftung	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Verkleidung	0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Wärmeübergang aussen						0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m²K/W]

4.271

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m²K

**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.23 W/m²K**

Einzelanforderung

W/m²K

**Bauteil: Wand gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1		Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	
<b>W4</b>	Wärmeübergang innen						0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	XPS, z.B. Floormate	120	0.035	1	1.000	0	0.035
	Drainage	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Wärmeübergang aussen						0.000

Wärmedurchlasswiderstand R [m²K/W]

3.667

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m²K

**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.27 W/m²K**

Einzelanforderung

W/m²K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W5</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Roofmate SL-A	160	0.036	1	1.000	0	0.036	4.444
	Aussenputz	10	0.870	1	1.000	0	0.870	0.011
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

4.735

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.21 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Wand gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>0</b>	Wärmeübergang innen							0.130
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

0.130

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****7.69 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Flachdach begehbar**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>D1</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Dampfbremse, z.B. EVA	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Gefälledämmung PUR, z.B. swisspor	50	0.027	1	1.000	0	0.027	1.852
	PUR-Alu, z.B. swisspor	80	0.022	1	1.000	0	0.022	3.636
	Abdichtung, z.B. EGV3 + EP5 wf	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Schutz- und Nutzschicht	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

5.767

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.17 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Flachdach, nicht begehbar**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>D2</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Dampfbremse, z.B. EVA	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Gefälledämmung EPS, z.B. swisspor	160	0.034	1	1.000	0	0.034	4.706
	PUR-Vlies, z.B. swisspor	60	0.027	1	1.000	0	0.027	2.222
	Abdichtung, z.B. EGV3 + EP5 wf	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Schutz- und Nutzschicht	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

7.207

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.14 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Flachdach begehbar (EG)**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>D3</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Dampfbremse, z.B. EVA	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Gefälledämmung EPS, z.B. swisspor	120	0.034	1	1.000	0	0.034	3.529
	PUR-Vlies, z.B. swisspor	60	0.027	1	1.000	0	0.027	2.222
	Abdichtung, z.B. EGV3 + EP5 wf	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Schutz- und Nutzschicht	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

6.030

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.17 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Flachdach, nicht begehbar**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>0</b>	Wärmeübergang innen							0.130
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

0.170

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

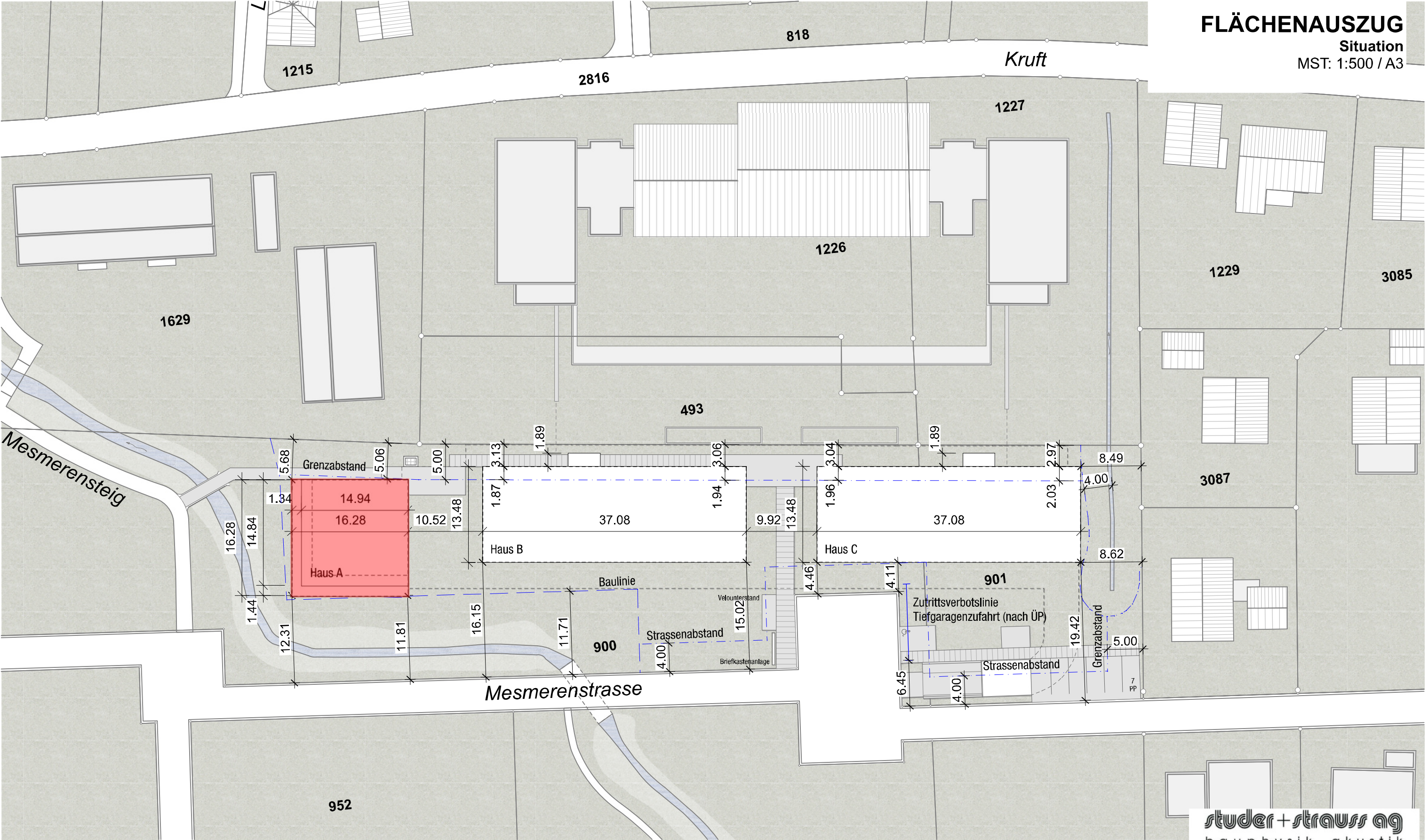
W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****5.88 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

FLÄCHENAUSZUG

Situation  
MST: 1:500 / A3



1:500

0 5 10 25m

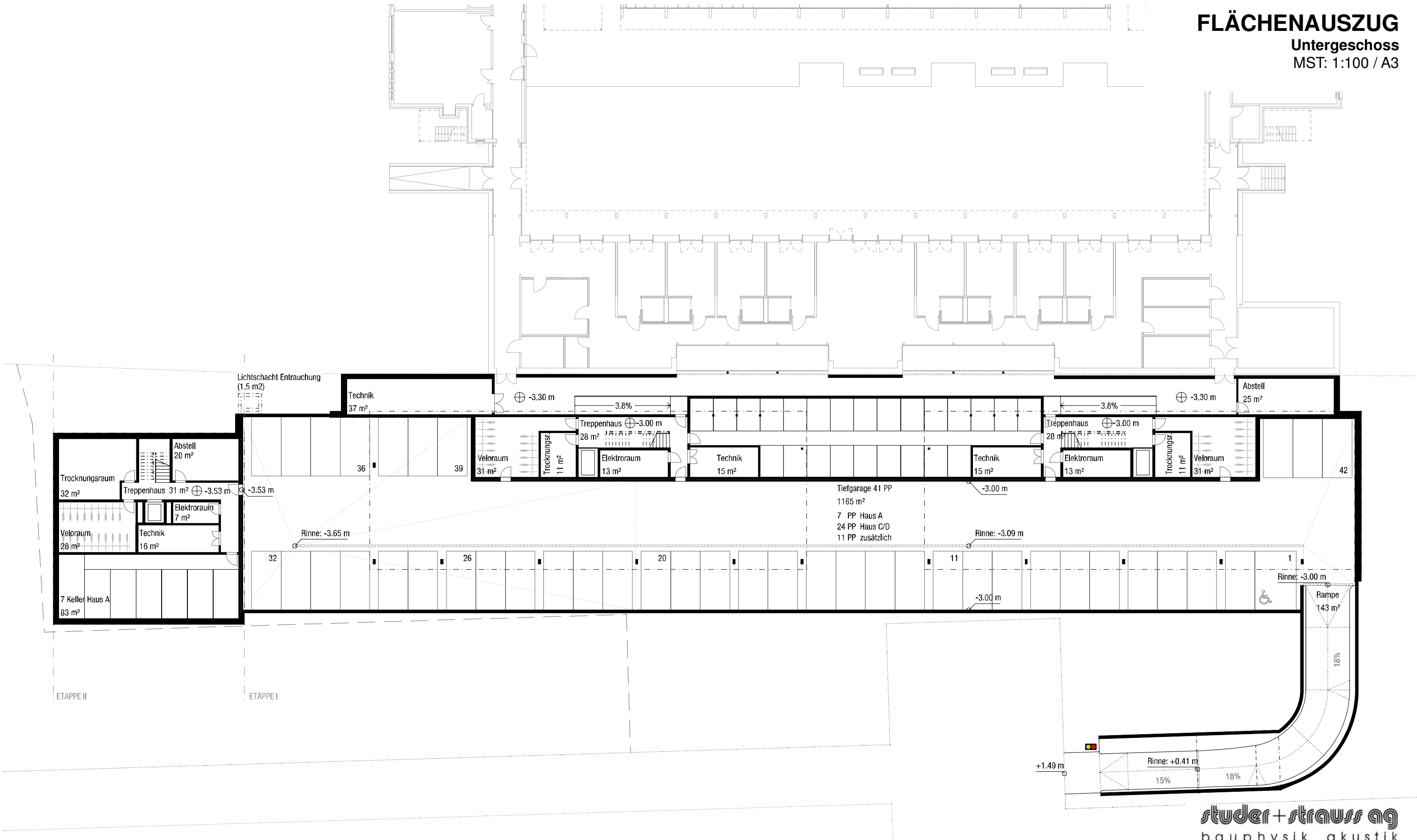


studer+strauss ag  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

15/03/2019 / Ste

**FLÄCHENAUSZUG**  
Untergeschoss  
MST: 1:100 / A3



1:300

0 3 6 15m



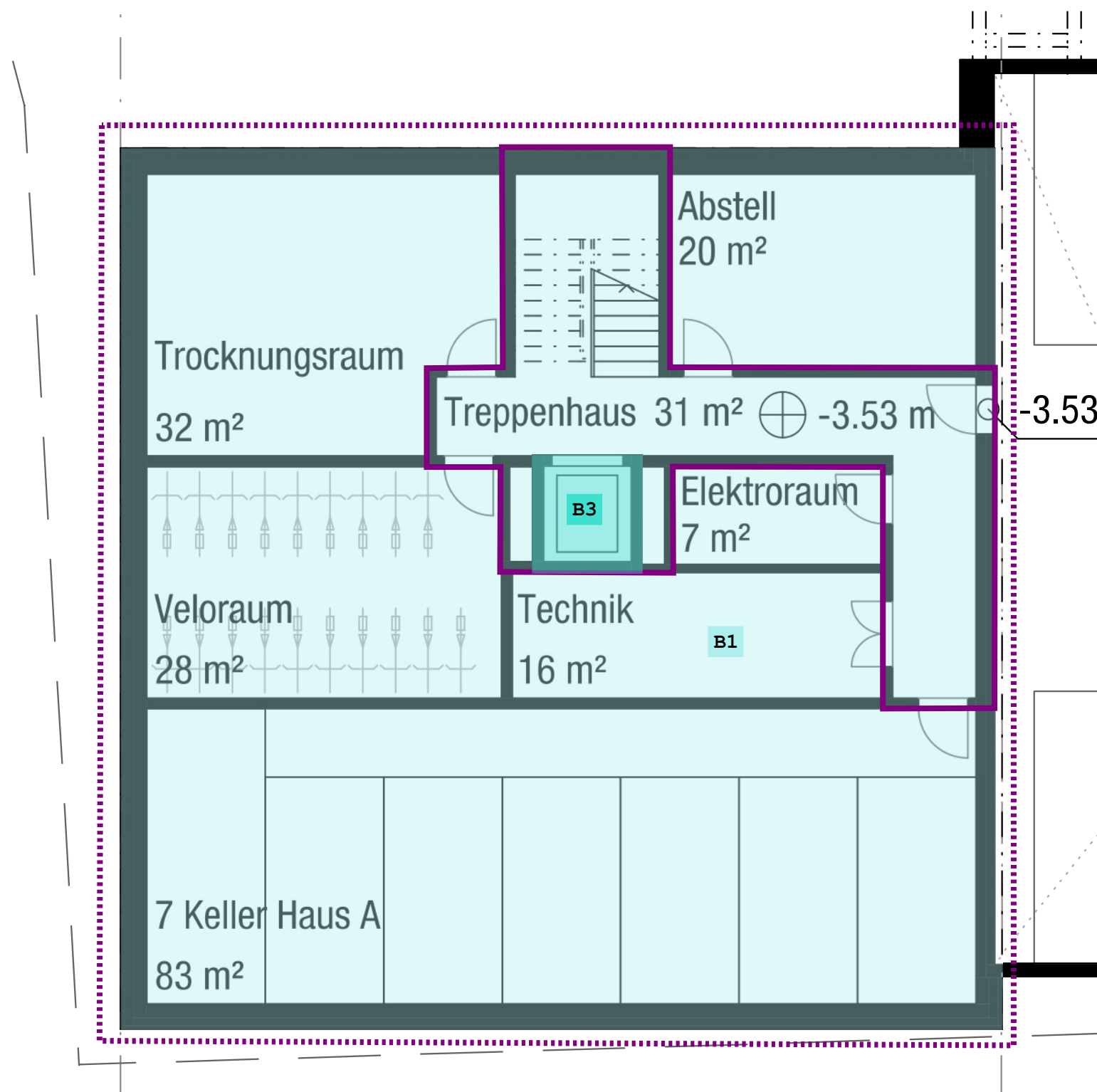
**studer+strauss ag**  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

# FLÄCHENAUSZUG

Untergeschoss

MST: 1:100 / A3



Boden gegen Erdreich:

B1: = 261.7 m²

Boden gegen Erdreich:

B3: = 4.5 m²

Dämmperimeter:

Energiebezugsfläche:

A<sub>e</sub>: = 47.9 m²

**studer+strauss ag**  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

15/03/2019 / Ste

FLÄCHENAUSZUG  
Erdgeschoss  
MST: 1:100 / A3



4.5 Zi. Whg | A 00.01  
99.1 m²

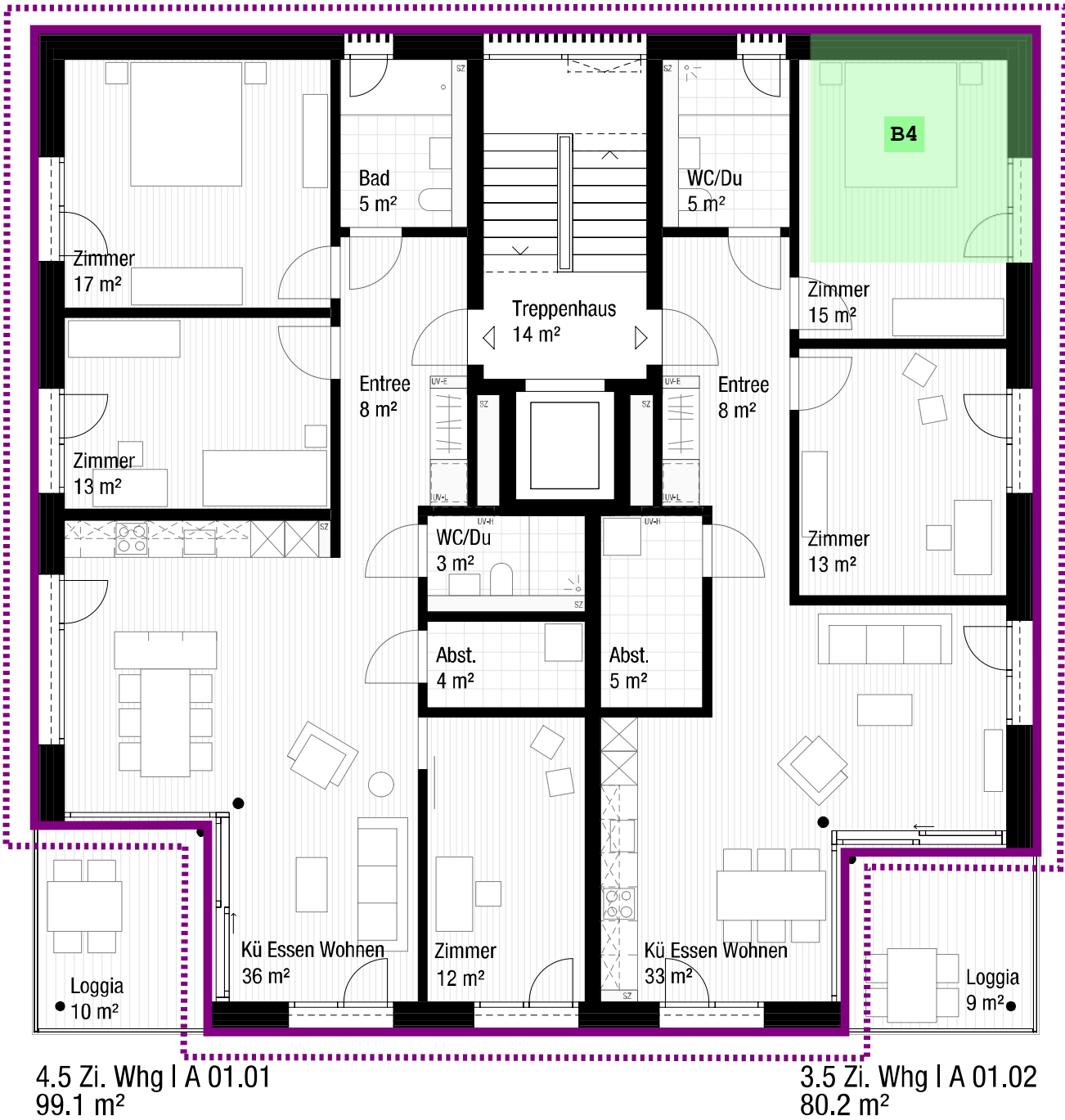
2.5 Zi. Whg | A 00.02  
56.0 m²

Decke gegen Aussen:					
D3:	13.7	+	9.4	+	
	9.0			=	32.1 m²

Dämmperimeter:

Energiebezugsfläche:		
A <sub>e</sub> :	=	230.5 m²

FLÄCHENAUSZUG  
1.Obergeschoss  
MST: 1:100 / A3



Boden gegen aussen:

B4: = 13.7 m²

Dämperimeter:

Energiebezugsfläche:

A<sub>e</sub>: = 244.3 m²

studer + strauss ag  
bauphysik akustik

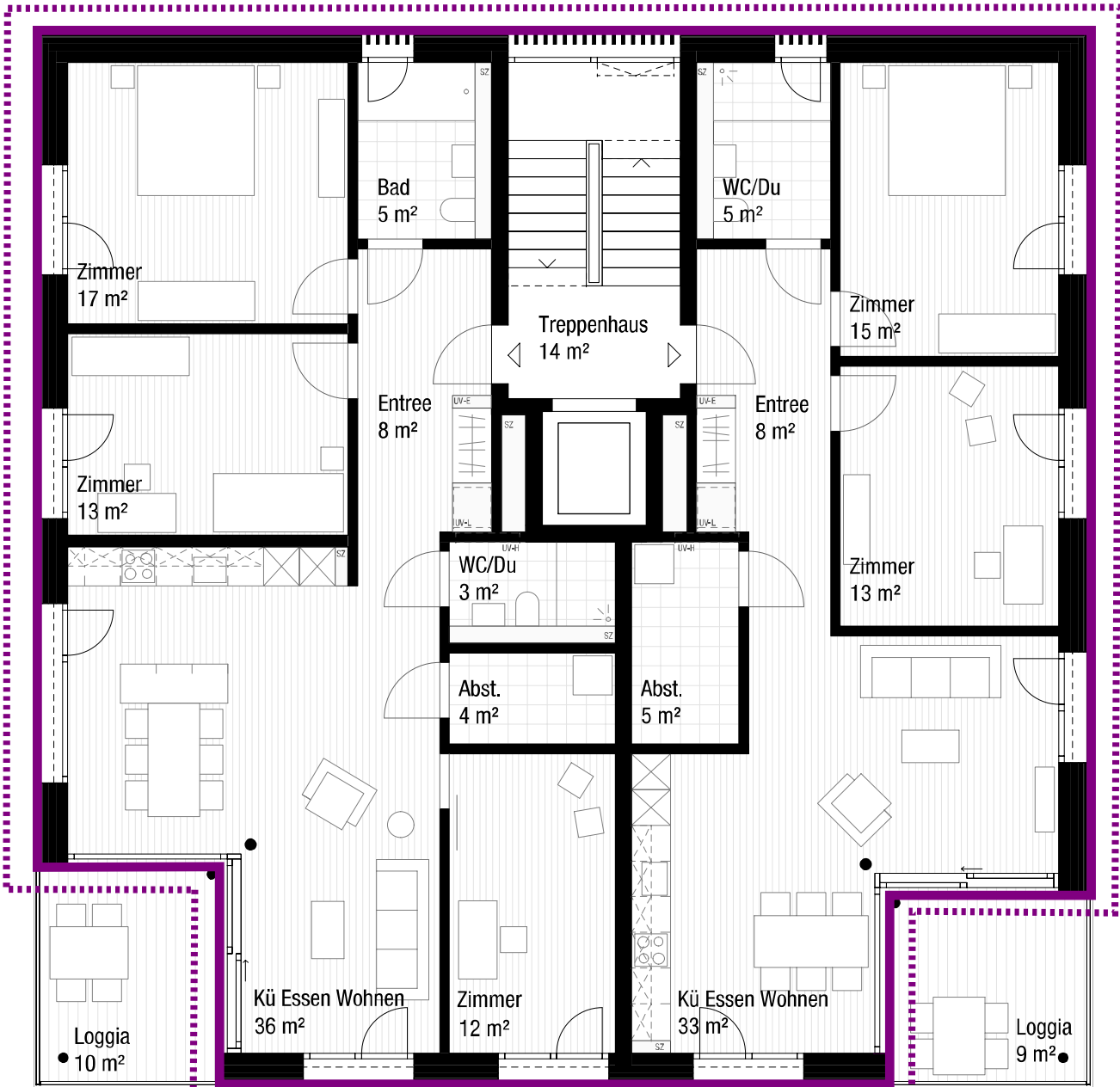
Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

1:100

0 1 2 5m



FLÄCHENAUSZUG  
2.Obergeschoss  
MST: 1:100 / A3



4.5 Zi. Whg | A 02.01  
99.1 m²

3.5 Zi. Whg | A 02.02  
80.2 m²

Dämperimeter:

Energiebezugsfläche:

A<sub>e</sub>: = 244.3 m²

studer + strauss ag  
bauphysik akustik

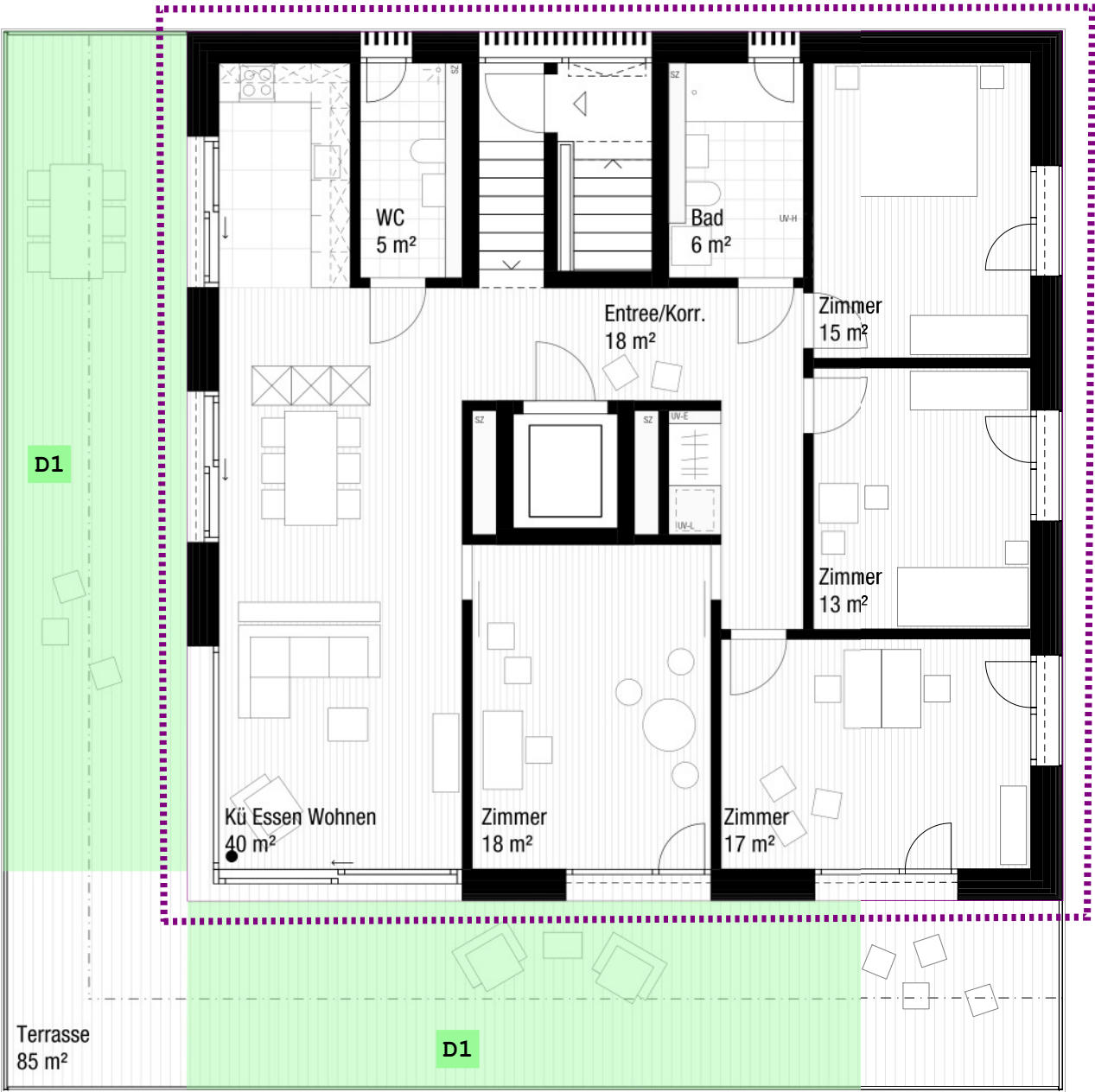
Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

1:100

0 1 2 5m



FLÄCHENAUSZUG  
Attikageschoss  
MST: 1:100 / A3



5.5 Zi. Whg I A 03.01  
131.6 m²

Decke gegen Aussen:

$$D1: 36.2 + 29.8 = \underline{66.0 \text{ m}^2}$$

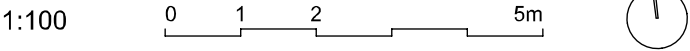
Dämmperimeter:

Energiebezugsfläche:

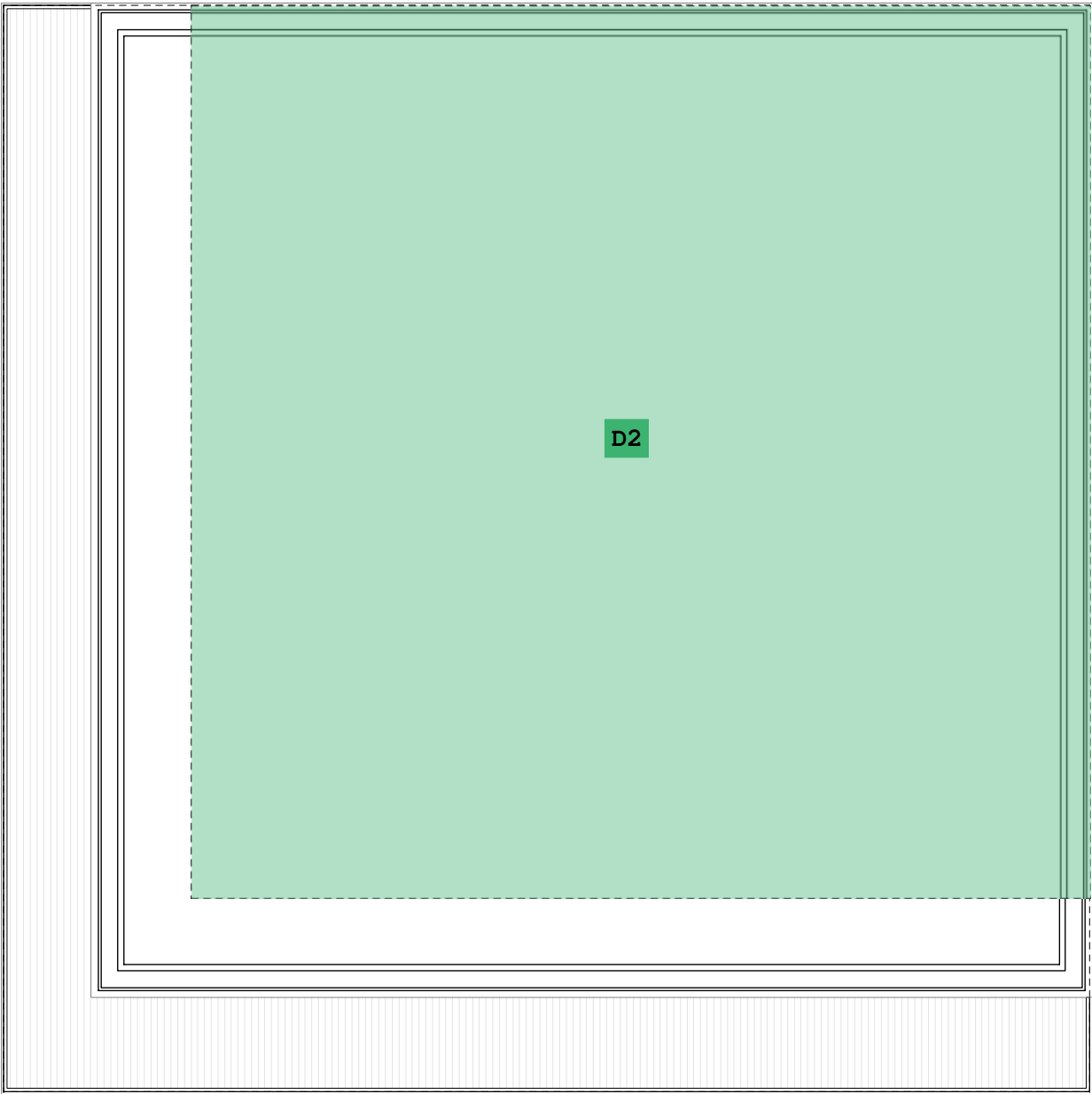
$$A_e: = \underline{178.3 \text{ m}^2}$$

studer+strauss ag  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St. Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch



FLÄCHENAUSZUG  
Dachaufsicht  
MST: 1:100 / A3



Decke gegen Aussen:  
D2: = 178.3 m<sup>2</sup>

1:100





FLÄCHENAUSZUG  
Ostfassade  
MST: 1:100 / A3

Wand gegen Aussen:  
W3: = 171.3 m²

Fenster in W1:  
F1: 1.70 x 2.10 = 3.57 m² x11  
F2: 2.40 x 2.10 = 5.04 m² x 3  
F6: 3.27 x 2.35 = 7.68 m² x 1

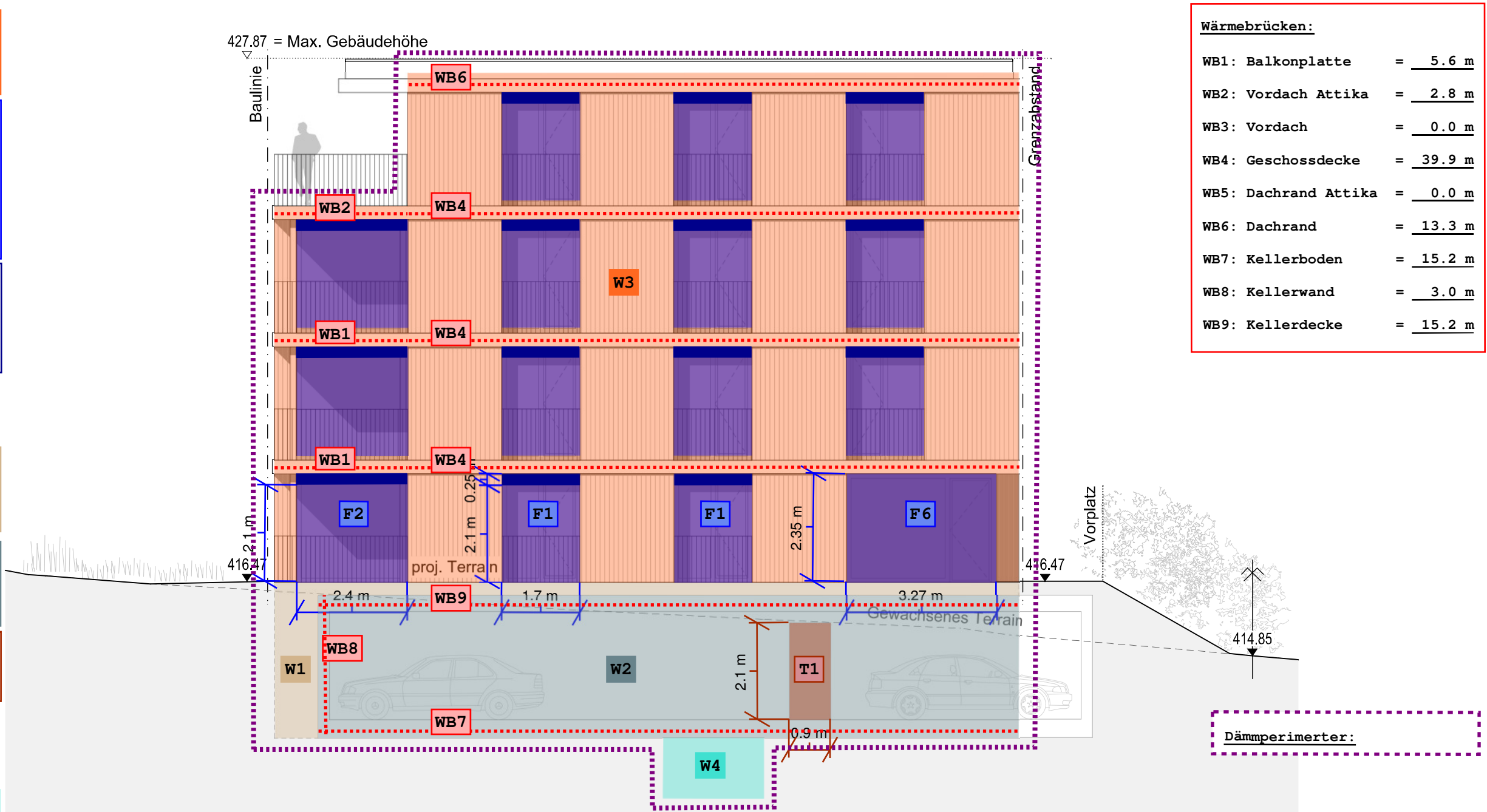
Rahmenverbreiterung in W1:  
RV: 1.70 x 0.25 x 11 +  
2.40 x 0.25 x 3  
= 6.48 m²

Wand gegen Erdreich:  
W1: = 7.9 m²

Wand gegen unbeheizt:  
W2: = 47.1 m²

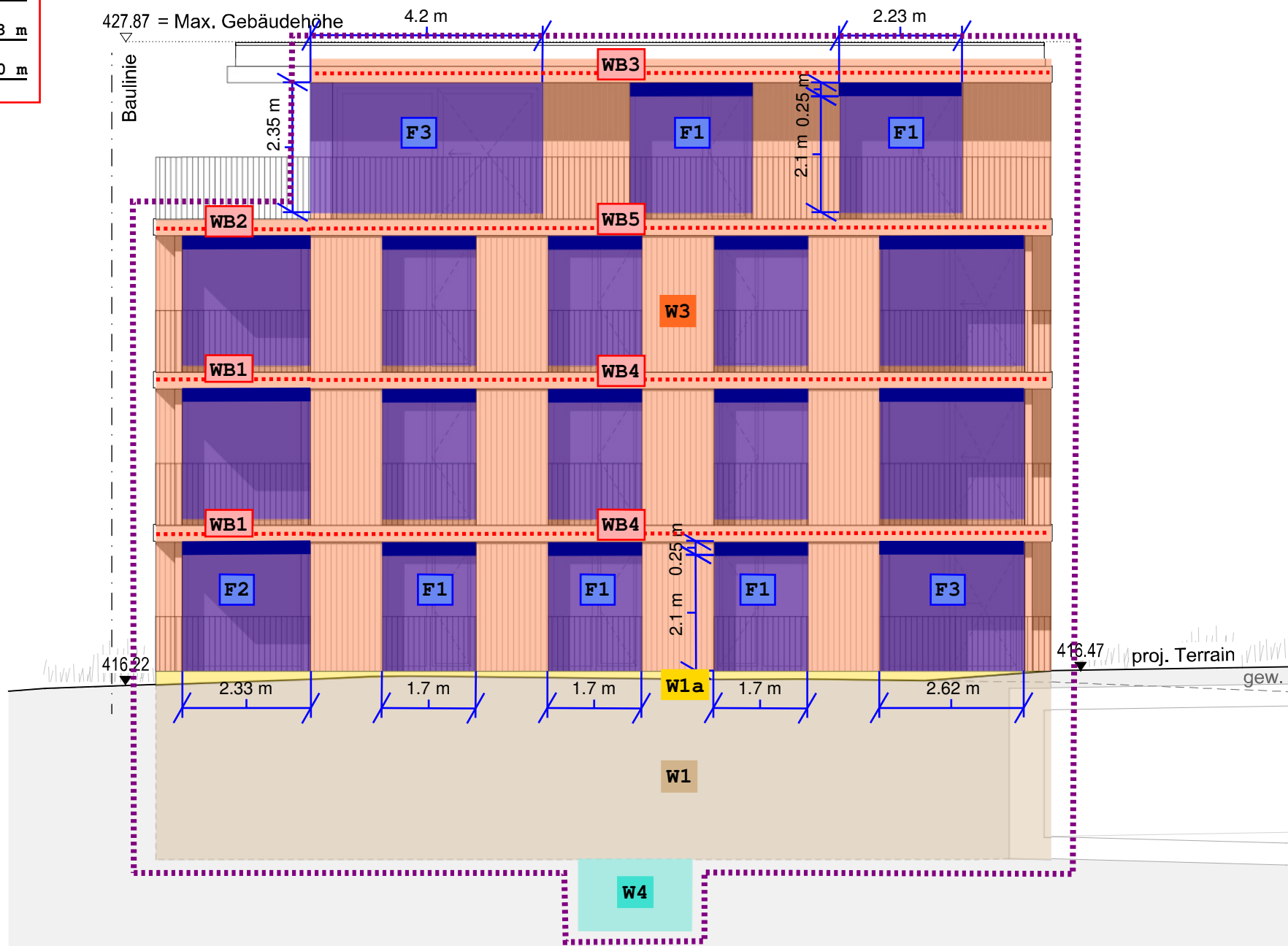
T1 in W2:  
T1: 0.90 x 2.10 = 1.89 m² x 1

Wand gegen Erdreich:  
W4: = 2.9 m²



FLÄCHENAUSZUG  
Südfassade  
MST: 1:100 / A3

Wärmebrücken:		
WB1: Balkonplatte	=	5.6 m
WB2: Vordach Attika	=	2.8 m
WB3: Vordach	=	13.3 m
WB4: Geschossdecke	=	26.6 m
WB5: Dachrand Attika	=	13.3 m
WB6: Dachrand	=	0.0 m



Wand gegen Aussen:	
W3:	= 171.6 m²

Fenster in W1:	
F1: 1.70 x 2.10	= 3.57 m² x 9
F1: 2.23 x 2.10	= 4.68 m² x 2
F2: 2.33 x 2.10	= 4.89 m² x 3
F3: 2.62 x 2.10	= 5.50 m² x 3
F3: 4.20 x 2.35	= 9.87 m² x 1

Rahmenverbreiterung in W1:	
RV: 1.70 x 0.25 x 9	+
2.23 x 0.25 x 2	+
2.33 x 0.25 x 3	+
2.33 x 0.25 x 3	+
4.20 x 0.25 x 1	
	= 9.49 m²

Wand gegen Erdreich:	
W1:	= 52.8 m²

Wand gegen aussen:	
W1a:	= 2.3 m²

Dämmperimeter:
----------------

Wand gegen Erdreich:	
W4:	= 2.7 m²

FLÄCHENAUSZUG  
Westfassade  
MST: 1:100 / A3

Wand gegen Aussen:

W3: = 171.3 m²

Fenster in W1:

F1: 1.70 x 2.10 = 3.57 m² x 6  
F1: 2.33 x 2.10 = 4.89 m² x 2  
F1: 2.77 x 2.10 = 5.82 m² x 3  
F2: 3.90 x 2.35 = 9.17 m² x 1  
F3: 2.86 x 2.10 = 6.01 m² x 3

Rahmenverbreiterung in W1:

RV: 1.70 x 0.25 x 6 +  
2.33 x 0.25 x 2 +  
2.77 x 0.25 x 3 +  
2.86 x 0.25 x 3  
= 7.94 m²

Wand gegen Erdreich:

W1: = 47.8 m²

Wand gegen aussen:

W1a: = 7.3 m²

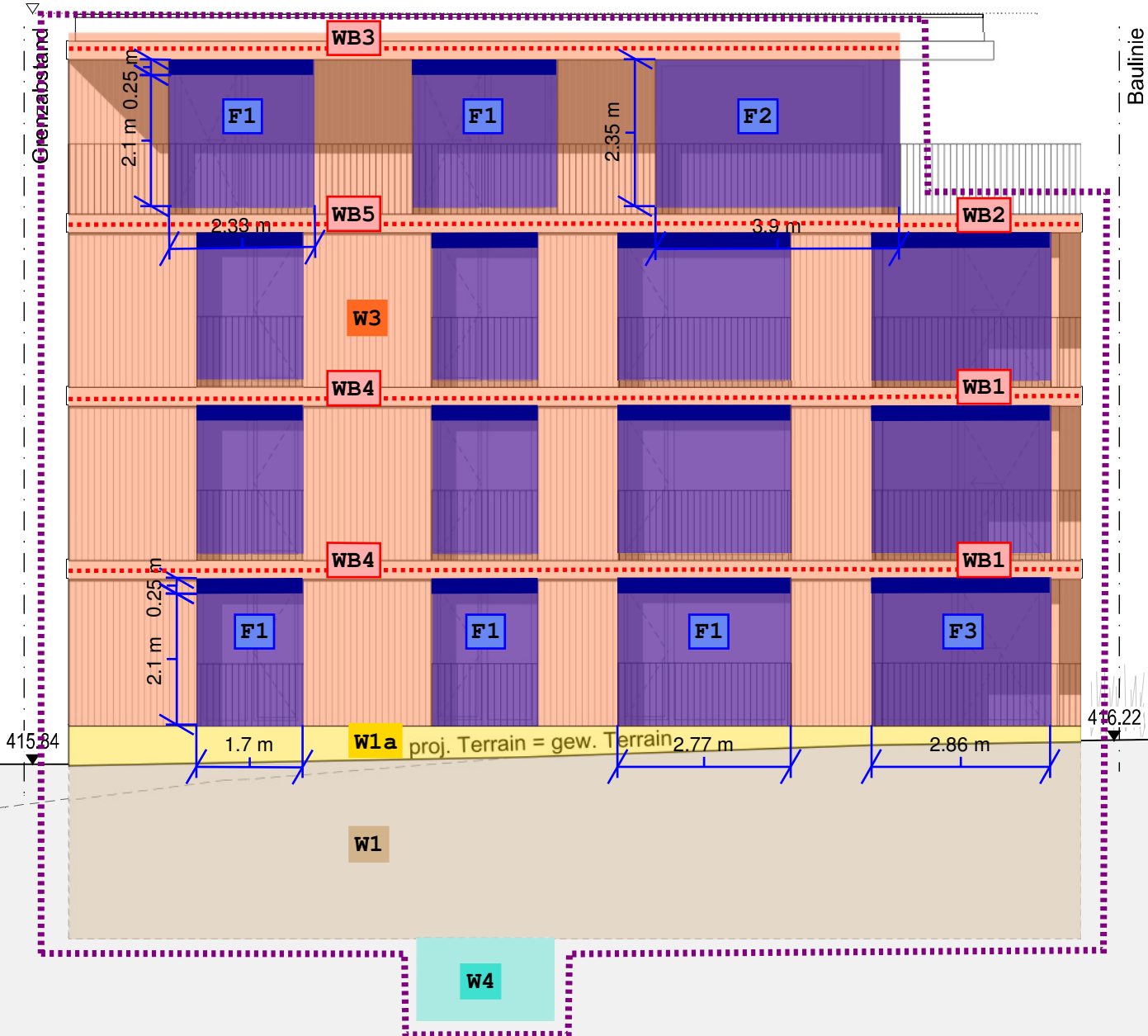
Wand gegen Erdreich:

W4: = 2.9 m²

Wärmebrücken:

WB1: Balkonplatte = 6.8 m  
WB2: Vordach Attika = 3.4 m  
WB3: Vordach = 13.3 m  
WB4: Geschossdecke = 25.8 m  
WB5: Dachrand Attika = 12.9 m  
WB6: Dachrand = 0.0 m

427.87 = Max. Gebäudehöhe



Dämperimeterter:

<b>Energienachweis</b> Basisformular	EN-SG
---	-------

Gemeinde: St.Gallen Parz.-Nr.: 900 Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben/  
Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren

Baubewilligungs-Nr.: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Art des Vorhabens: ☒ Neubau ☐ Anbau ☐ Umbau ☐ Umnutzung

Bauherrschaft: Ortsgemeinde Thal  
(Name, Adresse, Tel.) Postfach 127  
9425 Thal

Vertretung: RLC Architekten AG  
(Name, Adresse, Tel.) Thalerstrasse 10, 9424 Rheineck  
Stefan Räbsamen, 071 886 17 17

<b>Beurteilung der Nachweise durch die Behörde</b>	Höchstanteil nicht- erneuerbarer Energien	Gebäudehülle	Heizungs- und Warmwasseranlagen	Lüftungstechnische Anlagen	Kühlung und Befeuchtung	Spezielle Bauten und Anlagen
<b>Vollständigkeit</b> Nachweis notwendig (wenn Ja:)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>MINERGIE-Label</b> Nachweis vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachweis nachliefern (falls kein Nachweis notwendig → Bereich abgeschlossen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kontrolle</b> (Verfahren)						
Durch Behörde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch Befugte zur Privaten Kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Entscheidung</b> (siehe auch Vermerke Seite 4)						
Ohne Vorbehalt/Auflagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit Vorbehalt/Auflagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückweisung: Datum: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Vorbehalte</b>						
<b>Sachbearbeitung</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ausführungskontrolle</b>						
Durchgeführt (Bericht Ausführungskontrolle)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Bereich abgeschlossen</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dieses Formular wurde in Zusammenarbeit mit der Energiefachstellenkonferenz erarbeitet.

