



Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH

## WÄRMEDÄMMNACHWEIS VOM 17.04.2024

Objekt-Nr.: 24022

Objekt: Ersatzneubau MFH  
Hans-Hässig-Strasse 28/30  
5000 Aarau

Bauherrschaft: Haselhome AG  
Zelglistrasse 15  
5001 Aarau

Architekt / Vertreter: Felber Widmer Schweizer Architekten SIA AG  
Michaela Merz  
Schlossplatz 25  
5001 Aarau

Nachweisverfasser: Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH  
Charlotte Gertsch  
Rütistrasse 3a  
5400 Baden





Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH

**VerfasserIn:**

Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH  
Charlotte Gertsch  
Rütistrasse 3a  
5400 Baden

**Datum:**

Baden, 17.04.2024

---

## Energienachweis

---

**Objekt:**

Ersatzneubau MFH  
Hans-Hässig-Strasse 28/30  
5000 Aarau

**Bauherrschaft:**

Haselhome AG  
Zelglistrasse 15  
5001 Aarau

**BauherrschaftsvertreterIn:**

Felber Widmer Schweizer Architekten AG  
Michaela Merz  
Schlossplatz 25  
5001 Aarau

---

24022 WDNW

1 **Formulare**

---

2 **Nachweise**

---

3 **Gebäudehülle opak**

---

4 **Gebäudehülle transp.**

---

5 **Gebäudepläne**

---

6

---

7

---

8

---

9

---

10

---

11

---

12

---

**1** **Formulare**

---

**2** **Nachweise**

---

**3** **Gebäudehülle opak**

---

**4** **Gebäudehülle transp.**

---

**5** **Gebäudepläne**

---

**6**

---

**7**

---

**8**

---

**9**

---

**10**

---

**11**

---

**12**

---

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

# EN-AG

Gemeinde: **5000 Aarau** Parz.-Nr.: **3512** Geb.-Nr.:

Bauvorhaben/  
Objekt: **Ersatzneubau MFH,  
Hans-Hässig-Strasse 28/30, 5000 Aarau**

Art des Vorhabens:  **Neubau**  **Anbau**  **Umbau**  **Umnutzung** i

Bauherrschaft: **Haselhome AG**  
(Name, Adresse, Tel.) **Zelglistrasse 15  
5001 Aarau**

Gesamtprojekt-  
verantwortung: **Felber Widmer Schweizer Architekten SIA AG**  
(Name, Adresse, Tel.) **Schlossplatz 25  
5001 Aarau**

Bestandteile des Projekt-Nachweises				Kontrolle durch Gemeinde	
	Zutreffend oder notwendig?	Falls Ja bitte ausfüllen	Hinweise	Angaben und Nachweise vollständig und korrekt?	Name und Datum
<b>MINERGIE®-MINERGIE-P®- oder MINERGIE-A®-Zertifikat</b> (Nachweise EN-1 bis EN-5 entfallen)	<input type="checkbox"/> MIN <input type="checkbox"/> MIN.-P <input type="checkbox"/> MIN.-A <input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> provisorisches Zertifikat vorhanden Nr. AG- <input type="checkbox"/> Antrag wurde bei Zertifizierungsstelle eingereicht <input type="checkbox"/> Bitte Antrag an Zertifizierungsstelle weiterleiten	0 →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
<b>Höchstanteil nicht-erneuerbarer Energien</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input checked="" type="checkbox"/> EN-1a (Standardlösungen) <input type="checkbox"/> EN-1b (rechnerische Lösung .pdf) <input type="checkbox"/> EN-1c (rechnerische Lösung .xls)	1 →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
<b>Wärmedämmung Gebäudehülle</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> EN-2a (Einzelbauteilnachweis) <input checked="" type="checkbox"/> EN-2b (Systemnachweis)	2a → 2b →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
<b>Heizungs- und Warmwasseranlagen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input checked="" type="checkbox"/> EN-3	3 →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
<b>Lüftungstechnische Anlagen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input checked="" type="checkbox"/> EN-4	4 →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
<b>Kühlung und Befeuchtung</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> EN-5	5 →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
<b>Spezielle Bauten und Anlagen</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> EN-6 (Kühlräume) <input type="checkbox"/> EN-7 (Gewächshäuser) <input type="checkbox"/> EN-8 (Traglufthallen) <input type="checkbox"/> EN-9 (Elektrizitätserzeugungsanlagen) <input type="checkbox"/> EN-10 (Heizungen im Freien) <input type="checkbox"/> EN-11 (Freiluftbäder) <input type="checkbox"/> EN-12 (el. Bedarf Beleuchtung) <input type="checkbox"/> EN-13 (el. Bedarf Lüftung/Klimatisierung)	6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 13 →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
		<b>EN-16 (Ferienhäuser)</b>	16 →		
<b>Neue fossile Heizung</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Kostennachweis § 22 EnergieV	§ 22 →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
<b>Solarenergienutzung bei Neubauten</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis der Anlagengrösse gemäss § 26a EnergieV anhand Planunterlagen	§ 26a →	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	

Dieses Formular wurde in Zusammenarbeit mit der Energiefachstellenkonferenz erarbeitet.

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

<b>Bauherrschaft:</b>	<b>Gesamtprojektverantwortung:</b>
Name: <b>Haselhome AG</b>	<b>Felber Widmer Schweizer Architekten AG</b>
Ort, Datum, Unterschrift: <b>Aarau</b>	<b>Aarau</b>

## Hinweise und Erklärungen

Vollzugs-  
hilfen:    Verord-  
nung:

- **0 Nachweis MINERGIE®-, MINERGIE-P®- oder -A-Zertifikat**  
Die Nachweise EN-1 bis EN-5 entfallen. Ein bereits vorhandenes provisorisches Zertifikat ist dem Baugesuch beizulegen.  
Ist noch kein provisorisches Zertifikat vorhanden, ist der MINERGIE®-Antrag gleichzeitig mit dem Baugesuch bei der zuständigen Zertifizierungsstelle oder der Gemeinde einzureichen. Der MINERGIE®-Antrag wird durch die Baubehörde an die jeweilige Zertifizierungsstelle weitergeleitet. Die Adressen der zuständigen Zertifizierungsstellen sind unter <http://www.minergie.ch/zertifizierungsstellen.html> aufgeführt.  
Nach der Kontrolle des Antrags und Vorliegen des provisorischen Zertifikats kann die Gemeinde die Baubewilligung ausstellen, im Ausnahmefall auch mit der Auflage zur Nachreichung des prov. Zertifikats bis Baubeginn.
- **1 Nachweis Höchstanteil nichterneuerbarer Energien**  
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:  
– Neubauten  
– neubauartigen Umbauten  
– 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.
- **2a Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung**  
Gemäss Norm SIA 380/1 «Heizwärmebedarf», Ausgabe 2016. Bei Neubauten sind alle Bauteile nachzuweisen, welche die beheizte oder gekühlte Zone lückenlos umschliessen. Bei Umbauten oder Umnutzungen sind nur die betroffenen Bauteile nachzuweisen. Entgegen den Angaben im Nachweisformular EN-2b sind grundsätzlich die Normen gemäss Anhang 1 der EnergieV anzuwenden. Zur Erfüllung der Nachweispflicht von Einzelbauteilen gelten weiterhin die im Nachweisformular hinterlegten Standardlösungen und Grenzwerte gemäss SIA 380/1:2009.
- **2b Systemnachweis Wärmedämmung**  
Gemäss Norm SIA 380/1 «Heizwärmebedarf», Ausgabe 2016. 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. Entgegen den Angaben im Nachweisformular EN-2b sind grundsätzlich die Normen gemäss Anhang 1 der EnergieV anzuwenden.
- **3 Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen**  
Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen. Achtung: Wärmepumpen müssen bei der massgebenden Norm-Aussentemperatur (z.B. Aarau -7°C) die ganze Norm-Heizlast ohne elektrische Widerstandheizung erzeugen können (Installierte Wärmeleistung ≥ Norm-Heizlast).
- **4 Nachweis Lüftungstechnische Anlagen**  
Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.
- **5 Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung**  
Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.
- **6/7/8 Nachweis Kühlräume/Gewächshäuser/Traglufthallen**  
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.
- **9 Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen**  
Der Nachweis ist für alle neuen Elektrizitätserzeugungsanlagen die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden zu erbringen.
- **10/11 Nachweis Heizungen im Freien/Freiluftbäder**  
Der Nachweis ist zu erbringen bei neuen Heizungen im Freien sowie beim Ersatz oder Umbau bestehender Anlagen. Bei Einsatz einer Wärmepumpe ist eine Abdeckung der Wasseroberfläche erforderlich.
- **12/13 Nachweis Elektrizitätsbedarf Beleuchtung und Lüftung/Klimatisierung**  
Der Nachweis ist für alle Neubauten, Umbauten und Umnutzungen zu erbringen, wenn die Energiebezugsfläche über 1000 m<sup>2</sup> beträgt. Davon ausgenommen sind Wohnbauten.

EN-1    EnergieV  
§§ 8+9

EN-2    EnergieV  
§§ 4-7

EN-2    EnergieV  
§§ 4-7

EN-3  
EN-14    EnergieV  
§§ 12+13,  
19-24

EN-4    EnergieV  
§§ 15+16

EN-5    EnergieV  
§§ 14,  
16+17

EN-6  
EN-7  
EN-8    EnergieV  
§§ 10+11

EN-9    EnergieV  
§§ 28-30

EN-10  
EN-11    EnergieV  
§§ 25+26

EN-12  
EN-13    EnergieV  
§ 18

→ § 22 **Kostennachweis für fossile Heizungen**

Der Nachweis der wirtschaftlichen Tragbarkeit von neuen Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen ist anhand eines Vergleichs der Jahreskosten verschiedener Heizungsanlagen zu führen.

EnergieV  
§ 22

Nachweis-Tool unter [www.ag.ch/energie](http://www.ag.ch/energie) > Bauen & Energie > Vollzugshilfen und Formulare

→ § 26a **Pflicht zur Nutzung der Sonnenenergie bei Gebäuden**

Der Kanton stellt für diesen Nachweis kein Formular zur Verfügung.

Die anrechenbare Gebäudefläche und die Anlagengrösse ist anhand von Grundrissplänen auszuweisen.

EnergieV  
§ 26a

Zur «anrechenbaren Gebäudefläche» zählen auch die Gebäudeflächen von Klein- und Anbauten sowie von Unterniveaubauten, soweit diese das massgebende (oder tiefer gelegte) Terrain überragen. Einzig unterirdische Bauten werden nicht mitgerechnet.

Der Nachweis fehlender Wirtschaftlichkeit ist mittels dem Kostenrechner für PV-Anlagen von Swissolar und unter Berücksichtigung der vorgegebenen Werte zu erbringen.

Berechnungshilfe unter [www.ag.ch/energie](http://www.ag.ch/energie) > Bauen & Energie > Vollzugshilfen und Formulare

Gemeinde: **5000 Aarau** Parz.-Nr.: **3512** Geb.-Nr.:   
 Bauvorhaben: **Ersatzneubau MFH, Hans-Hässig-Strasse 28/30**

**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	Die gewählte Lösung und die betreffenden Fachbereiche sind anzukreuzen. Details zu den Massnahmen sind den Blättern des entsprechenden Fachbereichs zu entnehmen.
	<b>Standardlösungen ①</b> Die Wahl einer Standardlösung entbindet vom rechnerischen Nachweis (vgl. EN-1b)
	<input type="checkbox"/> 1. Verbesserte Wärmedämmung U-Wert opake Bauteile gegen aussen ≤ 0,12 W/m <sup>2</sup> K, U-Wert Fenster ≤ 1,0 W/m <sup>2</sup> K
	<input type="checkbox"/> 2. Verbesserte Wärmedämmung und Komfortlüftung U-Wert opake Bauteile gegen aussen ≤ 0,15 W/m <sup>2</sup> K, U-Wert Fenster ≤ 1,0 W/m <sup>2</sup> K Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und WRG
	<input type="checkbox"/> 3. Verbesserte Wärmedämmung und Solaranlage für Warmwasser U-Wert opake Bauteile gegen aussen ≤ 0,15 W/m <sup>2</sup> K, U-Wert Fenster ≤ 1,0 W/m <sup>2</sup> K, sowie: Solaranlage, Absorberfläche: <b>      </b> m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = <b>      </b> % (≥ 2)
	<input type="checkbox"/> 4. Holzfeuerung und Solaranlage Holzfeuerung für Heizung      Holzlager = <b>      </b> m <sup>3</sup> Solaranlage, Absorberfläche: <b>      </b> m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = <b>      </b> % (≥ 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: <b>      </b> m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = <b>      </b> % (≥ 5)
	<input type="checkbox"/> 9. Solaranlage für Heizung und Wassererwärmung Solaranlage, Absorberfläche: <b>      </b> m <sup>2</sup> Absorberfläche/EBF = <b>      </b> % (≥ 7)
<input type="checkbox"/> 10. Abwärmenutzung (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: <b>      </b> % (≥30)      Deckung Wärmebedarf (H + WW): <b>      </b> % (≥70)	

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

**Beilagen/Erläuterungen**

[Empty yellow box for attachments/explanations]

**Unterschriften**

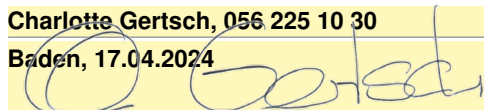
Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

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

**Nachweis erarbeitet durch:**

**Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH**  
**Charlotte Gertsch**  
**Rütistrasse 3a**  
**5400 Baden**

**Charlotte Gertsch, 056 225 10 30**  
**Baden, 17.04.2024**



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

[Yellow box for signature]

[Yellow box for signature]

Ausführungskontrolle:  gleiche Person  
oder: [Yellow box]



Gemeinde: **5000 Aarau** Parz.-Nr.: **3512** Geb.-Nr.:   
Bauvorhaben: **Ersatzneubau MFH, Hans-Hässig-Strasse 28/30**

**Systemnachweis** (→ Berechnung beilegen)

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

**Raumlufthygiene**

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

**Sommerlicher Wärmeschutz**

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

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

**Beilagen**

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

**Unterschriften**

Name und Adresse bzw. Firmenstempel	<p><b>Nachweis erarbeitet durch:</b></p> <p><b>Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH</b> <b>Charlotte Gertsch</b> <b>Rütistrasse 3a</b> <b>5400 Baden</b></p> <hr/> <p><b>Charlotte Gertsch, 056 225 10 30</b> <b>Baden, 17.04.2024</b></p>	<p><b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b> Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt</p> <div style="background-color: #ffffcc; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: #ffffcc; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: #ffffcc; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person oder: <input type="text"/></p>
-------------------------------------	---	---

---

**Projektdokumentation** (→ Pläne beilegen)

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

---

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

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

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

Gemeinde: **5000 Aarau** Parz.-Nr.: **3512** Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: **MFH Hans Hässig-Strasse 28/30**

**Wärmeerzeugung**

Zustand	Art des Wärmeerzeugers	Wärmeleistung	Zweck
Neuanlage	Wärmepumpe Erdsonde/Wasser mit el. Notheizung	22 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: **1'227 m<sup>2</sup>** davon neu: **1'209 m<sup>2</sup>**  
 Installierte Wärmeleistung **22 kW** spezifische Wärmeleistung **18 W/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>**  
 Berechnete Norm-Heizlast (SIA 384.201): **19 kW** elektrische Notheizung: **5 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	
			$\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$	$\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
	10 – 15	3/8" – 1/2"	<input checked="" type="checkbox"/> 40 mm	<input type="checkbox"/> 30 mm
	20 – 32	3/4" – 1 1/4"	<input checked="" type="checkbox"/> 50 mm	<input type="checkbox"/> 40 mm
	40 – 50	1 1/2" – 2"	<input checked="" type="checkbox"/> 60 mm	<input type="checkbox"/> 50 mm
	65 – 80	2 1/2" – 3"	<input type="checkbox"/> 80 mm	<input type="checkbox"/> 60 mm
	100 – 150	4" – 6"	<input type="checkbox"/> 100 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm
	175 – 200	7" – 8"	<input type="checkbox"/> 120 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm

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

**Wärmeabgabe**

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

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

**Warmwasser**

Warmwasserspeicher:

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

Wassererwärmung in Wohnbauten:

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

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

- Ja     Nein    Grund: \_\_\_\_\_

Wärmedämmung der Warmwasserleitungen gemäss Vorschrift:

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

**Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)**

Anzahl Nutzungseinheiten: ②

12 Wohnungen/Läden/Büros/etc.

Ausrüstungspflicht Neubau:

- Heizung     Warmwasser

Ausrüstungspflicht bei wesentlichen Erneuerungen:

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

Installation der Messgeräte: ③

- Heizung     Warmwasser

Begründung für Befreiung von Heizwärmeverbrauchsmessung: ②

- 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****Unterschriften**Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

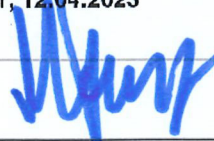
Sachbearbeiter/-in, Tel.:

Ort, Datum, Unterschrift:

Nachweis erarbeitet durch:

**Thermoplan Suhr GmbH**  
**Planungsbüro für die Haustechnik**  
**Hintere Bahnhofstrasse 3**  
**5034 Suhr**

**Markus Feuz, 062 842 92 06**  
**Suhr, 12.04.2023**

Nachweisprüfung/Private Kontrolle:  
Die Vollständigkeit und die Richtigkeit  
bescheinigtAusführungskontrolle:  gleiche Person  
oder:

Gemeinde: 5000 Aarau Parz.-Nr.: 3512 Geb.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: MFH Hans Hässig-Strasse 28/30

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

Bezeichnung: 244.1 Komfortlüftungsanlage Wohnungen 12 Stk  
 Anlageart/-typ: Einfache Lüftungsanlage  
 Umluft:  Nein  Ja (→ Prinzipschema beilegen)  
 Max. Volumenströme: 1'080 m³/h bei Zuluft (ZUL) 1'080 m³/h bei Abluft (ABL)  
 Belüftete Fläche: 942 m² Spez. Luftvolumenstrom: 1.15 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: 90.00 % (≥ 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: 0.24 kW ZUL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: 0.22 W/(m³/h)  
0.24 kW ABL Antriebsleistung/max. Volumenstrom: 0.22 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: \_\_\_\_\_

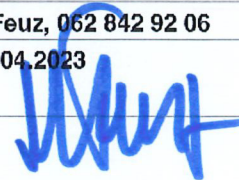
Automatische Steuerung:  \_\_\_\_\_  
 Abweichung, Grund: \_\_\_\_\_

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

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

### Beilagen/Erläuterungen

### Unterschriften

Name und Adresse bzw. Firmenstempel	Nachweis erarbeitet durch:	Nachweisprüfung/Private Kontrolle: Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt
	Thermoplan Suhr GmbH Planungsbüro für die Haustechnik Hintere Bahnhofstrasse 3 5034 Suhr	
Sachbearbeiter/-in, Tel.:	Markus Feuz, 062 842 92 06	
Ort, Datum, Unterschrift:	Suhr, 12.04.2023 	Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____

**1** **Formulare**

---

**2** **Nachweise**

---

**3** **Gebäudehülle opak**

---

**4** **Gebäudehülle transp.**

---

**5** **Gebäudepläne**

---

**6**

---

**7**

---

**8**

---

**9**

---

**10**

---

**11**

---

**12**



---

Akten-Nr.:	24022		
<b>Projekt:</b>	<b>24022 WDNW</b>		
Gebäude:	Ersatzneubau MFH		
Projektadresse:	Hans-Hässig-Strasse 28/30, 5000 Aarau	Kanton:	Aargau

<b>Bauherrschaft:</b>	Haselhome AG	Kontaktperson:	
Adresse:	Zelglistrasse 15, 5001 Aarau	E-Mail:	
Tel. / Fax:			
<b>evt. Bauherrschaftsvertretung:</b>	Felber Widmer Schweizer Architekten AG	Kontaktperson:	Michaela Merz
Adresse:	Schlossplatz 25, 5001 Aarau	E-Mail:	michaela.merz@fws-arch.ch
Tel. / Fax:	062 832 11 66 /		
<b>Verfasser/-in Wärmedämmprojekt:</b>	Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH	Kontaktperson:	Charlotte Gertsch
Adresse:	Rütistrasse 3a, 5400 Baden	E-Mail:	cg@steigmeier.swiss
Tel. / Fax:	056 225 10 30 / 056 225 10 31		
<b>Verfasser/-in Nachweis:</b>	Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH	Kontaktperson:	Charlotte Gertsch
Adresse:	Rütistrasse 3a, 5400 Baden	E-Mail:	cg@steigmeier.swiss
Tel. / Fax:	056 225 10 30 / 056 225 10 31		

