

Grolimund + Partner AG

Lintheschergasse 13, 8001 Zürich, T 043 366 60 60

www.grolimund-partner.ch



NB Kindergarten Ennetbachstrasse, 8754 Netstal MINERGIE-P Nachweis

Hauri Partner Architekten AG, 8754 Netstal

B7424

20. Dezember 2019

Impressum

Projektteam

Andreas Müller

Bruno Alberti

Jürg Zweifel-Schielly

Version	Datum	Autoren	Beschrieb	Verteiler
V 1.0	20.12.2019	amu	Nachweis Minergie P	Architekt

B7393_Vorabzug_MINERGIE_NB_Kindergarten_Ennetbachstrasse_8754_Netstal_20191220

1. Energievollzugsformulare

- EN-GL
- Formular Antrag MINERGIE-A

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

EN-GL

Gemeinde: **8754 Netstal** Parz.-Nr.: **652** Geb.-Nr.: _____

Bauvorhaben/
Objekt: **Neubau Kindergarten
Ennetbachstrasse 9**

Baubewilligungs-Nr.: _____ Datum: _____

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

Bauherrschaft: **Gemeinde Glarus / Hauptabteilung Bau und Umwelt**
(Name, Adresse, Tel.) **Gemeindehaus Poststrasse 2a
8755 Ennenda**

Vertretung: **Hauri Partner Architekten AG**
(Name, Adresse, Tel.) **Molliserstrasse 45, 8754 Netstal
055 645 30 90**

Beurteilung der Nachweise durch die Behörde	Höchstanteil nicht- erneuerbarer Energien	Gebäudehülle	Heizungs- und Warmwasseranlagen	Lüftungstechnische Anlagen	Kühlung/Befeuchtung	Elektrizitätsbedarf Lüftung/Klimatisierung	Elektrizitätsbedarf Beleuchtung	Spezielle Bauten und Anlagen	Schutz vor Lärm
	EN-1	EN-2	EN-3	EN-4	EN-5	EN-13	EN-12	EN-...	s
Nachweis notwendig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sachbearbeitung	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Vollständigkeit									
MINERGIE-Label vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachweis vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachweis nachliefern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kontrollverfahren									
Durch Behörde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch Private Kontrolle (PK)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falls PK: Befugnis vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entscheid									
Ohne Vorbehalt/Auflagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit Vorbehalt/Auflagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückweisung:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datum: _____									
Vorbehalte									

Ausführungskontrolle									
Sachbearbeitung									
Kontrolle durchgeführt → Bericht Ausführungskontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereich abgeschlossen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dieses Formular wurde in Zusammenarbeit mit der Energiefachstellenkonferenz erarbeitet.

Angaben zum Projekt: Wärmedämmung: <input checked="" type="checkbox"/> MINERGIE <input type="checkbox"/> Systemnachweis <input type="checkbox"/> Einzelbauteilnachweis Heizungsart: _____ Höchstanteil nichterneuerbarer Energien: _____			
Bestandteile des Projekt-Nachweises	Vorhaben Projekt	Formular liegt bei	Hinweise
MINERGIE-Label Nachweis MINERGIE-Label (Nachweise EN-1a–c und EN-2a–b entfallen, prov. Zertifikat beilegen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0 →
Höchstanteil nichterneuerbarer Energien Nachweis Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien Kein Neubau/Anbau/Aufstockung etc., kein Nachweis nötig/MINERGIE	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-1a <input type="checkbox"/> EN-1b <input type="checkbox"/> EN-1c	1 →
Gebäudehülle Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung Systemnachweis Wärmedämmung Nicht betroffen, kein Nachweis nötig oder MINERGIE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-2a <input type="checkbox"/> EN-2b	2a → 2b →
Heizungs- und Warmwasseranlagen Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-3	3 →
Lüftungstechnische Anlagen Nachweis Lüftungstechnische Anlagen Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-4	4 →
Kühlung/Befeuchtung Nachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-5	5 →
Elektrizitätsbedarf für Lüftung/Klimatisierung Nachweis Elektrizitätsbedarf für die Lüftung/Klimatisierung Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-13	13 →
Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung Nachweis für Elektrizitätsbedarf Beleuchtung Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-12	12 →
Spezielle Bauten und Anlagen Nachweis Kühlräume Nachweis Gewächshäuser Nachweis Traglufthallen Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen Nachweis Heizung im Freien Nachweis Freiluftbäder Keine «speziellen Bauten und Anlagen», kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-6 <input type="checkbox"/> EN-7 <input type="checkbox"/> EN-8 <input type="checkbox"/> EN-9 <input type="checkbox"/> EN-10 <input type="checkbox"/> EN-11	6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 →
Schutz vor Lärm Nachweis Schutz vor Lärm Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S	S →

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

Bauherrschaft oder Vertretung:

Gesamtpjektverantwortung:

Name: _____
 Adresse: _____

Ort, Datum, Unterschrift: _____

Hinweise und Erklärungen

→ 0	Nachweis MINERGIE-Label Für das Projekt besteht ein MINERGIE-Label: Kopie des provisorischen Zertifikats beilegen.	siehe:
→ 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: <ul style="list-style-type: none">– Neubauten– neubauartigen Umbauten– Anbauten und Aufstockungen, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche mehr als 50 m² und gleichzeitig mehr als 20% der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles beträgt; oder wenn mehr als 1000 m² Energiebezugsfläche neu geschaffen werden..	VVE Art. 11
→ 2a	Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten sind alle Bauteile nachzuweisen, welche die beheizte oder gekühlte Zone lückenlos umschliessen. Bei Umbauten oder Umnutzungen sind nur die betroffenen Bauteile nachzuweisen.	VVE Art. 3
→ 2b	Systemnachweis Wärmedämmung Gemäss Norm SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau», Ausgabe 2009. Bei Neubauten ist der Heizwärmebedarf für die gesamte beheizte oder gekühlte Zone nachzuweisen. Der Systemnachweis für Umbauten und Umnutzungen hat im Minimum alle Räume zu umfassen, die Bauteile aufweisen, die vom Umbau oder von der Umnutzung betroffen werden.	VVE Art. 3
→ 3	Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	ENV Art. 9
→ 4	Nachweis Lüftungstechnische Anlagen Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	VVE Art. 8
→ 5	Bedarfsnachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile zu erbringen.	VVE Art. 6
→ 6/7/8	Nachweis Kühlräume/Gewächshäuser/Tragfluthallen 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.	VVE Art. 4 und 5
→ 9	Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen Der Nachweis ist zu erbringen für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile bei Elektrizitätserzeugungsanlagen.	ENG Art. 7
→ 10/11	Nachweis Heizungen im Freien/Freiluftbäder Der Nachweis ist für alle neuen, ersetzten und von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlagenteile, sowie bei einem Ersatz der Wärmeerzeugung zu erbringen.	ENG Art. 18
→ S	Nachweis Schutz vor Lärm Der Nachweis ist bei mit Aussenlärm belasteten Standorten und bei Bauvorhaben mit mehreren Nutzern bezüglich dem Innenlärm zu erbringen (spezifisch für KT GL).	Art. 32 LSV, SIA 181, Ausgabe 2006
→ 12/13	Elektrizitätsbedarf für Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau oder einer Umnutzung betroffenen Bauten (ausgenommen Wohnnutzungen) zu erbringen, wenn die Energiebezugsfläche mehr als 1000 m ² beträgt.	VVE Art. 9a