<b>Angaben zum Projekt:</b> Wärmedämmung: <input type="checkbox"/> MINERGIE <input checked="" type="checkbox"/> Systemnachweis <input type="checkbox"/> Einzelbauteilnachweis Heizungsart: <b>Wärmepumpe Erdsonde/Wasser</b> Höchstanteil nichterneuerbarer Energien: <b>Standardlösung 6</b>			
Bestandteile des Projekt-Nachweises	Vorhaben Projekt	Formular liegt bei	Hinweise
<b>MINERGIE-Label</b>			
Vorlage provisorisches MINERGIE-Zertifikat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 →
<b>Höchstanteil nichterneuerbarer Energien</b>			
Nachweis Höchstanteil nichterneuerbarer Energien	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-1a <input type="checkbox"/> EN-1b <input type="checkbox"/> EN-1c	1 →
Kein Neubau, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/>		
<b>Gebäudehülle</b>			
Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-2a	2a →
Systemnachweis Wärmedämmung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-2b	2b →
Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/>		
<b>Heizungs- und Warmwasseranlagen</b>			
Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-3	3 →
Nicht betroffen, kein Nachweis nötig oder MINERGIE	<input type="checkbox"/>		
<b>Lüftungstechnische Anlagen</b>			
Nachweis Lüftungstechnische Anlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-4	4 →
Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/>		
<b>Kühlung und Befeuchtung</b>			
Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-5	5 →
Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Spezielle Bauten und Anlagen</b>			
Nachweis Kühlräume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-6	6 →
Nachweis Gewächshäuser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-7	7 →
Nachweis Traglufthallen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-8	8 →
Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-9	9 →
Nachweis Heizungen im Freien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-10	10 →
Nachweis Freiluftbäder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-11	11 →
Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Beleuchtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-12	12 →
Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftungen/Klimatisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-13	13 →
Nachweis Ferienhäuser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-16	16 →
Keine «speziellen Bauten und Anlagen», kein Nachweis nötig	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>Bestätigung:</b>	Bau wird gemäss den oben aufgeführten Bestandteilen des Projektnachweises ausgeführt.	
<b>Bauherrschaft oder Vertretung:</b>	<b>Gesamtprojektverantwortung:</b>	
Name:		
Adresse:	<b>Ortsgemeinde Thal</b> <b>Postfach 127</b> <b>9425 Thal</b>	<b>RLC Architekten AG</b> <b>Thalerstrasse 10</b> <b>9424 Rheineck</b>
Ort, Datum, Unterschrift:		

## Hinweise und Erklärungen

siehe:

→ 0	<b>Nachweis MINERGIE-Label</b> Für das Projekt wird ein MINERGIE-Label angestrebt: Kopie des provisorischen MINERGIE-Zertifikats beilegen.	
→ 1	<b>Nachweis Höchstanteil nichterneuerbarer Energien</b> Der Nachweis kann entweder durch die Wahl einer Standardlösung oder durch eine Berechnung des Höchstanteils nichterneuerbarer Energien erbracht werden. Dieser Nachweis ist zu erbringen bei: <ul style="list-style-type: none"><li>– Neubauten</li><li>– neubauartigen Umbauten (z.B. Auskernungen)</li><li>– Anbauten und Aufstockungen, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche mehr als 50 m<sup>2</sup> und gleichzeitig mehr als 20% der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles beträgt; oder wenn mehr als 1000 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche neu geschaffen werden..</li></ul>	Art. 5 EnG Art. 4-6 EnV Anh. 1 EnV
→ 2a	<b>Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung</b> Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten sind alle Bauteile nachzuweisen, welche die beheizte oder gekühlte Zone lückenlos umschliessen. Bei Umbauten oder Umnutzungen sind nur die betroffenen Bauteile nachzuweisen.	Art. 2 EnV
→ 2b	<b>Systemnachweis Wärmedämmung</b> Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten ist der Heizwärmebedarf für die gesamte beheizte oder gekühlte Zone nachzuweisen. Der Systemnachweis für Umbauten und Umnutzungen hat im Minimum alle Räume zu umfassen, die Bauteile aufweisen, die vom Umbau oder von der Umnutzung betroffen werden.	Art. 2 EnV
→ 3	<b>Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	Anh. 2 Ziff. 1-2 EnV
→ 4	<b>Nachweis Lüftungstechnische Anlagen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	Anh. 2 Ziff. 3 EnV
→ 5	<b>Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	Anh. 2 Ziff. 3 EnV
→ 6/7/8	<b>Nachweis Kühlräume/Gewächshäuser/Traglufthallen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau oder einer Umnutzung betroffenen Bauteile zu erbringen. Bei Kühlräumen: Angaben über die bei der Kälteerzeugung allenfalls entstehende Abwärme sind bei den Heizungsanlagen (vgl. EN-3) anzubringen..	Art. 7-8a EnV
→ 9	<b>Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen</b> Der Nachweis ist zu erbringen für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile bei Elektrizitätserzeugungsanlagen.	Art. 10, 12 EnG Art. 10, 17 EnV
→ 10/11	<b>Nachweis Heizungen im Freien/Freiluftbäder</b> Der Nachweis ist für alle neuen, ersetzten und von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile sowie bei einem Ersatz der Wärmeerzeugung zu erbringen.	Art. 10, 12b, 12c EnG Art. 9 EnV
→ 12	<b>Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Beleuchtung</b> Der Nachweis ist für alle neuen, ersetzten und von einem Umbau betroffenen bestehenden Beleuchtungen in Bauten zu erbringen, die eine nicht zu Wohnzwecken genutzte EBF von mehr als 1000 m <sup>2</sup> aufweisen.	Art. 8b EnV Anh. 3 EnV
→ 13	<b>Nachweis Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftung/Klimatisierung</b> Der Nachweis ist für alle neuen, ersetzten und von einem Umbau betroffenen bestehenden Lüftungs- und Klimaanlage in Bauten zu erbringen, die eine nicht zu Wohnzwecken genutzte EBF von mehr als 1000 m <sup>2</sup> aufweisen, sofern die mechanisch belüftete Nettofläche 500 m <sup>2</sup> oder mehr beträgt.	Art. 8b EnV Anh. 3 EnV
→ 16	<b>Nachweis Ferienhäuser</b> Der Nachweis ist für alle nur zeitweise bewohnten Neubauten zu erbringen. In bestehenden nur zeitweise bewohnten Mehrfamilienhäusern ist der Nachweis zu erbringen, wenn das Heizverteilsystem erneuert wird und in bestehenden nur zeitweise bewohnten Einfamilienhäusern, wenn die Anlage zur Wärmeerzeugung ersetzt wird.	Art. 9a EnG

**Vermerke der Bewilligungsbehörden**

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren, Haus B / C**

## Befreiung bei Anbauten

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

EBF neu: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>      EBF bestehend: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>      Anteil: \_\_\_\_\_ %

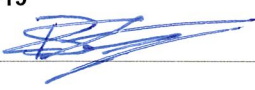

gewählte Lösung	<p>Die gewählte Lösung und die betreffenden Fachbereiche sind anzukreuzen. Details zu den Massnahmen sind den Blättern des entsprechenden Fachbereichs zu entnehmen.</p> <p><b>Standardlösungen ①</b></p> <p>Die Wahl einer Standardlösung entbindet vom rechnerischen Nachweis (vgl. EN-1b)</p>
<input type="checkbox"/>	1. Verbesserte Wärmedämmung U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ , U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
<input type="checkbox"/>	2. Verbesserte Wärmedämmung und Komfortlüftung U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und WRG
<input type="checkbox"/>	3. Verbesserte Wärmedämmung und Solaranlage für Warmwasser U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , sowie: Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 2$ )
<input type="checkbox"/>	4. Holzfeuerung und Solaranlage Holzfeuerung für Heizung      Holzlager = _____ m <sup>3</sup> Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 2$ )
<input type="checkbox"/>	5. Automatische Holzfeuerung Automatische Holzfeuerung für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig
<input checked="" type="checkbox"/>	6. Wärmepumpe mit Erdsonde oder Wasser für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig Wärmequelle: <input checked="" type="checkbox"/> Erdsonde <input type="checkbox"/> Grundwasser <input type="checkbox"/> Oberflächenwasser
<input type="checkbox"/>	7. Wärmepumpe mit Aussenluft für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig <input type="checkbox"/> Vorlauftemperatur Heizung max. 35°C
<input type="checkbox"/>	8. Komfortlüftung und Solaranlage Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 5$ )
<input type="checkbox"/>	9. Solaranlage für Heizung und Wassererwärmung Solaranlage, Absorberfläche: _____ m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = _____ % ( $\geq 7$ )
<input type="checkbox"/>	10. Abwärmennutzung (Fernwärme) für Heizung und Wassererwärmung <input type="checkbox"/> Fernwärme KVA <input type="checkbox"/> Fernwärme ARA <input type="checkbox"/> Fernwärme von Industriebetrieb
<input type="checkbox"/>	11. Wärmekraftkopplung für Heizung und Warmwasser Elektr. Wirkungsgrad: _____ % ( $\geq 30$ )      Deckung Wärmebedarf (H + WW): _____ % ( $\geq 70$ )

① Details siehe Vollzugshilfe «Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten»

## Beilagen/Erläuterungen

Die Häuser B und C sind Baugleich, einzig der Grundriss ist gespiegelt.

## Unterschriften

Name und Adresse bzw. Firmenstempel   Sachbearbeiter/-in, Tel.: Ort, Datum, Unterschrift:	<b>Nachweis erarbeitet durch:</b>  <b>studer + strauss ag</b> <b>bauphysik akustik</b> <b>Schokoladenweg 6</b> <b>9011 St. Gallen</b> <hr/> <b>Reto Steiger, 071 223 33 38</b> <b>St. Gallen, 15.03.2019</b> 	<b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b> Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt <b>studer + strauss ag</b> <b>bauphysik akustik</b> <b>Schokoladenweg 6</b> <b>9011 St. Gallen</b> <hr/> <b>Stefan Bösch, 071 223 33 38</b> <b>St. Gallen, 15.03.2019</b>  Ausführungskontrolle: <input checked="" type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____

Gemeinde: Thal Parz.-Nr.: 900 Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: Wohnüberbauung Mesmeren, Haus B / C

### Systemnachweis (→ Berechnung beilegen)

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

### Raumlufthygiene

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

### Sommerlicher Wärmeschutz

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

### Erläuterungen (→ Informationen auf der Rückseite)

Die Häuser B und C sind Baugleich, einzig der Grundriss ist gespiegelt.

### Beilagen

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

Andere: \_\_\_\_\_

### Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

Ort, Datum, Unterschrift:

#### Nachweis erarbeitet durch:

studer + strauss ag  
 bauphysik akustik  
 Schokoladenweg 6  
 9011 St. Gallen

Reto Steiger, 071 223 33 38

St. Gallen, 15.03.2019



#### Nachweisprüfung/Private Kontrolle:

Die Vollständigkeit und die Richtigkeit  
bescheinigt

studer + strauss ag  
 bauphysik akustik  
 Schokoladenweg 6  
 9011 St. Gallen

Stefan Bösch, 071 223 33 38

St. Gallen, 15.03.2019



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
-

# **Nachweis Wärmedämmung Gebäudehülle Systemnachweis SIA 380/1 (2009)**

**Objekt:** Wohnüberbauung Mesmeren Haus B / C  
Mesmerenstrasse  
9425 Thal

**Bauherr:** Ortsgemeinde Thal  
Postfach 127  
9425 Thal

**Architekt:** RLC Architekten AG  
Thalerstrasse 10  
9424 Rheineck

St. Gallen, den 15. März 2019

Projekt: *Wonüberbauung Mesmeren, Haus B*

Akten-Nr.:

EGID:

Projektadresse: Mesmerenstrasse

Stadt

Thal

PLZ:

9425

**Bauherrschaft:** Ortsgemeinde Thal**ggfs. BauherrenvertreterIn:****Adresse:** Postfach 127, 9425 Thal**Tel.:****Fax:****Email:****VerfasserIn Wärmedämmprojekt:** RLC Architekten AG**SachbearbeiterIn:****Adresse:** Thalerstrasse 10, 9424 Rheineck**Tel.:** 071 886 17 17**Fax:**

071 886 17 00

**Email:** rlc@rlc.ch**VerfasserIn des Nachweises:** Studer + Strauss AG, Bauphysik Akustik**SachbearbeiterIn:** Reto Steiger**Adresse:** Schokoladenweg 6, 9011 St.Gallen**Tel.:** 071 223 33 38**Fax:**

071 223 33 72

**Email:** reto.steiger@studerstrauss.ch

Art des Bauvorhabens:

Neubau ☒Umbau ☐Anbau ☐Umnutzung ☐

## Systemnachweis

Anforderungen gemäss: **SIA 380/1 (2009) Neubau**Kanton: **St. Gallen**Klimastation: **St. Gallen**Ref: **SIA 2028**Energiebezugsfläche (EBF)  $A_e$  : **1'464.3 m<sup>2</sup>**Gebäudehüllzahl  $A_{th}/A_e$  : **1.62**

Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche:

 $F_s$  : **0.55**

Summe der Länge aller Wärmebrücken :

 $l$  : **1'074 m**Gebäude mit Bodenheizung **ja**Auslegung Vorlauf:  $\Theta_h$ , max : **35 °C**

Regelungszuschlag

 $\Delta\Theta_{i,g}$  : **0 °C**

System: Einzelraumregelung

**Grenzwert Heizwärmebedarf** **$Q_{h,li}$ : 100 [%] 163 [MJ/m<sup>2</sup>]****Projektwert Heizwärmebedarf** **$Q_h$ : 142.4 [MJ/m<sup>2</sup>]****Systemanforderung:****erfüllt** ☒**nicht erfüllt** ☐

Wärmebedarf für Warmwasser

 $Q_{ww}$ : **75 [MJ/m<sup>2</sup>]**

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

**VerfasserIn des Projekts:****Datum:****VerfasserIn Nachweis:****Datum:**

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

Thermische Zone	Gebäudekategorie	$A_E$ [m²]	$A_{th}/A_E$	Vol. net [m³]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Typ*
Haus B	MFH	1'464.3	1.616	3'268.5	163.2	A1
	<b>Total</b>	<b>1'464.3</b>	<b>1.616</b>	<b>3'268.5</b>	<b>163.2</b>	

Temperaturkorrektur:

2.0 %

A1: Neues Gebäude

A2: Umbau

A3: Anbau

A4: Umnutzung

**1.b Zonen, Geschosshöhe und Flächen**1.b.1 Haus B

	Höhe [m]	$A_E$ [m²]	Vol. Brutto [m³]
Untergeschoss	3	128.5	385.5
Erdgeschoss	2.77	442.2	1'224.9
1.Obergeschoss	2.77	446.8	1'237.6
2.Obergeschoss	2.77	446.8	1'237.6
	<b>Total</b>	<b>1'464.3</b>	<b>4'085.7</b>

**2. Gebäudehüllfläche**2.1 Haus B

	Aussen	Unbeheizt		Erdreich		Beheizt	Gesamtfläche	
Flächen in m²		ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor	ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor		ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor
Dach, Decke	631.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	631.1	631.1
Fassade	1'072.0	146.2	102.3	114.7	94.5	0.0	1'332.9	1'268.8
Boden	18.5	281.6	197.1	344.2	251.0	0.0	644.3	466.6
<b>Total</b>	<b>1'721.6</b>	<b>427.8</b>	<b>299.5</b>	<b>458.9</b>	<b>345.4</b>	<b>0.0</b>	<b>2'608.3</b>	<b>2'366.5</b>

Gebäudehüllzahl  $A_{th}/A_E =$ 

1.616

**3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor**3.1 Haus B

### 3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor

Flächen der Elemente in m²	Dach, Decke	Fassaden								Boden	Total
		Nord	NO	Ost	SO	Süd	SW	West	NW		
Opake Baut.	631.1	405.1	0.0	90.7	0.0	364.2	0.0	97.4	0.0	644.3	2'232.8
Fenster / Türen	0.0	92.6	0.0	40.9	0.0	203.7	0.0	38.4	0.0	0.0	375.6
Total	631.1	497.7	0.0	131.6	0.0	567.9	0.0	135.7	0.0	644.3	2'608.3
Anteil Fenster & Türen an Gebäudehüllfläche	0.00	0.19	0.00	0.31	0.00	0.36	0.00	0.28	0.00	0.00	0.14
Verschattungsfaktor FS (flächengewichteter Mittelwert)											
F <sub>s1</sub> (Horizont)	0.00	0.81	0.00	0.68	0.00	0.82	0.00	0.68	0.00	----	---
F <sub>s2</sub> (Überhang)	0.00	0.96	0.00	0.87	0.00	0.73	0.00	0.96	0.00	----	---
F <sub>s3</sub> (Seitenblende)	0.00	0.98	0.00	0.82	0.00	0.88	0.00	0.84	0.00	----	---
F <sub>s</sub> (F <sub>s1</sub> · F <sub>s2</sub> · F <sub>s3</sub> )	1.00	0.76	1.00	0.48	1.00	0.55	1.00	0.55	1.00	----	---

Flächenanteil Fenster und Türen an Ae:

25.65 %

### 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. [MJ/m²]
1	Haus B										0.0
2	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1 (D2)	A1	1	0	0		0.14	1.00	460.8	64.5	16.3
3	D3 Decke gegen aussen (EG).1 (D3)	A1	1	0	0		0.17	1.00	170.3	29	7.3
4	B1 Boden gegen Erdreich.1 (B1)	C2	1	0	0		0.27	0.73	338.1	66.6	16.9
5	B3 Boden gegen Erdreich (Lift).1 (B3)	C2	1	0	0		0.27	0.68	6.1	1.1	0.3
6	B2 Boden gegen unbeheizt (B2)	C2	1	0	0		0.00	0.70	0.0		0.0
7	B2 Boden gegen unbeheizt.1 (B2)	C4	1	0	0		0.19	0.70	281.6	37.5	12.5
8	B4 Boden gegen aussen (B4)	C1	1	0	0		0.00	1.00	0.0		0.0
9	B4 Boden gegen aussen.1 (B4)	C3	1	0	0		0.18	1.00	18.5	3.3	1.1
10	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).4 (W4)	B2	1	0	90	N	0.27	0.69	2.7	.5	0.1
11	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).5 (W4)	B2	1	0	90	O	0.27	0.69	3.8	.7	0.2
12	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).6 (W4)	B2	1	0	90	S	0.27	0.69	2.7	.5	0.1
13	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).7 (W4)	B2	1	0	90	W	0.27	0.69	3.8	.7	0.2
14	W3 Wand gegen aussen EG-DG.4 (W3)	B1	1	0	90	N	0.18	1.00	243.6	43.9	11.1
15	F2 Fenster.3 (F2)	D1	2		90	N	0.96	1.00	4.4	8.5	2.2
16	F2 Fenster.4 (F2)	D1	2		90	N	0.96	1.00	6.8	13.1	3.3
17	F2 Fenster.5 (F2)	D1	2		90	N	0.96	1.00	6.8	13.1	3.3
18	F2 Fenster.6 (F2)	D1	1		90	N	0.96	1.00	6.8	6.6	1.7
19	F4 Fenster.1 (F4)	D1	7		90	N	1.00	1.00	2.5	17.6	4.4

## 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. [MJ/m²]
20	Rahmenverbreiterung.3 (RV)	B5	1	0	90	N	0.50	1.00	4.1	2	0.5
21	W1 Wand gegen Erdreich.4 (W1)	B1	1	0	90	N	0.21	0.92	20.0	3.9	1.0
22	W1a Wand gegen aussen.3 (W1a)	B1	1	0	90	N	0.21	1.00	1.0	.2	0.1
23	W3 Wand gegen aussen EG-DG.5 (W3)	B1	1	0	90	O	0.18	1.00	82.0	14.8	3.7
24	F1 Fenster.6 (F1)	D1	2		90	O	1.00	1.00	3.7	7.4	1.9
25	F2 Fenster.7 (F2)	D1	3		90	O	0.96	1.00	6.8	19.7	5.0
26	F6 Fenster.1 (F6)	D1	1		90	O	1.19	1.00	6.2	7.4	1.9
27	F4 Fenster.2 (F4)	D1	2		90	O	1.00	1.00	3.4	6.8	1.7
28	W1 Wand gegen Erdreich.5 (W1)	B1	1	0	90	O	0.21	0.92	4.9	.9	0.2
29	W3 Wand gegen aussen EG-DG.6 (W3)	B1	1	0	90	S	0.18	1.00	173.5	31.2	7.9
30	F2 Fenster.8 (F2)	D1	3		90	S	0.96	1.00	6.4	18.4	4.6
31	F3 Fenster.3 (F3)	D1	3		90	S	0.96	1.00	7.5	21.7	5.5
32	F2 Fenster.9 (F2)	D1	3		90	S	0.96	1.00	6.1	17.7	4.5
33	F2 Fenster.10 (F2)	D1	3		90	S	0.96	1.00	6.1	17.7	4.5
34	F3 Fenster.4 (F3)	D1	3		90	S	0.96	1.00	7.1	20.6	5.2
35	F3 Fenster.5 (F3)	D1	3		90	S	0.96	1.00	7.1	20.6	5.2
36	F2 Fenster.11 (F2)	D1	3		90	S	0.96	1.00	6.1	17.7	4.5
37	F2 Fenster.12 (F2)	D1	3		90	S	0.96	1.00	6.1	17.7	4.5
38	F3 Fenster.6 (F3)	D1	3		90	S	0.96	1.00	7.5	21.7	5.5
39	F2 Fenster.13 (F2)	D1	3		90	S	0.96	1.00	6.4	18.4	4.6
40	Rahmenverbreiterung.4 (RV)	B5	1	0	90	S	0.50	1.00	23.8	11.9	3.0
41	W1 Wand gegen Erdreich.6 (W1)	B1	1	0	90	S	0.21	0.92	17.8	3.4	0.9
42	W1a Wand gegen aussen.4 (W1a)	B1	1	0	90	S	0.21	1.00	4.0	.8	0.2
43	W3 Wand gegen aussen EG-DG.7 (W3)	B1	1	0	90	W	0.18	1.00	80.8	14.5	3.7
44	F1 Fenster.7 (F1)	D1	3		90	W	1.00	1.00	3.7	11	2.8
45	F2 Fenster.14 (F2)	D1	3		90	W	0.96	1.00	6.8	19.7	5.0
46	Rahmenverbreiterung.5 (RV)	B5	1	0	90	W	0.50	1.00	3.8	1.9	0.5
47	F4 Fenster.3 (F4)	D1	2		90	W	1.00	1.00	3.4	6.8	1.7
48	W1 Wand gegen Erdreich.7 (W1)	B1	1	0	90	W	0.21	0.92	5.2	1	0.3
49	W1a Wand gegen aussen.5 (W1a)	B1	1	0	90	W	0.21	1.00	3.8	.8	0.2
50	W2 Wand gegen unbeheizt.1 (W2)	B2	1	0	90	S	0.26	0.70	142.4	25.9	6.6
51	T1 Türe.1 (T1)	E1	2	0	90	S	1.60	0.70	1.9	4.2	1.1
52	W1 Wand gegen Erdreich.8 (W1)	B2	1	0	90	N	0.21	0.77	53.8	8.7	2.2
53	W5 Wand gegen aussen UG (W5)	B1	1	0	90	N	0.21	1.00	79.9	16.8	4.2
54	F7 Fenster (F7)	D1	1		90	N	1.04	1.00	32.0	33.3	8.4

Tot.: 754.4 194.1

b: Reduktionsfaktor (EN ISO 13790)