<b>Nachweisinformationen</b>	
Nachweisart:	380/1 (1 Zone)
Art des Bauvorhabens:	Neubau
Gebäudekategorie:	Wohnen MFH
Anforderung gemäss:	SIA 380/1:2016
Kanton:	Aargau
Klimastation (SIA 2028):	Buchs-Aarau
Höhe des Gebäudes:	415.75 m.ü.M

<b>Systemnachweis</b>			
Energiebezugsfläche $A_E$ :	1303.6	m <sup>2</sup>	
Gebäudehüllzahl $A_{th}/A_E$ :	1.50	-	
Grenzwert Heizwärmebedarf 380/1 ( $Q_{H,li}$ ):	34.8	kWh/m <sup>2</sup>	100 %
Projektwert Heizwärmebedarf 380/1 ( $Q_H$ ):	32.0	kWh/m <sup>2</sup>	92 % ( $Q_H$ : gewichtetes $q_{th}/A_E = 0.70 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ )
eff. Heizwärmebedarf 380/1 ( $Q_{H,eff}$ ):	32.0	kWh/m <sup>2</sup>	92 % ( $Q_{H,eff}$ : gewichtetes $V_{th}/A_E = 0.70 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ )
eff. Heizwärmebedarf 380/1 höhenkorrigiert ( $Q_{H,eff,korr}$ ):	32.0	kWh/m <sup>2</sup>	92 % (gewichtete Höhenkorrektur = 1.00)
Grenzwert Heizlast ( $P_{H,li}$ ):	20.0	W/m <sup>2</sup>	100 %
Projektwert Heizlast ( $P_H$ ):	15.8	W/m <sup>2</sup>	79 %
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche $f_s$ :	0.39	-	(Wand SW / WSW)
Summe der Länge aller Wärmebrücken:	779	m	
Gebäude mit Bodenheizung:	ja		
Auslegung Vorlauf $\Theta_{H,max}$ :	35	°C	
Regelungszuschlag $\Delta\Theta_i$ :	0	°K	
System:	Einzelraum / VL≤30°C		
Systemanforderung $Q_{H,li}$ und $P_{H,li}$ :	<b>erfüllt</b>		

Die Unterzeichnenden bestätigen hiermit mit ihrer Unterschrift die Richtigkeit und Vollständigkeit der in diesem Nachweis gemachten Angaben:		
Verfasser/-in des Wärmedämmprojekts:		Datum:
Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH		17.04.2024
Verfasser/-in des Nachweises:		Datum:
Steigmeier Akustik + Bauphysik GmbH		17.04.2024



## 1. Energiebezugsfläche EBF (A<sub>E</sub>) und Grenzwert (Q<sub>H,li</sub>)

Thermische Zone / Gebäude-Kategorie	A <sub>E</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>th</sub> /A <sub>E</sub>	Q <sub>H,li</sub> kWh/m <sup>2</sup>
1 - Wohnen MFH / Neubau	1303.6	1.50	34.8

Temperaturkorrektur: -2 %

Grenzwert ohne Temperaturkorrektur: 35.5 kWh/m<sup>2</sup>

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

### 2.1 Aufteilung der Fenster/Türen-Flächen auf Fassaden/Dach/Boden für die Zone: 1 - Wohnen MFH / Neubau

Flächen [m <sup>2</sup> ]	Dach/Decke	Wand								Boden	Total
		N / NNO	NO / ONO	O / OSO	SO / SSO	S / SSW	SW / WSW	W / WNW	NW / NNW		
Opake Teile gegen aussen	462.8		226.5	110.7	21.5	13.1	196.5	6.5	142.4	9.0	1189.0
Fenster/Türen gegen aussen			44.7	15.9	31.1	19.5	96.9	11.8	15.9		235.8
Bauteile gegen unbeheizt			30.9		21.5		30.9		21.5	378.8	483.4
Bauteile gegen Erdreich			2.1		2.4		2.1		2.4	35.0	44.0
Bauteile gegen beheizt											
<b>Total</b>	<b>462.8</b>		<b>304.2</b>	<b>126.6</b>	<b>76.5</b>	<b>32.6</b>	<b>326.4</b>	<b>18.2</b>	<b>182.2</b>	<b>422.8</b>	<b>1952.3</b>
Anteil Fenster / Türen an Hüllfläche gegen aussen			0.17	0.13	0.59	0.60	0.33	0.64	0.10		0.17
Verschattungsfaktor f <sub>s</sub> (flächengewichteter Mittelwert der Fenster gegen Aussen)											
f <sub>s1</sub> (Horizont)			0.89	0.81	0.63	0.82	0.81	0.51	0.89		
f <sub>s2</sub> (Überhang)			0.93	0.92	0.32	0.96	0.65	0.38	0.93		
f <sub>s3</sub> (Seitenblende)			0.98	0.96	0.72	0.96	0.75	0.74	0.98		
f <sub>s</sub> (Produkt Verschattungen)			0.81	0.72	0.14	0.76	0.39	0.14	0.81		
Bauteile gegen Erdreich und unbeheizt (flächengewichteter Mittelwert)											
Mittlerer b-Wert			0.77		0.75		0.77		0.75	0.80	

Flächenanteil (Fenster + Türen gegen aussen) / A<sub>E</sub>: 18.1 %

Gebäudehüllzahl A<sub>th</sub>/A<sub>E</sub>: 1.50

## 3. Bauteile

### 3.1 Flächige Bauteile

#### 3.1.1 Opake Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Art	Lage gegen	BTH*	U-Wert	Fläche	Verlust	
				°C			W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
BE 01	Boden gegen Erdreich (Lift)	Boden	Erdreich		3.63	5.0	0.3	0.5
BU 03	Boden gegen unbeheizt über TG (EPS-T/PUR/Unitex)	Boden	Unbeheizt	35	0.15	189.5	2.2	3.4
BE 03	Boden gegen Erdreich (Misapor)	Boden	Erdreich		0.25	30.0	0.4	0.7
WE 01	Wand gegen Erdreich (Lift)	Wand	Erdreich		4.08	9.0	0.8	1.2
WU 01	Wand gegen unbeheizt (Unitex)	Wand	Unbeheizt		0.32	92.8	1.6	2.5
WA 22	Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	Wand	Aussen		0.16	696.0	7.6	11.8
BU 01	Boden gegen unbeheizt (EPS-T/PUR)	Boden	Unbeheizt	35	0.19	189.3	2.7	4.2
DA 07	Dach gegen aussen (Steildach Uniroll)	Dach/Decke	Aussen		0.19	462.8	6.1	9.5
TA 01	Türe gegen aussen	Wand	Aussen		1.20	4.7	0.4	0.6
TU 01	Türe gegen unbeheizt	Wand	Unbeheizt		1.60	11.8	1.0	1.6
RV	Rahmenverbreiterung	Wand	Aussen		0.51	16.5	0.6	0.9
BA 02	Boden gegen aussen (COMPACT PRO)	Boden	Aussen	35	0.25	9.0	0.2	0.3
<b>Total</b>						<b>1716.4</b>	<b>24.0</b>	<b>37.2</b>

\* BTH: Bauteilheizung

\*\* Weitere Details in Kapitel "Flächenzuordnung"

#### 3.1.2 Fenster / Türen

Nr.	Bezeichnung	Art	Lage gegen	BTH	U-Wert	Fläche	Verlust	
				°C			W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
F	Fensterzusammenstellung	Fenster	Aussen		0.84	235.8	14	21.3
<b>Total</b>						<b>235.8</b>	<b>13.7</b>	<b>21.3</b>

### 3.2 Linienbezogene Wärmebrücken

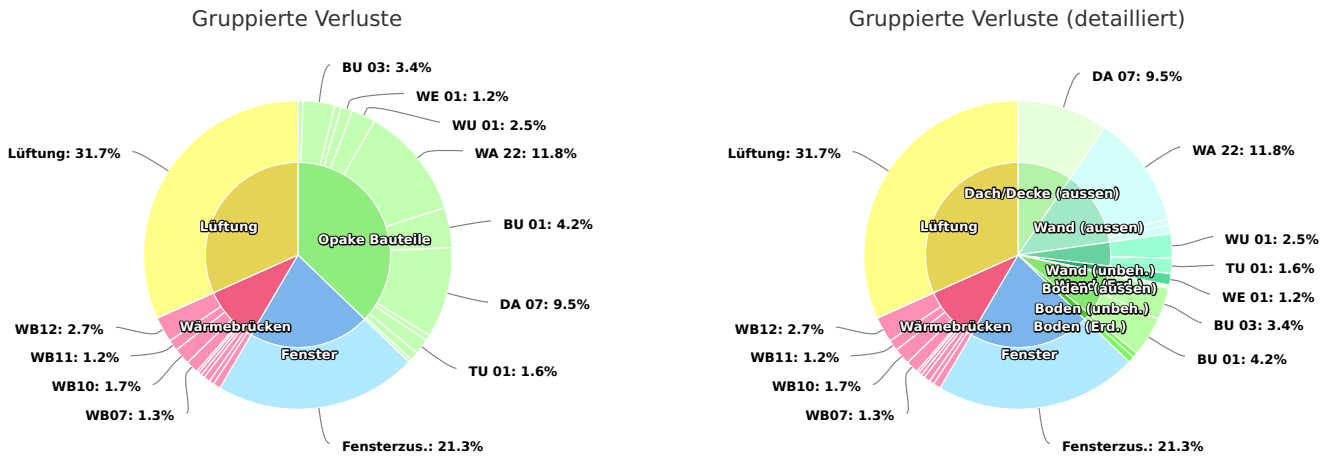
Nr.	Bezeichnung	Lage gegen	BTH	Psi-Wert	Länge	Verlust	
			°C			W/mK	m
WB01	3.4-A8: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Nicht unterkeller, keine Bodenheizung	Aussen		0.26	27.8	0.5	0.8
WB02	3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Aussen	35	0.15	31.8	0.3	0.5
WB03	3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Aussen	35	0.10	62.4	0.4	0.7
WB04	2.3-11: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwandanschluss Aussenwand	Aussen		0.22	16.8	0.3	0.4
WB05	2.2-U1: Wandanschluss an Kellerdecke - Wand oberhalb	Aussen	35	0.28	11.5	0.2	0.3
WB06	2.2-U2: Wandanschluss an Kellerdecke - Wandanschluss Kellerdecke	Aussen	35	0.17	13.0	0.2	0.2
WB07	1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Aussen	35	0.28	43.9	0.8	1.3
WB08	3.2-A2: Steildach Traufe - Dämmung zwischen Sparren	Aussen		0.00	58.8	0.0	0.0
WB09	3.3-A2: Steildach Ort (Anschluss Aussenwand/Estrichboden) - Dämmung zwischen Sparren	Aussen		0.00	33.4	0.0	0.0
WB10	5.3-A3: Fenstersturz - Zwischenleibungsanschlag aussen	Aussen		0.12	135.1	1.1	1.7
WB11	5.2-A7: Fensterbrüstung - Zwischenleibungsanschlag aussen, Fensterbank Metall	Aussen		0.08	135.1	0.7	1.2
WB12	5.1-A3: Fensterleibung - Zwischenleibungsanschlag aussen	Aussen		0.12	208.9	1.7	2.7
<b>Total</b>					<b>778.5</b>	<b>6.3</b>	<b>9.8</b>

### 3.3 Punktbezogene Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Lage gegen	BTH	Chi-Wert	Anzahl	Verlust	
			°C			W/K	Stk

### 3.4 Pauschaler Wärmebrückenzuschlag

Keine Werte definiert.



## 4. Spezielle Eingabedaten

Thermische Zone	Wärmespeicherfähigkeit pro EBF C/A <sub>E</sub>	Zuschlag für Regulierung Δθ <sub>i</sub>	Max. Vorlauftemperatur für Flächenheizung θ <sub>H,max</sub>	Max. Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern θ <sub>H,max</sub>	Thermisch wirksamer Aussenluftvolumenstrom q
	kWh/m <sup>2</sup> K	K	°C	°C	m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>
1 - Wohnen MFH / Neubau	0.15	0.0	35	-	0.70

## 5. Energiebilanz mit Standard Aussenluft-Volumenstrom

Thermische Zone	Q <sub>T</sub>	Q <sub>V</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>s</sub>	η <sub>g</sub>	Q <sub>H</sub>	q <sub>th</sub>	Q <sub>H,li</sub>	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	-	kWh/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	W/K
1 - Wohnen MFH / Neubau	44.0	20.4	27.3	18.0	0.72	32.0	0.70	34.8	912.7

## 6. Energiebilanz mit eff. thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom (q<sub>th</sub>)

Thermische Zone	Q <sub>T</sub>	Q <sub>V,eff</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>s</sub>	η <sub>g</sub>	Q <sub>H,eff</sub>	q <sub>th</sub>	Q <sub>H,li</sub>	H <sub>eff</sub>
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	-	kWh/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	W/K
1 - Wohnen MFH / Neubau	44.0	20.4	27.3	18.0	0.72	32.0	0.70	34.8	912.7

## 7. Spezifische Leistung mit eff. thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom ( $q_{th}$ )

Thermische Zone	$H_{eff}$	$q_{th}$	$\Theta_e$	$q_{EI}$	$P_H$	$P_{H,li,korr}$
	W/K	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	°C	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
1 - Wohnen MFH / Neubau	912.7	0.70	-7.0	3.1	15.8	20.0

## Nutzungsdaten aller Zonen

		Zone 1
Innentemperatur	°C	20
Personenfläche	m <sup>2</sup> /P	40
Wärmeabgabe Person	W/P	70
Präsenzzeit pro Tag	h	12
Elektrizitätsverbrauch pro Jahr	kWh/m <sup>2</sup>	28
Reduktionsfaktor Elektrizitätsverbrauch	-	0.7
Aussenluft-Volumenstrom V'/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>	0.70
thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom V'/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>	0.70
Anlagennutzungsgrad der Wärmerückgewinnung	-	
Korrekturfaktor für die Lüftungseffektivität	-	
Wärmebedarf für Warmwasser pro Jahr und A <sub>E</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	21
numerischer Parameter für Ausnutzungsgrad	-	1.0
Referenzzeitkonstante für Ausnutzungsgrad	h	15
Regelungsfaktor <sup>1)</sup>	K	0.0
Wärmespeicherfähigkeit pro A <sub>E</sub> <sup>2)</sup>	kWh/m <sup>2</sup> K	0.15

<sup>1)</sup> Zone 1: Einzelraum / VL≤30°C;

<sup>2)</sup> Zone 1: schwer;

## Details Energiebezugsfläche EBF (A<sub>E</sub>)

Etage/Zone/Raum	Länge	Breite	Anzahl	Fläche	Höhe (OK-OK) <sup>1)</sup>	Höhenkorrektur	Zone
	m	m	Stk	m <sup>2</sup>	m	-	-
<b>Plan: Untergeschoss EBF</b>							
EBF UG	35.0	1.0	1.0	35.0	3.4	1.0	1
<b>Plan: Erdgeschoss EBF</b>							
EBF EG	413.8	1.0	1.0	413.8	3.0	1.0	1
<b>Plan: 1.Obergeschoss EBF</b>							
EBF 1.OG	413.8	1.0	1.0	413.8	3.0	1.0	1
<b>Plan: 2.Obergeschoss EBF</b>							
EBF 2.OG	413.8	1.0	1.0	413.8	2.9	1.0	1
<b>Plan: Dachgeschoss EBF</b>							
EBF DG	3.3	8.2	1.0	27.2	3.0	1.0	1
<b>Total</b>				<b>1303.6</b>			

<sup>1)</sup> OK: Oberkant

## Flächenzuordnung

Bauteil (Beschrieb)	Orient.	Länge	Breite / Höhe	Anzahl	Fläche / Länge / Anz. (brutto)	Abzug	Fläche / Länge / Anz. (netto)	U-Wert	b-Wert / Raumtemp.	VL-Temp (BTH)*	Zone	Gewinn (-) / Verlust (+)
		m	m	Stk	m <sup>2</sup> / m / Stk		m <sup>2</sup> / m / Stk	W/m <sup>2</sup> K	- / °C	°C		kWh/m <sup>2</sup>
<b>Plan: Untergeschoss</b>												
BE 03 - Boden gegen Erdreich (Misapor)	Hor	35.00	1.00	1.0	35.0	5.0	30.0	0.25	0.83		1	0.4
- BE 01 - Boden gegen Erdreich (Lift)	Hor	2.10	2.40	1.0	5.0		5.0	3.63	0.26		1	0.3
WB01 - 3.4-A8: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Nicht unterkeller, keine Bodenheizung	Hor	8.12		1.0	8.1		8.1	0.26	1.00		1	0.1
WB01 - 3.4-A8: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Nicht unterkeller, keine Bodenheizung	Hor	8.12		1.0	8.1		8.1	0.26	1.00		1	0.1
WB01 - 3.4-A8: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Nicht unterkeller, keine Bodenheizung	Hor	5.80		1.0	5.8		5.8	0.26	1.00		1	0.1
WB01 - 3.4-A8: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Nicht unterkeller, keine Bodenheizung	Hor	5.80		1.0	5.8		5.8	0.26	1.00		1	0.1
WB04 - 2.3-I1: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwandanschluss Aussenwand	Hor	2.83		1.0	2.8		2.8	0.22	1.00		1	0.0
WB04 - 2.3-I1: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwandanschluss Aussenwand	Hor	2.83		1.0	2.8		2.8	0.22	1.00		1	0.0
WB04 - 2.3-I1: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwandanschluss Aussenwand	Hor	2.83		1.0	2.8		2.8	0.22	1.00		1	0.0
WB04 - 2.3-I1: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwandanschluss Aussenwand	Hor	2.82		1.0	2.8		2.8	0.22	1.00		1	0.0
WB04 - 2.3-I1: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwandanschluss Aussenwand	Hor	2.82		1.0	2.8		2.8	0.22	1.00		1	0.0
<b>Plan: Erdgeschoss</b>												
BU 01 - Boden gegen unbeheizt (EPS-T/PUR)	Hor	413.80	1.00	1.0	413.8	224.5	189.3	0.19	0.80	35	1	2.7
- BU 03 - Boden gegen unbeheizt über TG (EPS-T/PUR/Unitex)	Hor	189.50	1.00	1.0	189.5		189.5	0.15	0.80	35	1	2.2
- (Abzug UG)	Hor	35.00	1.00	1.0	35.0		35.0	0.00	1.00		1	0.0
WB02 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	19.12		1.0	19.1		19.1	0.15	1.00	35	1	0.2
WB02 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	1.90		1.0	1.9		1.9	0.15	1.00	35	1	0.0
WB02 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	1.90		1.0	1.9		1.9	0.15	1.00	35	1	0.0
WB02 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	2.90		1.0	2.9		2.9	0.15	1.00	35	1	0.0
WB02 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	5.97		1.0	6.0		6.0	0.15	1.00	35	1	0.1
WB03 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	12.01		1.0	12.0		12.0	0.10	1.00	35	1	0.1
WB03 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	28.25		1.0	28.3		28.3	0.10	1.00	35	1	0.2
WB03 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	10.99		1.0	11.0		11.0	0.10	1.00	35	1	0.1
WB03 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erdreich, unbeheizter Keller	Hor	11.10		1.0	11.1		11.1	0.10	1.00	35	1	0.1
WB04 - 2.3-I1: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwandanschluss Aussenwand	Hor	2.62		1.0	2.6		2.6	0.22	1.00		1	0.0
WB05 - 2.2-U1: Wandanschluss an Kellerdecke - Wand oberhalb	Hor	2.84		1.0	2.8		2.8	0.28	1.00	35	1	0.1