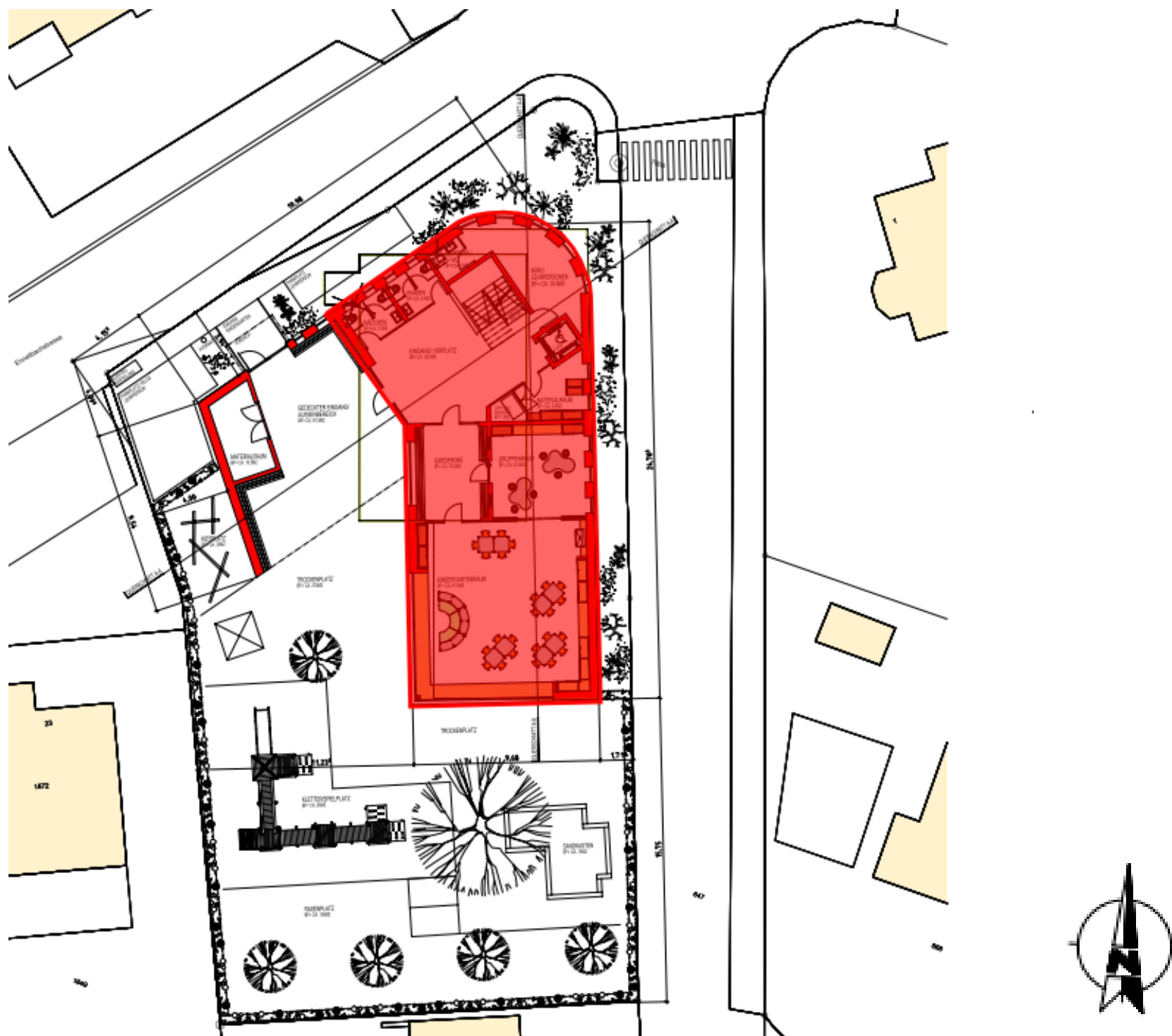
Vermerke der Bewilligungsbehörden

2. Planbeilagen

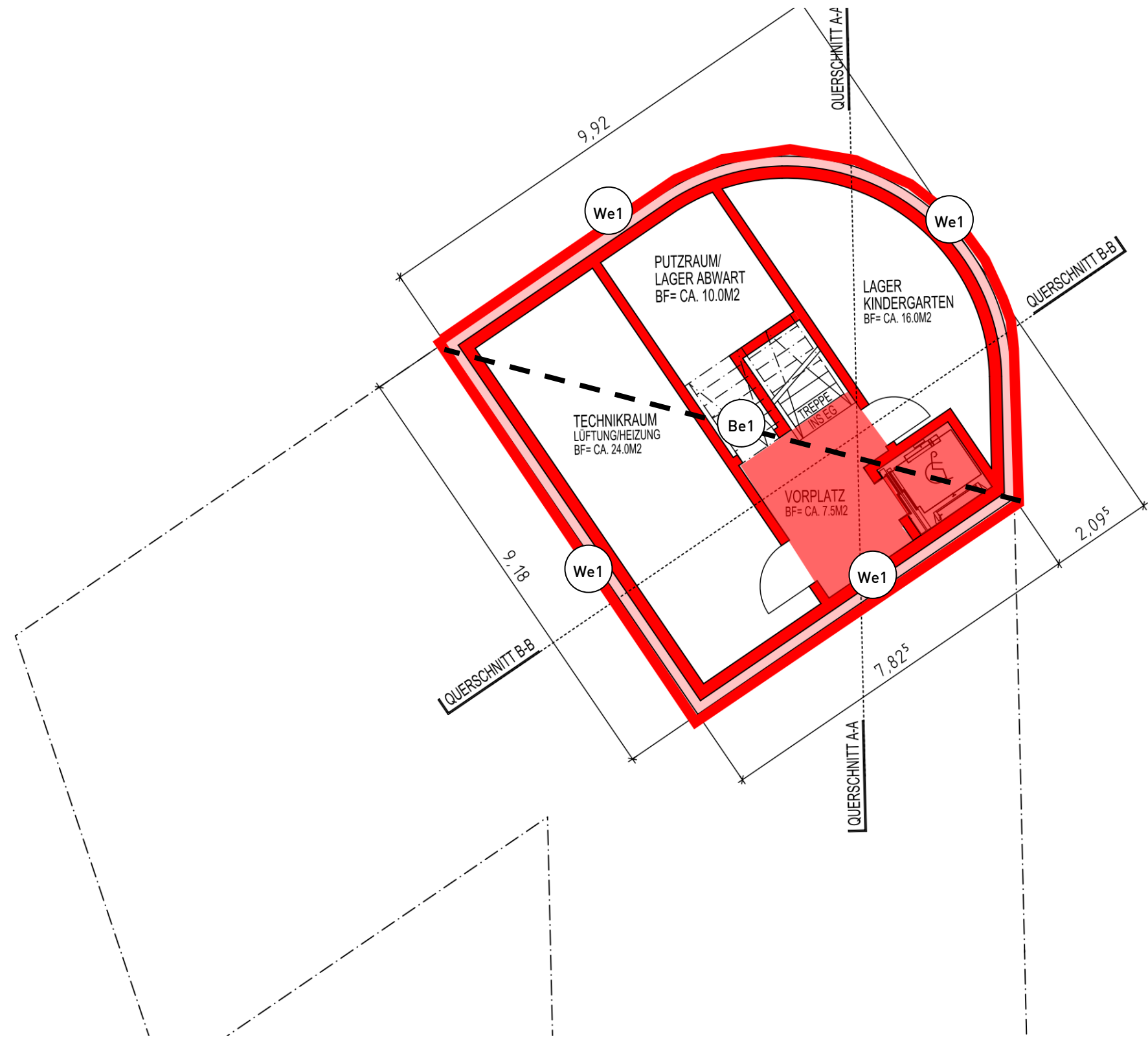
- Grundrisse
- Schnitte
- Ansichten
- Details