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. [°]	Rahme n [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	F2 Fenster.3 (F2)	2	4.44	8.88	90	N	20	0.96	0.7	1.5
2	F4 Fenster.1 (F4)	7	2.51	17.57	90	N	25	1	0.7	1.5
3	F2 Fenster.6 (F2)	1	6.83	6.83	90	N	20	0.96	0.7	1.5
4	F7 Fenster (F7)	1	32	32	90	N	30	1.04	0.7	1.5
5	F2 Fenster.4 (F2)	2	6.83	13.66	90	N	20	0.96	0.7	1.5
6	F2 Fenster.5 (F2)	2	6.83	13.66	90	N	20	0.96	0.7	1.5
7	F4 Fenster.2 (F4)	2	3.41	6.82	90	O	25	1	0.7	1.5
8	F6 Fenster.1 (F6)	1	6.23	6.23	90	O	30	1.19	0.7	2
9	F2 Fenster.7 (F2)	3	6.83	20.49	90	O	20	0.96	0.7	1.5
10	F1 Fenster.6 (F1)	2	3.68	7.36	90	O	25	1	0.7	1.5
11	F2 Fenster.11 (F2)	3	6.13	18.39	90	S	20	0.96	0.7	1.5
12	F2 Fenster.13 (F2)	3	6.38	19.14	90	S	20	0.96	0.7	1.5
13	F3 Fenster.6 (F3)	3	7.54	22.62	90	S	20	0.96	0.7	1.5
14	F2 Fenster.12 (F2)	3	6.13	18.39	90	S	20	0.96	0.7	1.5
15	F3 Fenster.4 (F3)	3	7.14	21.42	90	S	20	0.96	0.7	1.5
16	F2 Fenster.10 (F2)	3	6.13	18.39	90	S	20	0.96	0.7	1.5
17	F3 Fenster.5 (F3)	3	7.14	21.42	90	S	20	0.96	0.7	1.5
18	F2 Fenster.8 (F2)	3	6.38	19.14	90	S	20	0.96	0.7	1.5
19	F3 Fenster.3 (F3)	3	7.54	22.62	90	S	20	0.96	0.7	1.5
20	F2 Fenster.9 (F2)	3	6.13	18.39	90	S	20	0.96	0.7	1.5
21	F4 Fenster.3 (F4)	2	3.41	6.82	90	W	25	1	0.7	1.5
22	F1 Fenster.7 (F1)	3	3.68	11.04	90	W	25	1	0.7	1.5
23	F2 Fenster.14 (F2)	3	6.83	20.49	90	W	20	0.96	0.7	1.5

n°	Bezeichnung	orient. [°]	g <sub>⊥</sub>	F <sub>s</sub> [-]	F <sub>s1</sub> [-]	F <sub>s2</sub> [-]	F <sub>s3</sub> [-]	Gewinne [MJ/m²]	Verl. [MJ/m²]
1	F2 Fenster.3 (F2)	N	0.5	0.85	0.94	0.962	0.941	2.3	2.2
2	F4 Fenster.1 (F4)	N	0.5	0.85	0.94	0.962	0.938	4.3	4.4
3	F2 Fenster.6 (F2)	N	0.5	0.9	0.94	0.957	1	1.9	1.7
4	F7 Fenster (F7)	N	0.5	0.52	0.54	0.964	1	4.5	8.4
5	F2 Fenster.4 (F2)	N	0.5	0.9	0.94	0.957	1	3.8	3.3
6	F2 Fenster.5 (F2)	N	0.5	0.9	0.94	0.957	1	3.8	3.3
7	F4 Fenster.2 (F4)	O	0.5	0.15	0.68	0.952	0.237	0.5	1.7
8	F6 Fenster.1 (F6)	O	0.5	0.18	0.68	0.365	0.742	0.6	1.9
9	F2 Fenster.7 (F2)	O	0.5	0.63	0.68	0.946	0.972	7	5.0
10	F1 Fenster.6 (F1)	O	0.5	0.61	0.68	0.946	0.95	2.3	1.9
11	F2 Fenster.11 (F2)	S	0.5	0.73	0.82	0.924	0.966	9.9	4.5
12	F2 Fenster.13 (F2)	S	0.5	0.73	0.82	0.924	0.967	10.3	4.6
13	F3 Fenster.6 (F3)	S	0.5	0.32	0.82	0.493	0.789	5.3	5.5
14	F2 Fenster.12 (F2)	S	0.5	0.72	0.82	0.924	0.955	9.8	4.5
15	F3 Fenster.4 (F3)	S	0.5	0.31	0.82	0.493	0.777	5	5.2
16	F2 Fenster.10 (F2)	S	0.5	0.73	0.82	0.924	0.966	9.9	4.5
17	F3 Fenster.5 (F3)	S	0.5	0.31	0.82	0.493	0.777	5	5.2

n°	Bezeichnung	orient. [°]	g <sub>l</sub>	F <sub>s</sub> [-]	F <sub>s1</sub> [-]	F <sub>s2</sub> [-]	F <sub>s3</sub> [-]	Gewinne [MJ/m²]	Verl. [MJ/m²]
18	F2 Fenster.8 (F2)	S	0.5	0.73	0.82	0.924	0.967	10.3	4.6
19	F3 Fenster.3 (F3)	S	0.5	0.32	0.82	0.493	0.789	5.3	5.5
20	F2 Fenster.9 (F2)	S	0.5	0.72	0.82	0.924	0.955	9.8	4.5
21	F4 Fenster.3 (F4)	W	0.5	0.15	0.68	0.952	0.237	0.6	1.7
22	F1 Fenster.7 (F1)	W	0.5	0.62	0.68	0.957	0.95	3.7	2.8
23	F2 Fenster.14 (F2)	W	0.5	0.63	0.68	0.957	0.972	7.4	5.0

Tot.: 123.4 91.8

#### 4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Verl. [MJ/m²]
1	WB4 Geschossdecke.1	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	1	L1	0.15	1.00	118.6	17.79	4.5
2	WB6 Dachrand.1	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	1	L1	0.05	1.00	74.6	3.73	0.9
3	WB1 Balkonplatte.1	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	1	L1	0.28	1.00	95.6	26.77	6.8
4	WB3 Vordach.1	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	1	L1	0.11	1.00	47.8	5.26	1.3
5	WB10 Gebäudesockel	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	1	L3	0.15	1.00	63.8	9.57	2.4
6	WB11 Kellersockel	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	1	L3	0.54	1.00	50.4	27.22	6.9
7	WB12 Stützen	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	1	L2	0.32	1.00	3.2	1.02	0.3
8	5_3_A1	F2 Fenster.3	2	L5	0.15	1.00	1.9	0.58	0.1
9	5_1_A1	F2 Fenster.3	2	L5	0.14	1.00	4.7	1.35	0.3
10	5_2_A1	F2 Fenster.3	2	L5	0.11	1.00	1.9	0.43	0.1
11	5_3_A1	F2 Fenster.4	2	L5	0.15	1.00	3.3	1.00	0.3
12	5_1_A1	F2 Fenster.4	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.21	0.3
13	5_2_A1	F2 Fenster.4	2	L5	0.11	1.00	3.3	0.74	0.2
14	5_3_A1	F2 Fenster.5	2	L5	0.15	1.00	3.3	1.00	0.3
15	5_1_A1	F2 Fenster.5	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.21	0.3
16	5_2_A1	F2 Fenster.5	2	L5	0.11	1.00	3.3	0.74	0.2
17	5_3_A1	F2 Fenster.6	1	L5	0.15	1.00	3.3	0.50	0.1
18	5_1_A1	F2 Fenster.6	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.60	0.2
19	5_2_A1	F2 Fenster.6	1	L5	0.11	1.00	3.3	0.37	0.1
20	5_3_A1	F4 Fenster.1	7	L5	0.15	1.00	1.1	1.15	0.3
21	5_1_A1	F4 Fenster.1	7	L5	0.14	1.00	4.7	4.74	1.2
22	5_2_A1	F4 Fenster.1	7	L5	0.11	1.00	1.1	0.85	0.2
23	5_3_A1	F1 Fenster.6	2	L5	0.15	1.00	1.8	0.54	0.1
24	5_1_A1	F1 Fenster.6	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.21	0.3
25	5_2_A1	F1 Fenster.6	2	L5	0.11	1.00	1.8	0.40	0.1
26	5_3_A1	F2 Fenster.7	3	L5	0.15	1.00	3.3	1.50	0.4
27	5_1_A1	F2 Fenster.7	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
28	5_2_A1	F2 Fenster.7	3	L5	0.11	1.00	3.3	1.11	0.3
29	5_3_A1	F6 Fenster.1	1	L5	0.15	1.00	2.7	0.41	0.1
30	5_1_A1	F6 Fenster.1	1	L5	0.14	1.00	4.7	0.68	0.2
31	5_2_A1	F6 Fenster.1	1	L5	0.11	1.00	2.7	0.30	0.1
32	5_3_A1	F4 Fenster.2	2	L5	0.15	1.00	1.5	0.45	0.1
33	5_1_A1	F4 Fenster.2	2	L5	0.14	1.00	4.7	1.35	0.3
34	5_2_A1	F4 Fenster.2	2	L5	0.11	1.00	1.5	0.33	0.1
35	5_3_A1	F2 Fenster.8	3	L5	0.15	1.00	3.0	1.40	0.4

## 4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	$\Psi$ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./ $\Psi$ [W/K]	Verl. [MJ/m²]
36	5_1_A1	F2 Fenster.8	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
37	5_2_A1	F2 Fenster.8	3	L5	0.11	1.00	3.0	1.04	0.3
38	5_3_A1	F3 Fenster.3	3	L5	0.15	1.00	3.6	1.66	0.4
39	5_1_A1	F3 Fenster.3	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
40	5_2_A1	F3 Fenster.3	3	L5	0.11	1.00	3.6	1.23	0.3
41	5_3_A1	F2 Fenster.9	3	L5	0.15	1.00	2.9	1.35	0.3
42	5_1_A1	F2 Fenster.9	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
43	5_2_A1	F2 Fenster.9	3	L5	0.11	1.00	2.9	1.00	0.3
44	5_3_A1	F2 Fenster.10	3	L5	0.15	1.00	2.9	1.35	0.3
45	5_1_A1	F2 Fenster.10	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
46	5_2_A1	F2 Fenster.10	3	L5	0.11	1.00	2.9	1.00	0.3
47	5_3_A1	F3 Fenster.4	3	L5	0.15	1.00	3.4	1.57	0.4
48	5_1_A1	F3 Fenster.4	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
49	5_2_A1	F3 Fenster.4	3	L5	0.11	1.00	3.4	1.16	0.3
50	5_3_A1	F3 Fenster.5	3	L5	0.15	1.00	3.4	1.57	0.4
51	5_1_A1	F3 Fenster.5	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
52	5_2_A1	F3 Fenster.5	3	L5	0.11	1.00	3.4	1.16	0.3
53	5_3_A1	F2 Fenster.11	3	L5	0.15	1.00	2.9	1.35	0.3
54	5_1_A1	F2 Fenster.11	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
55	5_2_A1	F2 Fenster.11	3	L5	0.11	1.00	2.9	1.00	0.3
56	5_3_A1	F2 Fenster.12	3	L5	0.15	1.00	2.9	1.35	0.3
57	5_1_A1	F2 Fenster.12	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
58	5_2_A1	F2 Fenster.12	3	L5	0.11	1.00	2.9	1.00	0.3
59	5_3_A1	F3 Fenster.6	3	L5	0.15	1.00	3.6	1.66	0.4
60	5_1_A1	F3 Fenster.6	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
61	5_2_A1	F3 Fenster.6	3	L5	0.11	1.00	3.6	1.23	0.3
62	5_3_A1	F2 Fenster.13	3	L5	0.15	1.00	3.0	1.40	0.4
63	5_1_A1	F2 Fenster.13	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
64	5_2_A1	F2 Fenster.13	3	L5	0.11	1.00	3.0	1.04	0.3
65	5_3_A1	F1 Fenster.7	3	L5	0.15	1.00	1.8	0.81	0.2
66	5_1_A1	F1 Fenster.7	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
67	5_2_A1	F1 Fenster.7	3	L5	0.11	1.00	1.8	0.60	0.2
68	5_3_A1	F2 Fenster.14	3	L5	0.15	1.00	3.3	1.50	0.4
69	5_1_A1	F2 Fenster.14	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81	0.5
70	5_2_A1	F2 Fenster.14	3	L5	0.11	1.00	3.3	1.11	0.3
71	5_3_A1	F4 Fenster.3	2	L5	0.15	1.00	1.5	0.45	0.1
72	5_1_A1	F4 Fenster.3	2	L5	0.14	1.00	4.7	1.35	0.3
73	5_2_A1	F4 Fenster.3	2	L5	0.11	1.00	1.5	0.33	0.1
74	5_3_A3	T1 Türe.1	2	L5	0.06	0.70	0.9	0.08	0.0
75	5_1_A3	T1 Türe.1	2	L5	0.07	0.70	4.2	0.40	0.1
76	5_2_A8_1	T1 Türe.1	2	L5	0.17	0.70	0.9	0.21	0.1
77	5_3_A1	F7 Fenster	1	L5	0.15	1.00	12.5	1.85	0.5
78	5_1_A1	F7 Fenster	1	L5	0.14	1.00	5.0	0.70	0.2
79	5_2_A2	F7 Fenster	1	L5	0.22	1.00	12.5	2.75	0.7

#### 4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	Verl. [MJ/m²]
Tot.:								177.37	44.9

Tot. L1: 53.5 W/K - 336.6 m

Tot. L2: 1 W/K - 3.2 m

Tot. L3: 36.8 W/K - 114.2 m

Tot. L5: 86 W/K - 619.9 m

#### 4.3 Punktuelle Wärmebrücken

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

### 5. Spezielle Eingabedaten (SIA380/1)

Thermische Zone	Wärmespeicherfähigkeit pro C/Ae [MJ/m²K]	Spezifischer Wärmeverlust [W/K]	Regelungszuschlag [K]	Vorlauftemperatur $\theta_h$ für Flächenheizung [°C]	Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern [°C]	Aussenluft Volumenstrom [m³/(h.m²)]
Haus B	0.5	1'248	0.0	35.0	0.0	0.70

### 6. Energiebilanz

Thermische Zone	$Q_T$ [MJ/m²]	$Q_V$ [MJ/m²]	$Q_i$ [MJ/m²]	$Q_s$ [MJ/m²]	$\eta_g$	Qh [MJ/m²]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Grenz [%]	$Q_{ww}$ [MJ/m²]
Haus B	238.9	80	97.6	123.4	0.8	142.4	163.2	100	75
Total	239	80	98	123	---	142	163		75

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

(Q<sub>h,li</sub> : SIA 380/1)

### 7. Monatliche Wärmebilanz

**7. Monatliche Wärmebilanz**7.1 Haus B

Monatliche Bilanz							
Monat	$Q_T$	$Q_V$	Wärmegewinne			$\eta_g$	Qh
	[MJ/m²]	[MJ/m²]	$Q_i$	$Q_s$	Total		
			[MJ/m²]	[MJ/m²]	[MJ/m²]		[MJ/m²]
Januar	34.9	11.8	8.3	6.8	15.1	1	31.5
Februar	30	10.1	7.5	9	16.5	1	23.6
März	27.4	9.2	8.3	12.4	20.7	1	15.9
April	21.9	7.3	8	12	20	1	9.3
Mai	13.9	4.6	8.3	12.7	21	0.9	0.6
Juni	9	3	8	12.5	20.5	0.6	0.0
Juli	5.6	1.8	8.3	13.5	21.8	0.3	0
August	5.2	1.7	8.3	13.5	21.8	0.3	0
September	12.1	4	8	11.2	19.2	0.8	0.4
Oktober	19	6.4	8.3	8.8	17.1	1	8.4
November	27.5	9.2	8	6	14.1	1	22.7
Dezember	32.5	10.9	8.3	5.1	13.4	1	30.1
Total	238.9	80	97.6	123.4	221	-	142.4

Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Gegen	Code	Z. Elem.	b	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Fläche (A)	Modell-Num mer
1	D2 Decke gegen aussen (Hauptdach).1	Aussen	A1	1	1	0.14	460.8	D2
2	D3 Decke gegen aussen (EG).1	Aussen	A1	1	1	0.17	170.3	D3
3	W3 Wand gegen aussen EG-DG.6	Aussen	B1	1	1	0.18	173.5	W3
4	W5 Wand gegen aussen UG	Aussen	B1	1	1	0.21	79.9	W5
5	W3 Wand gegen aussen EG-DG.5	Aussen	B1	1	1	0.18	82.0	W3
6	W1 Wand gegen Erdreich.6	Erdr. -0.4m,0m	B1	1	0.92	0.21	17.8	W1
7	W1a Wand gegen aussen.4	Aussen	B1	1	1	0.21	4.0	W1a
8	W3 Wand gegen aussen EG-DG.7	Aussen	B1	1	1	0.18	80.8	W3
9	W1 Wand gegen Erdreich.7	Erdr. -0.4m,0m	B1	1	0.92	0.21	5.2	W1
10	W1 Wand gegen Erdreich.8	Erdr. -3.3m,0m	B2	1	0.77	0.21	53.8	W1
11	W2 Wand gegen unbeheizt.1	Unbeheizt	B2	1	0.7	0.26	142.4	W2
12	W1a Wand gegen aussen.5	Aussen	B1	1	1	0.21	3.8	W1a
13	W1a Wand gegen aussen.3	Aussen	B1	1	1	0.21	1.0	W1a
14	W1 Wand gegen Erdreich.4	Erdr. -0.4m,0m	B1	1	0.92	0.21	20.0	W1
15	W1 Wand gegen Erdreich.5	Erdr. -0.4m,0m	B1	1	0.92	0.21	4.9	W1
16	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).7	Erdr. -4.6m,0m	B2	1	0.69	0.27	3.8	W4
17	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).5	Erdr. -4.6m,0m	B2	1	0.69	0.27	3.8	W4
18	W3 Wand gegen aussen EG-DG.4	Aussen	B1	1	1	0.18	243.6	W3
19	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).6	Erdr. -4.6m,0m	B2	1	0.69	0.27	2.7	W4
20	W4 Wand gegen Erdreich (Lift).4	Erdr. -4.6m,0m	B2	1	0.69	0.27	2.7	W4
21	B4 Boden gegen aussen	Aussen	C1	1	1	0.00	0.0	B4
22	B3 Boden gegen Erdreich (Lift).1	Erdr. -4.6m,10m	C2	1	0.68	0.27	6.1	B3
23	B1 Boden gegen Erdreich.1	Erdr. -3.3m,107m	C2	1	0.73	0.27	338.1	B1
24	B2 Boden gegen unbeheizt	Unbeheizt	C2	1	0.7	0.00	0.0	B2
25	B4 Boden gegen aussen.1	Aussen	C3	1	1	0.18	18.5	
26	B2 Boden gegen unbeheizt.1	Unbeheizt	C4	1	0.7	0.19	281.6	
27	F3 Fenster.6	Aussen	D1	3	1	0.96	7.5	F3 F5
28	F2 Fenster.13	Aussen	D1	3	1	0.96	6.4	F2 F1
29	F2 Fenster.5	Aussen	D1	2	1	0.96	6.8	F2 F1
30	F1 Fenster.7	Aussen	D1	3	1	1.00	3.7	F1 F3
31	F2 Fenster.14	Aussen	D1	3	1	0.96	6.8	F2 F1
32	F4 Fenster.3	Aussen	D1	2	1	1.00	3.4	F4 F2
33	F2 Fenster.12	Aussen	D1	3	1	0.96	6.1	F2 F1
34	F2 Fenster.11	Aussen	D1	3	1	0.96	6.1	F2 F1
35	F3 Fenster.5	Aussen	D1	3	1	0.96	7.1	F3 F5
36	F3 Fenster.4	Aussen	D1	3	1	0.96	7.1	F3 F5
37	F1 Fenster.6	Aussen	D1	2	1	1.00	3.7	F1 F3
38	F2 Fenster.4	Aussen	D1	2	1	0.96	6.8	F2 F1
39	F2 Fenster.3	Aussen	D1	2	1	0.96	4.4	F2 F1
40	F2 Fenster.6	Aussen	D1	1	1	0.96	6.8	F2 F1
41	F4 Fenster.1	Aussen	D1	7	1	1.00	2.5	F4 F2
42	F6 Fenster.1	Aussen	D1	1	1	1.19	6.2	F6 F4
43	F2 Fenster.7	Aussen	D1	3	1	0.96	6.8	F2 F1

Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Gegen	Code	Z. Elem.	b	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Fläche (A)	Modell-Num mer	
44	F2 Fenster.8	Aussen	D1	3	1	0.96	6.4	F2	F1
45	F2 Fenster.10	Aussen	D1	3	1	0.96	6.1	F2	F1
46	F2 Fenster.9	Aussen	D1	3	1	0.96	6.1	F2	F1
47	F4 Fenster.2	Aussen	D1	2	1	1.00	3.4	F4	F2
48	F7 Fenster	Aussen	D1	1	1	1.04	32.0	F7	F6
49	F3 Fenster.3	Aussen	D1	3	1	0.96	7.5	F3	F5
50	T1 Türe.1	Unbeheizt	E1	2	0.7	1.60	1.9		
51	Rahmenverbreiterung.5	Aussen	B5	1	1	0.50	3.8		
52	Rahmenverbreiterung.4	Aussen	B5	1	1	0.50	23.8		
53	Rahmenverbreiterung.3	Aussen	B5	1	1	0.50	4.1		

Lineare Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Hülle	Code	Ψ [W/mK]	b	Länge [m]	b.l.Ψ [W/K]
1	WB4 Geschossdecke.1	D2 Decke gegen aussen	L1	0.15	1.00	118.6	17.79
2	WB6 Dachrand.1	D2 Decke gegen aussen	L1	0.05	1.00	74.6	3.73
3	WB1 Balkonplatte.1	D2 Decke gegen aussen	L1	0.28	1.00	95.6	26.77
4	WB3 Vordach.1	D2 Decke gegen aussen	L1	0.11	1.00	47.8	5.26
5	WB10 Gebäudesockel	D2 Decke gegen aussen	L3	0.15	1.00	63.8	9.57
6	WB11 Kellersockel	D2 Decke gegen aussen	L3	0.54	1.00	50.4	27.22
7	WB12 Stützen	D2 Decke gegen aussen	L2	0.32	1.00	3.2	1.02
8	5_3_A1	F2 Fenster.3	L5	0.15	1.00	1.9	0.58
9	5_1_A1	F2 Fenster.3	L5	0.14	1.00	4.7	1.35
10	5_2_A1	F2 Fenster.3	L5	0.11	1.00	1.9	0.43
11	5_3_A1	F2 Fenster.4	L5	0.15	1.00	3.3	1.00
12	5_1_A1	F2 Fenster.4	L5	0.14	1.00	4.2	1.21
13	5_2_A1	F2 Fenster.4	L5	0.11	1.00	3.3	0.74
14	5_3_A1	F2 Fenster.5	L5	0.15	1.00	3.3	1.00
15	5_1_A1	F2 Fenster.5	L5	0.14	1.00	4.2	1.21
16	5_2_A1	F2 Fenster.5	L5	0.11	1.00	3.3	0.74
17	5_3_A1	F2 Fenster.6	L5	0.15	1.00	3.3	0.50
18	5_1_A1	F2 Fenster.6	L5	0.14	1.00	4.2	0.60
19	5_2_A1	F2 Fenster.6	L5	0.11	1.00	3.3	0.37
20	5_3_A1	F4 Fenster.1	L5	0.15	1.00	1.1	1.15
21	5_1_A1	F4 Fenster.1	L5	0.14	1.00	4.7	4.74
22	5_2_A1	F4 Fenster.1	L5	0.11	1.00	1.1	0.85
23	5_3_A1	F1 Fenster.6	L5	0.15	1.00	1.8	0.54
24	5_1_A1	F1 Fenster.6	L5	0.14	1.00	4.2	1.21
25	5_2_A1	F1 Fenster.6	L5	0.11	1.00	1.8	0.40
26	5_3_A1	F2 Fenster.7	L5	0.15	1.00	3.3	1.50
27	5_1_A1	F2 Fenster.7	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
28	5_2_A1	F2 Fenster.7	L5	0.11	1.00	3.3	1.11
29	5_3_A1	F6 Fenster.1	L5	0.15	1.00	2.7	0.41

Lineare Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Hülle	Code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	Länge [m]	$b \cdot \Psi$ [W/K]
30	5_1_A1	F6 Fenster.1	L5	0.14	1.00	4.7	0.68
31	5_2_A1	F6 Fenster.1	L5	0.11	1.00	2.7	0.30
32	5_3_A1	F4 Fenster.2	L5	0.15	1.00	1.5	0.45
33	5_1_A1	F4 Fenster.2	L5	0.14	1.00	4.7	1.35
34	5_2_A1	F4 Fenster.2	L5	0.11	1.00	1.5	0.33
35	5_3_A1	F2 Fenster.8	L5	0.15	1.00	3.0	1.40
36	5_1_A1	F2 Fenster.8	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
37	5_2_A1	F2 Fenster.8	L5	0.11	1.00	3.0	1.04
38	5_3_A1	F3 Fenster.3	L5	0.15	1.00	3.6	1.66
39	5_1_A1	F3 Fenster.3	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
40	5_2_A1	F3 Fenster.3	L5	0.11	1.00	3.6	1.23
41	5_3_A1	F2 Fenster.9	L5	0.15	1.00	2.9	1.35
42	5_1_A1	F2 Fenster.9	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
43	5_2_A1	F2 Fenster.9	L5	0.11	1.00	2.9	1.00
44	5_3_A1	F2 Fenster.10	L5	0.15	1.00	2.9	1.35
45	5_1_A1	F2 Fenster.10	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
46	5_2_A1	F2 Fenster.10	L5	0.11	1.00	2.9	1.00
47	5_3_A1	F3 Fenster.4	L5	0.15	1.00	3.4	1.57
48	5_1_A1	F3 Fenster.4	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
49	5_2_A1	F3 Fenster.4	L5	0.11	1.00	3.4	1.16
50	5_3_A1	F3 Fenster.5	L5	0.15	1.00	3.4	1.57
51	5_1_A1	F3 Fenster.5	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
52	5_2_A1	F3 Fenster.5	L5	0.11	1.00	3.4	1.16
53	5_3_A1	F2 Fenster.11	L5	0.15	1.00	2.9	1.35
54	5_1_A1	F2 Fenster.11	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
55	5_2_A1	F2 Fenster.11	L5	0.11	1.00	2.9	1.00
56	5_3_A1	F2 Fenster.12	L5	0.15	1.00	2.9	1.35
57	5_1_A1	F2 Fenster.12	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
58	5_2_A1	F2 Fenster.12	L5	0.11	1.00	2.9	1.00
59	5_3_A1	F3 Fenster.6	L5	0.15	1.00	3.6	1.66
60	5_1_A1	F3 Fenster.6	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
61	5_2_A1	F3 Fenster.6	L5	0.11	1.00	3.6	1.23
62	5_3_A1	F2 Fenster.13	L5	0.15	1.00	3.0	1.40
63	5_1_A1	F2 Fenster.13	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
64	5_2_A1	F2 Fenster.13	L5	0.11	1.00	3.0	1.04
65	5_3_A1	F1 Fenster.7	L5	0.15	1.00	1.8	0.81
66	5_1_A1	F1 Fenster.7	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
67	5_2_A1	F1 Fenster.7	L5	0.11	1.00	1.8	0.60
68	5_3_A1	F2 Fenster.14	L5	0.15	1.00	3.3	1.50
69	5_1_A1	F2 Fenster.14	L5	0.14	1.00	4.2	1.81
70	5_2_A1	F2 Fenster.14	L5	0.11	1.00	3.3	1.11
71	5_3_A1	F4 Fenster.3	L5	0.15	1.00	1.5	0.45
72	5_1_A1	F4 Fenster.3	L5	0.14	1.00	4.7	1.35