Bauteil (Beschrieb)	Orient.	Länge	Breite / Höhe	Anzahl	Fläche / Länge / Anz. (brutto)	Abzug	Fläche / Länge / Anz. (netto)	U-Wert	b-Wert / Raumtemp.	VL-Temp (BTH)*	Zone	Gewinn (-) / Verlust (+)
		m	m	Stk	m <sup>2</sup> / m / Stk		m <sup>2</sup> / m / Stk	W/m <sup>2</sup> K	- / °C	°C		kWh/m <sup>2</sup>
WB06 - 2.2-U2: Wandanschluss an Kellerdecke - Wandanschluss Kellerdecke	Hor	3.41		1.0	3.4		3.4	0.17	1.00	35	1	0.0
WB06 - 2.2-U2: Wandanschluss an Kellerdecke - Wandanschluss Kellerdecke	Hor	6.27		1.0	6.3		6.3	0.17	1.00	35	1	0.1
WB06 - 2.2-U2: Wandanschluss an Kellerdecke - Wandanschluss Kellerdecke	Hor	2.70		1.0	2.7		2.7	0.17	1.00	35	1	0.0
WB05 - 2.2-U1: Wandanschluss an Kellerdecke - Wand oberhalb	Hor	8.65		1.0	8.6		8.6	0.28	1.00	35	1	0.2
WB06 - 2.2-U2: Wandanschluss an Kellerdecke - Wandanschluss Kellerdecke	Hor	0.64		1.0	0.6		0.6	0.17	1.00	35	1	0.0
<b>Plan: 1.Obergeschoss</b>												
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	7.68		1.0	7.7		7.7	0.28	1.00	35	1	0.1
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	4.45		1.0	4.4		4.4	0.28	1.00	35	1	0.1
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	1.90		1.0	1.9		1.9	0.28	1.00	35	1	0.0
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	1.90		1.0	1.9		1.9	0.28	1.00	35	1	0.0
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	6.01		1.0	6.0		6.0	0.28	1.00	35	1	0.1
<b>Plan: 2.Obergeschoss</b>												
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	7.68		1.0	7.7		7.7	0.28	1.00	35	1	0.1
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	4.45		1.0	4.4		4.4	0.28	1.00	35	1	0.1
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	1.90		1.0	1.9		1.9	0.28	1.00	35	1	0.0
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	1.90		1.0	1.9		1.9	0.28	1.00	35	1	0.0
WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb	Hor	6.01		1.0	6.0		6.0	0.28	1.00	35	1	0.1
<b>Plan: Dachgeschoss</b>												
DA 07 - Dach gegen aussen (Steildach Uniroll)	Hor	422.80	1.00	1.1	462.8		462.8	0.19	1.00		1	6.1
BA 02 - Boden gegen aussen (COMPACT PRO)	Hor	9.00	1.00	1.0	9.0		9.0	0.25	1.00	35	1	0.2
<b>Plan: Nordost Fassade</b>												
WE 01 - Wand gegen Erdreich (Lift)	NO	2.10	1.00	1.0	2.1		2.1	4.08	0.31		1	0.2
WU 01 - Wand gegen unbeheizt (Unitex)	NO	8.12	3.80	1.0	30.9	2.4	28.5	0.32	0.80		1	0.5
- TU 01 - Türe gegen unbeheizt	NO	1.10	2.15	1.0	2.4		2.4	1.60	0.80		1	0.2
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	NO	28.25	9.60	1.0	271.2	49.5	221.7	0.16	1.00		1	2.4
- TA 01 - Türe gegen aussen	NO	2.05	2.30	1.0	4.7		4.7	1.20	1.00		1	0.4
- F1no - 2-flügelig	NO	2.00	1.28	17.0	43.5		43.5	0.87	1.00		1	0.2
- F2no - 1-flügelig	NO	0.96	1.28	1.0	1.2		1.2	0.87	1.00		1	0.0
WB08 - 3.2-A2: Steildach Traufe - Dämmung zwischen Sparren	NO	28.25		1.0	28.2		28.2	0.00	1.00		1	0.0
<b>Plan: OstSüdost- Südost- und SüdSüdost Fassade</b>												
WE 01 - Wand gegen Erdreich (Lift)	SO	2.40	1.00	1.0	2.4		2.4	4.08	0.31		1	0.2
WU 01 - Wand gegen unbeheizt (Unitex)	SO	5.80	3.70	1.0	21.5	4.7	16.7	0.32	0.80		1	0.3
- TU 01 - Türe gegen unbeheizt	SO	1.10	2.15	1.0	2.4		2.4	1.60	0.80		1	0.2
- TU 01 - Türe gegen unbeheizt	SO	1.10	2.15	1.0	2.4		2.4	1.60	0.80		1	0.2
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	OSO	126.56	1.00	1.0	126.6	16.2	110.3	0.16	1.00		1	1.2
- F1oso - 2-flügelig	OSO	2.00	1.28	6.0	15.4		15.4	0.87	1.00		1	-0.1
- F2oso - 1-flügelig	OSO	0.52	0.52	2.0	0.5		0.5	1.19	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	OSO	0.52	0.30	1.0	0.2		0.2	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	OSO	0.52	0.30	1.0	0.2		0.2	0.51	1.00		1	0.0

Bauteil (Beschrieb)	Orient.	Länge	Breite / Höhe	Anzahl	Fläche / Länge / Anz. (brutto)	Abzug	Fläche / Länge / Anz. (netto)	U-Wert	b-Wert / Raumtemp.	VL-Temp (BTH)*	Zone	Gewinn (-) / Verlust (+)
		m	m	Stk	m <sup>2</sup> / m / Stk		m <sup>2</sup> / m / Stk	W/m <sup>2</sup> K	- / °C	°C		kWh/m <sup>2</sup>
WB09 - 3.3-A2: Steildach Ort (Anschluss Aussenwand/Estrichboden) - Dämmung zwischen Sparren	OSO	11.77		1.0	11.8		11.8	0.00	1.00		1	0.0
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	SSO	1.90	9.60	1.0	18.2	13.3	4.9	0.16	1.00		1	0.1
- F1sso - 2-flüglig	SSO	1.60	2.48	3.0	11.9		11.9	0.89	1.00		1	0.7
- RV - Rahmenverbreiterung	SSO	1.60	0.30	1.0	0.5		0.5	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	SSO	1.60	0.30	1.0	0.5		0.5	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	SSO	1.60	0.30	1.0	0.5		0.5	0.51	1.00		1	0.0
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	SO	34.41	1.00	1.0	34.4	21.5	12.9	0.16	1.00		1	0.1
- F1so - 2-flüglig	SO	2.56	2.50	3.0	19.2		19.2	0.81	1.00		1	0.6
- RV - Rahmenverbreiterung	SO	2.56	0.30	1.0	0.8		0.8	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	SO	2.56	0.30	1.0	0.8		0.8	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	SO	2.56	0.30	1.0	0.8		0.8	0.51	1.00		1	0.0
WB09 - 3.3-A2: Steildach Ort (Anschluss Aussenwand/Estrichboden) - Dämmung zwischen Sparren	SO	3.27		1.0	3.3		3.3	0.00	1.00		1	0.0
<b>Plan: Südwest- und Süd Fassade</b>												
WE 01 - Wand gegen Erdreich (Lift)	SW	2.10	1.00	1.0	2.1		2.1	4.08	0.31		1	0.2
WU 01 - Wand gegen unbeheizt (Unitex)	SW	8.12	3.80	1.0	30.9	2.4	28.5	0.32	0.80		1	0.5
- TU 01 - Türe gegen unbeheizt	SW	1.10	2.15	1.0	2.4		2.4	1.60	0.80		1	0.2
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	SW	13.64	9.60	1.0	130.9	49.3	81.6	0.16	1.00		1	0.9
- F1sw - 3-flüglig	SW	4.50	2.50	3.0	33.7		33.7	0.77	1.00		1	0.6
- F2sw - 2-flüglig	SW	2.00	1.28	3.0	7.7		7.7	0.87	1.00		1	-0.1
- F3sw - 1-flüglig	SW	1.00	1.28	3.0	3.8		3.8	0.86	1.00		1	-0.1
- RV - Rahmenverbreiterung	SW	4.50	0.30	1.0	1.3		1.3	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	SW	4.50	0.30	1.0	1.3		1.3	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	SW	4.50	0.30	1.0	1.3		1.3	0.51	1.00		1	0.0
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	SW	4.92	9.60	1.0	47.2	40.7	6.6	0.16	1.00		1	0.1
- F4sw - 4-flüglig	SW	4.84	2.50	3.0	36.3		36.3	0.83	1.00		1	0.9
- RV - Rahmenverbreiterung	SW	4.84	0.30	1.0	1.5		1.5	0.51	1.00		1	0.1
- RV - Rahmenverbreiterung	SW	4.84	0.30	1.0	1.5		1.5	0.51	1.00		1	0.1
- RV - Rahmenverbreiterung	SW	4.84	0.30	1.0	1.5		1.5	0.51	1.00		1	0.1
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	SW	12.01	9.60	1.0	115.3	15.4	99.9	0.16	1.00		1	1.1
- F3sw - 1-flüglig	SW	1.00	1.28	6.0	7.7		7.7	0.86	1.00		1	-0.1
- F2sw - 2-flüglig	SW	2.00	1.28	3.0	7.7		7.7	0.87	1.00		1	-0.1
WB08 - 3.2-A2: Steildach Traufe - Dämmung zwischen Sparren	SW	13.64		1.0	13.6		13.6	0.00	1.00		1	0.0
WB08 - 3.2-A2: Steildach Traufe - Dämmung zwischen Sparren	SW	4.92		1.0	4.9		4.9	0.00	1.00		1	0.0
WB08 - 3.2-A2: Steildach Traufe - Dämmung zwischen Sparren	SW	12.01		1.0	12.0		12.0	0.00	1.00		1	0.0
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	S	32.58	1.00	1.0	32.6	21.8	10.7	0.16	1.00		1	0.1
- F1s - 2-flüglig	S	2.60	2.50	3.0	19.5		19.5	0.78	1.00		1	-1.1
- RV - Rahmenverbreiterung	S	2.60	0.30	1.0	0.8		0.8	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	S	2.60	0.30	1.0	0.8		0.8	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	S	2.60	0.30	1.0	0.8		0.8	0.51	1.00		1	0.0
WB09 - 3.3-A2: Steildach Ort (Anschluss Aussenwand/Estrichboden) - Dämmung zwischen Sparren	S	3.00		1.0	3.0		3.0	0.00	1.00		1	0.0
<b>Plan: Nordwest- und WestNordwest Fassade</b>												

Bauteil (Beschrieb)	Orient.	Länge	Breite / Höhe	Anzahl	Fläche / Länge / Anz. (brutto)	Abzug	Fläche / Länge / Anz. (netto)	U-Wert	b-Wert / Raumtemp.	VL-Temp (BTH)*	Zone	Gewinn (-) / Verlust (+)
		m	m	Stk	m <sup>2</sup> / m / Stk		m <sup>2</sup> / m / Stk	W/m <sup>2</sup> K	- / °C	°C		kWh/m <sup>2</sup>
WE 01 - Wand gegen Erdreich (Lift)	NW	2.40	1.00	1.0	2.4		2.4	4.08	0.31		1	0.2
WU 01 - Wand gegen unbeheizt (Unitex)	NW	5.80	3.70	1.0	21.5	2.4	19.1	0.32	0.80		1	0.3
- TU 01 - Türe gegen unbeheizt	NW	1.10	2.15	1.0	2.4		2.4	1.60	0.80		1	0.2
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	NW	158.31	1.00	1.0	158.3	16.2	142.1	0.16	1.00		1	1.6
- F1nw - 2-flüglig	NW	2.00	1.28	6.0	15.4		15.4	0.87	1.00		1	0.1
- F2nw - 1-flüglig	NW	0.52	0.52	2.0	0.5		0.5	1.12	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	NW	0.52	0.30	1.0	0.2		0.2	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	NW	0.52	0.30	1.0	0.2		0.2	0.51	1.00		1	0.0
WB09 - 3.3-A2: Steildach Ort (Anschluss Aussenwand/Estrichboden) - Dämmung zwischen Sparren	NW	15.34		1.0	15.3		15.3	0.00	1.00		1	0.0
WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)	WNW	1.90	9.60	1.0	18.2	13.1	5.1	0.16	1.00		1	0.1
- F1wnw - 2-flüglig	WNW	1.60	2.45	3.0	11.8		11.8	0.89	1.00		1	0.6
- RV - Rahmenverbreiterung	WNW	1.59	0.28	1.0	0.4		0.4	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	WNW	1.59	0.28	1.0	0.4		0.4	0.51	1.00		1	0.0
- RV - Rahmenverbreiterung	WNW	1.59	0.28	1.0	0.4		0.4	0.51	1.00		1	0.0
WB10 - 5.3-A3: Fenstersturz - Zwischenleibungsanschlag aussen (WB Fenstersturz)		135.14		1.0	135.1		135.1	0.12	1.00		1	1.1
WB11 - 5.2-A7: Fensterbrüstung - Zwischenleibungsanschlag aussen, Fensterbank Metall (WB Fensterbrüstung)		135.14		1.0	135.1		135.1	0.08	1.00		1	0.7
WB12 - 5.1-A3: Fensterleibung - Zwischenleibungsanschlag aussen (WB Fensterleibung)		208.94		1.0	208.9		208.9	0.12	1.00		1	1.7

\* BTH: Bauteilheizung

## Glasflächen aller Zonen

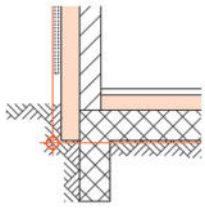
Bauteil (Beschrieb)	Orient.	Länge	Breite / Höhe	Anzahl	Fläche (netto)	F <sub>G</sub>	Glasfl.	f <sub>s1</sub>	f <sub>s2</sub>	f <sub>s3</sub>	g-Wert	Zone	Gewinn	Verlust
		m	m	Stk	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
F1no - 2-flüglig	NO	2.00	1.28	17.0	43.5	0.80	34.65	0.89	0.93	0.98	0.47	1	2.4	2.6
F2no - 1-flüglig	NO	0.96	1.28	1.0	1.2	0.80	0.98	0.89	0.93	0.96	0.47	1	0.1	0.1
F1oso - 2-flüglig	OSO	2.00	1.28	6.0	15.4	0.80	12.23	0.81	0.93	0.96	0.47	1	1.1	0.9
F2oso - 1-flüglig	OSO	0.52	0.52	2.0	0.5	0.46	0.25	0.81	0.77	0.85	0.47	1	0.0	0.0
F1sso - 2-flüglig	SSO	1.60	2.48	3.0	11.9	0.76	9.00	0.30	0.28	0.57	0.47	1	0.1	0.7
F1so - 2-flüglig	SO	2.56	2.50	3.0	19.2	0.83	15.89	0.81	0.34	0.81	0.47	1	0.5	1.1
F1sw - 3-flüglig	SW	4.50	2.50	3.0	33.7	0.87	29.51	0.81	0.46	0.78	0.47	1	1.2	1.8
F2sw - 2-flüglig	SW	2.00	1.28	3.0	7.7	0.80	6.11	0.81	0.93	0.94	0.47	1	0.6	0.5
F3sw - 1-flüglig	SW	1.00	1.28	3.0	3.8	0.81	3.09	0.81	0.93	0.88	0.47	1	0.3	0.2
F4sw - 4-flüglig	SW	4.84	2.50	3.0	36.3	0.80	28.95	0.81	0.63	0.58	0.47	1	1.2	2.1
F3sw - 1-flüglig	SW	1.00	1.28	6.0	7.7	0.81	6.18	0.81	0.93	0.88	0.47	1	0.6	0.5
F2sw - 2-flüglig	SW	2.00	1.28	3.0	7.7	0.80	6.11	0.81	0.93	0.94	0.47	1	0.6	0.5
F1s - 2-flüglig	S	2.60	2.50	3.0	19.5	0.87	16.89	0.82	0.96	0.96	0.47	1	2.1	1.1
F1nw - 2-flüglig	NW	2.00	1.28	6.0	15.4	0.80	12.23	0.89	0.93	0.98	0.47	1	0.9	0.9
F2nw - 1-flüglig	NW	0.52	0.52	2.0	0.5	0.60	0.32	0.89	0.79	0.92	0.47	1	0.0	0.0
F1wnw - 2-flüglig	WNW	1.60	2.45	3.0	11.8	0.76	8.89	0.51	0.38	0.74	0.47	1	0.1	0.7



## Wärmebrückenkatalogdaten

### Nicht unterkellert, keine Bodenheizung

#### 3.4-A8



U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	U-Wert Boden in W/(m <sup>2</sup> · K)		Ψ-Wert in W/(m · K)
0.15	0.12	-0.01	
0.20	0.11	-0.01	
0.25	0.09	-0.02	
0.30	0.07	-0.03	
0.35	0.05	-0.05	
0.40	0.03	-0.06	

Einschränkungen	
Mauerfusselement	ohne
Fassadentyp	Kompaktfassade
Mauerwerk	
Aussenwand	Backstein
Dämmung	bis UK Bodenplatte

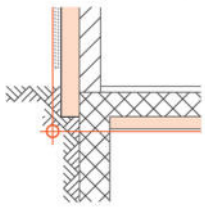
Zuschläge	
Mauerfusselement	- 0.03 W/(m · K)
Fassadentyp Hinterlüftung	- 0.04 W/(m · K)
Mauerwerk Aussenwand Stahlbeton	+ 0.19 W/(m · K)
Dämmung bis 20 cm unterhalb UK Bodenplatte	- 0.04 W/(m · K)
Dämmung bis 50 cm unterhalb UK Bodenplatte	- 0.07 W/(m · K)
Dämmung bis 80 cm unterhalb UK Bodenplatte	- 0.10 W/(m · K)

### WB01 - 3.4-A8: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Nicht u

Ausgewählter Ψ-Wert:	0.07 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	0.19 W/(m·K)
Korrektur-Wert:	- W/(m·K)
<b>Gesamter Ψ-Wert:</b>	<b>0.26 W/(m·K)</b>

### Im Erdreich, unbeheizter Keller

#### 3.4-A2



U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	U-Wert Kellerdecke in W/(m <sup>2</sup> · K)					Ψ-Wert in W/(m · K)
0.15	0.19	0.15	0.11	0.08	0.05	0.02
0.20	0.17	0.14	0.10	0.08	0.05	0.03
0.25	0.15	0.12	0.09	0.06	0.04	0.02
0.30	0.13	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01
0.35	0.11	0.08	0.05	0.03	0.01	0.00
0.40	0.08	0.06	0.03	0.01	-0.02	-0.04

Einschränkungen	
Mauerfusselement	ohne
Mauerwerk	
Aussenwand	Backstein
Fassadentyp	Kompaktfassade
Dämmung	bis UK Kellerdecke

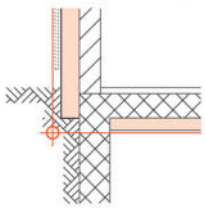
Zuschläge	
Mauerfusselement	- 0.04 W/(m · K)
Mauerwerk Aussenwand Stahlbeton (mit Kellerdeckendämmung)	+ 0.22 W/(m · K)
Mauerwerk Aussenwand Stahlbeton (ohne Kellerdeckendämmung)	+ 0.32 W/(m · K)
Fassadentyp Hinterlüftung	- 0.04 W/(m · K)
Dämmung bis 20 cm unterhalb UK Kellerdecke	- 0.03 W/(m · K)
Dämmung bis 50 cm unterhalb UK Kellerdecke	- 0.04 W/(m · K)
Dämmung bis 80 cm unterhalb UK Kellerdecke	- 0.05 W/(m · K)

### WB02 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erd

Ausgewählter Ψ-Wert:	0.15 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	- W/(m·K)
Korrektur-Wert:	- W/(m·K)
<b>Gesamter Ψ-Wert:</b>	<b>0.15 W/(m·K)</b>

### Im Erdreich, unbeheizter Keller

#### 3.4-A2



U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	U-Wert Kellerdecke in W/(m <sup>2</sup> · K)					Ψ-Wert in W/(m · K)
0.15	0.19	0.15	0.11	0.08	0.05	0.02
0.20	0.17	0.14	0.10	0.08	0.05	0.03
0.25	0.15	0.12	0.09	0.06	0.04	0.02
0.30	0.13	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01
0.35	0.11	0.08	0.05	0.03	0.01	0.00
0.40	0.08	0.06	0.03	0.01	-0.02	-0.04

Einschränkungen	
Mauerfusselement	ohne
Mauerwerk	
Aussenwand	Backstein
Fassadentyp	Kompaktfassade
Dämmung	bis UK Kellerdecke

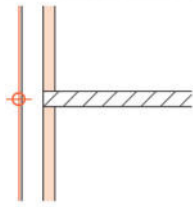
Zuschläge	
Mauerfusselement	- 0.04 W/(m · K)
Mauerwerk Aussenwand Stahlbeton (mit Kellerdeckendämmung)	+ 0.22 W/(m · K)
Mauerwerk Aussenwand Stahlbeton (ohne Kellerdeckendämmung)	+ 0.32 W/(m · K)
Fassadentyp Hinterlüftung	- 0.04 W/(m · K)
Dämmung bis 20 cm unterhalb UK Kellerdecke	- 0.03 W/(m · K)
Dämmung bis 50 cm unterhalb UK Kellerdecke	- 0.04 W/(m · K)
Dämmung bis 80 cm unterhalb UK Kellerdecke	- 0.05 W/(m · K)

### WB03 - 3.4-A2: Sockeldetail beheizter/unbeheizter Keller - Im Erd

Ausgewählter Ψ-Wert:	0.15 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	-0.05 W/(m·K)
Korrektur-Wert:	- W/(m·K)
<b>Gesamter Ψ-Wert:</b>	<b>0.10 W/(m·K)</b>