Neubau Kindergarten Ennetbach, 8754 Netstal

Planbeilagen



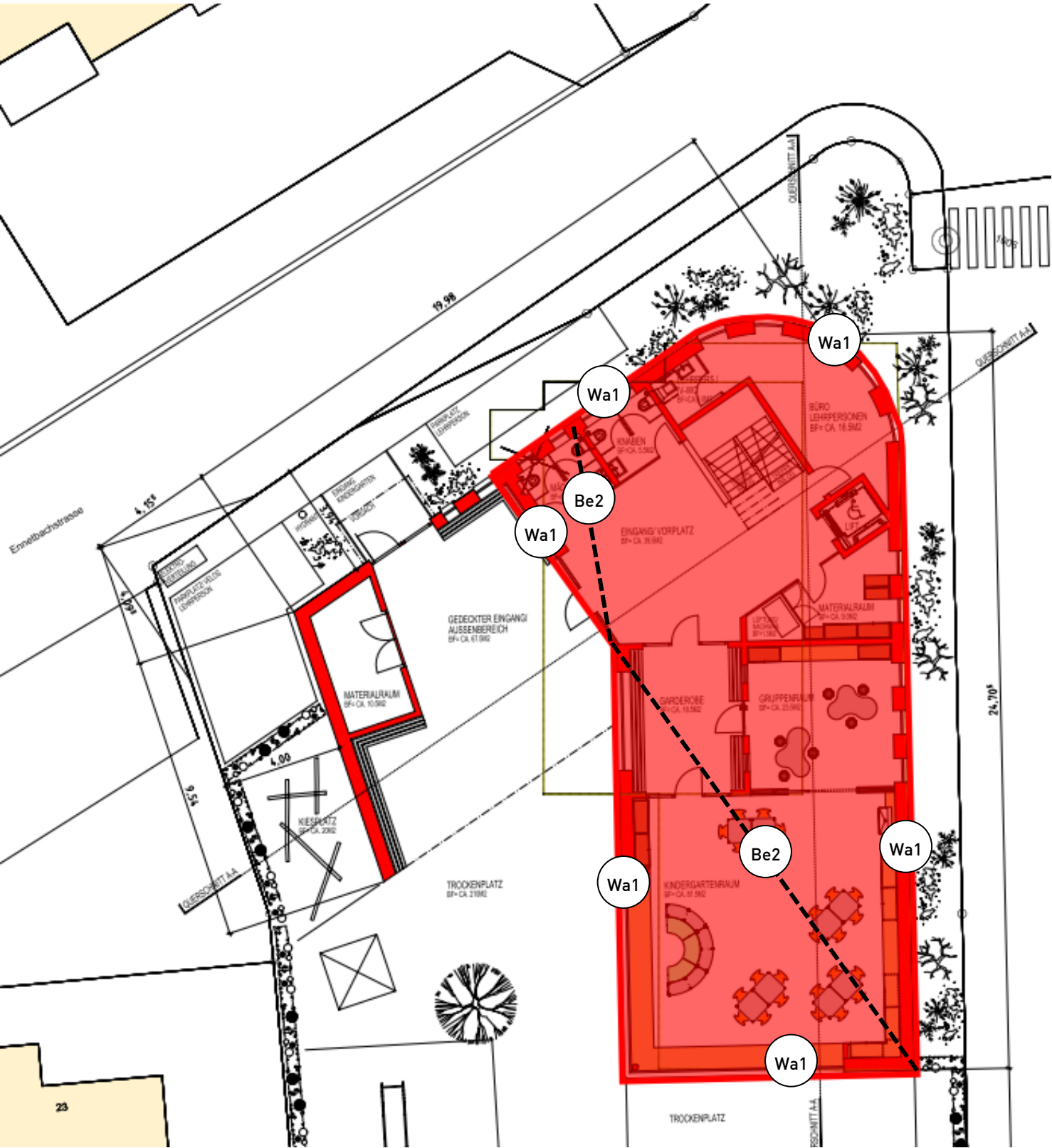
Situation



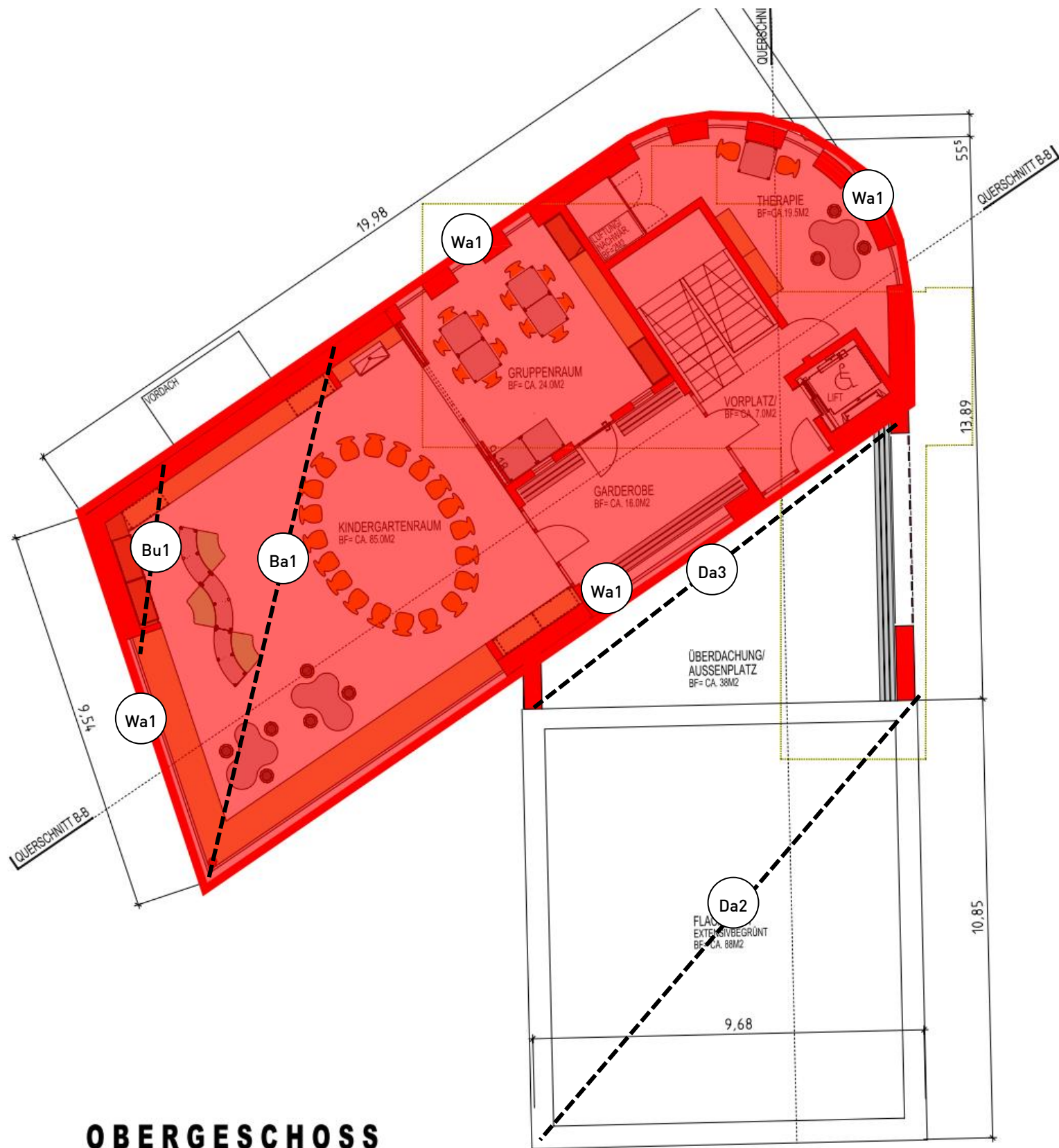
Wärmedämmperimeter
EBF Schule



Grundrisse Untergeschoss



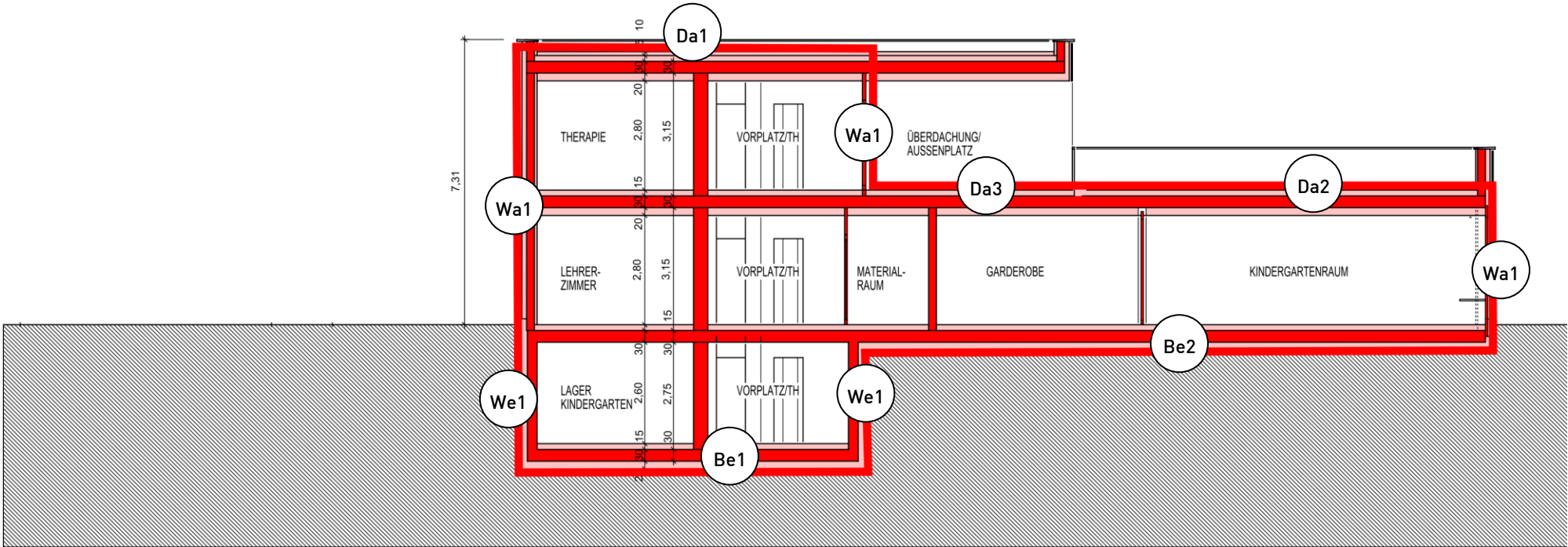
Grundrisse Erdgeschoss



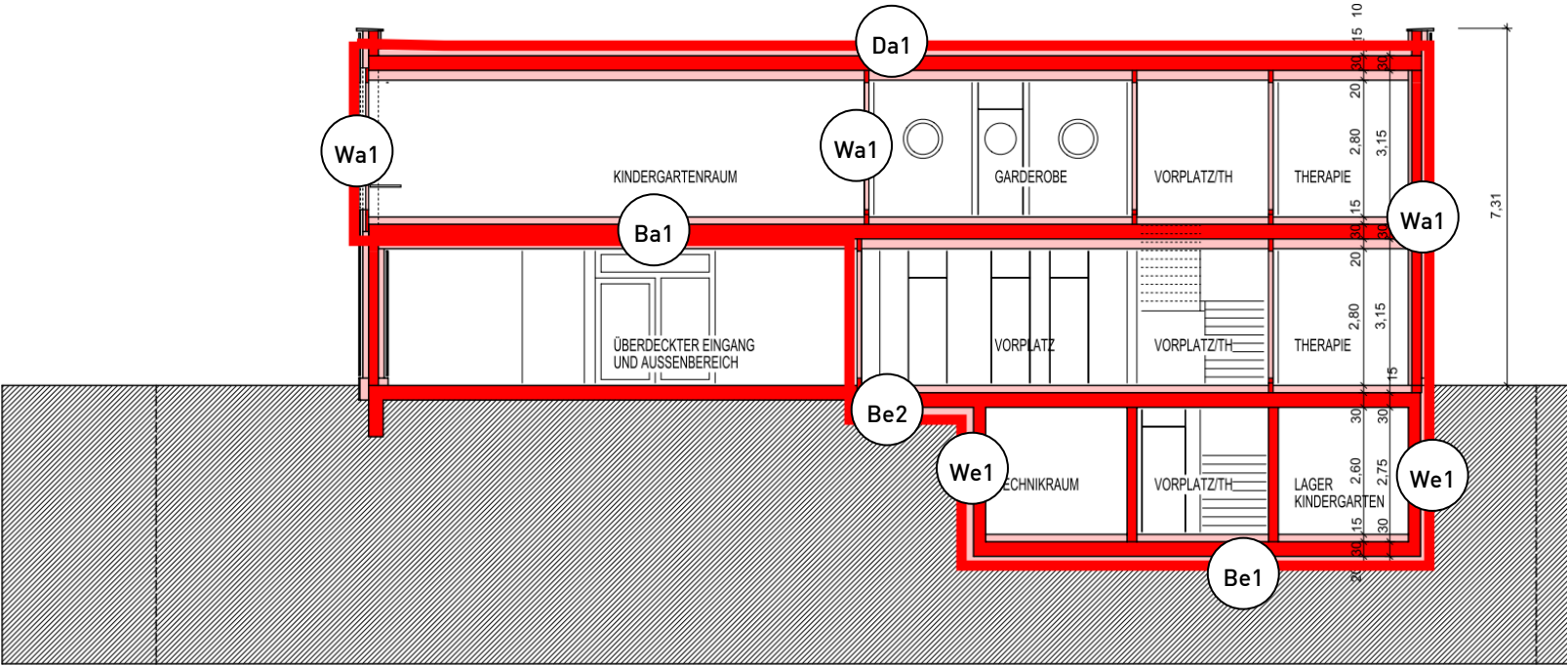
OBERGESCHOSS

Grundrisse Obergeschoss

- Wärmedämmperimeter
- EBF Wohnen

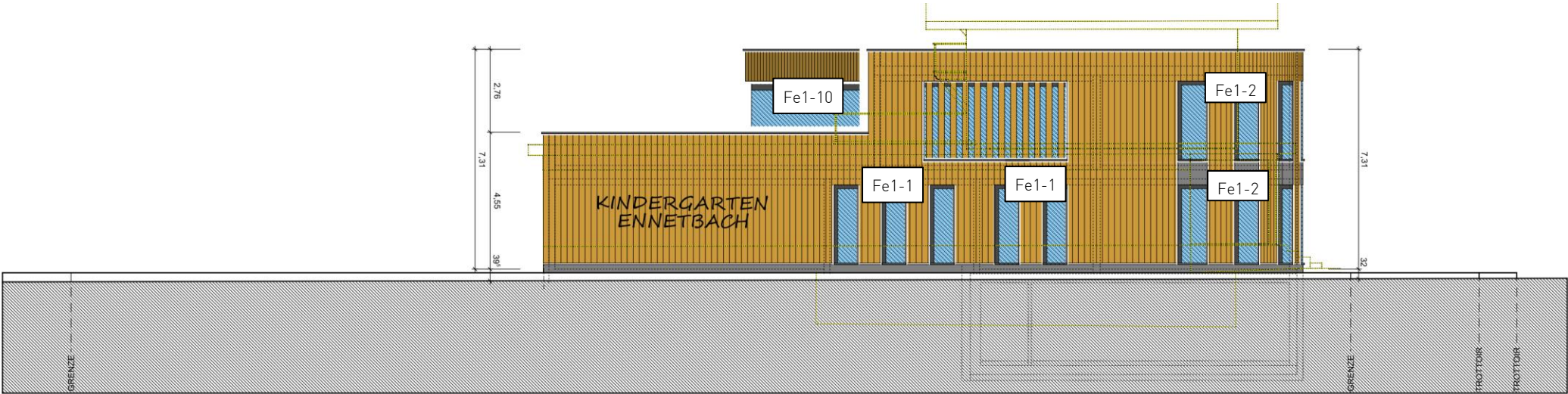


LÄNGSSCHNITT A-A

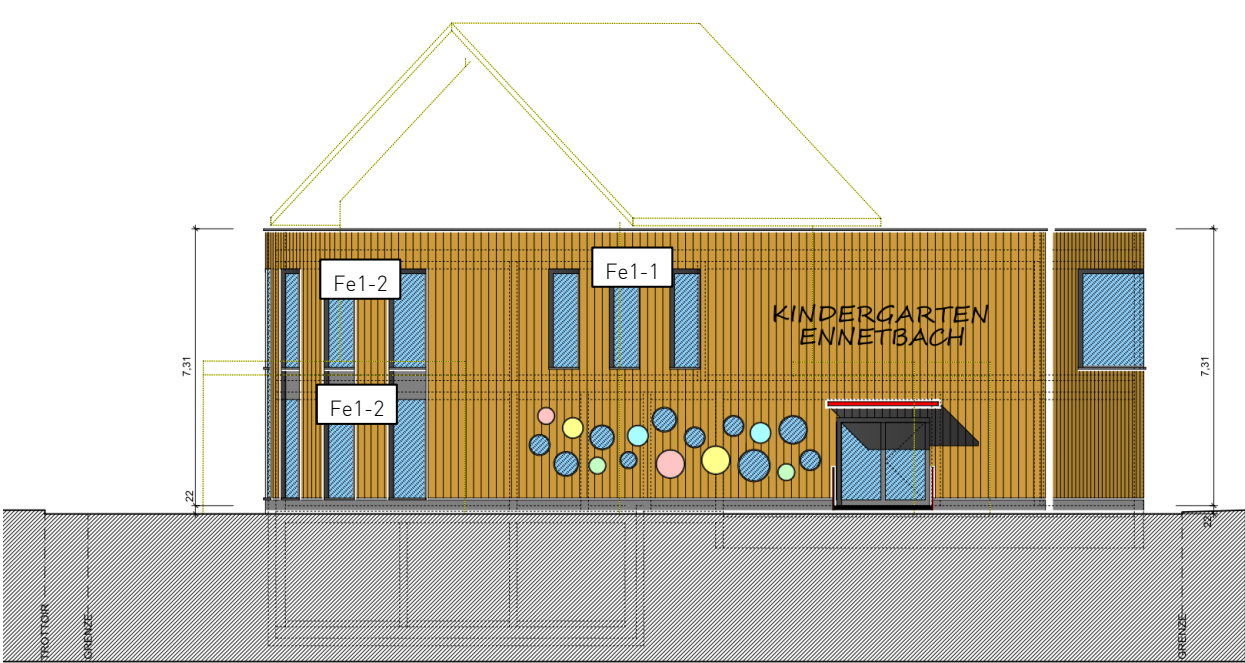


LÄNGSSCHNITT B-B

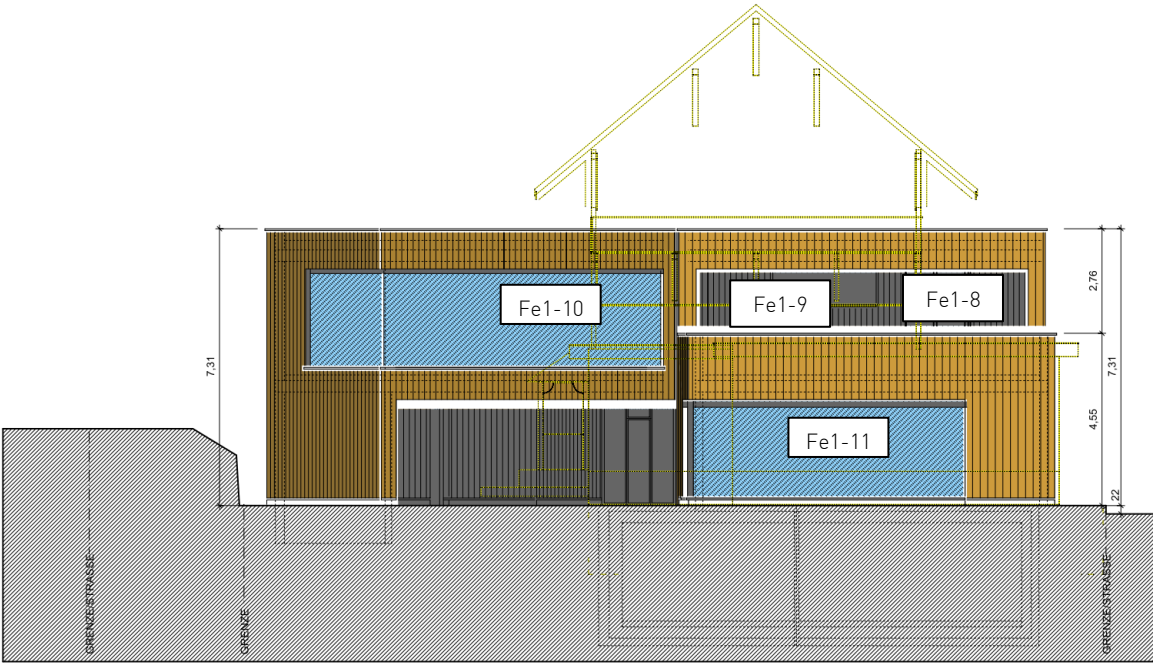
Längsschnitte



ANSICHT FASSADE OST



ANSICHT FASSADE WEST



ANSICHT FASSADE SÜD

Ansichten

3. Bauteilliste

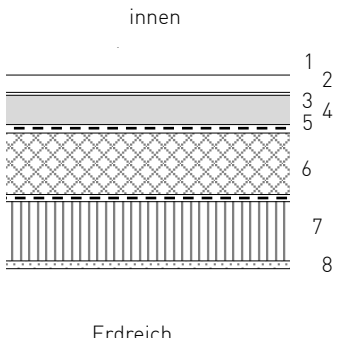
- Bauteilliste mit U-Wert Berechnungen

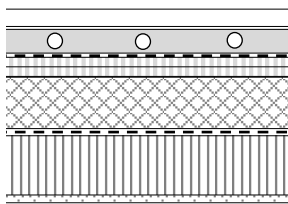
062 836 63 43

20.12.19

B7424

Bemerkungen:Bemerkungen:

Be1	Konstruktionsskizze Boden gegen Erdreich	Nr.	Aufbau	Stärke m	λ W/mK	R m ² K/W	U-Wert W/m ² K
	-	Wärmeübergang innen	-	-	0.130		
	1	Bodenbelag	-	-	-		
	3	Zementüberzug	-	-	-		
	4	Sperrschicht und Kapillarfeuchtesperre	-	-	-		
	5	Stahlbeton	0.200	2.300	0.087		
	6	Trenn-, Gleit- und Schutzlage	-	-	-		
	7	Wärmedämmung (XPS)	0.280	0.035	8.000		
	8	Magerbeton	-	-	-		
	-	Wärmeübergang gegen Erdreich	-	-	0.000		
					8.217	0.12	
Zuschlag							
Bauteil-U-Wert						0.12	
Bemerkungen:							

Be2	Konstruktionsskizze Boden gegen Erdreich	Nr.	Aufbau	Stärke m	λ W/mK	R m ² K/W	U-Wert W/m ² K
<div><div>innen</div><div></div><div>Erdreich</div></div>	-	Wärmeübergang Fussbodenheizung	-	-	0.000		
	1	Bodenbelag	-	-	-		
	2	Unterlagsboden mit Fussbodenheizung	-	-	-		
	3	Trittschalldämmung	0.020	0.038	0.526		
	4	Wärmedämmung	0.020	0.035	0.571		
	5	Sperrschicht und Kapillarfeuchtesperre	-	-	-		
	6	Stahlbeton	0.200	2.300	0.087		
	7	Trenn-, Gleit- und Schutzlage	-	-	-		
	8	Wärmedämmung (XPS)	0.280	0.035	8.000		
	9	Magerbeton	-	-	-		
	-	Wärmeübergang gegen Erdreich	-	-	0.000		