Lineare Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Hülle	Code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	Länge [m]	$b \cdot l \cdot \Psi$ [W/K]
73	5_2_A1	F4 Fenster.3	L5	0.11	1.00	1.5	0.33
74	5_3_A3	T1 Türe.1	L5	0.06	0.70	0.9	0.08
75	5_1_A3	T1 Türe.1	L5	0.07	0.70	4.2	0.40
76	5_2_A8_1	T1 Türe.1	L5	0.17	0.70	0.9	0.21
77	5_3_A1	F7 Fenster	L5	0.15	1.00	12.5	1.85
78	5_1_A1	F7 Fenster	L5	0.14	1.00	5.0	0.70
79	5_2_A2	F7 Fenster	L5	0.22	1.00	12.5	2.75

Punktuelle Wärmebrücken

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

Fenster und Fenstertüren

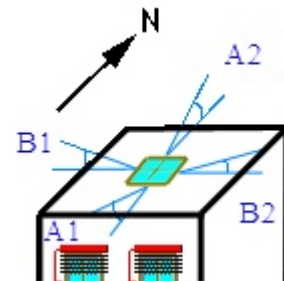
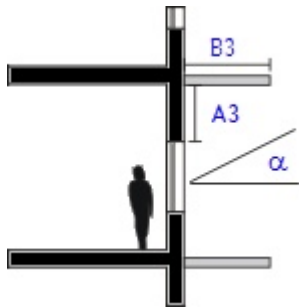
n°	Bezeichnung	Z. Elem.	A [m²]	Uw [W/m²K]	Neig. [°]	orient. [°]	Rand.-Lä nge [m]	% Rahmen:	Modell-Nummer	
1	F2 Fenster.3	2	4.4	0.96	90	N	11.1	20	F2	F1
2	F4 Fenster.1	7	2.5	1	90	N	6.28	25	F4	F2
3	F2 Fenster.6	1	6.8	0.96	90	N	17.08	20	F2	F1
4	F7 Fenster	1	32.0	1.04	90	N	80	30	F7	F6
5	F2 Fenster.4	2	6.8	0.96	90	N	17.08	20	F2	F1
6	F2 Fenster.5	2	6.8	0.96	90	N	17.08	20	F2	F1
7	F4 Fenster.2	2	3.4	1	90	O	8.53	25	F4	F2
8	F6 Fenster.1	1	6.2	1.19	90	O	15.58	30	F6	F4
9	F2 Fenster.7	3	6.8	0.96	90	O	17.08	20	F2	F1
10	F1 Fenster.6	2	3.7	1	90	O	9.2	25	F1	F3
11	F2 Fenster.11	3	6.1	0.96	90	S	15.32	20	F2	F1
12	F2 Fenster.13	3	6.4	0.96	90	S	15.95	20	F2	F1
13	F3 Fenster.6	3	7.5	0.96	90	S	18.85	20	F3	F5
14	F2 Fenster.12	3	6.1	0.96	90	S	15.32	20	F2	F1
15	F3 Fenster.4	3	7.1	0.96	90	S	17.85	20	F3	F5
16	F2 Fenster.10	3	6.1	0.96	90	S	15.32	20	F2	F1
17	F3 Fenster.5	3	7.1	0.96	90	S	17.85	20	F3	F5
18	F2 Fenster.8	3	6.4	0.96	90	S	15.95	20	F2	F1
19	F3 Fenster.3	3	7.5	0.96	90	S	18.85	20	F3	F5
20	F2 Fenster.9	3	6.1	0.96	90	S	15.32	20	F2	F1
21	F4 Fenster.3	2	3.4	1	90	W	8.53	25	F4	F2
22	F1 Fenster.7	3	3.7	1	90	W	9.2	25	F1	F3
23	F2 Fenster.14	3	6.8	0.96	90	W	17.08	20	F2	F1

Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	F2 Fenster.3	0.85	0	0.3	0	1.9	0	0.3	30	0.94	0.96	0.94	0
2	F4 Fenster.1	0.85	0	1	0	1	0	0.3	30	0.94	0.96	0.94	0
3	F2 Fenster.6	0.9	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.94	0.96	1	0
4	F7 Fenster	0.52	0	1.5	0	1.5	0	0.3	60	0.54	0.96	1	0
5	F2 Fenster.4	0.9	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.94	0.96	1	0
6	F2 Fenster.5	0.9	0	0.3	4.2	2.1	0	0.3	30	0.94	0.96	1	0
7	F4 Fenster.2	0.15	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.24	0
8	F6 Fenster.1	0.18	0	0.3	0	3.5	0	3.5	30	0.68	0.36	0.74	0
9	F2 Fenster.7	0.63	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.97	0
10	F1 Fenster.6	0.61	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.95	0
11	F2 Fenster.11	0.73	0	0.6	0	0.3	0.3	0.6	20	0.82	0.92	0.97	0
12	F2 Fenster.13	0.73	0	0.6	0	0.3	0.3	0.6	20	0.82	0.92	0.97	0
13	F3 Fenster.6	0.32	0	2.1	0	2.4	0.3	2.4	20	0.82	0.49	0.79	0
14	F2 Fenster.12	0.72	0	0.6	0	0.6	0.3	0.6	20	0.82	0.92	0.96	0
15	F3 Fenster.4	0.31	0	2.4	0	2.1	0.3	2.4	20	0.82	0.49	0.78	0
16	F2 Fenster.10	0.73	0	0.3	0	0.6	0.3	0.6	20	0.82	0.92	0.97	0

### Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
17	F3 Fenster.5	0.31	0	2.1	0	2.4	0.3	2.4	20	0.82	0.49	0.78	0
18	F2 Fenster.8	0.73	0	0.3	0	0.6	0.3	0.6	20	0.82	0.92	0.97	0
19	F3 Fenster.3	0.32	0	2.4	0	2.1	0.3	2.4	20	0.82	0.49	0.79	0
20	F2 Fenster.9	0.72	0	0.6	0	0.6	0.3	0.6	20	0.82	0.92	0.96	0
21	F4 Fenster.3	0.15	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.24	0
22	F1 Fenster.7	0.62	0	0.3	0	0.3	0.3	0.3	30	0.68	0.96	0.95	0
23	F2 Fenster.14	0.63	0	0.3	0	0.3	0.3	0.3	30	0.68	0.96	0.97	0



## Liste der Modelle: Fenster und Türen

### F2 - (F1)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

### F4 - (F2)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

### F1 - (F3)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

### F6 - (F4)

#### Verglasungstyp:

Name Verglasung	Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7
--------	-----	---------------------------	-----

#### Rahmentyp

#### Randverbund des Fensters

Material	Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	2	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	--------	----------------------------------	---	---------------------------	------

### F3 - (F5)

## Liste der Modelle: Fenster und Türen

### **Verglasungstyp:**

Name Verglasung				Hersteller	Norm
Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7		

### **Rahmentyp**

### **Randverbund des Fensters**

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------

## **F7 - (F6)**

### **Verglasungstyp:**

Name Verglasung				Hersteller	Norm
Gp [-]	0.5	Glas U W/m <sup>2</sup> K	0.7		

### **Rahmentyp**

### **Randverbund des Fensters**

Material	Holz-Metall	U-Wert Rahmen W/m <sup>2</sup> K	1.5	Linearer Koeffizient W/mK	0.04
----------	-------------	----------------------------------	-----	---------------------------	------



Konferenz Kantonaler Energiefachstellen  
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Justificatif énergétique

## Checkliste Wärmebrücken

**Gemeinde/Bauvorhaben** 9425 Thal - Wonüberbauung Mesmeren, Haus B  
(Bezeichnung und Adresse) Mesmerenstrasse

**VerfasserIn des Nachweises** Reto Steiger - Studer + Strauss AG, Bauphysik Akustik  
(Name und Adresse) Schokoladenweg 6, 9011 St.Gallen

Ort, Datum, Unterschrift

### Wärmebrückennachweis mittels:

- ☐ Einzelbauteilnachweis
- ☐ vereinfachtes Verfahren
  - ☐ normales Verfahren

☒ Systemnachweis

### Version des Berichts, erzeugt mit der Software Lesosai

☐ Alle Wärmebrücken wurden dem Wärmebrückenkatalog des BFE entnommen

Lesosai 2019.0 (build 1409)

Studer + Strauss AG

Druck: 15.03.2019 09:38:04

## Übersicht «Wärmebrücken»

### Gebäudeschnitt

☐ 3.1 Flachdach Dachrand

☒ 1.2 Flachdach Vordach

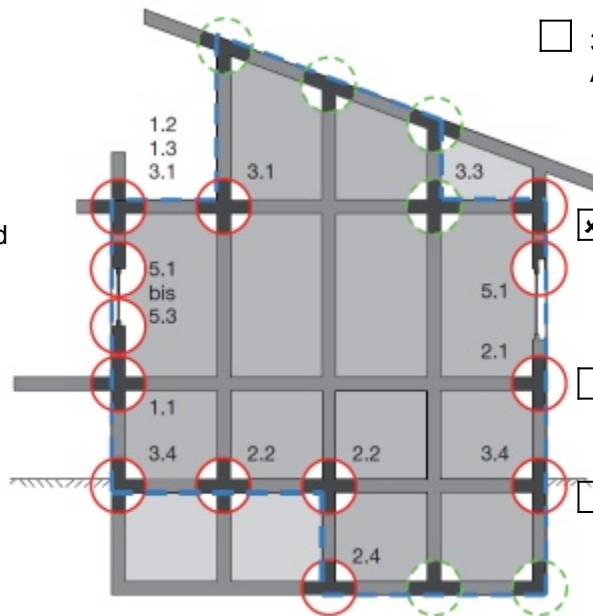
☒ 1.3 Flachdach Brüstung

☐ 3.1 Flachdach Dachrand

☒ 5.1 bis 5.3  
Fensteranschlag

☒ 1.1 Balkonplatte

☒ 3.4 Sockeldetail  
beheizter Keller



☐ 3.3 Anschluss  
Aussenwand/Estrichboden

☒ 5.1 Fensteranschlag  
bei Storenkasten

☐ 2.1 Geschossdecke

☐ 3.4 Sockeldetail  
unbeheizter Keller

☒ 2.2 Wandanschluss  
an Kellerdecke

☐ 2.2 Wandanschluss  
an Kellerdecke  
zwischen beheizt/unbeheizt

☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss

### Grundriss

☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss



☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss

☐ 2.3 Innenwandanschluss  
an Aussenwand

☐ 2.4 Wandanschluss  
im Untergeschoss

### Legende:



Thermische Gebäudehülle



Anschlussdetail mit  
weiteren Angaben



bei üblicher Bauausführung  
vernachlässigbar

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
1	1.1-A3 WB4 Geschossdecke.1 ; Bodenheizung:mit=0.02	1	L1	0.14	0.00	0.15	1.00	118.6	17.79	✘
2	1.2-A6 WB3 Vordach.1 Vorgabewerte	1	L1	0.00	0.14	0.11	1.00	47.8	5.26	✘
3	1.1-A2 WB1 Balkonplatte.1 ; Bodenheizung:mit=0.02	1	L1	0.14	0.00	0.28	1.00	95.6	26.77	✘
4	1.3-I3 WB6 Dachrand.1 Vorgabewerte	1	L1	0.00	0.14	0.05	1.00	74.6	3.73	✘
5	2.2-U1 WB12 Stützen ; Bodenheizung:mit=0.05; Unterlagsbodendämmung:4 cm=0.04	1	L2	0.14	0.00	0.32	1.00	3.2	1.02	✘
6	3.4-A2 WB10 Gebäudesockel ; Wandtyp Hinterlüftung:mit=-0.04	1	L3	0.00	0.14	0.15	1.00	63.8	9.57	✘
7	3.4-A1 WB11 Kellersockel ; Mauerwerk:Stahlbeton=0.3	1	L3	0.00	0.14	0.54	1.00	50.4	27.22	✘
8	5_2_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.9	0.999	✘
9	5_1_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✘
10	5_3_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.9	1.349	✘
11	5_3_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.6	1.659	✘
12	5_2_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.9	0.999	✘
13	5_3_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.9	1.349	✘
14	5_1_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✘
15	5_2_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.4	1.163	✘
16	5_1_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✘
17	5_1_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✘
18	5_2_A1 Vorgabewerte	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.9	0.999	✘

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
19	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.4	1.163	✕
	Vorgabewerte									
20	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.4	1.571	✕
	Vorgabewerte									
21	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✕
	Vorgabewerte									
22	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.4	1.571	✕
	Vorgabewerte									
23	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✕
	Vorgabewerte									
24	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.0	1.04	✕
	Vorgabewerte									
25	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.0	1.404	✕
	Vorgabewerte									
26	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	1.354	✕
	Vorgabewerte									
27	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.5	0.331	✕
	Vorgabewerte									
28	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.5	0.447	✕
	Vorgabewerte									
29	5_3_A3	2	L5	0.26	0.00	0.06	0.70	0.9	0.076	✕
	Vorgabewerte									
30	5_2_A8_1	2	L5	0.26	0.00	0.17	0.70	0.9	0.212	✕
	Vorgabewerte									
31	5_3_A1	1	L5	0.21	0.00	0.15	1.00	12.5	1.85	✕
	Vorgabewerte									
32	5_1_A3	2	L5	0.26	0.00	0.07	0.70	4.2	0.4	✕
	Vorgabewerte									
33	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.3	1.112	✕
	Vorgabewerte									
34	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✕
	Vorgabewerte									
35	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✕
	Vorgabewerte									
36	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.9	1.349	✕
	Vorgabewerte									

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
37	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.6	1.228	✘
	Vorgabewerte									
38	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.8	0.808	✘
	Vorgabewerte									
39	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.8	0.599	✘
	Vorgabewerte									
40	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.3	1.502	✘
	Vorgabewerte									
41	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✘
	Vorgabewerte									
42	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.9	0.999	✘
	Vorgabewerte									
43	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.6	1.228	✘
	Vorgabewerte									
44	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.9	1.349	✘
	Vorgabewerte									
45	5_3_A1	1	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.3	0.5	✘
	Vorgabewerte									
46	5_1_A1	1	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	0.605	✘
	Vorgabewerte									
47	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.3	0.741	✘
	Vorgabewerte									
48	5_2_A1	1	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.3	0.371	✘
	Vorgabewerte									
49	5_1_A1	7	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	4.738	✘
	Vorgabewerte									
50	5_2_A1	7	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.1	0.854	✘
	Vorgabewerte									
51	5_3_A1	7	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.1	1.153	✘
	Vorgabewerte									
52	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.21	✘
	Vorgabewerte									
53	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.3	1.001	✘
	Vorgabewerte									
54	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.9	0.582	✘
	Vorgabewerte									

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
55	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	1.354	✘
	Vorgabewerte									
56	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.8	0.539	✘
	Vorgabewerte									
57	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.9	0.431	✘
	Vorgabewerte									
58	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.21	✘
	Vorgabewerte									
59	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.3	0.741	✘
	Vorgabewerte									
60	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.3	1.001	✘
	Vorgabewerte									
61	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.21	✘
	Vorgabewerte									
62	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.8	0.399	✘
	Vorgabewerte									
63	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.0	1.404	✘
	Vorgabewerte									
64	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✘
	Vorgabewerte									
65	5_2_A1	2	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	1.5	0.331	✘
	Vorgabewerte									
66	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.0	1.04	✘
	Vorgabewerte									
67	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	✘
	Vorgabewerte									
68	5_1_A1	1	L5	0.21	0.00	0.14	1.00	5.0	0.7	✘
	Vorgabewerte									
69	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.6	1.659	✘
	Vorgabewerte									
70	5_1_A1	2	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	1.354	✘
	Vorgabewerte									
71	5_3_A1	2	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	1.5	0.447	✘
	Vorgabewerte									
72	5_3_A1	3	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	3.3	1.502	✘
	Vorgabewerte									

## Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	Code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	
73	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
74	5_1_A1	3	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.2	1.814	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
75	5_2_A1	3	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	3.3	1.112	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
76	5_1_A1	1	L5	0.18	0.00	0.14	1.00	4.7	0.677	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
77	5_2_A1	1	L5	0.18	0.00	0.11	1.00	2.7	0.302	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
78	5_3_A1	1	L5	0.18	0.00	0.15	1.00	2.7	0.408	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
79	5_2_A2	1	L5	0.21	0.00	0.22	1.00	12.5	2.75	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vorgabewerte									
Tot.:									177.37304	

U env: U-Wert des Elements, welches die Wärmebrücke enthält

U ant: Falls Wärmebrückenkatalog, U-Wert des anliegenden Elements



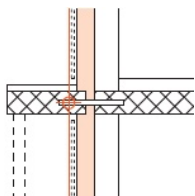
Wärmebrücken dem Wärmebrückenkatalog des BFE entnommen

L1: Balkonplatte, Vordach usw. L2: Unterbrechung der Dämmschicht durch Massiv.

L3: Horizontale oder vertikale Gebäudekante L4: Fensterrahmenverbreiterung oder Rolladenkasten

L5: Fensteranschlag (Leibung, Fensterbank, Fenstersturz)

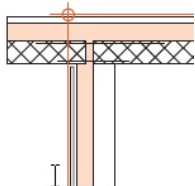
## Lineare Wärmebrücken



### **1\_1\_A3**

Dorne

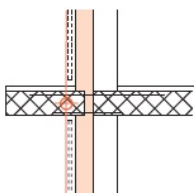
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 1



### **1\_2\_A06**

Flachdach mit Vordach, Stahlkorb, hinterlüftet

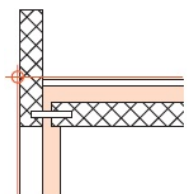
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 2



### **1\_1\_A2**

Stahlkorb

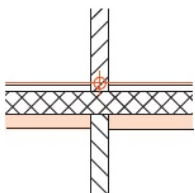
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 3



### **1\_3\_I3**

Flachdach mit Brüstung, Dorne

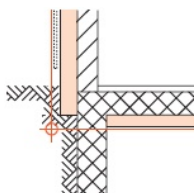
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 4



### **2\_2\_U1**

Geschossdecke, Wand oberhalb

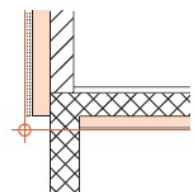
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 5



### **3\_4\_A02**

Sockel, im Erdreich, unbeheizter Keller, Kompaktfassade

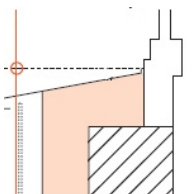
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 6



### **3\_4\_A01**

Sockel, Unbeheizter Keller, Kompaktfassade

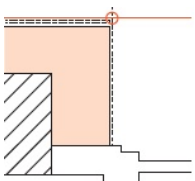
Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 7



### **5\_2\_A1**

Fensterbrüstung, Zwischenleibungsanschlag innen, Fensterbank Metall

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 8, 12, 15, 18, 19, 24, 27, 33, 37, 39, 42, 43, 47, 48, 50, 57, 59, 62, 65, 66, 75, 77

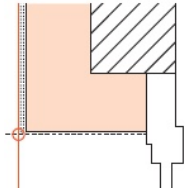


### **5\_1\_A1**

Fensterleibung, Zwischenleibungsanschlag innen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:  
no 9, 14, 16, 17, 21, 23, 26, 34, 35, 41, 46, 49, 52, 55, 58, 61, 64, 67, 68, 70, 73, 74, 76

## Lineare Wärmebrücken

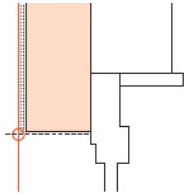


### **5\_3\_A1**

Fenstersturz, Zwischenleibungsanschlag innen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 10, 11, 13, 20, 22, 25, 28, 31, 36, 38, 40, 44, 45, 51, 53, 54, 56, 60, 63, 69, 71, 72, 78

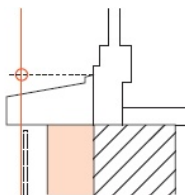


### **5\_3\_A3**

Fenstersturz, Zwischenleibungsanschlag aussen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 29

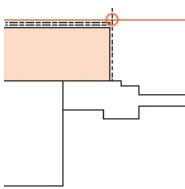


### **5\_2\_A8\_1**

Fensterbrüstung, Zwischenleibungsanschlag aussen, Fensterbank Kunststein

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 30

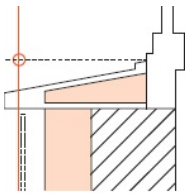


### **5\_1\_A3**

Fensterleibung, Zwischenleibungsanschlag aussen

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 32



### **5\_2\_A2**

Fensterbrüstung, Zwischenleibungsanschlag innen, Fensterbank Filenit

Verbundene Wärmebrücken-Nummern:

no 79

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Boden gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>B1</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Trennlage / evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Floormate	120	0.035	1	1.000	0	0.035	3.429
	Sauberkeitsschicht	50	1.500	1	1.000	0	1.500	0.033
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								3.701
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.27 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

**Bauteil: Boden gegen unbeheizt**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>B2</b>	Wärmeübergang innen							0.000
	UB mit FBH	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Trennlage	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Trittschall EPS-T, z.B. swisspor	30	0.039	1	1.000	0	0.039	0.769
	EPS 20, z.B. swisspor	20	0.036	1	1.000	0	0.036	0.556
	Stahlbeton	300	2.300	1	1.000	0	2.300	0.130
	Mineralfaser, z.B. Unitex SW	140	0.040	1	1.000	0	0.040	3.500
	Holzwohle zementgebunden, z.B. Unitex	10	0.100	1	1.000	0	0.100	0.100
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.130
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								5.185
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.19 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Boden gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>B3</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Trennlage / evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Floormate	120	0.035	1	1.000	0	0.035	3.429
	Sauberkeitsschicht	50	1.500	1	1.000	0	1.500	0.033
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								3.701
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.27 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

**Bauteil: Boden gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>B4</b>	Wärmeübergang innen							0.000
	UB mit FBH	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Trennlage	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Trittschall EPS-T, z.B. swisspor	30	0.039	1	1.000	0	0.039	0.769
	EPS 20, z.B. swisspor	20	0.036	1	1.000	0	0.036	0.556
	Stahlbeton	300	2.300	1	1.000	0	2.300	0.130
	Mineralfaser, z.B. Wancotherm	140	0.034	1	1.000	0	0.034	4.118
	Aussenputz	10	0.870	1	1.000	0	0.870	0.011
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								5.624
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.18 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W1</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Roofmate SL-A	160	0.036	1	1.000	0	0.036	4.444
	Drainage	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								4.683
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.21 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

**Bauteil: Wand gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W1a</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Roofmate SL-A	160	0.036	1	1.000	0	0.036	4.444
	Aussenputz	10	0.870	1	1.000	0	0.870	0.011
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								4.735
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.21 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen unbeheizt**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W2</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	200	2.300	1	1.000	0	2.300	0.087
	Mineralfaser, z.B. Unitex SW	140	0.040	1	1.000	0	0.040	3.500
	Holzwole zementgebunden, z.B. Unitex	10	0.100	1	1.000	0	0.100	0.100
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								3.817
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.26 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