### Innenwandanschluss Aussenwand

#### 2.3-I1



U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	Aussenwand		Ψ-Wert in W/(m · K)
	Backstein	Stahlbeton	
0.15	0.11	0.15	
0.20	0.13	0.17	
0.25	0.14	0.19	
0.30	0.14	0.22	
0.35	0.15	0.23	
0.40	0.15	0.24	

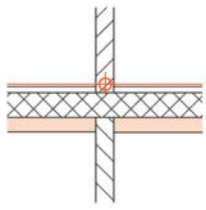
Einschränkungen	
Innenwand Backstein	12.5 cm

Zuschläge	
Innenwand Backstein 15 cm	+ 0.02 W/(m · K)

### WB04 - 2.3-I1: Innenwandanschluss an Aussenwand - Innenwand

Ausgewählter Ψ-Wert:	0.22 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	- W/(m·K)
Korrektur-Wert:	- W/(m·K)
<b>Gesamter Ψ-Wert:</b>	<b>0.22 W/(m·K)</b>

**Wand oberhalb**



Einschränkungen

Unterlagsbodendämmung	8 cm
Bodenheizung	keine

**2.2-U1**

U-Wert Boden in W/(m <sup>2</sup> · K)	ψ-Wert in W/(m · K)
0.15	0.23
<b>0.20</b>	<b>0.23</b>
0.25	0.23
0.30	0.24
0.35	0.25
0.40	0.26

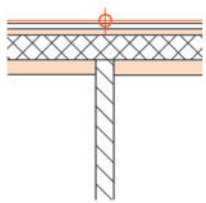
Zuschläge

Unterlagsbodendämmung 4 cm	+ 0.04 W/(m · K)
Bodenheizung	+ 0.05 W/(m · K)

**WB05 - 2.2-U1: Wandanschluss an Kellerdecke - Wand oberhalb**

Ausgewählter ψ-Wert:	0.23 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	0.05 W/(m·K)
Korrektur-Wert:	- W/(m·K)
<b>Gesamter ψ-Wert:</b>	<b>0.28 W/(m·K)</b>

**Wandanschluss Kellerdecke**



Einschränkungen

Unterlagsbodendämmung	8 cm
Bodenheizung	keine

**2.2-U2**

U-Wert Boden in W/(m <sup>2</sup> · K)	ψ-Wert in W/(m · K)
0.15	0.14
<b>0.20</b>	<b>0.11</b>
0.25	0.07
0.30	0.03
0.35	0.00
0.40	-0.02

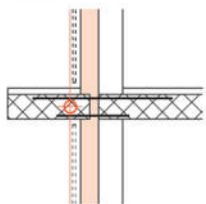
Zuschläge

Unterlagsbodendämmung 4 cm	+ 0.12 W/(m · K)
Bodenheizung	+ 0.06 W/(m · K)

**WB06 - 2.2-U2: Wandanschluss an Kellerdecke - Wandanschluss**

Ausgewählter ψ-Wert:	0.11 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	0.06 W/(m·K)
Korrektur-Wert:	- W/(m·K)
<b>Gesamter ψ-Wert:</b>	<b>0.17 W/(m·K)</b>

**Stahlkorb**



Einschränkungen

Kragplattenanschlusssdämmung	8 cm
Bodenheizung	keine

**1.1-A2**

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	ψ-Wert in W/(m · K)
0.15	0.26
<b>0.20</b>	<b>0.25</b>
0.25	0.24
0.30	0.23
0.35	0.23
0.40	0.22

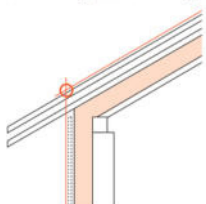
Zuschläge

Kragplattenanschlusssdämmung 6 cm	+ 0.03 W/(m · K)
Bodenheizung	+ 0.02 W/(m · K)

**WB07 - 1.1-A2: Balkonplatte - Stahlkorb**

Ausgewählter ψ-Wert:	0.26 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	0.02 W/(m·K)
Korrektur-Wert:	- W/(m·K)
<b>Gesamter ψ-Wert:</b>	<b>0.28 W/(m·K)</b>

**Dämmung zwischen Sparren**



Einschränkungen

Wandtyp	Kompaktfassade
Dachtyp	Warmdach

**3.2-A2**

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	U-Wert Dach in W/(m <sup>2</sup> · K)						ψ-Wert in W/(m · K)
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	
0.15	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
0.20	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
0.25	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04
0.30	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04
0.35	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05
0.40	-0.09	-0.09	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.05

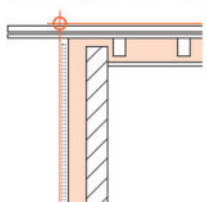
Zuschläge

Wandtyp Hinterlüftung	- 0.02 W/(m · K)
Dachtyp Kaltdach	- 0.02 W/(m · K)

**WB08 - 3.2-A2: Steildach Traufe - Dämmung zwischen Sparren**

Ausgewählter ψ-Wert:	-0.03 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	- W/(m·K)
Korrektur-Wert:	0.03 W/(m·K)
<b>Gesamter ψ-Wert:</b>	<b>0.00 W/(m·K)</b>

**Dämmung zwischen Sparren**



Einschränkungen

Wandtyp	Kompaktfassade
Innenschale	Backstein

**3.3-A2**

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	U-Wert Dach in W/(m <sup>2</sup> · K)						ψ-Wert in W/(m · K)
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	
0.15	-0.01	0.01	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.08
0.20	-0.02	0.00	-0.02	-0.04	-0.05	-0.07	-0.07
0.25	-0.04	-0.02	-0.03	-0.04	-0.06	-0.07	-0.07
0.30	-0.05	-0.02	-0.04	-0.05	-0.07	-0.08	-0.08
0.35	-0.06	-0.04	-0.05	-0.06	-0.08	-0.09	-0.09
0.40	-0.08	-0.05	-0.06	-0.08	-0.09	-0.10	-0.10

Zuschläge

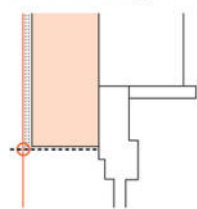
Wandtyp Hinterlüftung	- 0.04 W/(m · K)
Innenschale Stahlbeton	+ 0.05 W/(m · K)

**WB09 - 3.3-A2: Steildach Ort (Anschluss Aussenwand/Estrichboden)**

Ausgewählter ψ-Wert:	-0.01 W/(m·K)
Ausgewählte Zuschläge:	- W/(m·K)
Korrektur-Wert:	0.01 W/(m·K)
<b>Gesamter ψ-Wert:</b>	<b>0.00 W/(m·K)</b>

Zwischenleibungsanschlag aussen

5.3-A3



Einschränkungen

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	Fenstertyp			Ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.08	0.12	0.09	
0.20	0.07	0.11	0.08	
0.25	0.06	0.10	0.07	
0.30	0.06	0.10	0.07	
0.35	0.05	0.09	0.07	
0.40	0.05	0.09	0.06	

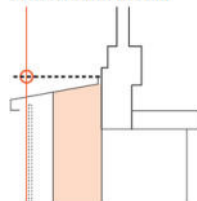
Zuschläge

WB10 - 5.3-A3: Fenstersturz - Zwischenleibungsanschlag aussen

Ausgewählter Ψ-Wert: 0.12 W/(m·K)  
Ausgewählte Zuschläge: - W/(m·K)  
Korrektur-Wert: - W/(m·K)  
Gesamter Ψ-Wert: 0.12 W/(m·K)

Zwischenleibungsanschlag aussen,  
Fensterbank Metall

5.2-A7



Einschränkungen

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	Fenstertyp			Ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.10	0.08	0.09	
0.20	0.09	0.08	0.08	
0.25	0.09	0.07	0.07	
0.30	0.08	0.06	0.07	
0.35	0.08	0.06	0.06	
0.40	0.07	0.05	0.06	

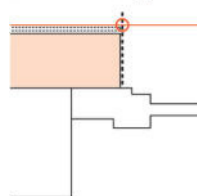
Zuschläge

WB11 - 5.2-A7: Fensterbrüstung - Zwischenleibungsanschlag aussen

Ausgewählter Ψ-Wert: 0.08 W/(m·K)  
Ausgewählte Zuschläge: - W/(m·K)  
Korrektur-Wert: - W/(m·K)  
Gesamter Ψ-Wert: 0.08 W/(m·K)

Zwischenleibungsanschlag aussen

5.1-A3



Einschränkungen

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	Fenstertyp			Ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.08	0.12	0.09	
0.20	0.07	0.11	0.08	
0.25	0.07	0.11	0.08	
0.30	0.06	0.10	0.07	
0.35	0.06	0.09	0.07	
0.40	0.05	0.09	0.06	

Zuschläge

WB12 - 5.1-A3: Fensterleibung - Zwischenleibungsanschlag aussen

Ausgewählter Ψ-Wert: 0.12 W/(m·K)  
Ausgewählte Zuschläge: - W/(m·K)  
Korrektur-Wert: - W/(m·K)  
Gesamter Ψ-Wert: 0.12 W/(m·K)

Quelle: Wärmebrückenatlas, Bundesamt für Energie BFE, 2002

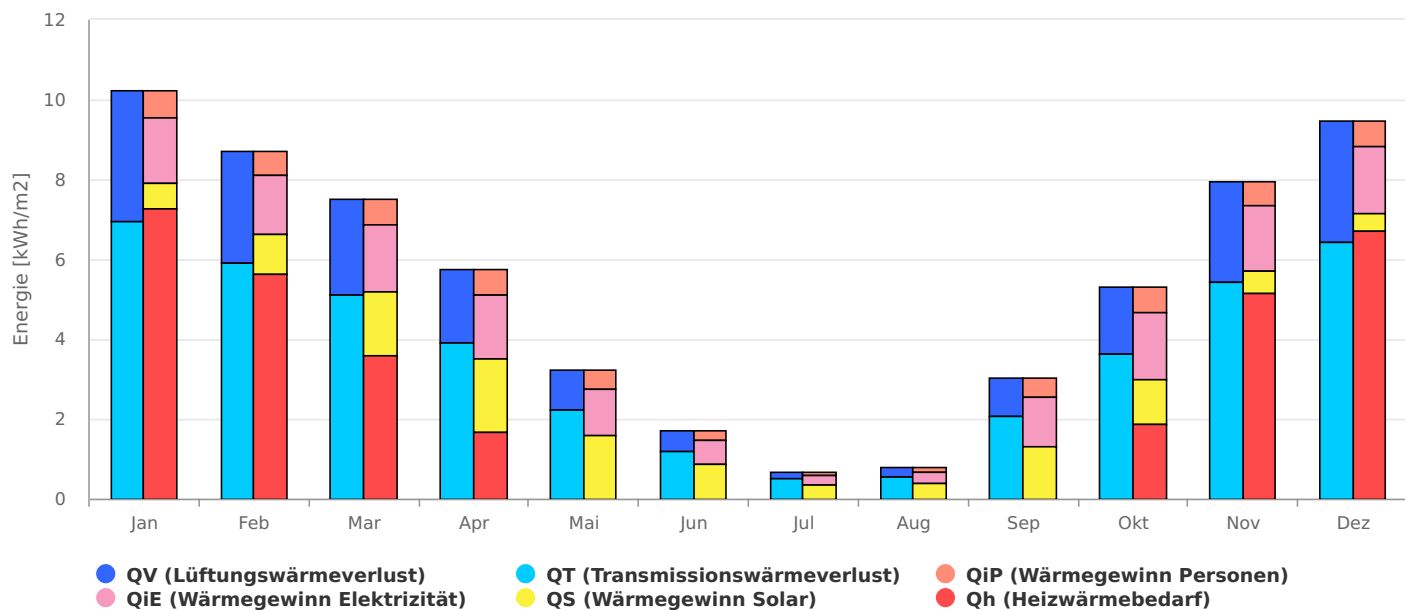
## Energie nach Monaten für die Zone: 1 - Wohnen MFH / Neubau

Beschreibung		Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sum.	Anteil Zone
Tage		d	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	[%]
Aussentemperatur		°C	0.6	1.7	5.8	8.8	14.0	16.8	18.9	18.7	14.2	10.0	4.4	2.0	9.7	
Strahlung Horizontal		kWh/m <sup>2</sup>	23.9	41.1	78.9	108.6	145.0	155.6	161.4	139.2	92.8	51.9	25.3	18.6		
Strahlung Nord		kWh/m <sup>2</sup>	10.3	16.1	24.4	31.7	42.5	47.5	48.3	38.6	26.7	17.2	9.4	7.5		
Strahlung Ost		kWh/m <sup>2</sup>	13.3	24.2	44.7	59.2	76.7	81.4	86.4	75.3	48.9	25.3	13.1	9.7		
Strahlung Süd		kWh/m <sup>2</sup>	31.9	50.3	74.4	75.0	77.5	73.3	81.1	87.8	78.6	55.8	30.3	24.4		
Strahlung West		kWh/m <sup>2</sup>	16.4	26.9	46.1	57.5	75.8	80.6	86.4	75.8	54.7	33.6	16.7	11.1		
Transmissionswärmeverlust ...																
... Bauteile (Aussen, ohne BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>	2.4	2.0	1.7	1.3	0.7	0.4	0.1	0.2	0.7	1.2	1.8	2.2	14.7	22.8
... Bauteile (Aussen, mit BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3
... Bauteile (Erdreich, ohne BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	1.5	2.4
... Bauteile (Erdreich, mit BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>														
... Bauteile (Unbeheizt, ohne BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	2.7	4.2
... Bauteile (Unbeheizt, mit BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3	0.4	0.6	0.6	4.9	7.5
... Bauteile (Beheizt, ohne BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>														
... Bauteile (Beheizt, mit BTH)	Q	kWh/m <sup>2</sup>														
... Fenster/Türe (ohne HK)	Q	kWh/m <sup>2</sup>	2.2	1.9	1.6	1.2	0.7	0.4	0.1	0.1	0.6	1.1	1.7	2.0	13.7	21.3
... Fenster/Türe (mit HK)	Q	kWh/m <sup>2</sup>														
... Wärmebrücken	Q	kWh/m <sup>2</sup>	1.0	0.9	0.7	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3	0.5	0.8	0.9	6.3	9.8
... Total	Q <sub>T</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>6.9</b>	<b>5.9</b>	<b>5.1</b>	<b>3.9</b>	<b>2.2</b>	<b>1.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>2.1</b>	<b>3.6</b>	<b>5.4</b>	<b>6.5</b>	<b>44.0</b>	<b>68.3</b>
Lüftungswärmeverluste	Q <sub>V</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>3.3</b>	<b>2.8</b>	<b>2.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.9</b>	<b>1.7</b>	<b>2.5</b>	<b>3.0</b>	<b>20.4</b>	<b>31.7</b>
Gesamtwärmeverlust	Q <sub>tot</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>10.2</b>	<b>8.7</b>	<b>7.5</b>	<b>5.8</b>	<b>3.2</b>	<b>1.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>3.0</b>	<b>5.3</b>	<b>8.0</b>	<b>9.5</b>	<b>64.5</b>	<b>100.0</b>
Gewinn Glas Horizontal	Q <sub>sH</sub>	kWh/m <sup>2</sup>														
Gewinn Glas Nord	Q <sub>sN</sub>	kWh/m <sup>2</sup>														
Gewinn Glas Nordost	Q <sub>sNE</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	4.0	8.8
Gewinn Glas Ost	Q <sub>sE</sub>	kWh/m <sup>2</sup>														
Gewinn Glas Südost	Q <sub>sSE</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	2.5	5.4
Gewinn Glas Süd	Q <sub>sS</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	3.2	7.0
Gewinn Glas Südwest	Q <sub>sSW</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	0.2	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.7	0.5	0.2	0.2	6.8	15.0
Gewinn Glas West	Q <sub>sW</sub>	kWh/m <sup>2</sup>														
Gewinn Glas Nordwest	Q <sub>sNW</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	1.6	3.6
Gewinn Solar	Q <sub>s</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>0.6</b>	<b>1.0</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>	<b>2.3</b>	<b>1.7</b>	<b>1.1</b>	<b>0.6</b>	<b>0.4</b>	<b>18.0</b>	<b>39.8</b>
Wärmegewinn Elektrizität	Q <sub>IE</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>1.7</b>	<b>1.5</b>	<b>1.7</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>19.6</b>	<b>43.3</b>
Wärmegewinn Personen	Q <sub>IP</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>7.7</b>	<b>16.9</b>
Wärmegewinn intern	Q <sub>i</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>2.3</b>	<b>2.1</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>27.3</b>	<b>60.2</b>
Wärmegewinn Total	Q <sub>g</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>2.9</b>	<b>3.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.7</b>	<b>4.6</b>	<b>4.0</b>	<b>3.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>45.3</b>	<b>100.0</b>
Wärmegewinn /-verlust Verhältnis	-		0.29	0.35	0.52	0.71	1.39	2.61	6.88	5.78	1.31	0.64	0.35	0.29		
Zeitkonstante		h	214.25													
Parameter für Ausnutzungsgrad	a	-	15.28													
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinn	n <sub>g</sub>	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.38	0.15	0.17	0.76	1.00	1.00	1.00	0.72	
Genutzte Wärmegewinne	Q <sub>ug</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>2.9</b>	<b>3.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>	<b>3.2</b>	<b>1.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>3.0</b>	<b>3.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>32.4</b>	
Heizwärmebedarf	Q <sub>H</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>7.3</b>	<b>5.6</b>	<b>3.6</b>	<b>1.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.9</b>	<b>5.1</b>	<b>6.7</b>	<b>32.0</b>	

### Ergänzung für Berechnung mit eff. Aussenluft-Volumenstrom:

Lüftungswärmeverlust	Q <sub>V</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>3.3</b>	<b>2.8</b>	<b>2.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.9</b>	<b>1.7</b>	<b>2.5</b>	<b>3.0</b>	<b>20.4</b>
Gesamtwärmeverlust	Q <sub>tot</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>10.2</b>	<b>8.7</b>	<b>7.5</b>	<b>5.8</b>	<b>3.2</b>	<b>1.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>3.0</b>	<b>5.3</b>	<b>8.0</b>	<b>9.5</b>	<b>64.5</b>
Wärmegewinn /-verlust Verhältnis	-		0.29	0.35	0.52	0.71	1.39	2.61	6.88	5.78	1.31	0.64	0.35	0.29	
Zeitkonstante		h	214.25												
Parameter für Ausnutzungsgrad	a	-	15.28												
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinn	n <sub>g</sub>	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.38	0.15	0.17	0.76	1.00	1.00	1.00	0.72
Genutzte Wärmegewinne	Q <sub>ug</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>2.9</b>	<b>3.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>	<b>3.2</b>	<b>1.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>3.0</b>	<b>3.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>32.4</b>
Heizwärmebedarf	Q <sub>H</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>7.3</b>	<b>5.6</b>	<b>3.6</b>	<b>1.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.9</b>	<b>5.1</b>	<b>6.7</b>	<b>32.0</b>

## Energie nach Monaten für die Zone: 1 - Wohnen MFH / Neubau



## Zusammenstellung Heizleistung

(Achtung: Die Zusammenstellung der Heizleistung ist in Anlehnung an die SIA 384.201 erstellt, ersetzt diese Berechnung aber nicht!)

		Zone/Nutzung 1		Zone/Nutzung 2		Zone/Nutzung 3		Zone/Nutzung 4	
<b>Norm-Aussentemperatur (SIA 2028)</b>	° C	<b>-7.0</b>							
Diff. Gebäude (415.8 m.ü.M) - Klimast. (387.0 m.ü.M)	m	28.8							
Korrektur durch Höhendifferenz (gerundet)	° K	0.0							
Zeitkonstante	h	214.3							
Korrektur durch Zeitkonstante	° K	0.0							
<b>Korrigierte Norm-Aussentemperatur</b>	° C	<b>-7.0</b>							
<b>Nutzungstemperatur der Zone</b>	° C	<b>20.0</b>							
<b>Spezifische und absolute Verluste der Bauteile</b>		spez.	abs.	spez.	abs.	spez.	abs.	spez.	abs.
(ohne Berücksichtigung Bauteilh. oder Flächen gegen beheizt)		W/K	kW	W/K	kW	W/K	kW	W/K	kW
Dach/Decke		88.6	2.4						
Wand		173.8	4.7						
Boden		64.8	1.8						
Fenster / Türen		198.1	5.3						
Wärmebrücken		91.7	2.5						
<b>Lüftungswärmeverlust</b>									
thermisch wirksame Luftmenge	m <sup>3</sup> /h	912.5							
Lüftungswärmeverlust		295.5	8.0						
<b>Heizleistung je Zone</b>		<b>912.7</b>	<b>24.6</b>						
<b>Heizleistung Total</b>	kW		<b>24.6</b>						

**1** **Formulare**

---

**2** **Nachweise**

---

**3** **Gebäudehülle opak**

---

**4** **Gebäudehülle transp.**

---

**5** **Gebäudepläne**

---

**6**

---

**7**

---

**8**

---

**9**

---

**10**

---

**11**

---

**12**

---

## Opakes Bauteil: BE 01 - Boden gegen Erdreich (Lift)

Nr.: BE 01 Bezeichnung: Boden gegen Erdreich (Lift)  
 Art: Boden Lage gegen: Erdreich  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
				Wärmeübergang innen:		0.130
1	0.000	nein	BIKUPLAN EGV		0.000	0.000
2	0.004	ja	Dichtungsbahn bituminös	0.230	0.015	0.015
3	0.250	ja	Beton armiert mit 2% Stahl	2.500	0.100	0.100
4	0.050	ja	Magerbeton (ohne Bewehrung)	1.650	0.030	0.030
				Wärmeübergang aussen:		0.000
<b>Total:</b>	<b>0.303</b>			<b>Summe der Widerstände:</b>	<b>0.276</b>	<b>0.276</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.

Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  0.276 [(m<sup>2</sup>K)/W]  
 Bodenfläche:  $A_B$  5.040 [m<sup>2</sup>]  
 Perimeter Untergeschoss:  $P$  10.000 [m]  
 Tiefe des Bodens:  $z$  1.500 [m]  
 Charakt. Dim. Kellerboden:  $B'$  1.008 [m]  
 Wärmeleitf. des Erdreichs:  $l_B$  2.000 [W/mK]  
 Wandstärke:  $s_W$  0.254 [m]  
**b-Wert Boden:**  $b_B$  **0.263** [-]  
**U-Wert Boden mit Einfluss Erdreich (nach EN ISO 13370):**  $U_{Bo}$  **0.95** [W/(m<sup>2</sup>K)]  
**Effektiver U-Wert Boden (ohne Einfluss Erdreich und ohne äusserer Wärmewiderstand):**  $U_B$  **3.63** [W/(m<sup>2</sup>K)]

## Opakes Bauteil: BE 03 - Boden gegen Erdreich (Misapor)

Nr.: BE 03 Bezeichnung: Boden gegen Erdreich (Misapor)  
 Art: Boden Lage gegen: Erdreich  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
				Wärmeübergang innen:		0.130
1	0.030	ja	Unterlagsboden Zement	1.400	0.021	0.021
2	0.000	nein	swissporBIKUVAP LL EVA flam. vollflächig aufgeschweisst		0.000	0.000
3	0.004	ja	Dichtungsbahn bituminös	0.230	0.015	0.015
4	0.250	ja	Beton armiert mit 2% Stahl	2.500	0.100	0.100
5	0.300	ja	MISAPOR Standard 10/75 (10/75mm)	0.081	3.704	3.704
				Wärmeübergang aussen:		0.000
<b>Total:</b>	<b>0.583</b>			<b>Summe der Widerstände:</b>	<b>3.970</b>	<b>3.970</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.

Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  3.970 [(m<sup>2</sup>K)/W]  
 Bodenfläche:  $A_B$  29.960 [m<sup>2</sup>]  
 Perimeter Untergeschoss:  $P$  27.800 [m]  
 Tiefe des Bodens:  $z$  0.500 [m]  
 Charakt. Dim. Kellerboden:  $B'$  2.155 [m]  
 Wärmeleitf. des Erdreichs:  $l_B$  2.000 [W/mK]  
 Wandstärke:  $s_W$  0.350 [m]  
**b-Wert Boden:**  $b_B$  **0.827** [-]  
**U-Wert Boden mit Einfluss Erdreich (nach EN ISO 13370):**  $U_{Bo}$  **0.21** [W/(m<sup>2</sup>K)]  
**Effektiver U-Wert Boden (ohne Einfluss Erdreich und ohne äusserer Wärmewiderstand):**  $U_B$  **0.25** [W/(m<sup>2</sup>K)]

## Opakes Bauteil: BU 01 - Boden gegen unbeheizt (EPS-T/PUR)

Nr.: BU 01 Bezeichnung: Boden gegen unbeheizt (EPS-T/PUR)  
 Art: Boden Lage gegen: Unbeheizt  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: 35.0



## Opakes Bauteil: BU 01 - Boden gegen unbeheizt (EPS-T/PUR) (Fortsetzung)

Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
				Wärmeübergang innen:		0.000
1	0.060	nein	Unterlagsboden Anhydrit, 60 mm	1.200	0.000	0.000
2	0.001	nein	Polyethylenfolie (PE)	0.330	0.000	0.000
3	0.020	ja	swissporEPS-T (Trittschalldämmplatte) (10-40mm)	0.038	0.526	0.526
4	0.100	ja	swissporPIR Floor (20-160mm)	0.022	4.545	4.545
5	0.000	nein	ev. PE-Folie		0.000	0.000
6	0.250	ja	Beton armiert mit 2% Stahl	2.500	0.100	0.100
				Wärmeübergang aussen:		0.130
<b>Total:</b>	<b>0.370</b>			<b>Summe der Widerstände:</b>	<b>5.302</b>	<b>5.302</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  5.302 [(m<sup>2</sup>K)/W]Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert: **0.189** [(W/m<sup>2</sup>K)]Störung punktförmig: spez. Anzahl - [Stk/m<sup>2</sup>] $\chi$  (Chi) - [W/K]Störung linear: spez. Länge - [m/m<sup>2</sup>] $\psi$  (Psi) - [W/(mK)]Effektiver U-Wert: **0.19** [(W/m<sup>2</sup>K)]

## Opakes Bauteil: BU 03 - Boden gegen unbeheizt über TG (EPS-T/PUR/Unitex)

Nr.: BU 03 Bezeichnung: Boden gegen unbeheizt über TG (EPS-T/PUR/Unitex)

Art: Boden Lage gegen: Unbeheizt

Nutzung in: Alle BTH [°C]: 35.0

Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
				Wärmeübergang innen:		0.000
1	0.060	nein	Unterlagsboden Anhydrit, 60 mm	1.200	0.000	0.000
2	0.001	nein	Polyethylenfolie (PE)	0.330	0.000	0.000
3	0.020	ja	swissporEPS-T (Trittschalldämmplatte) (10-40mm)	0.038	0.526	0.526
4	0.100	ja	swissporPIR Floor (20-160mm)	0.022	4.545	4.545
5	0.000	nein	ev. PE-Folie		0.000	0.000
6	0.250	ja	Beton armiert mit 2% Stahl	2.500	0.100	0.100
7	0.000	nein	Unitex SW light Typ2	0.000	0.000	0.000
8	0.040	ja	Steinwolle 034	0.034	1.176	1.176
9	0.010	ja	Zementgebundene Holzwolle	0.075	0.133	0.133
				Wärmeübergang aussen:		0.130
<b>Total:</b>	<b>0.420</b>			<b>Summe der Widerstände:</b>	<b>6.612</b>	<b>6.612</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  6.612 [(m<sup>2</sup>K)/W]Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert: **0.151** [(W/m<sup>2</sup>K)]Störung punktförmig: spez. Anzahl - [Stk/m<sup>2</sup>] $\chi$  (Chi) - [W/K]Störung linear: spez. Länge - [m/m<sup>2</sup>] $\psi$  (Psi) - [W/(mK)]Effektiver U-Wert: **0.15** [(W/m<sup>2</sup>K)]

## Opakes Bauteil: BA 02 - Boden gegen aussen (COMPACT PRO)

Nr.: BA 02 Bezeichnung: Boden gegen aussen (COMPACT PRO)

Art: Boden Lage gegen: Aussen

Nutzung in: Alle BTH [°C]: 35.0

Abschnitte: 1 (homogen)

**Opakes Bauteil: BA 02 - Boden gegen aussen (COMPACT PRO) (Fortsetzung)**

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
Wärmeübergang innen:					0.000	0.000
1	0.060	nein	Unterlagsboden Anhydrit, 60 mm	1.200	0.000	0.000
2	0.001	nein	Polyethylenfolie (PE)	0.330	0.000	0.000
3	0.020	ja	swissporEPS-T (Trittschalldämmplatte) (10-40mm)	0.038	0.526	0.526
4	0.020	ja	swissporPIR Floor (20-160mm)	0.022	0.909	0.909
5	0.000	nein	ev. PE-Folie		0.000	0.000
6	0.250	ja	Beton armiert mit 2% Stahl	2.500	0.100	0.100
7	0.080	ja	Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO (60-120mm)	0.034	2.353	2.353
8	0.020	ja	Aussenputz für normale Berechnungen	0.860	0.023	0.023
Wärmeübergang aussen:					0.040	0.040
<b>Total:</b>	<b>0.390</b>				<b>Summe der Widerstände:</b>	<b>3.952</b>
						<b>3.952</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  3.952 [(m<sup>2</sup>K)/W]Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert: **0.253** [(W/m<sup>2</sup>K)]Störung punktförmig: spez. Anzahl - [Stk/m<sup>2</sup>] $\chi$  (Chi) - [W/K]Störung linear: spez. Länge - [m/m<sup>2</sup>] $\psi$  (Psi) - [W/(mK)]Effektiver U-Wert: **0.25** [(W/m<sup>2</sup>K)]**Opakes Bauteil: WE 01 - Wand gegen Erdreich (Lift)**

Nr.: WE 01 Bezeichnung: Wand gegen Erdreich (Lift)  
 Art: Wand Lage gegen: Erdreich  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
Wärmeübergang innen:					0.130	0.130
1	0.250	ja	Beton armiert mit 2% Stahl	2.500	0.100	0.100
2	0.000	nein	BIKUPLAN		0.000	0.000
3	0.004	ja	Dichtungsbahn bituminös	0.230	0.015	0.015
Wärmeübergang aussen:					0.000	0.000
<b>Total:</b>	<b>0.254</b>				<b>Summe der Widerstände:</b>	<b>0.245</b>
						<b>0.245</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  0.245 [(m<sup>2</sup>K)/W]Tiefe des Bodens:  $z$  1.500 [m]Wärmeleitf. des Erdreichs:  $l_B$  2.000 [W/mK]b-Wert Wand:  $b_W$  **0.305** [-]U-Wert Wand mit Einfluss Erdreich (nach EN ISO 13370):  $U_{Wo}$  **1.24** [W/(m<sup>2</sup>K)]

Effektiver U-Wert Wand (ohne Einfluss Erdreich und ohne

äusserer Wärmewiderstand):  $U_W$  **4.08** [W/(m<sup>2</sup>K)]**Opakes Bauteil: WU 01 - Wand gegen unbeheizt (Unitex)**

Nr.: WU 01 Bezeichnung: Wand gegen unbeheizt (Unitex)  
 Art: Wand Lage gegen: Unbeheizt  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
Wärmeübergang innen:					0.130	0.130
1	0.250	ja	Beton armiert mit 2% Stahl	2.500	0.100	0.100
2	0.000	nein	Unitex SW light Typ2		0.000	0.000
3	0.090	ja	Steinwolle 034	0.034	2.647	2.647
4	0.010	ja	Zementgebundene Holzwolle	0.075	0.133	0.133
Wärmeübergang aussen:					0.130	0.130
<b>Total:</b>	<b>0.350</b>				<b>Summe der Widerstände:</b>	<b>3.140</b>
						<b>3.140</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.

### Opakes Bauteil: WU 01 - Wand gegen unbeheizt (Unitex) (Fortsetzung)

Wärmedurchgangswiderstand:	$R_t$	3.140 [(m <sup>2</sup> K)/W]
<b>Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert:</b>		<b>0.318</b> [(W/m <sup>2</sup> K)]
Störung punktförmig:	spez. Anzahl	- [Stk/m <sup>2</sup> ]
	$\chi$ (Chi)	- [W/K]
Störung linear:	spez. Länge	- [m/m <sup>2</sup> ]
	$\psi$ (Psi)	- [W/(mK)]
<b>Effektiver U-Wert:</b>		<b>0.32</b> [(W/m <sup>2</sup> K)]

### Opakes Bauteil: WA 22 - Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)

Nr.:	WA 22	Bezeichnung:	Wand gegen aussen (Einsteinmauerwerk)
Art:	Wand	Lage gegen:	Aussen
Nutzung in:	Alle	BTH [°C]:	-
Abschnitte:	1 (homogen)		

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
Wärmeübergang innen:					0.130	0.130
1	0.010	ja	Innenputz für normale Berechnungen	0.470	0.021	0.021
2	0.490	ja	Porotherm S8 (490mm)	0.080	6.125	6.125
3	0.020	ja	Aussenputz für normale Berechnungen	0.860	0.023	0.023
Wärmeübergang aussen:					0.040	0.040
<b>Total:</b>	<b>0.520</b>		<b>Summe der Widerstände:</b>		<b>6.340</b>	<b>6.340</b>

Wärmedurchgangswiderstand:	$R_t$	6.340 [(m <sup>2</sup> K)/W]
<b>Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert:</b>		<b>0.158</b> [(W/m <sup>2</sup> K)]
Störung punktförmig:	spez. Anzahl	- [Stk/m <sup>2</sup> ]
	$\chi$ (Chi)	- [W/K]
Störung linear:	spez. Länge	- [m/m <sup>2</sup> ]
	$\psi$ (Psi)	- [W/(mK)]
<b>Effektiver U-Wert:</b>		<b>0.16</b> [(W/m <sup>2</sup> K)]

### Opakes Bauteil: DA 07 - Dach gegen aussen (Steildach Uniroll)

Nr.: DA 07 Bezeichnung: Dach gegen aussen (Steildach Uniroll)  
 Art: Dach/Decke Lage gegen: Aussen  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 2 (inhomogen)

Abschnitte 1 (Anteil: 83%, Eingabe: 0.600)			Abschnitte 2 (Anteil: 17%, Eingabe: 0.120)			Total			
Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m²K/W]	[-]	[W/(mK)]	[m²K/W]	[m²K/W]
Wärmeübergang innen:				0.130		Wärmeübergang innen:			
Wärmeübergang innen:				0.130		Wärmeübergang innen:			
1	0.010	ja	Innenputz für normale Berechnungen	0.470	0.021	Innenputz für normale Berechnungen	0.470	0.021	0.021
2	0.025	ja	Gipskartonplatte	0.250	0.100	Gipskartonplatte	0.250	0.100	0.100
3	0.001	ja	Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.330	0.003	Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.330	0.003	0.003
4	0.000	nein	<u>z.B. Flammex von Fa.Isover</u>		0.000	<u>z.B. Flammex von Fa.Isover</u>		0.000	0.000
5	0.200	ja	Flumroc-Dämmplatte SOLO (100-480mm)	0.035	5.714	Massivholz Fichte / Tanne / Lärche, kammergetr., gehobelt	0.130	1.538	3.934
6	0.035	ja	best wood TOP 180 (20-160mm)	0.043	0.814	best wood TOP 180 (20-160mm)	0.043	0.814	0.814
7	0.000	nein	<u>Konterlattung /Ziegellattung</u>		0.000	<u>Konterlattung /Ziegellattung</u>		0.000	0.000
8	0.035	nein	Dachziegel Ton	1.000	0.000	Dachziegel Ton	1.000	0.000	0.000
Wärmeübergang aussen:				0.040		Wärmeübergang aussen:			
Wärmeübergang aussen:				0.040		Wärmeübergang aussen:			
<b>Total:</b>	<b>0.271</b>			<b>Summe der Widerstände: 6.823</b>			<b>Summe der Widerstände: 2.647</b>		<b>5.043</b>

Legende:  Wert von Benutzer direkt in die Schicht eingegeben.

Oberer Grenzwert des Wärmedurchgangsw.:  $R_o$  5.402 [(m²K)/W]  
 Unterer Grenzwert des Wärmedurchgangsw.:  $R_u$  5.043 [(m²K)/W]  
 Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  5.222 [(m²K)/W]  
**Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert:** **0.191 [(W/m²K)]**  
 Störung punktförmig: spez. Anzahl - [Stk/m²]  
 $\chi$  (Chi) - [W/K]  
 Störung linear: spez. Länge - [m/m²]  
 $\psi$  (Psi) - [W/(mK)]  
**Effektiver U-Wert:** **0.19 [(W/m²K)]**

### Opakes Bauteil: TA 01 - Türe gegen aussen

Nr.: TA 01 Bezeichnung: Türe gegen aussen  
 Art: Wand Lage gegen: Aussen  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
				Wärmeübergang innen:		0.130
1	0.066	ja	Aussentüre	0.100	0.663	0.663
				Wärmeübergang aussen:		0.040
<b>Total:</b>				<b>Summe der Widerstände:</b>		<b>0.833</b>

Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  0.833 [(m<sup>2</sup>K)/W]  
**Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert:** 1.200 [(W/m<sup>2</sup>K)]  
 Störung punktförmig: spez. Anzahl - [Stk/m<sup>2</sup>]  
 $\chi$  (Chi) - [W/K]  
 Störung linear: spez. Länge - [m/m<sup>2</sup>]  
 $\psi$  (Psi) - [W/(mK)]  
**Effektiver U-Wert:** 1.20 [(W/m<sup>2</sup>K)]

### Opakes Bauteil: TU 01 - Türe gegen unbeheizt

Nr.: TU 01 Bezeichnung: Türe gegen unbeheizt  
 Art: Wand Lage gegen: Unbeheizt  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
				Wärmeübergang innen:		0.130
1	0.044	ja	Innentüre	0.120	0.365	0.365
				Wärmeübergang aussen:		0.130
<b>Total:</b>				<b>Summe der Widerstände:</b>		<b>0.625</b>

Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  0.625 [(m<sup>2</sup>K)/W]  
**Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert:** 1.600 [(W/m<sup>2</sup>K)]  
 Störung punktförmig: spez. Anzahl - [Stk/m<sup>2</sup>]  
 $\chi$  (Chi) - [W/K]  
 Störung linear: spez. Länge - [m/m<sup>2</sup>]  
 $\psi$  (Psi) - [W/(mK)]  
**Effektiver U-Wert:** 1.60 [(W/m<sup>2</sup>K)]

### Opakes Bauteil: RV - Rahmenverbreiterung

Nr.: RV Bezeichnung: Rahmenverbreiterung  
 Art: Wand Lage gegen: Aussen  
 Nutzung in: Alle BTH [°C]: -  
 Abschnitte: 1 (homogen)

Schicht	Dicke	Ber.	Schichtfolge/Material	Wärmeleitfähigkeit	Widerstand	Total
[-]	[m]	[-]	[-]	[W/(mK)]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]
				Wärmeübergang innen:		0.130
1	0.010	ja	Spanplatte 300 kg/m <sup>3</sup>	0.100	0.100	0.100
2	0.038	ja	PUR-Hartschaum RV	0.024	1.590	1.590
3	0.010	ja	Spanplatte 300 kg/m <sup>3</sup>	0.100	0.100	0.100
				Wärmeübergang aussen:		0.040
<b>Total:</b>				<b>Summe der Widerstände:</b>		<b>1.960</b>

Wärmedurchgangswiderstand:  $R_t$  1.960 [(m<sup>2</sup>K)/W]  
**Wärmedurchgangskoeffizient - U-Wert:** 0.510 [(W/m<sup>2</sup>K)]  
 Störung punktförmig: spez. Anzahl - [Stk/m<sup>2</sup>]  
 $\chi$  (Chi) - [W/K]  
 Störung linear: spez. Länge - [m/m<sup>2</sup>]  
 $\psi$  (Psi) - [W/(mK)]  
**Effektiver U-Wert:** 0.51 [(W/m<sup>2</sup>K)]

**1** **Formulare**

---

**2** **Nachweise**

---

**3** **Gebäudehülle opak**

---

**4** **Gebäudehülle transp.**

---

**5** **Gebäudepläne**

---

**6**

---

**7**

---

**8**

---

**9**

---

**10**

---

**11**

---

**12**

---

### SIA 380/1 Zusammenfassung

Ausrichtung	#	$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$U_w$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Glasanteil [-]	g-Wert [-]	Sturz $L_{\psi_e}$ [m]	Brüstung $L_{\psi_u}$ [m]	Leibung $L_{\psi_s}$ [m]	$L_{\psi_e} + L_{\psi_u} + L_{\psi_s}$ [m]	$F_{s1}$ [-]	$F_{s2}$ [-]	$F_{s3}$ [-]	$F_s$ Total [-]
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>235.84</b>	<b>191.30</b>	<b>0.84</b>	<b>0.81</b>	<b>0.47</b>	<b>135.14</b>	<b>135.14</b>	<b>208.94</b>	<b>479.22</b>	<b>0.80</b>	<b>0.71</b>	<b>0.83</b>	<b>0.51</b>
Hor	0	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00				
N / NNO	0				0.00					0.00				
NO / ONO	18	44.75	35.63	0.87	0.80	0.47	34.96	34.96	46.08	116.00	0.89	0.93	0.98	0.81
O / OSO	8	15.90	12.48	0.88	0.78	0.47	13.04	13.04	17.44	43.52	0.81	0.92	0.96	0.72
SO / SSO	6	31.10	24.90	0.84	0.80	0.47	12.48	12.48	29.88	54.84	0.63	0.32	0.72	0.16
S / SSW	3	19.50	16.89	0.78	0.87	0.47	7.80	7.80	15.00	30.60	0.82	0.96	0.96	0.76
SW / WSW	21	96.93	79.97	0.82	0.82	0.47	49.02	49.02	68.40	166.44	0.82	0.65	0.75	0.40
W / WNW	3	11.76	8.89	0.89	0.76	0.47	4.80	4.80	14.70	24.30	0.51	0.38	0.74	0.14
NW / NNW	8	15.90	12.55	0.88	0.79	0.47	13.04	13.04	17.44	43.52	0.89	0.93	0.98	0.81

In dieser Zusammenfassung werden nur Fenster berücksichtigt, welche in der Flächenzuordnung im 380/1-Modul verwendet werden.