					9.185	0.11	
		Zuschlag					
	Bauteil-U-Wert				0.11		
Bemerkungen:							

- Die Statik des Unterlagsbodens wird durch uns nicht geprüft.
- Die Notwendigkeit und Lage einer Feuchteisolation liegt in der Verantwortung des Bauingenieurs und ist mit diesem abzusprechen.
- Die λ -Werte und Stärken der Dämmmaterialien müssen entsprechend in der Submission übernommen werden.
- Die Brandschutztauglichkeit der Bauteile wird durch uns nicht geprüft.
- Der Bauteilaufbau richtet sich nach den Angaben des Architekten, ohne genauere Überprüfung der Aufbauten und Anschlüsse.

20.12.2019 /amu

Andreas Müller
andreas.mueller@grolimund-partner.ch
062 836 63 43

20.12.19

B7424

Da1 Dach über OG									
Konstruktionsskizze									
				<p>Berechnung gemäss SN EN ISO 6946: 2007</p> $R_T = (R'_T + R''_T) / 2 \quad R_T = 9.866 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $e = ((R'_T - R''_T) / 2 / R_T) * 100 \quad e = 3.9 \% < 20\%$ $U = 1 / R_T \quad U = 0.10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$					
Nr.	Aufbau Balkenteil	d [m]	λ [W/mK]	R _{Balken} [m² K/W]	Aufbau Feldteil	d [m]	λ [W/mK]	R _{Feld} [m² K/W]	R _{λm} [m² K/W]
-	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	0.040
1	Solaranlage / Photovoltaik	-	-	-	Solaranlage / Photovoltaik	-	-	-	-
2	Begrünung	0.080	-	-	Begrünung	0.080	-	-	-
3	Trennlage/Abdichtung PBD 2-lagig	0.010	-	-	Trennlage/Abdichtung PBD 2-lagig	0.010	-	-	-
4	Wärmedämmung (PIR premium)	0.100	0.020	5.000	Wärmedämmung (PIR premium)	0.100	0.020	5.000	5.000
5	Bauzeitabdichtung bituminös	0.005	-	-	Bauzeitabdichtung bituminös	0.005	-	-	-
6	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	0.115
7	Holzkastenelement (Holz oben)	0.031	0.130	0.238	Holzkastenelement (Holz oben)	0.031	0.130	0.238	0.238
8	Holzkastenelement	0.169	0.130	1.300	Wärmedämmung Mineralwolle	0.169	0.035	4.829	3.528
9	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	0.562