**Bauteil: Wand gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W3</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	180	2.300	1	1.000	0	2.300	0.078
	Mineralfaser, z.B. Flumroc Typ1 / Lattung	120	0.035	950	0.130	60	0.041	2.952
	Mineralfaser, z.B. Flumroc Typ1 / Lattung	80	0.035	600	0.130	60	0.044	1.833
	Weichfaserplatte, z.B. Isorooft	20	0.047	1	1.000	0	0.047	0.426
	evtl. Windpapier	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Hinterlüftung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Verkleidung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.130
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								5.550
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.18 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen aussen (Brüstung)**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1		Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	
<b>W3a</b>	Wärmeübergang innen						0.130
	Rahmenverbreiterung U=0.5W/m²K	70	0.038	1	1.000	0	0.038
	Mineralfaser, z.B. Flumroc Typ1 / Lattung	80	0.035	600	0.130	60	0.044
	Weichfaserplatte, z.B. Isoroof	20	0.047	1	1.000	0	0.047
	evtl. Windpapier	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Hinterlüftung	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Verkleidung	0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Wärmeübergang aussen						0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m²K/W]

4.271

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m²K

**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.23 W/m²K**

Einzelanforderung

W/m²K

**Bauteil: Wand gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1		Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	
<b>W4</b>	Wärmeübergang innen						0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	XPS, z.B. Floormate	120	0.035	1	1.000	0	0.035
	Drainage	0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Erdreich	0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000
	Wärmeübergang aussen						0.000

Wärmedurchlasswiderstand R [m²K/W]

3.667

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m²K

**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.27 W/m²K**

Einzelanforderung

W/m²K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Wand gegen aussen**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>W5</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	evtl. Abdichtung	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	XPS, z.B. Roofmate SL-A	160	0.036	1	1.000	0	0.036	4.444
	Aussenputz	10	0.870	1	1.000	0	0.870	0.011
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

4.735

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.21 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Wand gegen Erdreich**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>0</b>	Wärmeübergang innen							0.130
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.000

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

0.130

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****7.69 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Flachdach begehbar**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>D1</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Dampfbremse, z.B. EVA	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Gefälledämmung PUR, z.B. swisspor	50	0.027	1	1.000	0	0.027	1.852
	PUR-Alu, z.B. swisspor	80	0.022	1	1.000	0	0.022	3.636
	Abdichtung, z.B. EGV3 + EP5 wf	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Schutz- und Nutzschicht	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

5.767

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.17 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K**Bauteil: Flachdach, nicht begehbar**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>D2</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Dampfbremse, z.B. EVA	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Gefälledämmung EPS, z.B. swisspor	160	0.034	1	1.000	0	0.034	4.706
	PUR-Vlies, z.B. swisspor	60	0.027	1	1.000	0	0.027	2.222
	Abdichtung, z.B. EGV3 + EP5 wf	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Schutz- und Nutzschicht	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040

Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W]

7.207

Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)

%

Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)

W/m<sup>2</sup>K**Wärmedurchgangskoeffizient U****0.14 W/m<sup>2</sup>K**

Einzelanforderung

W/m<sup>2</sup>K

Objekt: Wohnüberbauung Mesmeren, Thal

**U-Werte von inhomogenen Einzelbauteilen, Näherungsberechnung**

(U-Werte von homogenen Einzelbauteilen: Berechnung nach Norm SIA 180 (1999))

**Bauteil: Flachdach begehbar (EG)**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>D3</b>	Wärmeübergang innen							0.130
	Stahlbeton	250	2.300	1	1.000	0	2.300	0.109
	Dampfbremse, z.B. EVA	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Gefälledämmung EPS, z.B. swisspor	120	0.034	1	1.000	0	0.034	3.529
	PUR-Vlies, z.B. swisspor	60	0.027	1	1.000	0	0.027	2.222
	Abdichtung, z.B. EGV3 + EP5 wf	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Schutz- und Nutzschicht	0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								6.030
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>0.17 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K

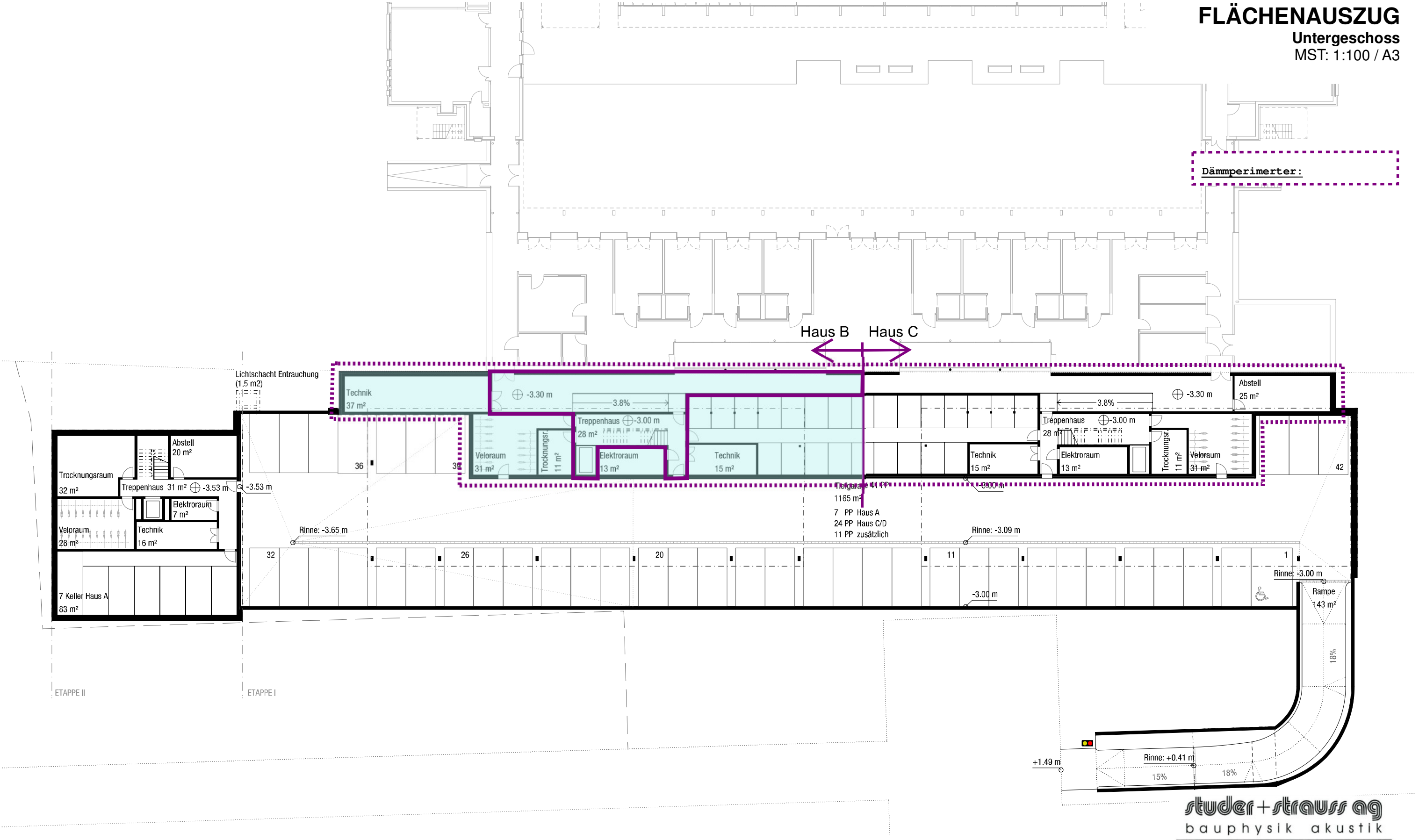
**Bauteil: Flachdach, nicht begehbar**

Aufbau des Bauteils (von innen nach aussen)

Schicht Nr.	Material, Baustoff	Material 1			Material 2		Mittel	Rs (d/λ)
		Dicke [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	Breite [mm]	λ [W/mK]	
<b>0</b>	Wärmeübergang innen							0.130
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
		0	1.000	1	1.000	0	1.000	0.000
	Wärmeübergang aussen							0.040
Wärmedurchlasswiderstand R [m2K/W]								0.170
Zuschlag inhomogener Querschnitt (%)								%
Zuschlag inhomogener Querschnitt (ΔU)								W/m2K
<b>Wärmedurchgangskoeffizient U</b>								<b>5.88 W/m2K</b>
Einzelanforderung								W/m2K



FLÄCHENAUSZUG  
Untergeschoss  
MST: 1:100 / A3



1:300

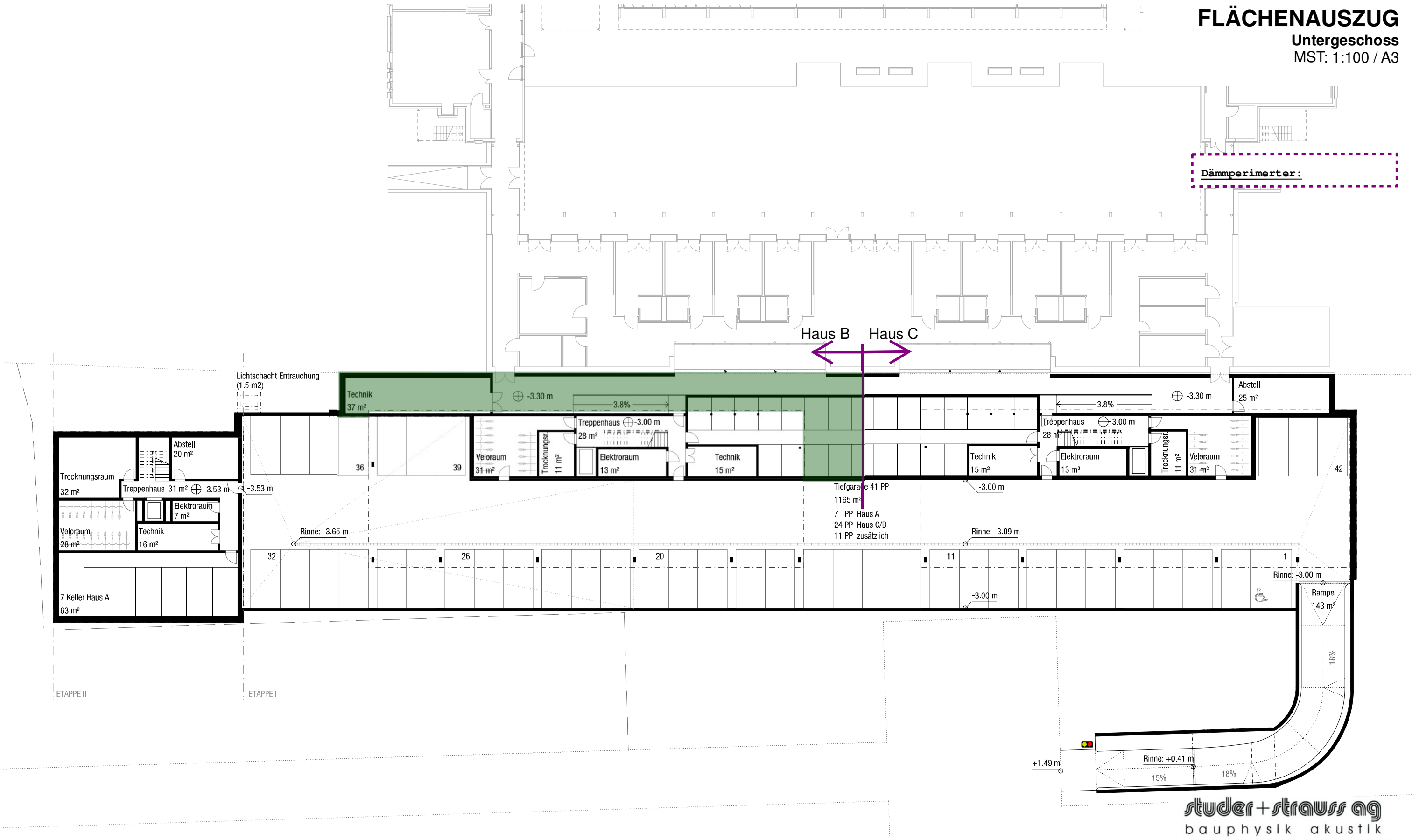
0 3 6 15m



studer+strauss ag  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

FLÄCHENAUSZUG  
Untergeschoss  
MST: 1:100 / A3

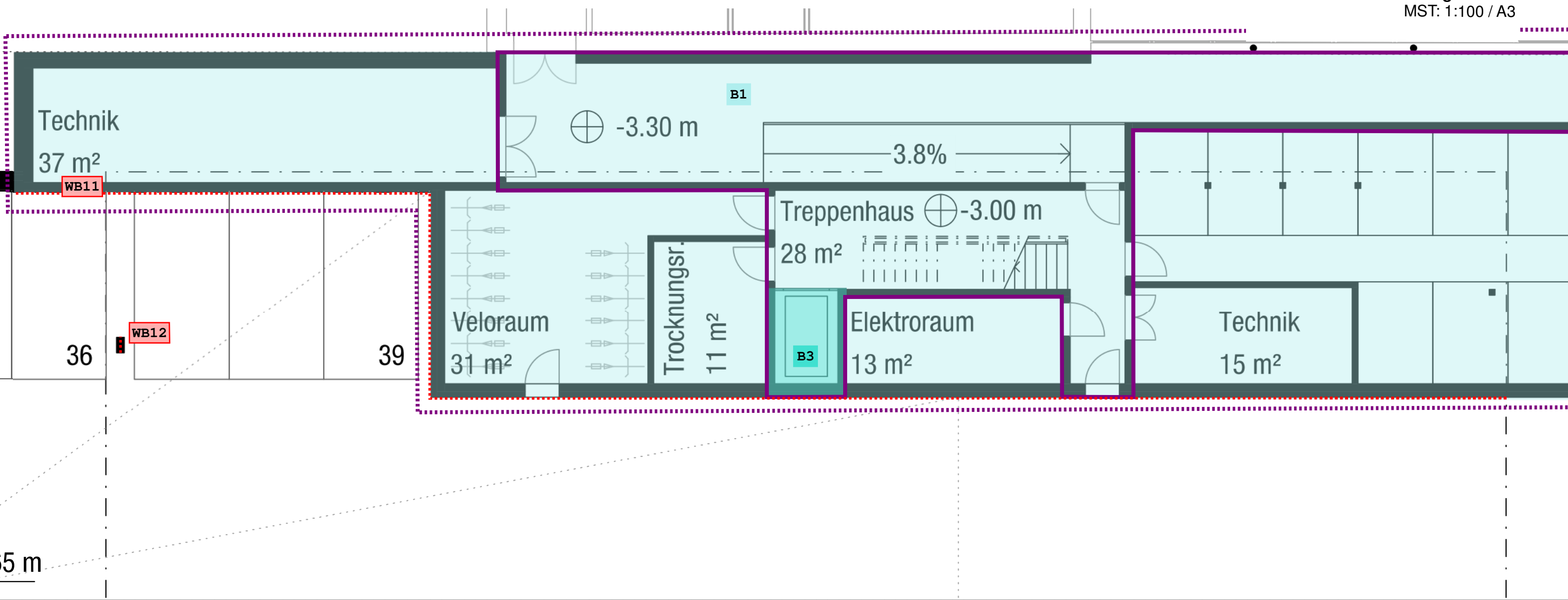


studer+strauss ag  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St. Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

## FLÄCHENAUSZUG

Untergeschoss  
MST: 1:100 / A3



Boden gegen Erdreich:

B1: = 338.1 m<sup>2</sup>

Boden gegen Erdreich:

B3: = 6.1 m<sup>2</sup>

Wärmebrücken:

WB11: Kellersockel = 50.4 m

WB12: Stützen = 3.2 m

Dämmperimeter:

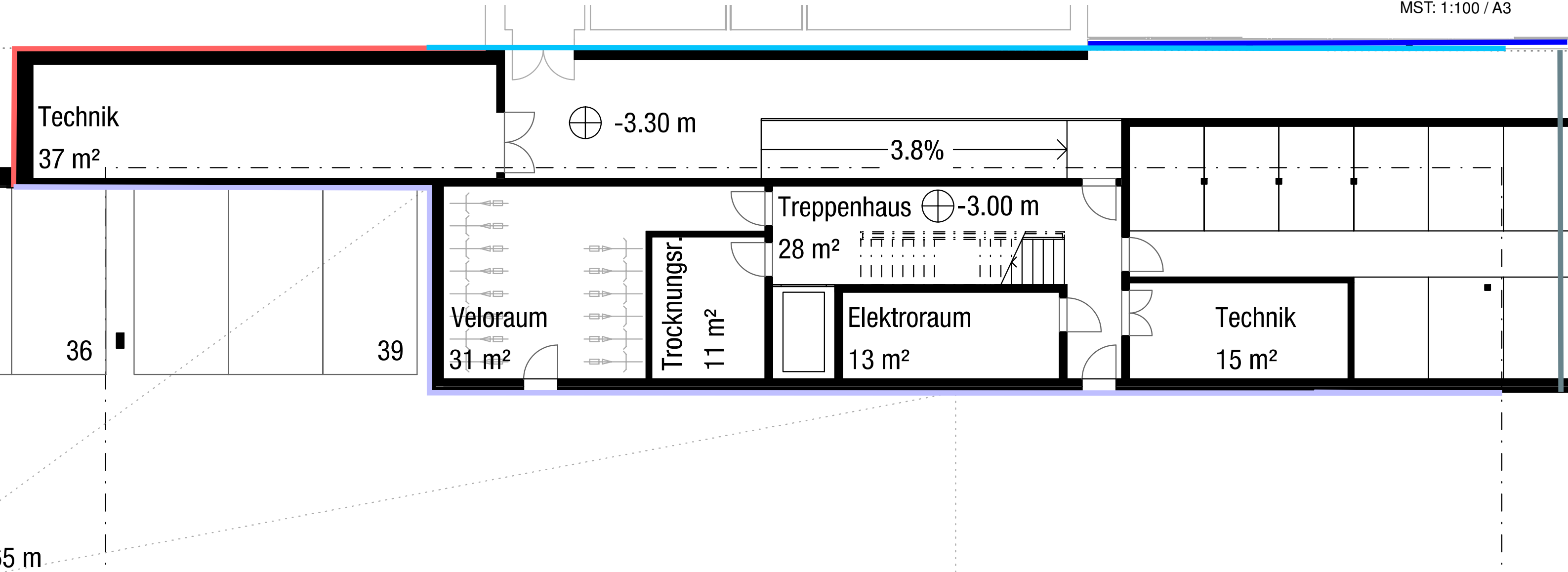
Energiebezugsfläche:

A<sub>e</sub>: = 128.5 m<sup>2</sup>

**studer+strauss ag**  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St. Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

FLÄCHENAUSZUG  
Untergeschoss  
MST: 1:100 / A3



Wand gegen Erdreich:  
W1: 16.3m x 3.30 = 53.8 m²

Wand gegen unbeheizt:  
W2: 50.4m x 2.90 = 146.2 m²

T1 in W2:  
T1: 0.90 x 2.10 = 1.89 m² x 2

Wand gegen aussen:  
W5: 33.9m x 3.30 = 111.9 m²

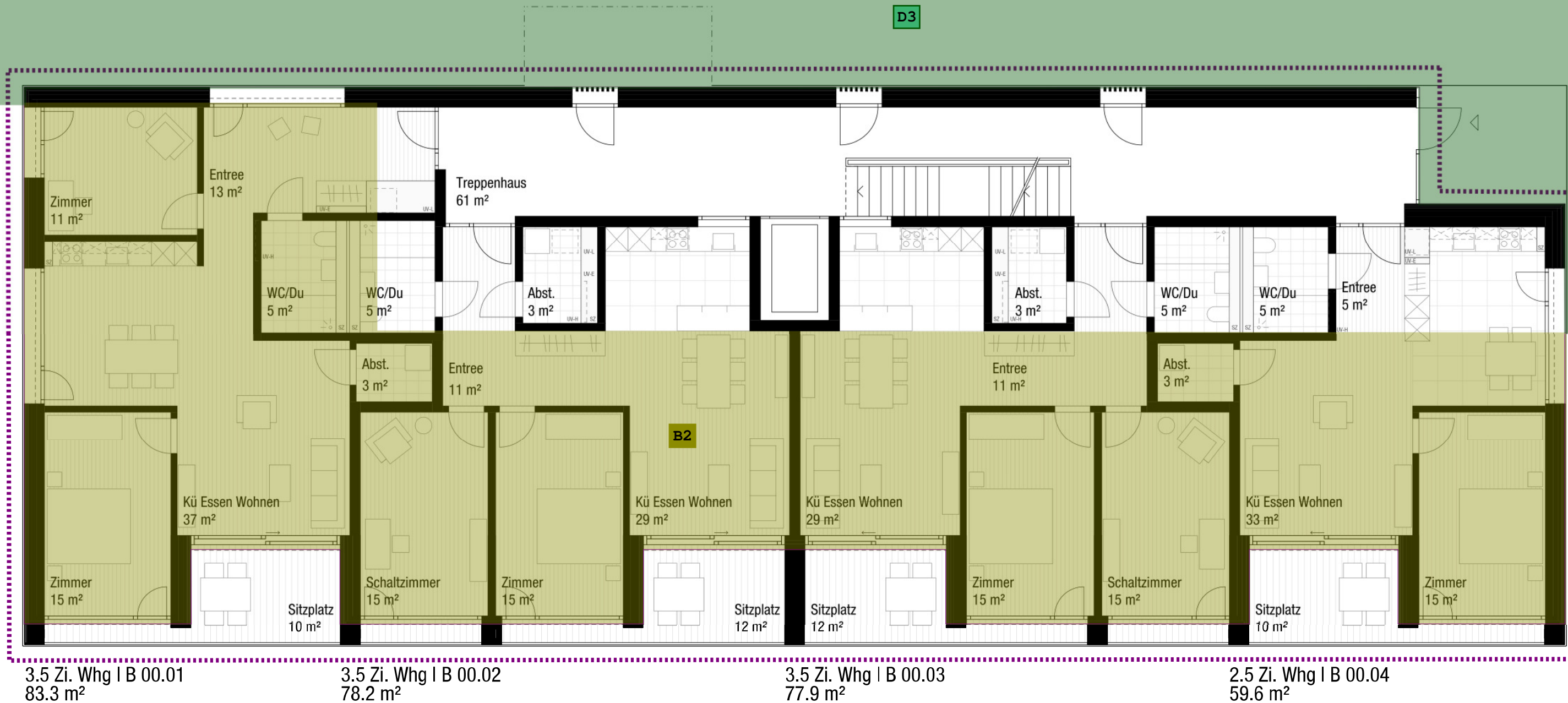
Fenster in W5:  
F7: 12.80 x 2.50 = 32.00 m² x 1

Wand gegen beheizt:

Dämmperimeter:

Energiebezugsfläche:  
A<sub>e</sub>: = 128.5 m²

FLÄCHENAUSZUG  
Erdgeschoss  
MST: 1:100 / A3



Decke gegen Aussen:  
D3: = 170.3 m²

Boden gegen unbeheizt:  
B2: = 281.6 m²

Dämperimeter:  
Energiebezugsfläche:  
A<sub>e</sub>: = 442.2 m²

1:100

0 1 2 5m



studer+strauss ag  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

FLÄCHENAUSZUG  
1.Obergeschoss  
MST: 1:100 / A3



Boden gegen aussen:

B4: 8.7 + 9.80 = 18.5 m²

Dämperimeter:

Energiebezugsfläche:

A<sub>e</sub>: = 446.8 m²

1:100

0 1 2 5m



studer+strauss ag  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

FLÄCHENAUSZUG  
2.Obergeschoss  
MST: 1:100 / A3



Dämperimeter:

Energiebezugsfläche:

A<sub>e</sub>: = 446.8 m²

studer+strauss ag  
bauphysik akustik

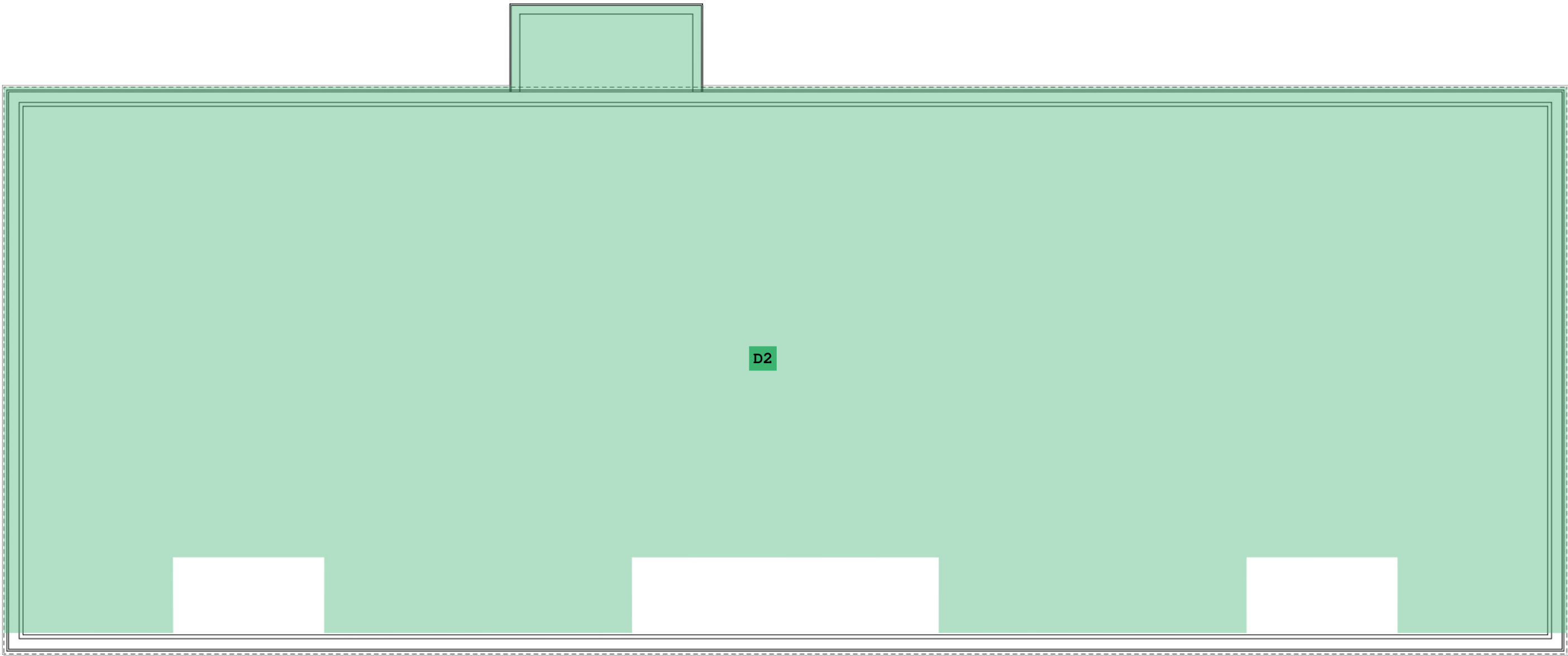
Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

1:100

0 1 2 5m



**FLÄCHENAUSZUG**  
Dachaufsicht  
MST: 1:100 / A3



Decke gegen Aussen:

D2: = 460.8 m<sup>2</sup>

**studer+strauss ag**  
bauphysik akustik

Schokoladenweg 6, CH-9011 St.Gallen  
Tel 071 223 33 38, Fax 071 223 33 72  
info@studerstrauss.ch

1:100

0 1 2 5m



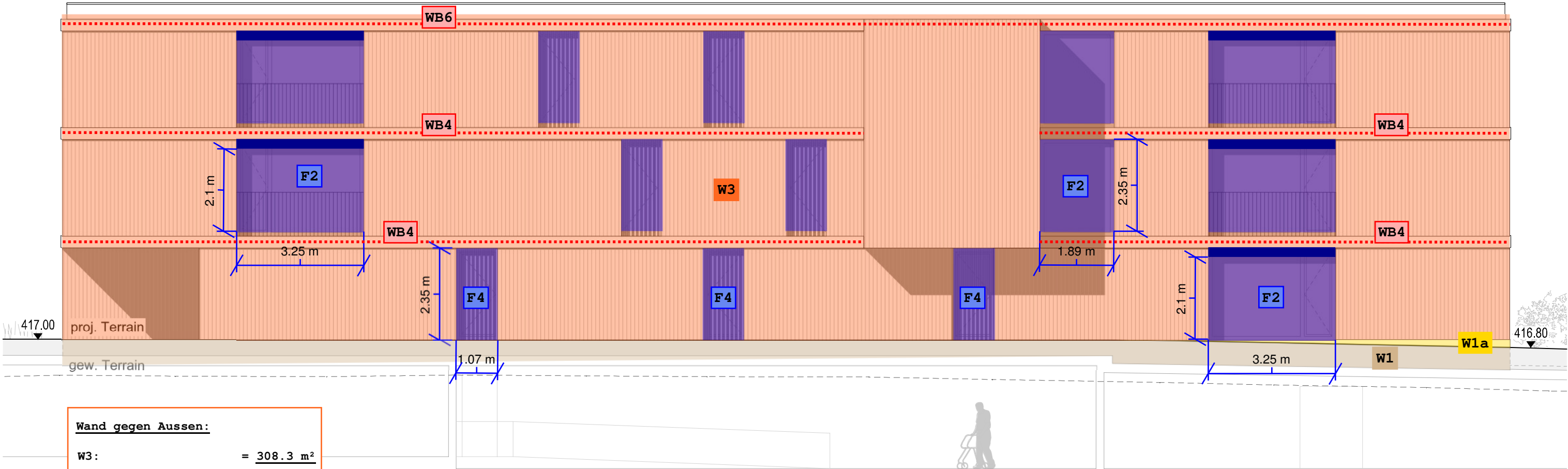
FLÄCHENAUSZUG  
Nordfassade  
MST: 1:100 / A3

Max. Gebäudehöhe = 428.40

Wärmebrücken:

WB4: Geschossdecke = 65.0 m

WB6: Dachrand = 37.0 m



Wand gegen Aussen:

W3: = 308.3 m<sup>2</sup>

Fenster in W1:

F2: 1.89 x 2.35 = 4.44 m<sup>2</sup> x 2  
F2: 3.25 x 2.10 = 6.83 m<sup>2</sup> x 5

F4: 1.07 x 2.35 = 2.51 m<sup>2</sup> x 7

Rahmenverbreiterung in W1:

RV: 3.25 x 0.25 x 5 = 4.06 m<sup>2</sup>

Wand gegen Erdreich:

W1: = 20.0 m<sup>2</sup>

Wand gegen aussen:

W1a: = 1.0 m<sup>2</sup>

FLÄCHENAUSZUG  
Ostfassade  
MST: 1:100 / A3

428.40 = Max. Gebäudehöhe

Wand gegen Aussen:

W3: = 122.9 m²

Fenster in W1:

F1: 1.75 x 2.10 = 3.68 m² x 2

F2: 3.25 x 2.10 = 6.83 m² x 3

F4: 1.45 x 2.35 = 3.41 m² x 2

F6: 2.65 x 2.35 = 6.23 m² x 1

Rahmenverbreiterung in W1:

RV: 1.75 x 0.25 x 2 +  
3.25 x 0.25 x 3  
= 3.31 m²

Wand gegen Erdreich:

W1: = 4.9 m²

Wand gegen unbeheizt:

W4: = 0.0 m²

Wärmebrücken:

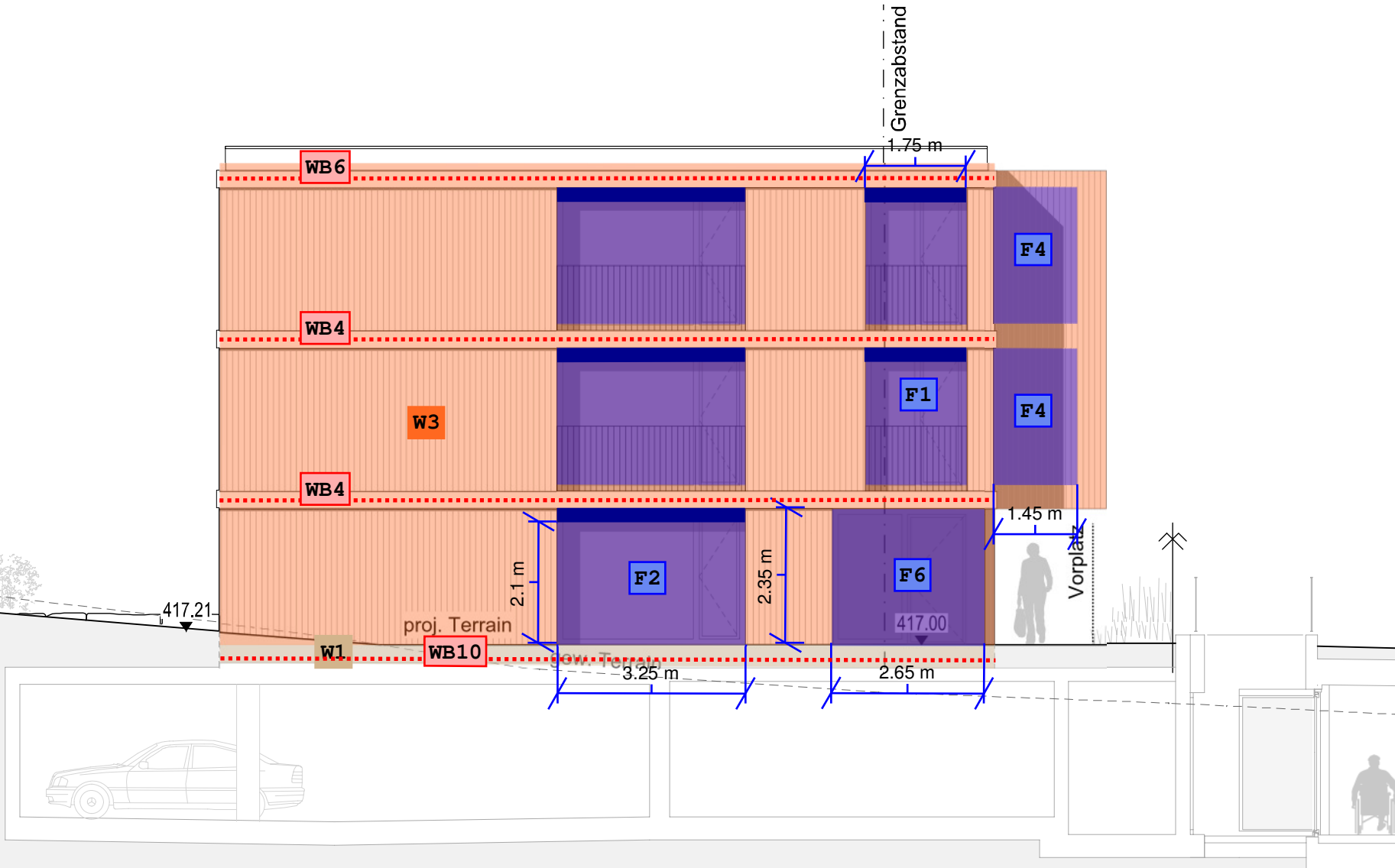
WB4: Geschossdecke = 26.8 m

WB6: Dachrand = 13.4 m

WB10: Gebäudesockel = 13.4 m

Strassenabstand

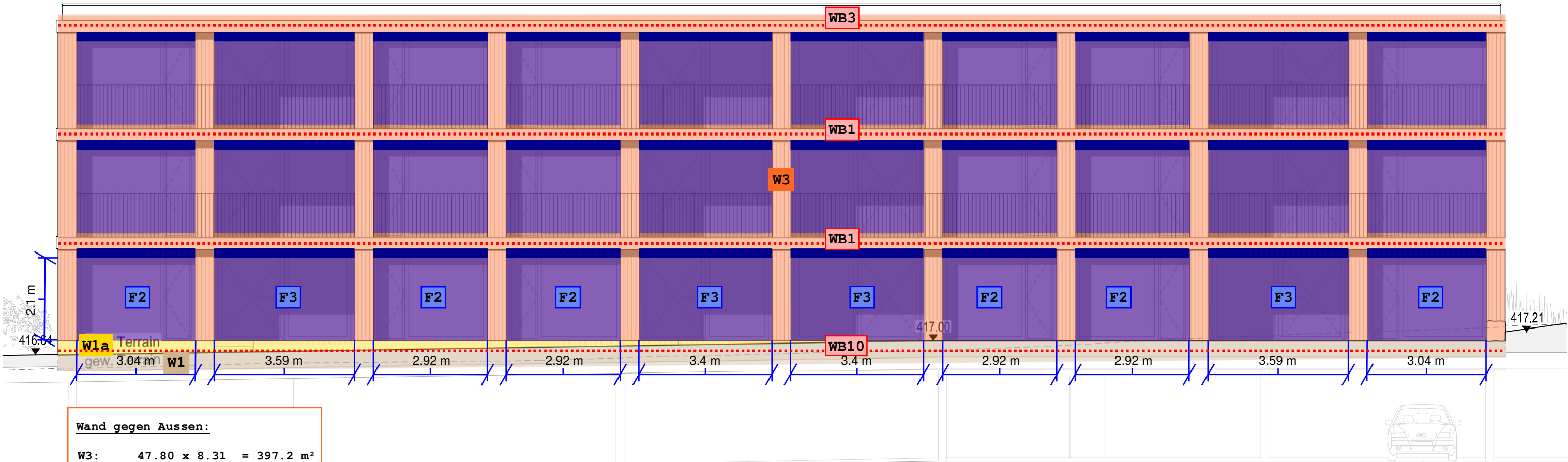
Grenzabstand



FLÄCHENAUSZUG  
Südfassade  
MST: 1:100 / A3

Wärmebrücken:		
WB1: Balkonplatte	=	95.6 m
WB3: Vordach	=	47.8 m
WB10: Gebäudesockel	=	47.8 m

428.40 = Max. Gebäudehöhe



Wand gegen Aussen:

W3: 47.80 x 8.31 = 397.2 m²

Fenster in W1:

F2: 2.92 x 2.10 = 6.13 m² x12  
F2: 3.04 x 2.10 = 6.38 m² x 6  
F3: 3.40 x 2.10 = 7.14 m² x 6  
F3: 3.59 x 2.10 = 7.54 m² x 6

Rahmenverbreiterung in W1:

RV: 2.92 x 0.25 x 12 +  
3.04 x 0.25 x 6 +  
3.40 x 0.25 x 6 +  
3.59 x 0.25 x 6 +  
= 23.81 m²

Wand gegen Erdreich:

W1: = 17.8 m²

Wand gegen aussen:

W1a: = 4.0 m²

FLÄCHENAUSZUG  
Westfassade  
MST: 1:100 / A3

Wand gegen Aussen:

W3: = 122.9 m²

Fenster in W1:

F1: 1.75 x 2.10 = 3.68 m² x 3

F2: 3.25 x 2.10 = 6.83 m² x 3

F4: 1.45 x 2.35 = 3.41 m² x 2

Rahmenverbreiterung in W1:

RV: 1.75 x 0.25 x 3 +  
3.25 x 0.25 x 3 +  
= 3.75 m²

Wand gegen Erdreich:

W1: = 5.2 m²

Wand gegen aussen:

W1a: = 3.8 m²

Wand gegen unbeheizt:

W4: = 0.0 m²

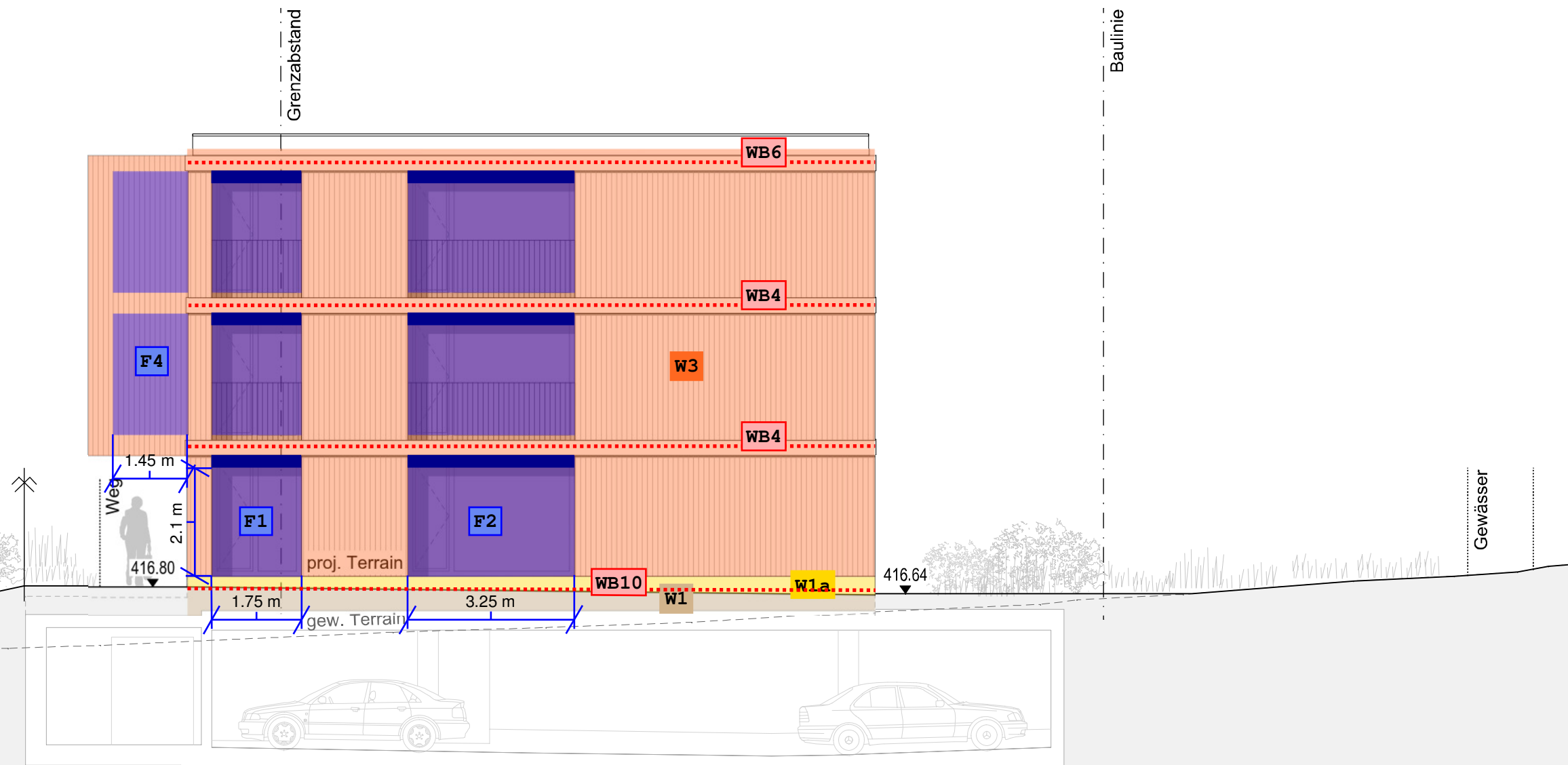
Wärmebrücken:

WB4: Geschossdecke = 26.8 m

WB6: Dachrand = 13.4 m

WB10: Gebäudesockel = 13.4 m

428.40 = Max. Gebäudehöhe



1:100

0 1 2 5m

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900+901** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren Haus A**

## Wärmeerzeugung

Zustand	Art des Wärmeerzeugers	Wärmeleistung	Zweck
<b>Neuanlage</b>	<b>Andere: Wärmeversorgung über Fernleitung Haus B</b>	_____ kW	<input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.
		_____ kW	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.

Energiebezugsfläche EBF: **890** m<sup>2</sup> davon neu: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Installierte Wärmeleistung **29** kW spezifische Wärmeleistung **33** W/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>  
 Berechnete Norm-Heizlast (SIA 384.201): **27** kW elektrische Notheizung: \_\_\_\_\_ kW  
 Heizungsspeicher: ☐ Wärmedämmung serienmässig (Typenprüfung) ①  
☒ Wärmedämmung vor Ort gemäss Vorschrift  
☐ Speicher als Kombispeicher ausgeführt (Warmwasserspeicher integriert)

## Abwärmenutzung

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

## Wärmeverteilung

Wärmedämmung von Heizungsleitungen inkl. Armaturen und Pumpen in unbeheizten Räumen oder im Freien:	Rohr-nennweite	Zoll	min. Dämmstärke bei Dämmmaterial mit	
			$\lambda > 0,03$ W/mK	$\lambda \leq 0,03$ W/mK
	10 – 15	3/8" – 1/2"	<input type="checkbox"/> 40 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 30 mm
	20 – 32	3/4" – 1 1/4"	<input type="checkbox"/> 50 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 40 mm
	40 – 50	1 1/2" – 2"	<input type="checkbox"/> 60 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 50 mm
	65 – 80	2 1/2" – 3"	<input type="checkbox"/> 80 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 60 mm
	100 – 150	4" – 6"	<input type="checkbox"/> 100 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm
	175 – 200	7" – 8"	<input type="checkbox"/> 120 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm
Erdverlegte Leitungen:	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Ja, gemäss Vorschrift gedämmt		
Dämmung gemäss Vorschrift:	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein Grund: _____		
Vorlauftemperatur $\leq 50^\circ\text{C}$	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein Grund: _____		

## Wärmeabgabe

Wärmeabgabe nur in wärme-gedämmten Räumen ☒ Ja ☐ Nein Grund: \_\_\_\_\_

Wärmeabgabe:

Heizkörper	<input type="checkbox"/> $\leq 35^\circ\text{C}$	<input type="checkbox"/> $\leq 50^\circ\text{C}$	<input type="checkbox"/> nein, Grund: _____
Lufterhitzer	<input type="checkbox"/> $\leq 35^\circ\text{C}$	<input type="checkbox"/> $\leq 50^\circ\text{C}$	<input type="checkbox"/> nein, Grund: _____
Flächenheizung	<input checked="" type="checkbox"/> $\leq 35^\circ\text{C}$		<input type="checkbox"/> nein, Grund: _____
TABS	<input type="checkbox"/> $\leq 35^\circ\text{C}$		<input type="checkbox"/> nein, Grund: _____

Einzelraum-Temperaturregelung: ☐ Thermostatventile  
☒ Elektronische Regelung mit Einzelraum-Temperaturfühlern  
☐ keine, Flächenheizung mit max. Vorlauf-Temperatur  $\leq 30^\circ\text{C}$

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

## Warmwasser

Warmwasserspeicher:

- ☒ Wärmedämmung serienmässig (Typenprüfung) ①  
☐ Wärmedämmung vor Ort gemäss Vorschrift  
☐ Kombispeicher (mit Heizungsspeicher kombiniert)

Wassererwärmung in Wohnbauten:

- ☐ Vorwärmung mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung  
☐ Erwärmung primär mittels erneuerbarer Energie oder Abwärme

Warmwassertemperatur  $\leq 60^{\circ}\text{C}$

- ☒ Ja ☐ Nein Grund: \_\_\_\_\_

Wärmedämmung der Warmwasserleitungen gemäss Vorschrift:

- ☒ Ja ☐ Nein Grund: \_\_\_\_\_  
(Dämmstärken siehe Wärmeverteilung)

## Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)

Anzahl Nutzungseinheiten: ②

7 Wohnungen/Läden/Büros/etc.

Ausrüstungspflicht Neubau:

- ☒ Heizung ☒ Warmwasser

Ausrüstungspflicht bei wesentlichen Erneuerungen:

- ☐ Heizung, Grund: Gesamterneuerung Heizungssystem  
☐ Heizung, Grund: Gebäudehüllensanierung im Wärmeverbund  
☐ Warmwasser, Grund: Gesamterneuerung Warmwassersystem

Installation der Messgeräte: ③

- ☒ Heizung ☒ Warmwasser

Begründung für Befreiung von Heizwärmeverbrauchsrechnung: ②

- ☐ Spezifische Wärmeleistung  $< 20 \text{ W/m}^2_{\text{EBF}}$   
☐ MINERGIE-Label vorhanden (beilegen)

Wärmedämmung bei Flächenheizungen zwischen verschiedenen Nutzeinheiten ②

U-Wert  $\leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ :

- ☒ Ja ☐ Nein Grund: \_\_\_\_\_

- ① Die Konformitätserklärung (Art.10 eidg. Energieverordnung) ist auf Verlangen vom Inverkehrbringer (Hersteller, Importeur) beizubringen. Planer/innen, Installateure/innen und Kontrolleure/innen müssen lediglich auf Verlangen den Lieferanten angeben.  
② Die Vorschriften betreffend der Anzahl Wärmebezüge, 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

- Das Haus A wird über eine zentrale Wärmepumpe versorgt, welche im Haus B untergebracht ist. Die Leistung der Wärmepumpe beträgt 113 kW bei B0/W35.

## Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Nachweis erarbeitet durch:

Vadea AG  
Lukasstrasse 30  
9008 St.Gallen

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

Arton Dauti  
St.Gallen, 03.04.2019

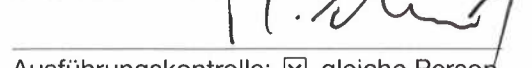
Ort, Datum, Unterschrift:



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

Vadea AG  
Lukasstrasse 30  
9008 St.Gallen

Marcel Schmid  
St.Gallen, 03.04.2019



Ausführungskontrolle: ☒ gleiche Person  
oder:

Gemeinde: Thal Parz.-Nr.: 900+901 Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: Wohnüberbauung Mesmeren Haus B/C

## Wärmeerzeugung

Zustand	Art des Wärmeerzeugers	Wärmeleistung	Zweck
<b>Neuanlage</b>	<b>Wärmepumpe Erdsonde/Wasser</b>	<b>113 kW</b>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.
			<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.

Energiebezugsfläche EBF: 2'466 m<sup>2</sup> davon neu: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Installierte Wärmeleistung 113 kW spezifische Wärmeleistung 46 W/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>  
Berechnete Norm-Heizlast (SIA 384.201): 74 kW elektrische Notheizung: \_\_\_\_\_ kW  
Heizungsspeicher: ☐ Wärmedämmung serienmässig (Typenprüfung) ①  
☒ Wärmedämmung vor Ort gemäss Vorschrift  
☐ Speicher als Kombispeicher ausgeführt (Warmwasserspeicher integriert)

## Abwärmenutzung

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

## Wärmeverteilung

Wärmedämmung von Heizungsleitungen inkl. Armaturen und Pumpen in unbeheizten Räumen oder im Freien:	Rohr-nennweite	Zoll	min. Dämmstärke bei Dämmmaterial mit $\lambda > 0,03$ W/mK	$\lambda \leq 0,03$ W/mK
	10 – 15	3/8" – 1/2"	<input type="checkbox"/> 40 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 30 mm
	20 – 32	3/4" – 1 1/4"	<input type="checkbox"/> 50 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 40 mm
	40 – 50	1 1/2" – 2"	<input type="checkbox"/> 60 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 50 mm
	65 – 80	2 1/2" – 3"	<input type="checkbox"/> 80 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 60 mm
	100 – 150	4" – 6"	<input type="checkbox"/> 100 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm
	175 – 200	7" – 8"	<input type="checkbox"/> 120 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm
Erdverlegte Leitungen:	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Ja, gemäss Vorschrift gedämmt		
Dämmung gemäss Vorschrift:	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein Grund: _____		
Vorlauftemperatur $\leq 50^\circ\text{C}$	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein Grund: _____		

## Wärmeabgabe

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

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

## Warmwasser

Warmwasserspeicher:

- ☒ Wärmedämmung serienmässig (Typenprüfung) ①  
☐ Wärmedämmung vor Ort gemäss Vorschrift  
☐ Kombispeicher (mit Heizungsspeicher kombiniert)

Wassererwärmung in Wohnbauten:

- ☐ Vorwärmung mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung  
☐ Erwärmung primär mittels erneuerbarer Energie oder Abwärme

Warmwassertemperatur  $\leq 60^{\circ}\text{C}$

- ☒ Ja ☐ Nein Grund: \_\_\_\_\_

Wärmedämmung der Warmwasser-  
leitungen gemäss Vorschrift:

- ☒ Ja ☐ Nein Grund: \_\_\_\_\_  
(Dämmstärken siehe Wärmeverteilung)

## Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)

Anzahl Nutzungseinheiten: ② 24 Wohnungen/Läden/Büros/etc.

Ausrüstungspflicht Neubau:

- ☒ Heizung ☒ Warmwasser

Ausrüstungspflicht bei  
wesentlichen Erneuerungen:

- ☐ Heizung, Grund: Gesamterneuerung Heizungssystem  
☐ Heizung, Grund: Gebäudehüllensanierung im Wärmeverbund  
☐ Warmwasser, Grund: Gesamterneuerung Warmwassersystem

Installation der Messgeräte: ③

- ☒ Heizung ☒ Warmwasser

Begründung für Befreiung von

Heizwärmeverbrauchsrechnung: ②

- ☐ Spezifische Wärmeleistung  $< 20 \text{ W/m}^2_{\text{EBF}}$   
☐ MINERGIE-Label vorhanden (beilegen)

Wärmedämmung bei Flächenheizungen zwischen verschiedenen Nutzeinheiten ②

U-Wert  $\leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ :

- ☒ Ja ☐ Nein Grund: \_\_\_\_\_

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

## Beilagen/Erläuterungen

- Das Haus A/B/C wird über eine zentrale Wärmepumpe versorgt, welche im Haus B untergebracht ist. Die Leistung der Wärmepumpe beträgt 113 kW bei B0/W35.

## Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Nachweis erarbeitet durch:

Vadea AG  
Lukasstrasse 30  
9008 St.Gallen

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

Arton Dauti

Ort, Datum, Unterschrift:

St.Gallen, 03.04.2019

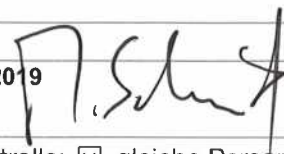


Nachweisprüfung/Private Kontrolle:  
Die Vollständigkeit und die Richtigkeit  
bescheinigt

Vadea AG  
Lukasstrasse 30  
9008 St.Gallen

Marcel Schmid

St.Gallen, 03.04.2019



Ausführungskontrolle: ☒ gleiche Person  
oder: \_\_\_\_\_

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900+901** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren,**

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

Bezeichnung: **244.04 Wohnungslüftung 2.5 Zimmer**  
 Anlageart/-typ: **Einfache Lüftungsanlage**  
 Umluft: ☒ Nein ☐ Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
 Max. Volumenströme: **80** m³/h bei Zuluft (ZUL) **80** m³/h bei Abluft (ABL)  
 Belüftete Fläche: **60** m² Spez. Luftvolumenstrom: \_\_\_\_\_ m³/m²h bei ZUL  
 Lufterwärmung: ☒ Nein ☐ Ja falls Ja \_\_\_\_\_  
 Kühlung/Befeuchtung: ☒ Nein ☐ Ja (→ auch Formular EN-5 ausfüllen)

**Wärmerückgewinnung (WRG)**

WRG-Technik: **Kreuz-/Gegenstrom-Wärmetauscher**  
 entweder WRG-Temperatur-Änderungsgrad: **92.00** % (≥ 70%)  
 oder WRG-Jahresnutzungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 75%)  
☐ Abweichung; Grund: \_\_\_\_\_  
 Spezialfälle bei reiner Abluft: ☐ Abluftvolumenstrom höchstens 1'000 m³/h (Summe pro Gebäude)  
☐ Betrieb höchstens 500 Std./Jahr  
☐ Nutzung der Wärme der Abluft mittels: \_\_\_\_\_

**Luftgeschwindigkeiten**

Jahresbetriebsstunden: ☒ ≥ 1000 h ☐ < 1000 h (→ keine Grenzwerte für die Luftgeschwindigkeiten)  
 Geschw. in Apparaten: ☒ ≤ 2 m/s ① ☐ > 2 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
 ① Üblicherweise entspricht dies einer maximalen Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/s bezogen auf die Netto-Gehäuse-Querschnittsfläche des Monoblocs.  
 Geschw. in Kanälen ☒ in allen Kanalstücken  
☐ im massgebenden Strang (auf Skizze oder Plan bezeichnen)  
 bis 1'000 m³/h ☒ ≤ 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: **0.02** kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.25** W/(m³/h)  
**0.02** kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.25** 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) Produktionsmax: \_\_\_\_\_ kg/h

**Individueller Betrieb für Räume oder Raumgruppen**

Wesentliche Unterschiede bei Nutzungen oder Betriebszeiten: ☒ Nein, weder bei den Nutzungen noch bei den Betriebszeiten  
☐ Ja, \_\_\_\_\_  
 falls Ja, Regelung für individuellen Betrieb: \_\_\_\_\_  
 Regelungsart: \_\_\_\_\_  
 Anzahl Zonen: \_\_\_\_\_

## Grundlagen für Kühlung/Be- und Entfeuchtung

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

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

Sonnenschutz:

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

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

Windsicherheit:

☐ \_\_\_\_\_

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Automatische Steuerung:

☐ \_\_\_\_\_

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Wärmespeicherfähigkeit:

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

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Massnahmen Dachräume:

☐ \_\_\_\_\_

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

## Beilagen/Erläuterungen

Anzahl Wohnungen mit 80m<sup>3</sup>/h

EG: Haus A 1 Stück

## Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Nachweis erarbeitet durch:

Vadea AG  
Lukasstrasse 30  
9008 St.Gallen

Nachweisprüfung/Private Kontrolle:  
Die Vollständigkeit und die Richtigkeit  
bescheinigt

Vadea AG  
Lukasstrasse 30  
9008 St.Gallen

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

Frau R. Kowalski

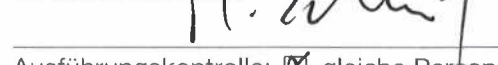
Ort, Datum, Unterschrift:

St. Gallen 03.04.2019



Herr M. Schmid

St. Gallen 03.04.2019



Ausführungskontrolle: ☒ gleiche Person  
oder: \_\_\_\_\_

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900+901** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren,**

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

Bezeichnung: **244.04 Wohnungslüftung 3.5 Zimmer**  
 Anlageart/-typ: **Einfache Lüftungsanlage**  
 Umluft: ☒ Nein ☐ Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
 Max. Volumenströme: **100** m³/h bei Zuluft (ZUL) **100** m³/h bei Abluft (ABL)  
 Belüftete Fläche: **84** m² Spez. Luftvolumenstrom: \_\_\_\_\_ m³/m²h bei ZUL  
 Lufterwärmung: ☒ Nein ☐ Ja falls Ja \_\_\_\_\_  
 Kühlung/Befeuchtung: ☒ Nein ☐ Ja (→ auch Formular EN-5 ausfüllen)

**Wärmerückgewinnung (WRG)**

WRG-Technik: **Kreuz-/Gegenstrom-Wärmetauscher**  
 entweder WRG-Temperatur-Änderungsgrad: **92.00** % (≥ 70%)  
 oder WRG-Jahresnutzungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 75%)  
☐ Abweichung; Grund: \_\_\_\_\_

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

**Luftgeschwindigkeiten**

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

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

bis 1'000 m³/h ☒ ≤ 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: **0.02** kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.20** W/(m³/h)  
**0.02** kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.20** 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 ☒ Nein, weder bei den Nutzungen noch bei den Betriebszeiten  
 bei Nutzungen oder ☐ Ja,  
 Betriebszeiten:

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

## Grundlagen für Kühlung/Be- und Entfeuchtung

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

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

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

Windsicherheit: ☐ \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Automatische Steuerung: ☐ \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Wärmespeicherfähigkeit: ☐ > 30 Wh/m<sup>2</sup>K durch: \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Massnahmen Dachräume: ☐ \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

## Beilagen/Erläuterungen

Anzahl Wohnungen mit 100m<sup>3</sup>/h

	Haus A	Haus B/C
EG:		8 Stück
1 OG:	1 Stück	8 Stück
2 OG:	1 Stück	6 Stück

## Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

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

Nachweis erarbeitet durch:

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

**Frau R. Kowalski**  
**St.Gallen 03.04.2019**

*[Handwritten Signature]*

Nachweisprüfung/Private Kontrolle:  
Die Vollständigkeit und die Richtigkeit  
bescheinigt

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

**Herr M. Schmid**  
**St. Gallen 03.04.2019**

*[Handwritten Signature]*

Ausführungskontrolle: ☒ gleiche Person  
oder: \_\_\_\_\_

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900+901** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren,**
**Anlage** (→ bei mehreren Anlagen mehrere Formulare verwenden)

Bezeichnung: **244.04 Wohnungslüftung 4.5 Zimmer**  
Anlageart/-typ: **Einfache Lüftungsanlage**  
Umluft: ☒ Nein ☐ Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
Max. Volumenströme: **120** m³/h bei Zuluft (ZUL) **120** m³/h bei Abluft (ABL)  
Belüftete Fläche: **100** m² Spez. Luftvolumenstrom: \_\_\_\_\_ m³/m²h bei ZUL  
Lufterwärmung: ☒ Nein ☐ Ja falls Ja \_\_\_\_\_  
Kühlung/Befeuchtung: ☒ Nein ☐ Ja (→ auch Formular EN-5 ausfüllen)

**Wärmerückgewinnung (WRG)**

WRG-Technik: **Kreuz-/Gegenstrom-Wärmetauscher**  
entweder WRG-Temperatur-Änderungsgrad: **92.00** % (≥ 70%)  
oder WRG-Jahresnutzungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 75%)  
☐ Abweichung; Grund: \_\_\_\_\_

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

**Luftgeschwindigkeiten**

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

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

bis 1'000 m³/h ☒ ≤ 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: **0.02** kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.17** W/(m³/h)  
**0.02** kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.17** 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) Produktionsmax: \_\_\_\_\_ kg/h

**Individueller Betrieb für Räume oder Raumgruppen**

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

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

## Grundlagen für Kühlung/Be- und Entfeuchtung

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

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

Sonnenschutz:

g-Wert: ☐ \_\_\_\_\_ (→ allenfalls Berechnung beilegen)  
☐ g-Wert nicht eingehalten, Begründung: \_\_\_\_\_

Windsicherheit:

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

Automatische Steuerung:

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

Wärmespeicherfähigkeit:

☐ > 30 Wh/m<sup>2</sup>K durch: \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Massnahmen Dachräume:

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

## Beilagen/Erläuterungen

Anzahl Wohnungen mit 120m<sup>3</sup>/h

	Haus A	Haus B/C
EG:	1 Stück	
1 OG:	1 Stück	
2 OG:	1 Stück	2 Stück
DG:	1 Stück	

## Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

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

Nachweis erarbeitet durch:

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

**Frau R. Kowalski**  
**St.Gallen 03.04.2019**

*R. Kowalski*

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

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

**Herr M. Schmid**  
**St. Gallen 03.04.2019**

*M. Schmid*

Ausführungskontrolle: ☒ gleiche Person  
oder: \_\_\_\_\_

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900+901** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren, Haus A**

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

Bezeichnung: **244.01 LA Tiefgarage**  
Anlageart/-typ: **Einfache Lüftungsanlage**  
Umluft: ☒ Nein ☐ Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
Max. Volumenströme: **1'100** m³/h bei Zuluft (ZUL) **1'200** m³/h bei Abluft (ABL)  
Belüftete Fläche: **1'155** m² Spez. Luftvolumenstrom: \_\_\_\_\_ m³/m²h bei ZUL  
Lufterwärmung: ☒ Nein ☐ Ja falls Ja \_\_\_\_\_  
Kühlung/Befeuchtung: ☒ Nein ☐ Ja (→ auch Formular EN-5 ausfüllen)

**Wärmerückgewinnung (WRG)**

WRG-Technik: \_\_\_\_\_  
entweder WRG-Temperatur-Änderungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 70%)  
oder WRG-Jahresnutzungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 75%)  
☐ Abweichung; Grund: \_\_\_\_\_  
Spezialfälle bei reiner Abluft: ☐ Abluftvolumenstrom höchstens 1'000 m³/h (Summe pro Gebäude)  
☐ Betrieb höchstens 500 Std./Jahr  
☐ Nutzung der Wärme der Abluft mittels: \_\_\_\_\_

**Luftgeschwindigkeiten**

Jahresbetriebsstunden: ☒ ≥ 1000 h ☐ < 1000 h (→ keine Grenzwerte für die Luftgeschwindigkeiten)  
Geschw. in Apparaten: ☒ ≤ 2 m/s ① ☐ > 2 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
① Üblicherweise entspricht dies einer maximalen Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/s bezogen auf die Netto-Gehäuse-Querschnittsfläche des Monoblocs.  
Geschw. in Kanälen ☒ in allen Kanalstücken  
☐ im massgebenden Strang (auf Skizze oder Plan bezeichnen)  
bis 1'000 m³/h ☒ ≤ 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: **0.16** kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.15** W/(m³/h)  
**0.16** kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.13** 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 ☐ Nein, weder bei den Nutzungen noch bei den Betriebszeiten  
bei Nutzungen oder ☐ Ja,  
Betriebszeiten:  
falls Ja, Regelung für ☐ Einzelraum ☐ Gruppen  
individuellen Betrieb: Regelungsart: \_\_\_\_\_  
Anzahl Zonen: \_\_\_\_\_

### Grundlagen für Kühlung/Be- und Entfeuchtung

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

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

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

Windsicherheit: ☐ \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Automatische Steuerung: ☐ \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Wärmespeicherfähigkeit: ☐ > 30 Wh/m<sup>2</sup>K durch: \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Massnahmen Dachräume: ☐ \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

### Beilagen/Erläuterungen

### Unterschriften

Name und Adresse bzw. Firmenstempel	Nachweis erarbeitet durch:	Nachweisprüfung/Private Kontrolle:
	Vadea AG Lukasstrasse 30 9008 St.Gallen	Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt Vadea AG Lukasstrasse 30 9008 St.Gallen
Sachbearbeiter/-in, Tel.:	Frau R. Kowalski	Herr M. Schmid
Ort, Datum, Unterschrift:	St. Gallen 03.04.2019 	St. Gallen 03.04.2019 
		Ausführungskontrolle: <input checked="" type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900+901** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren, Haus A**

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

Bezeichnung: **244.02 LA Nebenräume A**  
Anlageart/-typ: **Einfache Lüftungsanlage**  
Umluft: ☒ Nein ☐ Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
Max. Volumenströme: **270** m<sup>3</sup>/h bei Zuluft (ZUL) **270** m<sup>3</sup>/h bei Abluft (ABL)  
Belüftete Fläche: **186** m<sup>2</sup> Spez. Luftvolumenstrom: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h bei ZUL  
Lufterwärmung: ☒ Nein ☐ Ja falls Ja \_\_\_\_\_  
Kühlung/Befeuchtung: ☒ Nein ☐ Ja (→ auch Formular EN-5 ausfüllen)

**Wärmerückgewinnung (WRG)**

WRG-Technik: **Kreuz-/Gegenstrom-Wärmetauscher**  
entweder WRG-Temperatur-Änderungsgrad: **92.00** % (≥ 70%)  
oder WRG-Jahresnutzungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 75%)  
☐ Abweichung; Grund: \_\_\_\_\_  
Spezialfälle bei reiner Abluft: ☐ Abluftvolumenstrom höchstens 1'000 m<sup>3</sup>/h (Summe pro Gebäude)  
☐ Betrieb höchstens 500 Std./Jahr  
☐ Nutzung der Wärme der Abluft mittels: \_\_\_\_\_

**Luftgeschwindigkeiten**

Jahresbetriebsstunden: ☒ ≥ 1000 h ☐ < 1000 h (→ keine Grenzwerte für die Luftgeschwindigkeiten)  
Geschw. in Apparaten: ☒ ≤ 2 m/s ① ☐ > 2 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
① Üblicherweise entspricht dies einer maximalen Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/s bezogen auf die Netto-Gehäuse-Querschnittsfläche des Monoblocs.  
Geschw. in Kanälen ☒ in allen Kanalstücken  
☐ im massgebenden Strang (auf Skizze oder Plan bezeichnen)  
bis 1'000 m<sup>3</sup>/h ☒ ≤ 3 m/s ☐ > 3 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
bis 2'000 m<sup>3</sup>/h ☒ ≤ 4 m/s ☐ > 4 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
bis 4'000 m<sup>3</sup>/h ☐ ≤ 5 m/s ☐ > 5 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
bis 10'000 m<sup>3</sup>/h ☐ ≤ 6 m/s ☐ > 6 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
über 10'000 m<sup>3</sup>/h ☐ ≤ 7 m/s ☐ > 7 m/s, Grund: \_\_\_\_\_

Max. el. Antriebsleistung: **0.04** kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.15** W/(m<sup>3</sup>/h)  
**0.04** kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.15** W/(m<sup>3</sup>/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) Produktionsmax: \_\_\_\_\_ kg/h

**Individueller Betrieb für Räume oder Raumgruppen**

Wesentliche Unterschiede ☒ Nein, weder bei den Nutzungen noch bei den Betriebszeiten  
bei Nutzungen oder ☐ Ja,  
Betriebszeiten:  
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/m²12h oder \_\_\_\_\_ Wh/m²24h (→ Berechnung beilegen)

Sonnenschutz:

g-Wert: ☐ \_\_\_\_\_ (→ allenfalls Berechnung beilegen)  
☐ g-Wert nicht eingehalten, Begründung: \_\_\_\_\_

Windsicherheit:

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

Automatische Steuerung:

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

Wärmespeicherfähigkeit:

☐ > 30 Wh/m²K durch: \_\_\_\_\_  
☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Massnahmen Dachräume:

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

### Beilagen/Erläuterungen

### Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Nachweis erarbeitet durch:

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

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

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

**Frau R. Kowalski**

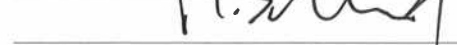
**Herr M. Schmid**

Ort, Datum, Unterschrift:

**St.Gallen 03.04.2019**

**St. Gallen 03.04.2019**





Ausführungskontrolle: ☒ gleiche Person  
 oder: \_\_\_\_\_

Gemeinde: **Thal** Parz.-Nr.: **900+901** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: **Wohnüberbauung Mesmeren, Haus B/C**

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

Bezeichnung: **244.3 LA Nebenräume Haus B/C**  
Anlageart/-typ: **Einfache Lüftungsanlage**  
Umluft: ☒ Nein ☐ Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
Max. Volumenströme: **300** m³/h bei Zuluft (ZUL) **300** m³/h bei Abluft (ABL)  
Belüftete Fläche: **328** m² Spez. Luftvolumenstrom: \_\_\_\_\_ m³/m²h bei ZUL  
Lufterwärmung: ☒ Nein ☐ Ja falls Ja \_\_\_\_\_  
Kühlung/Befeuchtung: ☒ Nein ☐ Ja (→ auch Formular EN-5 ausfüllen)

**Wärmerückgewinnung (WRG)**

WRG-Technik: **Kreuz-/Gegenstrom-Wärmetauscher**  
entweder WRG-Temperatur-Änderungsgrad: **92.00** % (≥ 70%)  
oder WRG-Jahresnutzungsgrad: \_\_\_\_\_ % (≥ 75%)  
☐ Abweichung; Grund: \_\_\_\_\_  
Spezialfälle bei reiner Abluft: ☐ Abluftvolumenstrom höchstens 1'000 m³/h (Summe pro Gebäude)  
☐ Betrieb höchstens 500 Std./Jahr  
☐ Nutzung der Wärme der Abluft mittels: \_\_\_\_\_

**Luftgeschwindigkeiten**

Jahresbetriebsstunden: ☒ ≥ 1000 h ☐ < 1000 h (→ keine Grenzwerte für die Luftgeschwindigkeiten)  
Geschw. in Apparaten: ☒ ≤ 2 m/s ① ☐ > 2 m/s, Grund: \_\_\_\_\_  
① Üblicherweise entspricht dies einer maximalen Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/s bezogen auf die Netto-Gehäuse-Querschnittsfläche des Monoblocs.  
Geschw. in Kanälen ☒ in allen Kanalstücken  
☐ im massgebenden Strang (auf Skizze oder Plan bezeichnen)  
bis 1'000 m³/h ☒ ≤ 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: **0.06** kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.20** W/(m³/h)  
**0.06** kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: **0.20** 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 ☐ Nein, weder bei den Nutzungen noch bei den Betriebszeiten  
bei Nutzungen oder ☐ Ja,  
Betriebszeiten:  
falls Ja, Regelung für ☐ Einzelraum ☐ Gruppen  
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/m²12h oder \_\_\_\_\_ Wh/m²24h (→ Berechnung beilegen)

Sonnenschutz:

g-Wert: ☐ \_\_\_\_\_ (→ allenfalls Berechnung beilegen)  
☐ g-Wert nicht eingehalten, Begründung: \_\_\_\_\_

Windsicherheit: ☐

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Automatische Steuerung: ☐

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Wärmespeicherfähigkeit: ☐ > 30 Wh/m²K durch: \_\_\_\_\_

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

Massnahmen Dachräume: ☐

☐ Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

### Beilagen/Erläuterungen

### Unterschriften

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

Nachweis erarbeitet durch:

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

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

**Vadea AG**  
**Lukasstrasse 30**  
**9008 St.Gallen**

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

**Frau R. Kowalski**

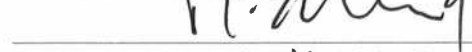
**Herr M. Schmid**

Ort, Datum, Unterschrift:

**St. Gallen 03.04.2019**

**St. Gallen 03.04.2019**





Ausführungskontrolle: ☒ gleiche Person  
oder: \_\_\_\_\_