### Horizontalverschattungen

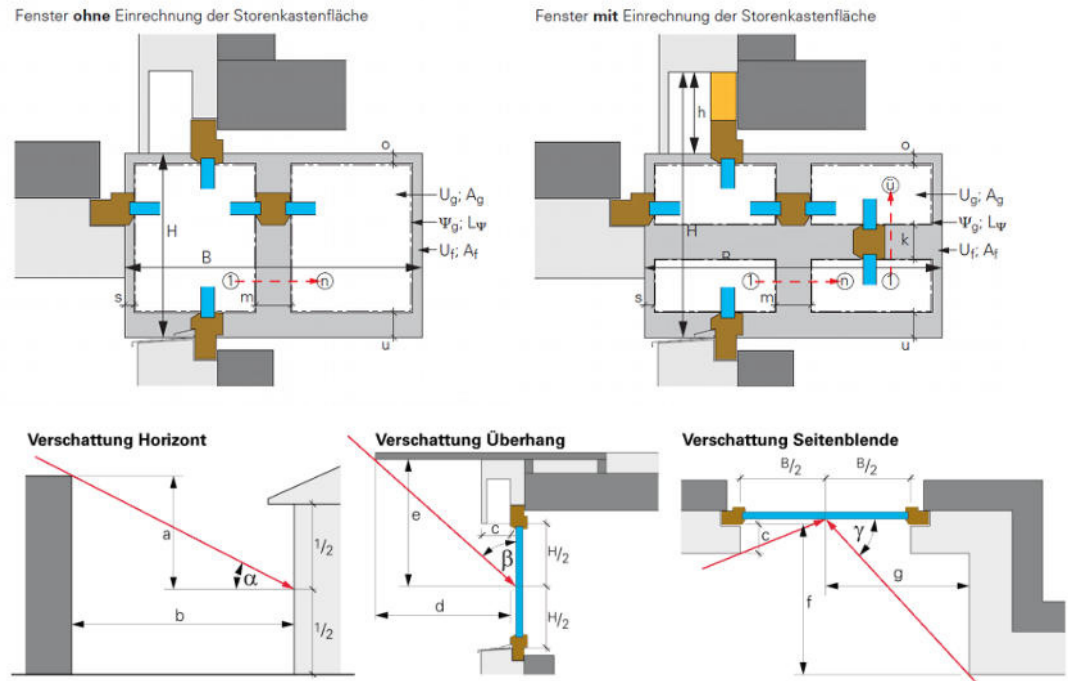
#### Vertikalfenster

Ausrichtung	Winkel [°]	$F_{s1}$ [-]
S	30.00	0.59
SSW	30.00	0.61
SW	30.00	0.64
WSW	30.00	0.66
W	30.00	0.68
WNW	30.00	0.74
NW	30.00	0.81
NNW	30.00	0.88
N	30.00	0.94
NNO	30.00	0.88
NO	30.00	0.81
ONO	30.00	0.74
O	30.00	0.68
OSO	30.00	0.66
SO	30.00	0.64
SSO	30.00	0.61

Winkel werden auf alle Fenster angewendet, wo keine anderen Horizontwerte eingetragen sind.

#### Dach- und Horizontalfenster

Ausrichtung	Winkel [°]	$F_{s1,DF}$ [-]
<b>Verschattungsfakt. Horizont</b>		<b>0.26</b>



**Fenster-Daten (Teil 1 - U-Wert & Glasanteil)**

Allgemein					Fenster				Rahmen					U-Werte/Psi-Werte			Storenkasten			Resultat			
Nr.	Beschreibung	Ausr.	Ber.	Typ	Breite	Höhe	Flügel horiz.	Flügel vert.	Oben	Unten	Seitlich	Mitte	Kämpfer	Glas	Rahmen	Glasverbund	g-Wert	U-Wert	Höhe	Fläche	Glasfläche	Glasanteil	Fenster U-Wert
					B [m]	H [m]	n [Stk]	ü [Stk]	o [m]	u [m]	s [m]	m [m]	k [m]	U <sub>g</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	U <sub>f</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ψ <sub>g</sub> [W/(mK)]	g [-]	U <sub>st</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	h [m]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	F <sub>g</sub> [-]	U <sub>w</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]
F1no	2-flüglig	NO	ja		2.00	1.28	2	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			2.56	2.04	0.80	0.87
F2no	1-flüglig	NO	ja		0.96	1.28	1	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			1.23	0.98	0.80	0.87
F1oso	2-flüglig	OSO	ja		2.00	1.28	2	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			2.56	2.04	0.80	0.87
F2oso	1-flüglig	OSO	ja		0.52	0.52	1	1	0.05	0.09	0.10	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			0.27	0.12	0.46	1.19
F1so	2-flüglig	SO	ja		2.56	2.50	2	1	0.05	0.09	0.10	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			6.40	5.30	0.83	0.81
F1sso	2-flüglig	SSO	ja		1.60	2.48	2	1	0.05	0.09	0.10	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			3.97	3.00	0.76	0.89
F1sw	3-flüglig	SW	ja		4.50	2.50	3	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			11.25	9.84	0.87	0.77
F2sw	2-flüglig	SW	ja		2.00	1.28	2	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			2.56	2.04	0.80	0.87
F3sw	1-flüglig	SW	ja		1.00	1.28	1	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			1.28	1.03	0.81	0.86
F4sw	4-flüglig	SW	ja		4.84	2.50	4	1	0.05	0.09	0.20	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			12.10	9.65	0.80	0.83
F1s	2-flüglig	S	ja		2.60	2.50	2	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			6.50	5.63	0.87	0.78
F1nw	2-flüglig	NW	ja		2.00	1.28	2	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			2.56	2.04	0.80	0.87
F2nw	1-flüglig	NW	ja		0.52	0.52	1	1	0.05	0.09	0.05	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			0.27	0.16	0.60	1.12
F1wnw	2-flüglig	WNW	ja		1.60	2.45	2	1	0.05	0.09	0.10	0.12	0.12	0.60	1.30	0.040	0.47			3.92	2.96	0.76	0.89

Legende: 0.60 Wert ist berechnet oder von Benutzer eingegeben 0.63 Wert von Benutzer eingegeben (nicht berechnet)



**Fenster-Daten (Teil 2 - Verschattungen)**

Allgemein				Wärmebrücken F.einbau			Leibung	Horizont			Überhang				Seitenblende					Zusammenfassung					
Nr.	Beschreibung	Ausr.	Ber.	Sturz	Brüstung	Leibung	Leibungs-/ Sturztiefe	Höhe H orizont / Winkel	Abstan d Horiz ont	Winkel	Tiefe Überhang / Winkel	Höhe zur Fenstermitte	Winkel Ü berhang	Winkel Sturz	max. Winkel	Tiefe Seite / Winkel Seite	Abstand zur Fenstermitte	Winkel Blende	Winkel Leibung	max. Winkel	F <sub>s1</sub>	F <sub>s2</sub>	F <sub>s3</sub>	F <sub>s</sub> Total	
				L <sub>ψ<sub>o</sub></sub> [m]	L <sub>ψ<sub>u</sub></sub> [m]	L <sub>ψ<sub>s</sub></sub> [m]	c [m]	a od. α [m / °]	b [m]	α [°]	d od. β [m / °]	e [m]		β [°]	f od. γ [m / °]	g [m]			γ [°]						
F1no	2-flüglig	NO	ja	2.00	2.00	2.56	0.25	20.00		20.0				0.0	21.3	21.3			0.0	14.0	14.0	0.89	0.93	0.98	0.81
F2no	1-flüglig	NO	ja	0.96	0.96	2.56	0.25	20.00		20.0				0.0	21.3	21.3			0.0	27.5	27.5	0.89	0.93	0.96	0.80
F1oso	2-flüglig	OSO	ja	2.00	2.00	2.56	0.25	20.00		20.0				0.0	21.3	21.3			0.0	14.0	14.0	0.81	0.93	0.96	0.73
F2oso	1-flüglig	OSO	ja	0.52	0.52	1.04	0.25	20.00		20.0				0.0	43.9	43.9			0.0	43.9	43.9	0.81	0.77	0.85	0.53
F1so	2-flüglig	SO	ja	2.56	2.56	5.00	0.25	20.00		20.0	4.20	1.30	72.8	11.3	72.8	2.50	2.40	46.2	11.1	46.2	0.81	0.34	0.81	0.22	
F1sso	2-flüglig	SSO	ja	1.60	1.60	4.96	0.25	60.00		60.0	4.80	1.30	74.8	11.4	74.8	4.00	0.60	81.5	17.4	81.5	0.30	0.28	0.57	0.05	
F1sw	3-flüglig	SW	ja	4.50	4.50	5.00	0.25	20.00		20.0	2.90	1.30	65.9	11.3	65.9	2.90	2.30	51.6	6.3	51.6	0.81	0.46	0.78	0.29	
F2sw	2-flüglig	SW	ja	2.00	2.00	2.56	0.25	20.00		20.0				0.0	21.3	21.3			0.0	14.0	14.0	0.81	0.93	0.94	0.71
F3sw	1-flüglig	SW	ja	1.00	1.00	2.56	0.25	20.00		20.0				0.0	21.3	21.3			0.0	26.6	26.6	0.81	0.93	0.88	0.67
F4sw	4-flüglig	SW	ja	4.84	4.84	5.00	0.25	20.00		20.0	1.80	1.30	54.2	11.3	54.2	1.80	1.00	60.9	5.9	60.9	0.81	0.63	0.58	0.30	
F1s	2-flüglig	S	ja	2.60	2.60	5.00	0.25	20.00		20.0				0.0	11.3	11.3	4.20	0.0	4.2	10.9	10.9	0.82	0.96	0.96	0.76
F1nw	2-flüglig	NW	ja	2.00	2.00	2.56	0.25	20.00		20.0				0.0	21.3	21.3			0.0	14.0	14.0	0.89	0.93	0.98	0.81
F2nw	1-flüglig	NW	ja	0.52	0.52	1.04	0.25	20.00		20.0				0.0	43.9	43.9			0.0	43.9	43.9	0.89	0.79	0.92	0.65
F1wnw	2-flüglig	WNW	ja	1.60	1.60	4.90	0.25	60.00		60.0	4.80	1.30	74.8	11.5	74.8	4.80	0.60	82.9	17.4	82.9	0.51	0.38	0.74	0.14	

Legende: 0.60 Wert ist berechnet oder von Benutzer eingegeben 0.63 Wert von Benutzer eingegeben (nicht berechnet) <sup>1)</sup> 20.0 F<sub>s1,DF</sub> Winkel von globaler Horizontalverschattungen