-	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	-
									9.483
									R'' _T
	Anteil in [%]	13.6	R _{Balken}	7.385	Anteil in [%]	86.4	R _{Feld}	10.914	10.249
	Anteil Balken in [m]	0.033	U _{Balken}	0.14	Anteil Feld in [m]	0.210	U _{Feld}	0.09	R' _T
Bemerkungen: Optimierung des Bauteils in der Ausführungsphase. Der Feuchteschutz ist zu prüfen									

Da2 Dach über EG									
Konstruktionsskizze									
					Berechnung gemäss SN EN ISO 6946: 2007 $R_T = (R'_T + R''_T) / 2$ $R_T = 9.654 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $e = [(R'_T - R''_T) / 2 / R_T] * 100$ $e = 3.6 \% < 20\%$ $U = 1 / R_T$ $U = 0.10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$				
Nr.	Aufbau Balkenteil	d [m]	λ [W/mK]	R_{Balken} [m ² K/W]	Aufbau Feldteil	d [m]	λ [W/mK]	R_{Feld} [m ² K/W]	$R_{\lambda m}$ [m ² K/W]
-	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	0.040
1	Solaranlage / Photovoltaik	-	-	-	Solaranlage / Photovoltaik	-	-	-	-
2	Begrünung	0.080	-	-	Begrünung	0.080	-	-	-
3	Trennlage/Abdichtung PBD 2-lagig	0.010	-	-	Trennlage/Abdichtung PBD 2-lagig	0.010	-	-	-
4	Wärmedämmung (PIR premium)	0.100	0.020	5.000	Wärmedämmung (PIR premium)	0.100	0.020	5.000	5.000
5	Bauzeitabdichtung bituminös	0.005	-	-	Bauzeitabdichtung bituminös	0.005	-	-	-
6	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	0.115
7	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	0.538
8	Holzkastenelement	0.146	0.130	1.123	Wärmedämmung Mineralwolle	0.146	0.035	4.171	3.048
9	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	0.562
-	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	-
									9.303 R''_T
	Anteil in [%]	13.6	R_{Balken}	7.508	Anteil in [%]	86.4	R_{Feld}	10.557	10.005
	Anteil Balken in [m]	0.033	U_{Balken}	0.13	Anteil Feld in [m]	0.210	U_{Feld}	0.09	R'_T
Bemerkungen: Optimierung des Bauteils in der Ausführungsphase. Der Feuchteschutz ist zu prüfen									

Da3 Dach Terrasse OG									
Konstruktionsskizze									
					Berechnung gemäss SN EN ISO 6946: 2007 $R_T = (R'_T + R''_T) / 2$ $R_T = 9.654 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $e = [(R'_T - R''_T) / 2 / R_T] * 100$ $e = 3.6 \% < 20\%$ $U = 1 / R_T$ $U = 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$				
Nr.	Aufbau Balkenteil	d [m]	λ [W/mK]	R_{Balken} [m ² K/W]	Aufbau Feldteil	d [m]	λ [W/mK]	R_{Feld} [m ² K/W]	$R_{\lambda m}$ [m ² K/W]
-	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	0.040
1	Gehbelag	-	-	-	Gehbelag	-	-	-	-
2	Kiesbett	0.080	-	-	Kiesbett	0.080	-	-	-
3	Drainage	-	-	-	Drainage	-	-	-	-
4	Trennlage/Abdichtung PBD 2-lagig	0.010	-	-	Trennlage/Abdichtung PBD 2-lagig	0.010	-	-	-
5	Wärmedämmung [PIR premium]	0.100	0.020	5.000	Wärmedämmung [PIR premium]	0.100	0.020	5.000	5.000
6	Bauzeitabdichtung bituminös	0.005	-	-	Bauzeitabdichtung bituminös	0.005	-	-	-
8	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	0.115
9	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	0.538
10	Holzkastenelement	0.146	0.130	1.123	Wärmedämmung Mineralwolle	0.146	0.035	4.171	3.048
11	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	0.562
-	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	-
									9.303
									R'' _T
	Anteil in [%]	13.6	R_{Balken}	7.508	Anteil in [%]	86.4	R_{Feld}	10.557	10.005
	Anteil Balken in [m]	0.033	U_{Balken}	0.13	Anteil Feld in [m]	0.210	U_{Feld}	0.09	R' _T
Bemerkungen: Optimierung des Bauteils in der Ausführungsphase. Der Feuchteschutz ist zu prüfen									

Nr.	Aufbau	d [m]	λ [W/mK]	R _{Balken} [m² K/W]	Aufbau	d [m]	λ [W/mK]	R _{Feld} [m² K/W]	R _{λm} [m² K/W]
-	Wärmeübergang hinterlüftet	-	-	0.130	Wärmeübergang hinterlüftet	-	-	0.130	0.130
1	Verkleidung	0.050	-	-	Verkleidung	-	-	-	-
2	Konterlattung 48/48 mm	0.048	-	-	Hinterlüftung	0.048	-	-	-
3	Weichfaserplatte	0.140	0.044	3.182	Weichfaserplatte	0.140	0.044	3.182	3.182
4	Balken 220/100 mm	0.220	0.130	1.692	Wärmedämmung Mineralwolle	0.220	0.035	6.286	4.434
5	Dampfbremse sd > 20 m	0.005	-	-	Dampfbremse sd > 20 m	-	-	-	-
6	Installationslattung 24/16 mm	0.024	0.130	0.185	Wärmedämmung Mineralwolle	0.024	0.035	0.686	0.484
7	Täfer	0.016	0.130	0.123	Gipskartonplatte	0.016	0.130	0.123	0.123
-	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	Wärmeübergang innen	-	-	0.130	-
									8.353
									R'' _T
	Anteil in [%]	15.4	R _{Balken}	5.442	Anteil in [%]	84.6	R _{Feld}	10.536	9.210
	Anteil Balken in [m]	0.10	U _{Balken}	0.18	Anteil Feld in [m]	0.55	U _{Feld}	0.09	R' _T

Bemerkungen: Optimierung des Bauteils in der Ausführungsphase. Der Feuchteschutz ist zu prüfen

Ba1 Boden gegen aussen									
Konstruktionsskizze									
<div> <div>innen</div> <div>ausser</div> </div>					Berechnung gemäss SN EN ISO 6946: 2007 $R_T = (R'_T + R''_T) / 2$ $R_T = 8.245 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $e = ((R'_T - R''_T) / 2 / R_T) * 100$ $e = 2.7 \% < 20\%$ $U = 1 / R_T$ U = 0.12 W/m²K				
Nr.	Aufbau Balkenteil	d [m]	λ [W/mK]	R _{Balken} [m² K/W]	Aufbau Feldteil	d [m]	λ [W/mK]	R _{Feld} [m² K/W]	R _{λm} [m² K/W]
-	Wärmeübergang Fussbodenheizung	-	-	0.000	Wärmeübergang Fussbodenheizung	-	-	0.000	0.000
1	Bodenbelag schwimmend	-	-	-	Bodenbelag schwimmend	-	-	-	-
2	Anhydrit Unterlagsboden	0.080	-	-	Anhydrit Unterlagsboden	0.080	-	-	-
4	Trennfolie	0.010	-	-	Trennfolie	0.010	-	-	-
5	Trittschalldämmung (mineralisch)	0.020	0.035	0.571	Trittschalldämmung (mineralisch)	0.020	0.035	0.571	0.571
6	Holzfaserplatte	0.020	0.047	0.426	Holzfaserplatte	0.020	0.047	0.426	0.426
8	OSB Platte (Dampfbremse)	0.015	0.130	0.115	OSB Platte (Dampfbremse)	0.015	0.130	0.115	0.115
9	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	0.538
10	Holzkastenelement	0.210	0.130	1.615	Wärmedämmung Mineralwolle	0.210	0.035	6.000	4.384
11	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	0.562
12	Wärmedämmung (Steinwolle verputzt)	0.050	0.035	1.429	Wärmedämmung (Steinwolle verputzt)	0.050	0.035	1.429	1.429
-	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	Wärmeübergang aussen	-	-	0.040	-
									8.025
									R''_T
Anteil in [%]		17.4	R _{Balken}	5.296	Anteil in [%]		82.6	R _{Feld}	9.681
Anteil Balken in [m]		0.042	U _{Balken}	0.19	Anteil Feld in [m]		0.200	U _{Feld}	0.10
									8.465
									R'_T

Bu1 Boden gegen unbeheizt									
Konstruktionsskizze									
<div> <div>innen</div> <div>unbeheizt</div> </div>					Berechnung gemäss SN EN ISO 6946: 2007 $R_T = (R'_T + R''_T) / 2$ $R_T = 8.293 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $e = ((R'_T - R''_T) / 2 / R_T) * 100$ $e = 3.2 \% < 20\%$ $U = 1 / R_T$ $U = 0.12 \text{ W/m}^2 \text{ K}$				
Nr.	Aufbau	d	λ	R _{Balken}	Aufbau	d	λ	R _{Feld}	R _{λm}
	Balkenteil	[m]	[W/mK]	[m ² K/W]	Feldteil	[m]	[W/mK]	[m ² K/W]	[m ² K/W]
-	Wärmeübergang Fussbodenheizung	-	-	0.000	Wärmeübergang Fussbodenheizung	-	-	0.000	0.000
1	Bodenbelag schwimmend	-	-	-	Bodenbelag schwimmend	-	-	-	-
2	Anhydrit Unterlagsboden	0.080	-	-	Anhydrit Unterlagsboden	0.080	-	-	-
4	Trennfolie	0.010	-	-	Trennfolie	0.010	-	-	-
5	Trittschalldämmung (mineralisch)	0.020	0.035	0.571	Trittschalldämmung (mineralisch)	0.020	0.035	0.571	0.571
6	Holzfaserplatte	0.020	0.047	0.426	Holzfaserplatte	0.020	0.047	0.426	0.426
8	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	OSB Platte	0.015	0.130	0.115	0.115
9	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	Holzkastenelement (Holz oben)	0.070	0.130	0.538	0.538
10	Holzkastenelement	0.210	0.130	1.615	Wärmedämmung Mineralwolle	0.210	0.035	6.000	4.384
11	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	Holzkastenelement (Holz unten)	0.073	0.130	0.562	0.562
12	Wärmedämmung (Steinwolle verputzt)	0.050	0.035	1.429	Wärmedämmung (Steinwolle verputzt)	0.050	0.035	1.429	1.429
-	Wärmeübergang gegen unbeheizt	-	-	0.130	Wärmeübergang gegen unbeheizt	-	-	0.130	-
									8.025
									R''_T
Anteil in [%]		17.4	R _{Balken}	5.386	Anteil in [%]		82.6	R _{Feld}	9.771
Anteil Balken in [m]		0.042	U _{Balken}	0.19	Anteil Feld in [m]		0.200	U _{Feld}	0.10
									8.561
									R'_T

- Die Statik des Unterlagsbodens wird durch uns nicht geprüft, dies muss durch einen Ingenieur erfolgen.
- Die Notwendigkeit und Lage einer Feuchteisolation liegt in der Verantwortung des Bauingenieurs und ist mit diesem abzusprechen.
- Die λ-Werte und Stärken der Dämmmaterialien müssen entsprechend in der Submission übernommen werden.
- Die Brandschutztauglichkeit der Bauteile wird durch uns nicht geprüft.
- Der Bauteilaufbau richtet sich nach den Angaben des Architekten, ohne genauere Überprüfung der Aufbauten und Anschlüsse.