**1** **Formulare**

---

**2** **Nachweise**

---

**3** **Gebäudehülle opak**

---

**4** **Gebäudehülle transp.**

---

**5** **Gebäudepläne**

---

**6**

---

**7**

---

**8**

---

**9**

---

**10**

---

**11**

---

**12**

---



Situation 1:500

Signalstrasse

Hans-Hässig-Strasse

3500

3508

3780

3512

3766

3507

1014

3766

3510

3445

1246

3511

3478

3512

3513

3564

3557

3611

590

470

3498

3573

3503

6684

3509

14.00

12.03

17.50

6.32

2.63

6.32

2.99

1.11

4.76

Grenzabstand 4m

Grenzabstand 2m

28.25

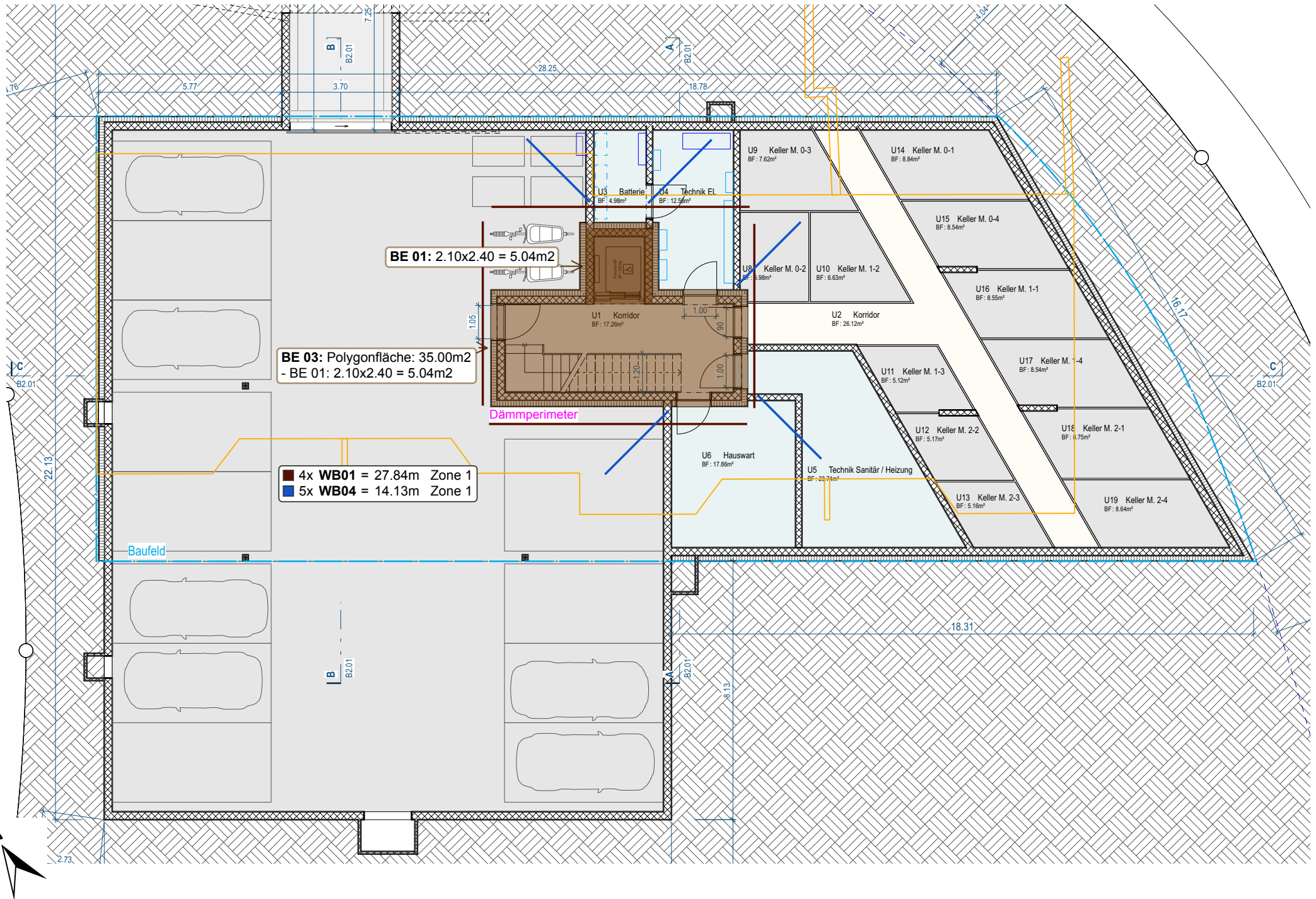
4.04

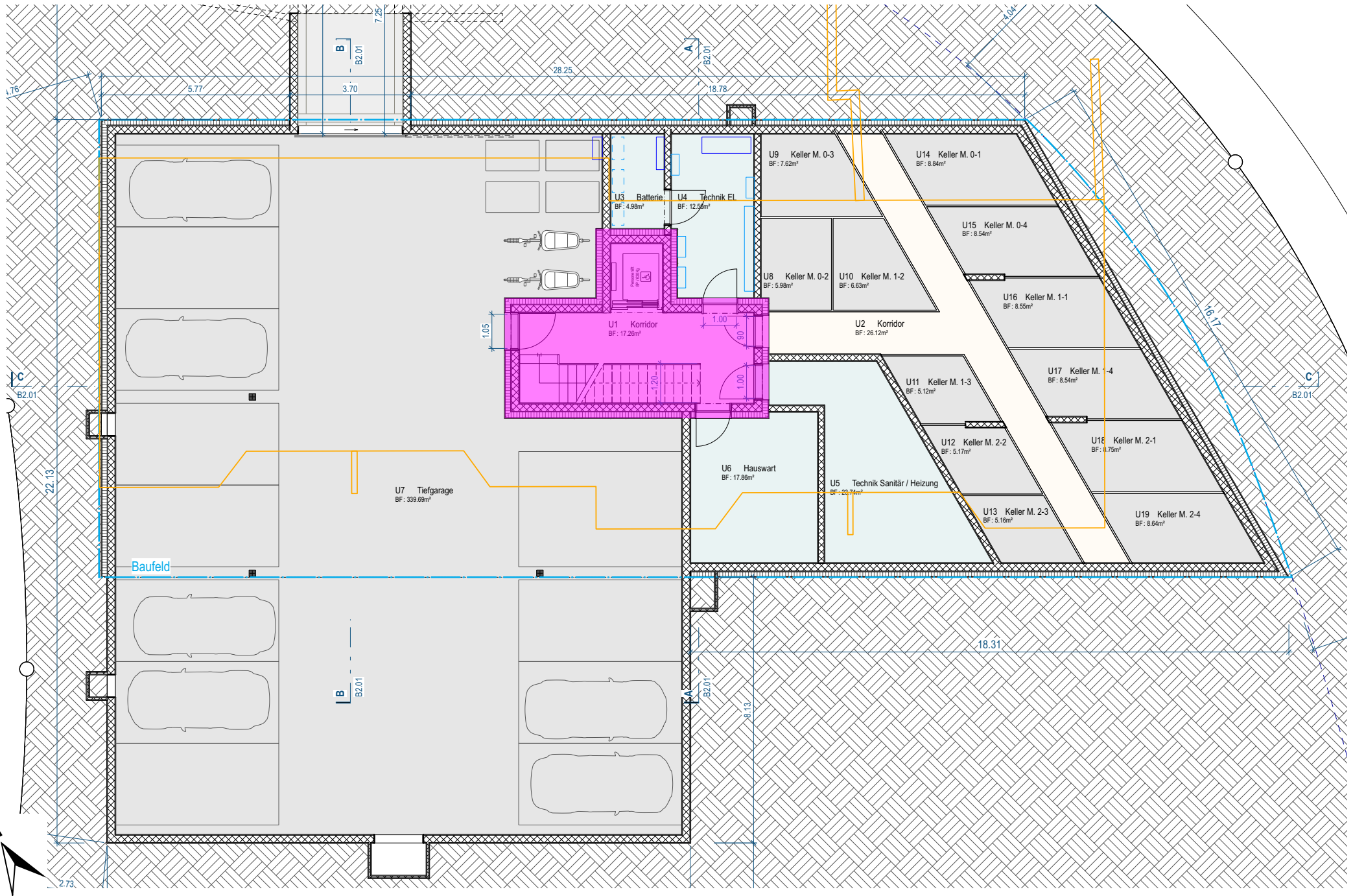
Baufeld

36.33

4.09

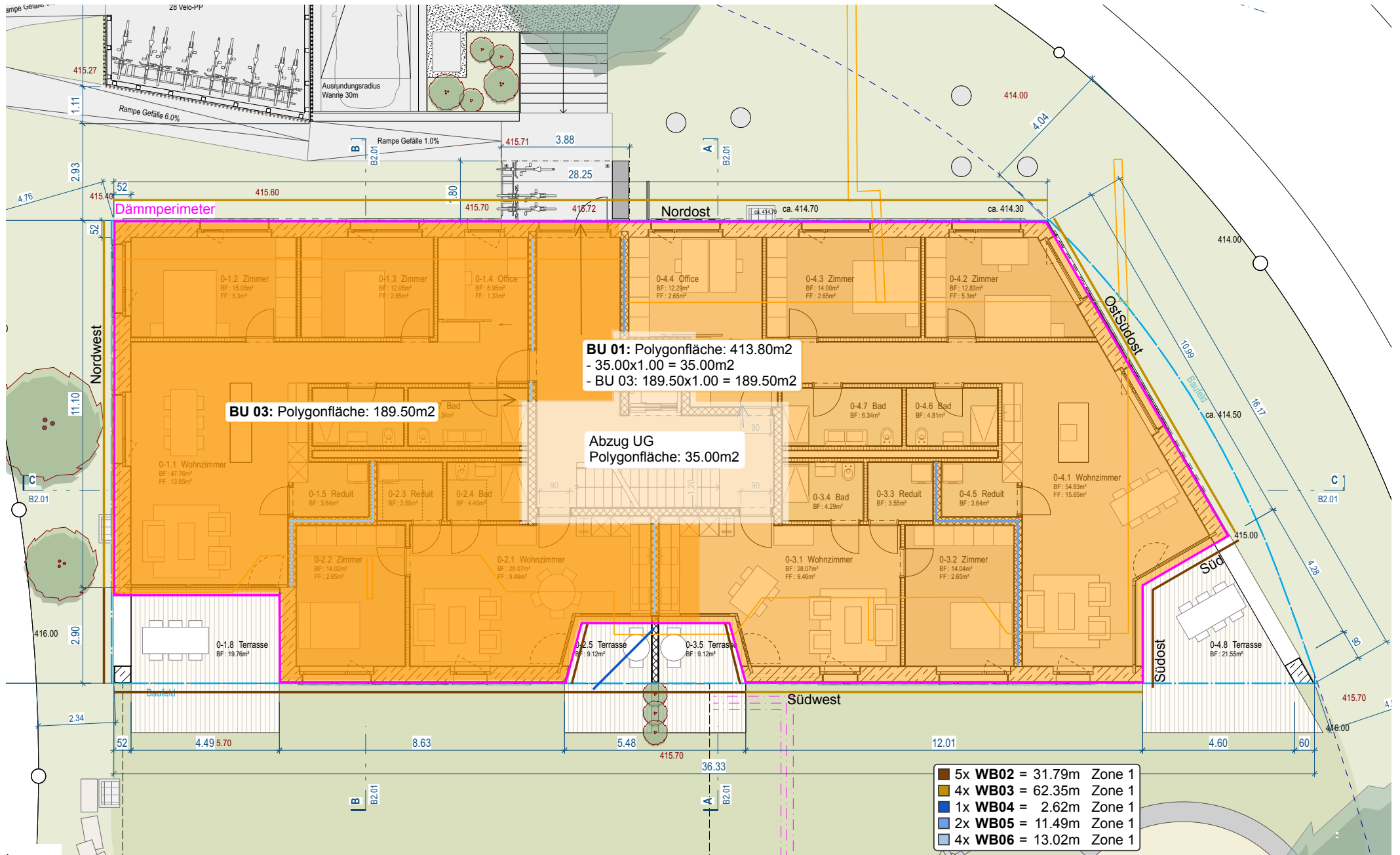





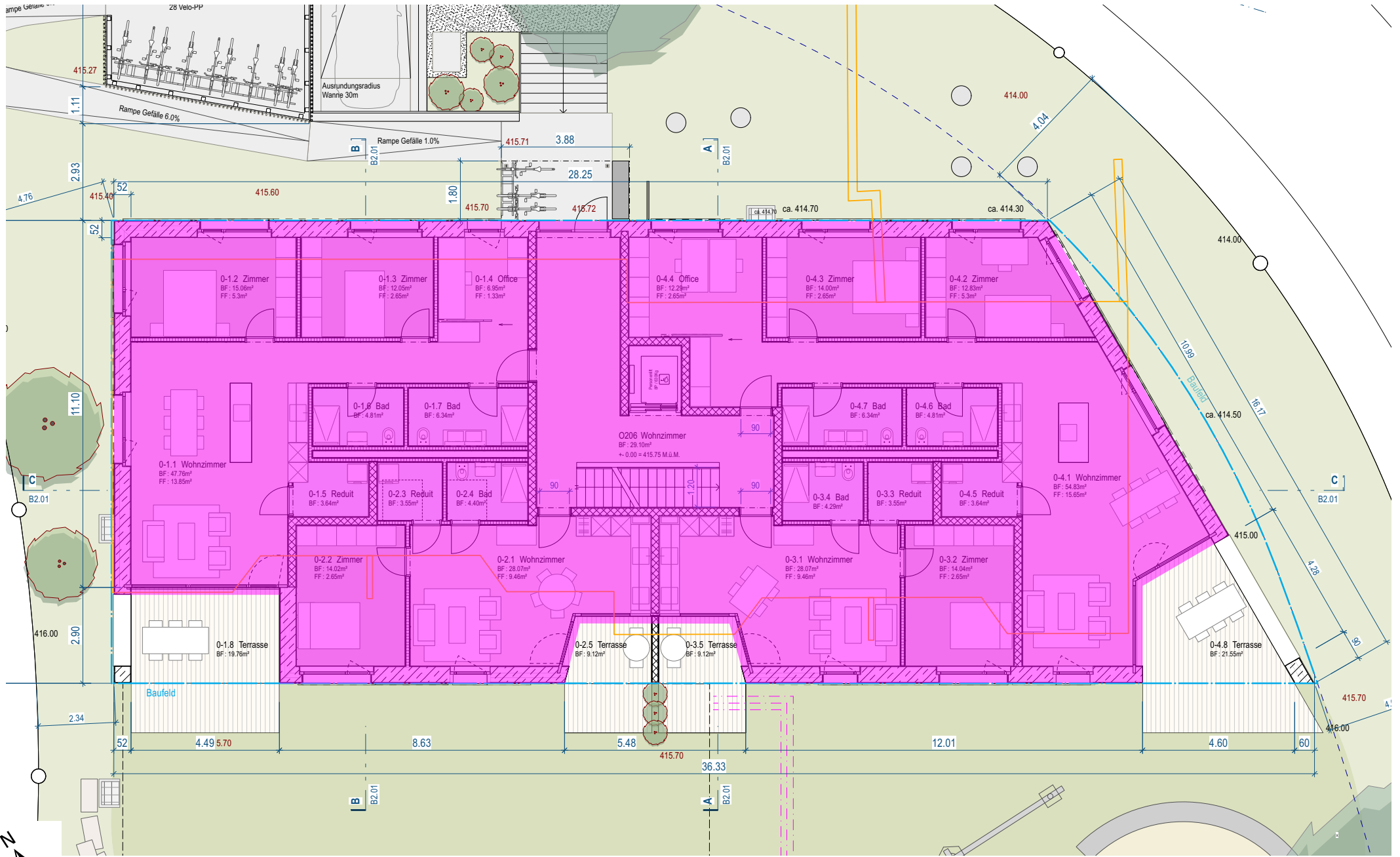


1x EBF UG (Polygonfläche) = 35.00m<sup>2</sup> Zone 1

Untergeschoss EBF 1:150

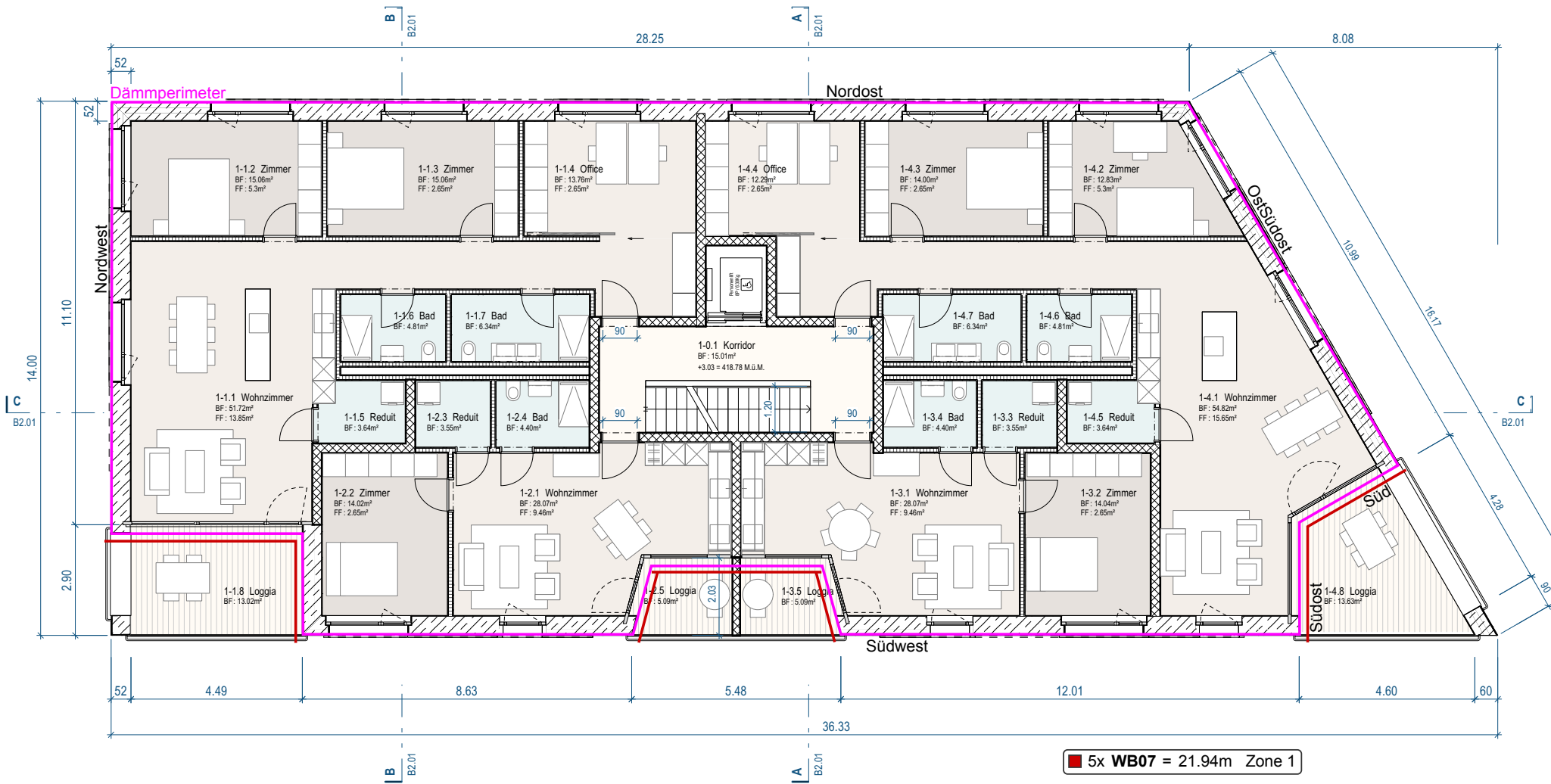


  
 Erdgeschoss 1:150



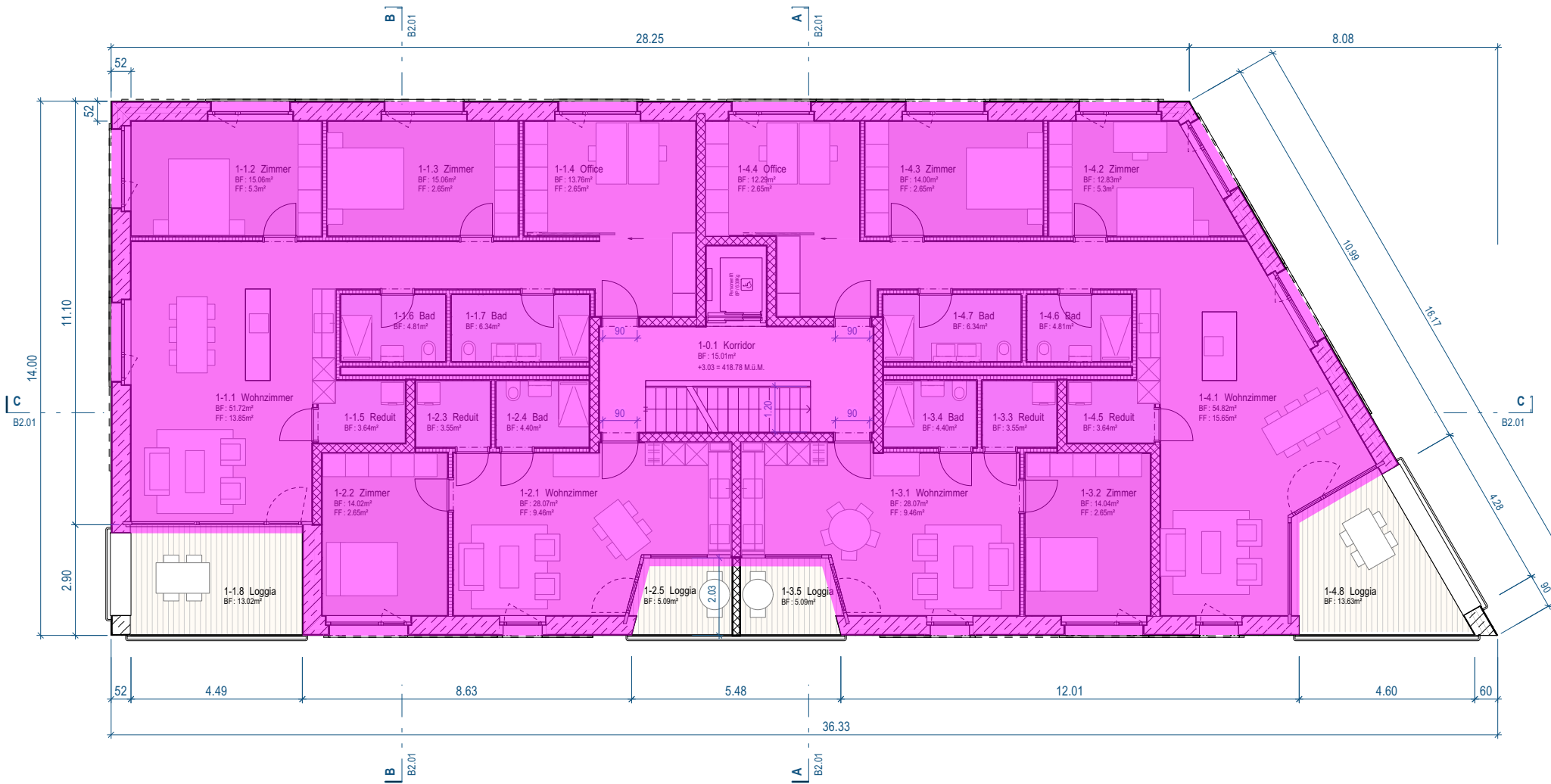
1x EBF EG (Polygonfläche) = 413.80m2 Zone 1