Kontaktperson:

Andreas Müller

andreas.mueller@grolimund-partner.ch

062 836 63 43

U-Werte Fenster und Türen

20.12.19

Objekt: Neubau Kindergarten Ennetbachstrasse, 8754 Netstal

B7424

NR.	Verglasung	Abstandhalter	U _g -Wert [W/m ² K]	g-Wert [%]	Rahmen	U _f -Wert [W/m ² K]	Glasanteil (F _f -Wert)	U _w -Wert [W/m ² K]
	Aufbau				Aufbau			
F1	3-IV	TPS 0.033	0.50	0.50	Holz-Metall	1.20	0.80	< 1.0

- Berechnung gemäss "U-Wert-Berechnung und Bauteilkatalog", Energie Schweiz, Beilage 2.5
- Die U-Werte und g-Werte der Fenster und Türen werden entsprechend in die Submission übernommen.

4. Nachweisformulare

- Nachweisformular MINERGIE-P

MINERGIE®	EN-101b	Energienachweis Energiebedarf
------------------	----------------	--

E7	Projektname:	NB Kindergarten Ennetbach	Parz.-Nr.:	652	MOP - Nr.:	
E8	Gebäudeadresse:	Ennetbachstrasse, 8754 Netstal				

E13	Gebäudedaten	Gebäudestandort:	462.7	m.ü.M.	Kanton:	Glarus
E14	(aus SIA 380/1)	Art des Nachweises:	Minergie-P mit SIA 380/1:2016		Klimastation:	Glarus

Zone	1	2	3	4	Summe
E16 Gebäudekategorie	Schule				(Mittel)
E17 Mit Warmwasser ?	Ja				
E19 Energiebezugsfläche EBF	A _E	m2	458.2		458
E21 Neubau	Ja				
E23 Gebäudehüllzahl	A _{tr} /A _E		2.68		2.68
E24 Heizwärmebedarf mit Standardluftwechsel	Q _h	kWh/m2	39.0		39.0

E27	Lüftung-Klima-Kälteanlagen
Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) entsprechend F45 - I45 einzusetzen	

Angaben bei Standard-Lüftungsanlagen	Zone	1	2	3	4	Summe
E30 Kleinanlagen mit Standardwerten		Ja				
E31 Standard-Lüftungsanlagentyp		Lüftung+WRG				
E32 Anzahl Personen		50				
E34 Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher		Rotations-WT				
E35 Ventilatorantrieb mit		DC/EC-Motor				
E37 Nenn-Luftvolumenstrom		m3/h	1'250			1'250

E38	Externe Berechnung
-----	---------------------------

E39	Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?			keine			
E40	Thermisch wirksame Aussenluft-rate	V'	m3/h				
E41	Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz	Q _{e,L}	kWh				
E42	Strombedarf Klima und Befeuchtung	Q _{e,K}	kWh				
E43	Strombedarf Kälteförderung + Hilfsenergie	Q _{e,B}	kWh				

E44	Q_h mit effektivem, thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom
-----	---

E45	Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr.	V'/A _E	m3/hm2	0.25			0.25
E46	eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage	Q _{h,eff}	kWh/m2	23.3			23.3

MINERGIE®		Zusatzangaben für den Minergie-Nachweis
------------------	--	--

M12	Gebäudedaten		Gebäudestandort: 462.7 m.ü.M.		Kanton: Glarus	
M13	(aus SIA 380/1)		Art des Nachweises: Minergie-P mit SIA 380/1:2		Klimastation: Glarus	
	Zone		1	2	3	4
M15	Gebäudekategorie		Schule			
M17	Warmwasser, Rechenwert	kWh/m2	6.25			
M18	Warmwasser, SIA 385	kWh/m2				
M19	- Abminderung Armaturen	f _A = 0.9	Ja			
M21	- Wärmerückgewinnung Abwasser in %					
M25	Anzahl Wohneinheiten					
M26	Gebäudehöhe	7 m	7			

Elektrizität							
Angaben für Wohnungsnutzung:		Zone	1	2	3	4	(Mittel)
M33	Aufzugsanlage / Lift vorhanden?						
M34	Alle Geschirrspüler Klasse A+++						
M35	Alle Kühl- und Gefrierschränke A+++						
M36	Alle Waschmaschinen Klasse A+++						
M37	Alle Wäschetrockner Klasse A+++						
M38	Alles Induktionskochherde						
M40	Beleuchtung LED A++ & Regelung						
M41	Effiziente Geräte Gebäudebetrieb/Wohnnutzung						
Übrige Nutzungen: Angaben zur Beleuchtung							
M44	Beleuchtung: Umfassende Sanierung?						
M45	Beleuchtungsnachweis vorhanden		Nein				
M46	Leuchten: Minergie-Modul/Lichtausbe. >100 lm/W						
M47	Lichtsteuerung Präsenz-/ Tageslichtsensor						
M48	Beleuchtung: Mittelwert SIA 387/4 (ungew.)	E _{SIA387/4,ta} kWh/m2					
M49	Beleuchtung: Projektwert SIA 387/4 (ungew.)	E _{SIA387/4,Bel} kWh/m2					
M50	Anforderung Beleuchtung eingehalten?		10.2				Rechenwert

Eigenstromerzeugung			spezifischer Jahresertrag [kWh/kWp]		Eigenverbrauchsrate [%]	
			Rechenwert	Eingabe	Rechenwert	Eingabe
M55	Installierte Leistung (ohne WKK) [kWp]	10	kWp	800	20.0%	
M56	spezifische, installierte Leistung pro m2 EBF:	21.8	W/m2	Grösse Batterie [kWh]		
M57	Minimale Grösse der Eigenstromerzeugung:	4.58	kWp	Anforderung erfüllt?	Ja	

Weitere Anforderungen		Selbstdeklaration/Bestätigung		Anforderung erfüllt?	
M63	Luftdichtheit der Hüllfläche	Konzept Luftdichtheitsmessung beigelegt?		Ja	erfüllt
M65					
M67	Abwärme	Fällt Abwärme an?		Nein	
M68					
M69					
M70					
M71					
M72	Leerrohre Elektromobilität	Sind Leerrohre für E-Mobilität vorgesehen?		Ja	erfüllt



Sommerlicher Wärmeschutz im Minergie-Standard

S7 **NB Kindergarten Ennetbach**

S9 **Ennetbachstrasse, 8754 Netstal**

S10 **Variante 1: Globalbeurteilung von Standardfällen für die Nutzungen Wohnen, Einzelbüro, Gruppenbüro, Sitzungszimmer und Lager (ohne Kühlung)**

Die Globalbeurteilung gilt für Zonen in denen in allen Räumen folgende Bedingungen eingehalten sind:

- Keine Oblichter
- Aussen liegender beweglicher Sonnenschutz mit Rolläden oder Rafflamellenstoren (g-Wert-total max 0.1)
- Eine Nachauskühlung mit Fensterlüftung ist möglich (Hinweis: Der Einbruchschutz wird im Rahmen der Minergie-Zertifizierung generell nicht geprüft.);
- interne Wärmelasten nicht höher als die Standardwerte im Merkblatt SIA 2024.
- Windfestigkeit des aussenliegenden beweglichen Sonnenschutzes mindestens Windwiderstandsklasse 5

	Zone	1	2	3	4	
	Erfüllen die Räume in der Zone die Kriterien?					
S19	Aussenliegender beweglicher Sonnenschutz. Bei "andere" hier deklarieren: <div></div>					
S21	Wohnen (EFH, MFH), Räume mit bis zu 2 Fassaden, Betondecke (>80% frei) - Maximale Glasflächenzahl: 0.24					
S23	Wohnen (EFH, MFH), Räume mit bis zu 2 Fassaden, Holzdecke und Zementunterlagsboden mit min. 6 cm oder Anhydrit min. 5 cm Stärke - Maximale Glasflächenzahl: 0.18					
S25	Wohnen (EFH, MFH), Räume mit 1 Fassade, Betondecke (>80% frei) SSE-SSW-Orientierung und Verschattung durch Balkon mit 1 Meter Tiefe - Maximale Glasflächenzahl: 0.3					
S27	Einzelbüro, Gruppenbüro, Räume mit bis zu 2 Fassaden, Betondecke (> 40% frei) und automat. Steuerung des Sonnenschutzes. G-Wert Glas ≤ 30% - Maximale Glasflächenzahl: 0.23					
S29	Lager mit geringen internen Wärmelasten					
S30	<i>"n.a.": Nicht vorhanden. Ein solcher Raumtyp existiert nicht.</i> <i>"ja": Ein solcher Raumtyp ist vorhanden und alle Kriterien sind erfüllt.</i> <i>"nein": Ein solcher Raumtyp ist vorhanden, aber die Kriterien sind nicht erfüllt (z.B. zu hoher Glasanteil)</i>					

S32 **Variante 2: Externer Nachweis der Kriterien gemäss SIA382/1 und SIA 180 (ohne Kühlung)**

Die Erfüllung dieser Kriterien wird in Beilagen beschrieben und dokumentiert.