# Erdgeschoss EBF 1:150



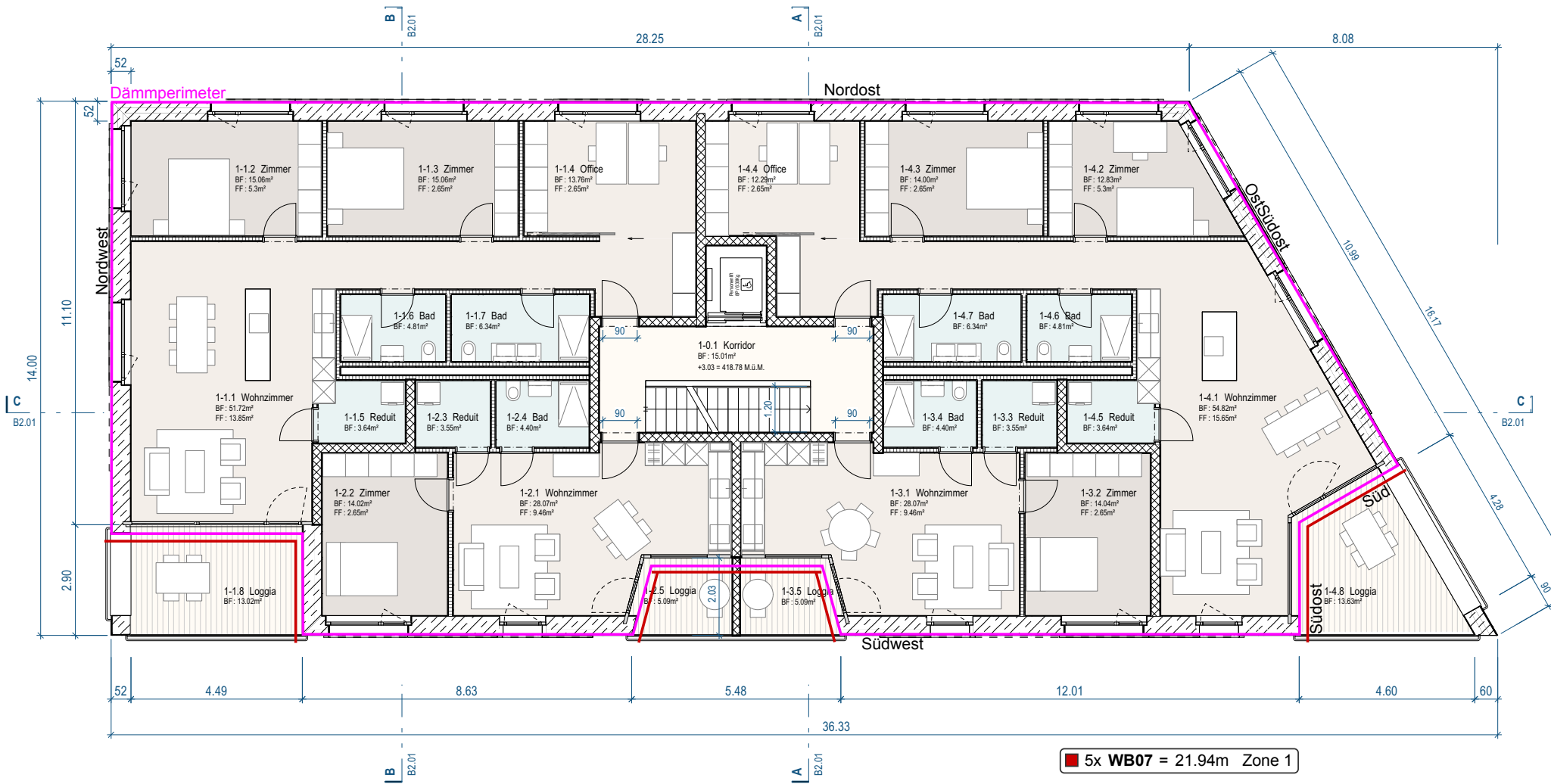
1.Obergeschoss 1:150



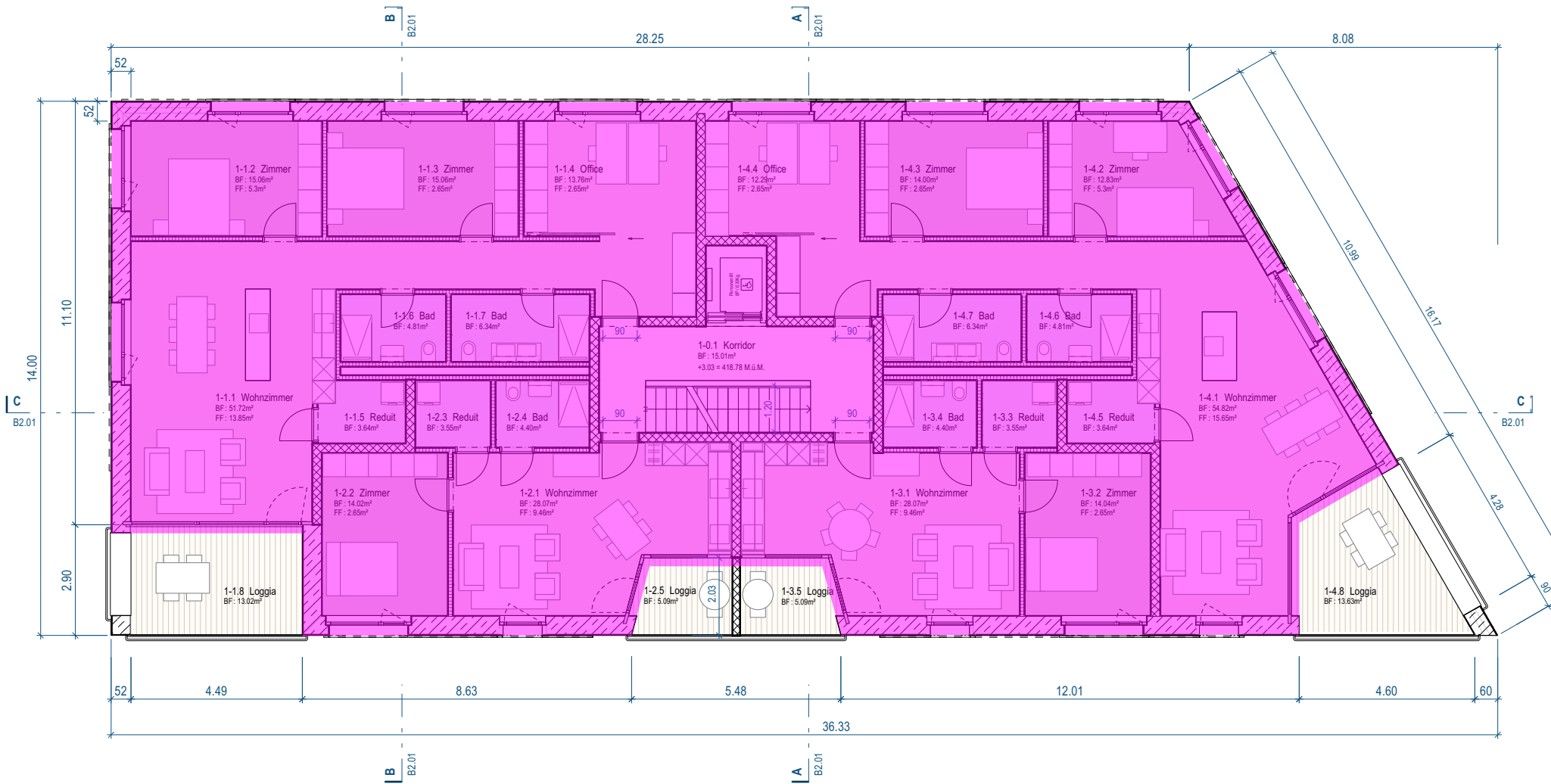


1x EBF 1.OG (Polygonfläche) = 413.80m<sup>2</sup> Zone 1

# 1.Obergeschoss EBF 1:150

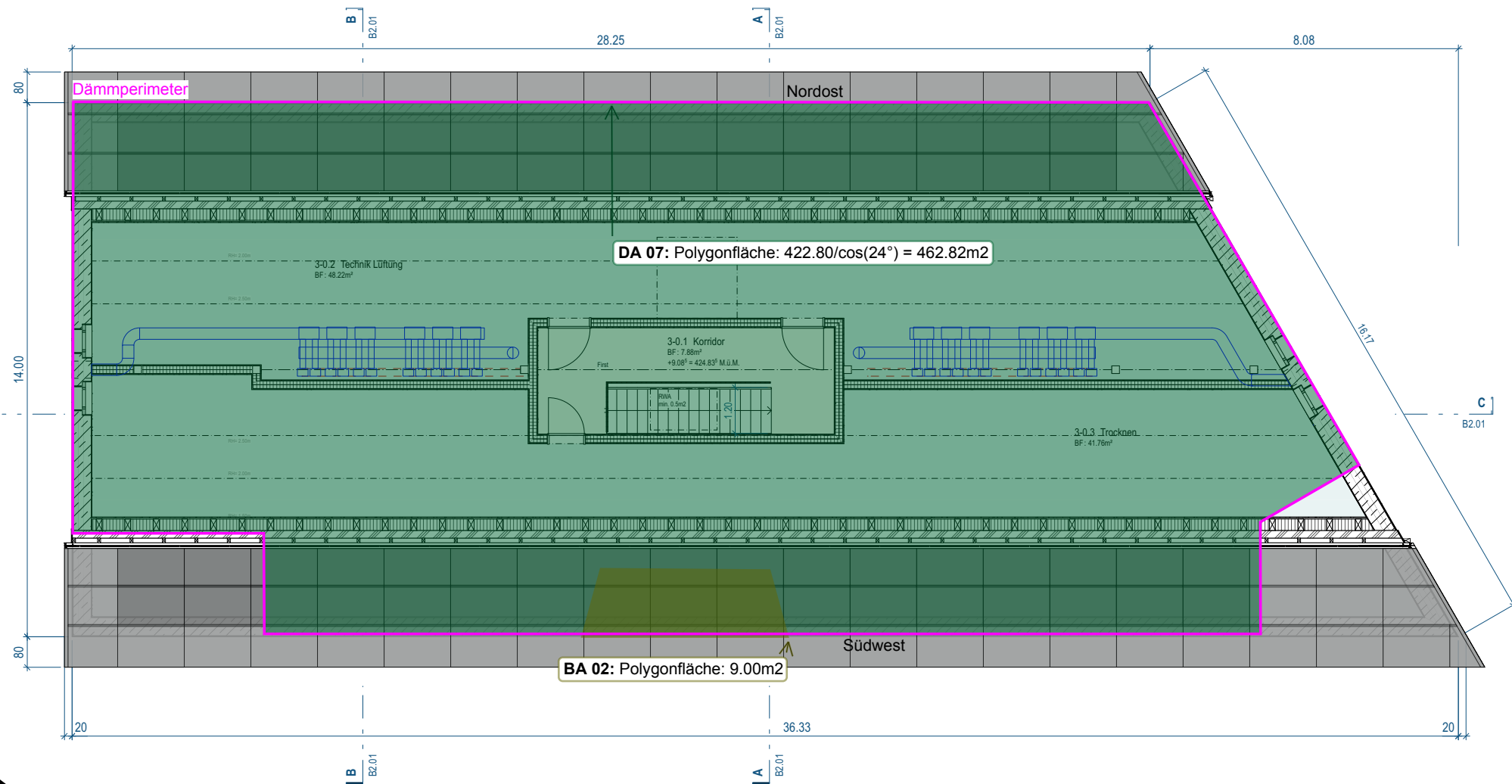


2.Obergeschoss 1:150

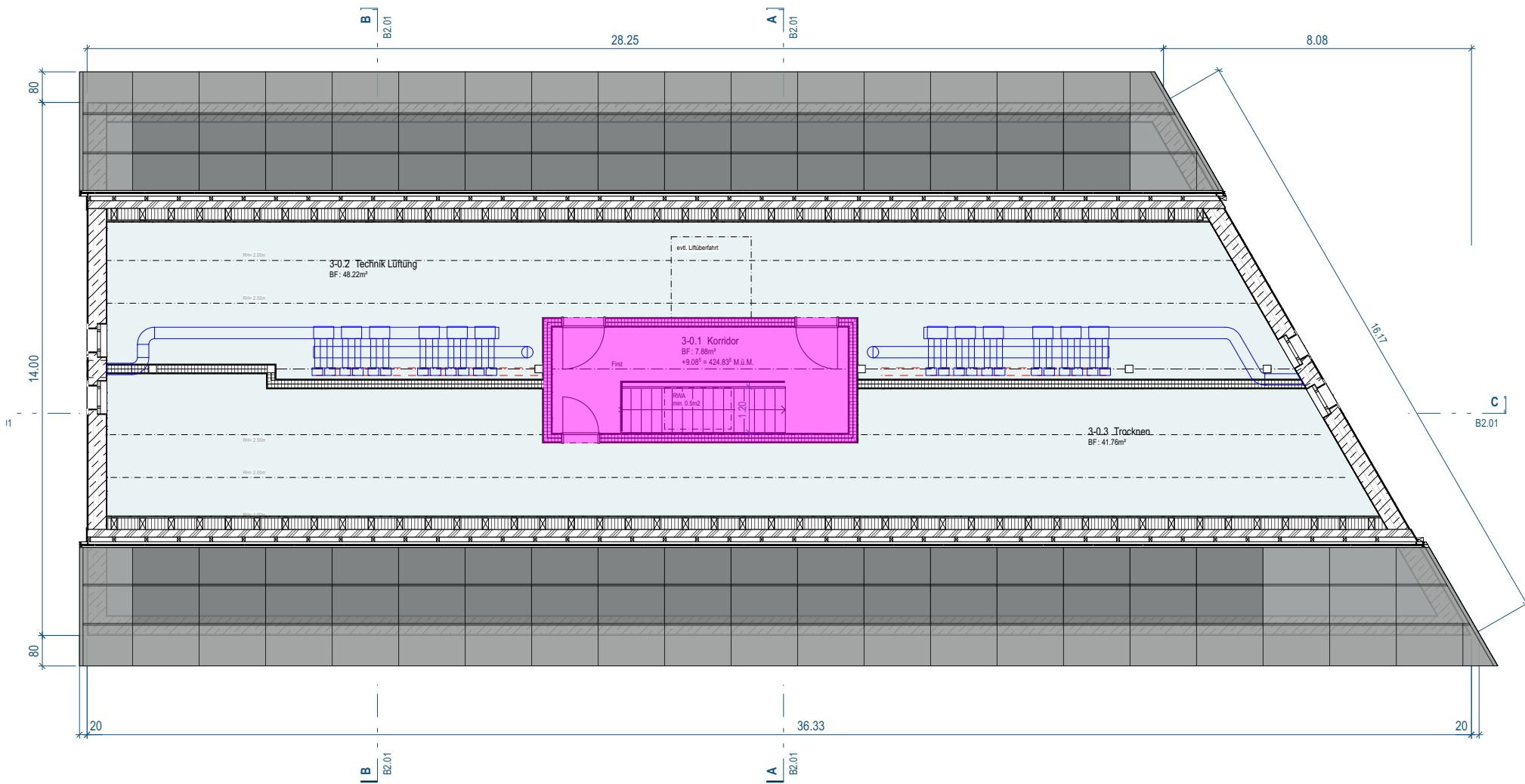


1x EBF 2.OG (Polygonfläche) = 413.80m<sup>2</sup> Zone 1

## 2.Obergeschoss EBF 1:150



Dachgeschoss 1:150



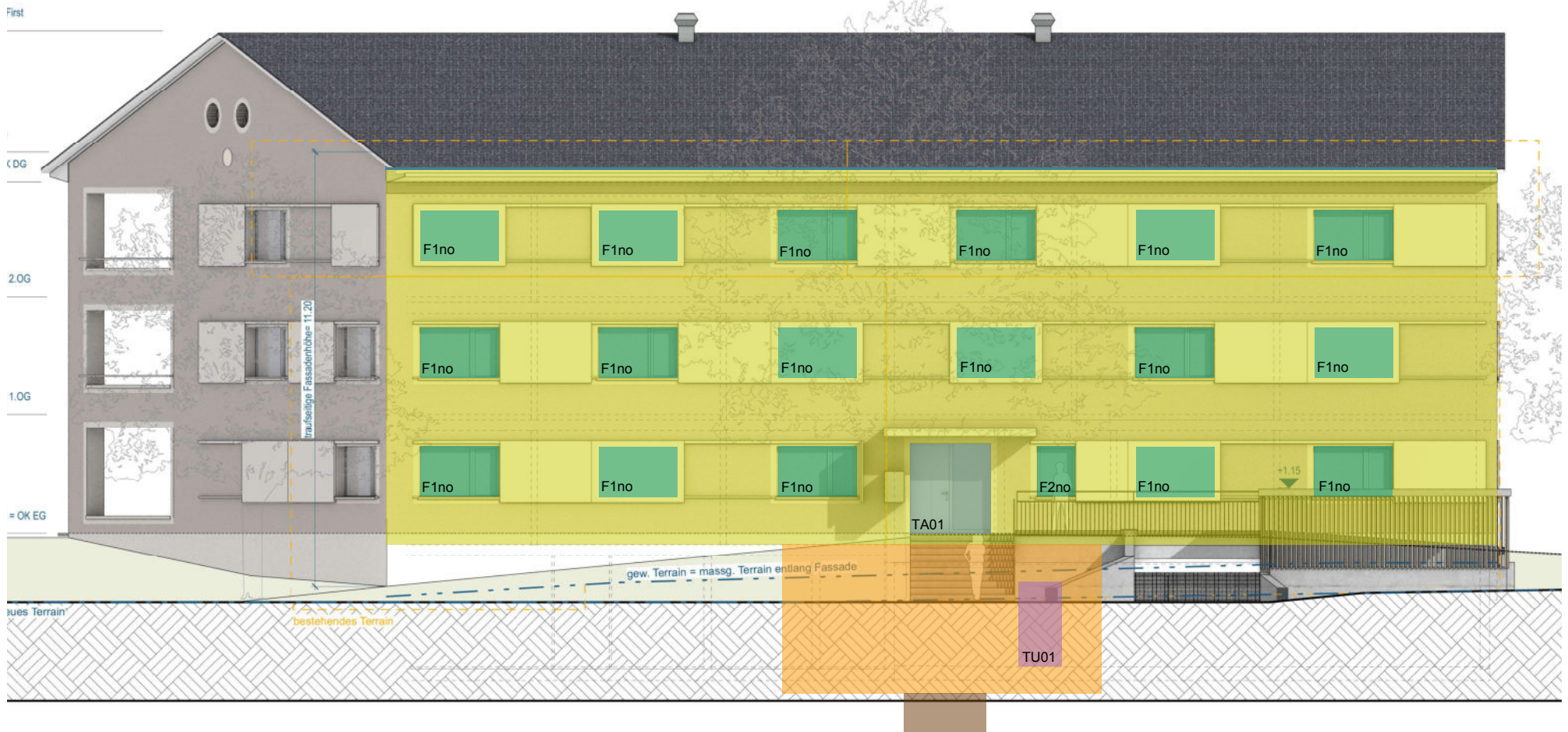
1x EBF DG (8.25x3.30) = 27.20m<sup>2</sup> Zone 1

# Dachgeschoss EBF 1:150

- 1x TA 01 (2.05x2.30) = 4.71m<sup>2</sup> Zone 1
- 1x TU 01 (1.10x2.15) = 2.37m<sup>2</sup> Zone 1
- 1x WA 22 (28.25x9.60) = 271.20m<sup>2</sup> Zone 1
- 1x WE 01 (2.10x1.00) = 2.10m<sup>2</sup> Zone 1
- 1x WU 01 (8.12x3.80) = 30.86m<sup>2</sup> Zone 1

- 1x WB08 = 28.25m Zone 1

- 17x F1no (2.00x1.28) = 43.52m<sup>2</sup> Zone 1
- 1x F2no (0.96x1.28) = 1.23m<sup>2</sup> Zone 1



Nordost Fassade 1:150

2x **WB09** = 15.04m Zone 1

2x **TU 01** (1.10x2.15) = 4.73m<sup>2</sup> Zone 1  
 3x **WA 22** = 179.21m<sup>2</sup> Zone 1  
 1x **WE 01** (2.40x1.00) = 2.40m<sup>2</sup> Zone 1  
 1x **WU 01** (5.80x3.70) = 21.46m<sup>2</sup> Zone 1

6x **F1oso** (2.00x1.28) = 15.36m<sup>2</sup> Zone 1  
 3x **F1so** (2.56x2.50) = 19.20m<sup>2</sup> Zone 1  
 3x **F1sso** (1.60x2.48) = 11.90m<sup>2</sup> Zone 1  
 2x **F2oso** (0.52x0.52) = 0.54m<sup>2</sup> Zone 1  
 8x **RV** = 4.06m<sup>2</sup> Zone 1



OstSüdost- Südost- und SüdSüdost Fassade 1:150

- 3x **WB08** = 30.57m Zone 1
- 1x **WB09** = 3.00m Zone 1

- 1x **TU 01** (1.10x2.15) = 2.37m<sup>2</sup> Zone 1
- 4x **WA 22** = 326.05m<sup>2</sup> Zone 1
- 1x **WE 01** (2.10x1.00) = 2.10m<sup>2</sup> Zone 1
- 1x **WU 01** (8.12x3.80) = 30.86m<sup>2</sup> Zone 1

- 3x **F1s** (2.60x2.50) = 19.50m<sup>2</sup> Zone 1
- 3x **F1sw** (4.50x2.50) = 33.75m<sup>2</sup> Zone 1
- 6x **F2sw** (2.00x1.28) = 15.36m<sup>2</sup> Zone 1
- 9x **F3sw** (1.00x1.28) = 11.52m<sup>2</sup> Zone 1
- 3x **F4sw** (4.84x2.50) = 36.30m<sup>2</sup> Zone 1
- 9x **RV** = 10.75m<sup>2</sup> Zone 1



Südwest- und Süd Fassade 1:150



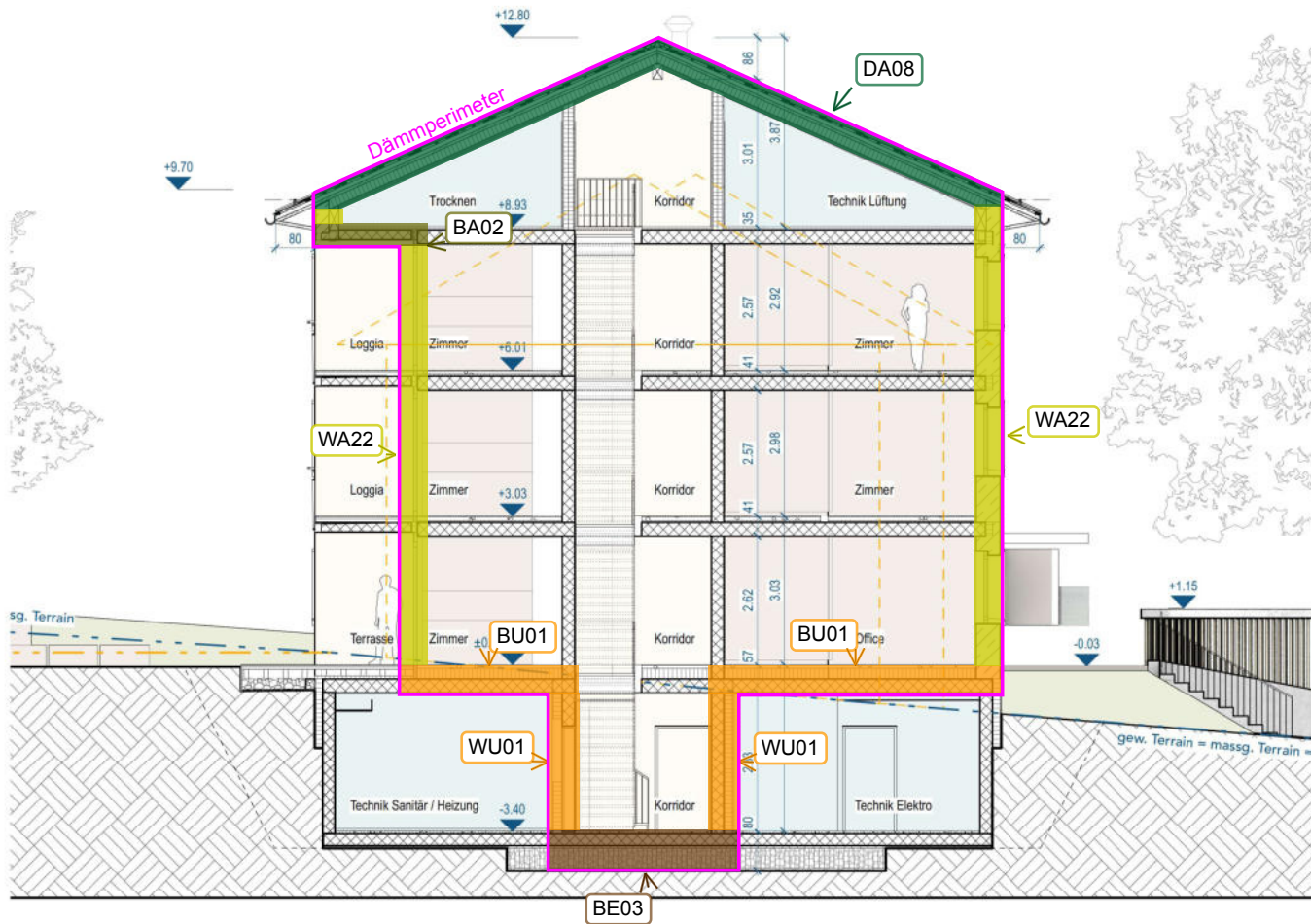
1x **WB09** = 15.34m Zone 1

1x **TU 01** (1.10x2.15) = 2.37m<sup>2</sup> Zone 1  
 2x **WA 22** = 176.55m<sup>2</sup> Zone 1  
 1x **WE 01** (2.40x1.00) = 2.40m<sup>2</sup> Zone 1  
 1x **WU 01** (5.80x3.70) = 21.46m<sup>2</sup> Zone 1

6x **F1nw** (2.00x1.28) = 15.36m<sup>2</sup> Zone 1  
 3x **F1wnw** (1.60x2.45) = 11.76m<sup>2</sup> Zone 1  
 2x **F2nw** (0.52x0.52) = 0.54m<sup>2</sup> Zone 1  
 5x **RV** = 1.66m<sup>2</sup> Zone 1



Nordwest- und WestNordwest Fassade 1:150



Querschnitt A-A 1:150