	Zone	1	2	3	4	
S35	Anforderungen an den baulichen sommerlichen Wärmeschutz gemäss Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz Variante 2 erfüllt?	Ja				
S36	Anforderungen an Komfortkriterien gemäss Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz erfüllt?	Ja				
S43	Bemerkungen zum externen Nachweis (Art, Beilage, z.B. Hilfskriterien gemäss Anwendungshilfe): <div></div>					

S45 **Variante 3: Externer Nachweis der Kriterien gemäss SIA180 und SIA382/1 (mit Kühlung)**

	Zone	1	2	3	4	
S47	Nachweis der baulichen Grundanforderungen muss eingehalten sein. Die sommerlichen Raumlufttemperaturen wurden gemäss SIA 382/1, Ziffer 4.5 berechnet. Die Grenzwert- kurve gemäss SIA 180/1, Figur 4 wird ohne Kühlung an weniger als 100h überschritten.					
S48	Die Zone ist gekühlt und der Energiebedarf wurde berechnet. Es treten keinen hohen sommerlichen Raumlufttemperaturen auf.					
S52	Gemäss Deklaration sind Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz erfüllt.	Ja				

MINERGIE®	EN-101b	Energienachweis Energiebedarf
------------------	----------------	--

Wärmeerzeugung:		Nutzungsgrad / JAZ		Deckungsgrad [%]	
		Eingabe	Rechenwert	Heizung	Warmwasser
N7	Wärmeerzeugung A				
N8	Wärmepumpe Aussenluft, nur Heizung	4.02	4.02	100.0	
N9					
N10					
N11	Wärmeerzeugung B				
N12	Wärmepumpe, Aussenluft, nur Warmwasser	2.79	2.79		100.0
N13					
N14					
N15	Wärmeerzeugung C				
N16					
N17					
N18					
N19	Wärmeerzeugung D				
N20					
N21					
N22					
N23	Übertrag weitere Wärmeerzeugungen				
N24					
N25	Zugeführte Elektrizität (ungewichtet) kWh				
N27	Zugeführte Energie (ohne Strom, gewichtet) kWh				
		Deckungsgrad total:		100.0	100.0

Gebäudedaten, Lüftung und Grenzwert:				1	2	3	4	Total/Mittel
N34	Heizwärmebedarf Q _{h,eff}	kWh/m ²		23.3				23.3
N35	Q _{ww} Wärmebedarf Warmwasser SIA 380/1	kWh/m ²		6.9				6.9
N39	Strombedarf Lüftungsanlage	kWh/m ²		1.9				1.9
N40	Strom Hilfsbetriebe / Kühlung	kWh/m ²						
N43	Grenzwert für Endenergiebedarf ohne PV	kWh/m ²		35.0				35.0
N44	Grenzwert für Minergie-Kennzahl MKZ	kWh/m ²		40.0				40.0
Wärmeerzeugung: (Heizung + Warmwasser)		η oder JAZ	Gewichtung	Deckungsgrad		gew. Endenergie kWh/m ²		Wärme kWh/m ²
				Heizung	Warmwasser	Strom	andere	
N47	Luft-Wärmepumpe, Heizung	4.02	2	100.0%		11.6		23.3
N48	Luft-Wärmepumpe, Warmwasser	2.79	2		100.0%	5.0		6.9
N49								
N50								
N51								
N52	Strombedarf Lüftungsanlage		2			3.9		
N53	Strom Klima + Hilfsbetriebe							
N54	Total:			100%	100%	20.4		30.2
Erfüllung der Anforderungen:				Anforderung		Berechneter Wert		Erfüllt?
N58	Grenzwert für Endenergiebedarf ohne PV			35.0 kWh/m²		20.4 kWh/m²		Ja
N59	Minergie-Kennzahl (MKZ)			40.0 kWh/m²		38.2 kWh/m²		Ja

U9 Anleitung

Dieses Nachweisformular dient zum Nachweis der Standards Minergie, Minergie-P und Minergie-A. Der entsprechende Standard kann im Blatt "Eingabe" ausgewählt werden. Der ausgefüllte Nachweis wird auf der Minergie-Online-Plattform (MOP) hochgeladen. Das Antragsformular wird nach der Einreichung auf der MOP automatisch generiert. Der unterschriebene Antrag, dieses Nachweisformular, sowie weitere auf dem Antrag vermerkte Unterlagen sind der zuständigen Zertifizierungsstelle schriftlich einzureichen. Folgende Farbcodierung ist beim Ausfüllen des Nachweisformulars zu beachten:

Eingabefeld (Pflicht)

Eingabefeld (Fakultativ)

Auswahlfeld (Pflicht)

U20 Projekt

Art des Nachweises:

Minergie-P mit SIA 380/1:2016

U21 Projektname:

NB Kindergarten Ennetbach

Parz.-Nr.:

652

MOP - Nr.:

U22 Gebäudeadresse:

Ennetbachstrasse, 8754 Netstal

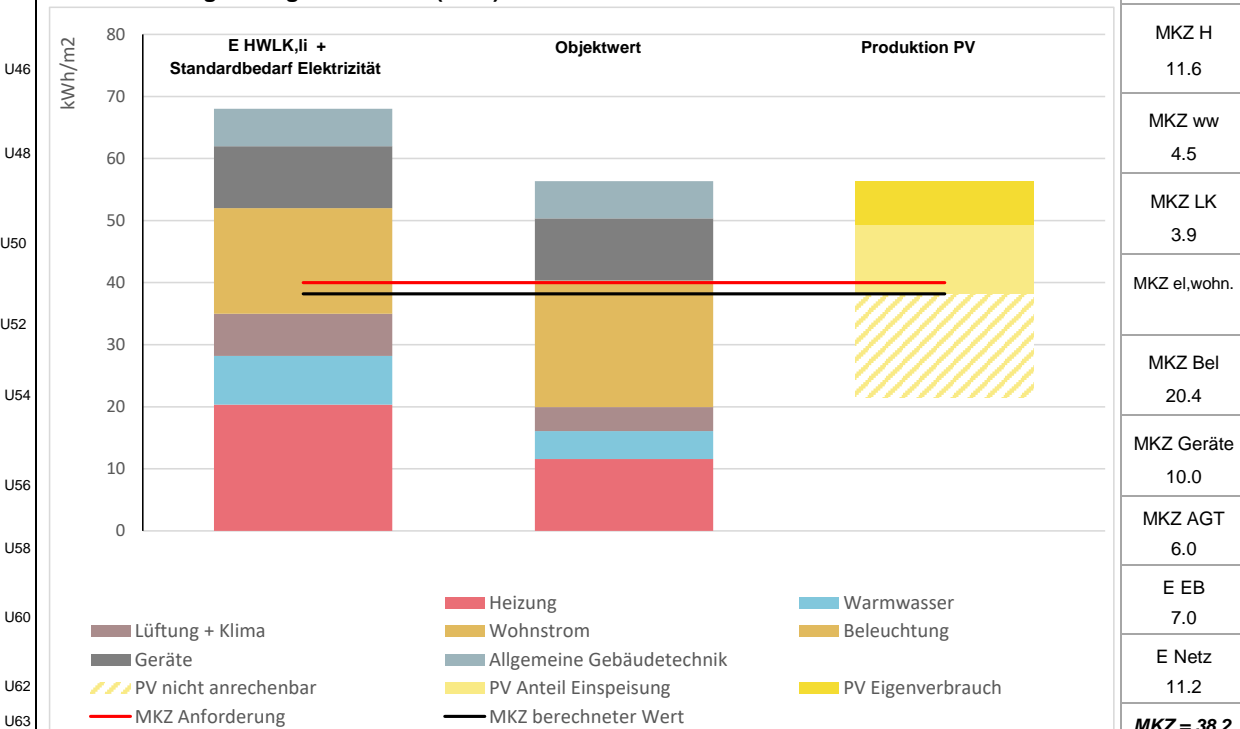
U28 Erfüllung der Hauptanforderung

	Anforderung	Berechneter Wert	Erfüllt?
U30 Minergie-Kennzahl in kWh/m ²	40.0	38.2	Ja
U31 Minergie-Kennzahl in kg CO ₂ /m ²	Keine Anforderungen	1.5	

U35 Erfüllung der Zusatzanforderungen

	Anforderung	Berechneter Wert	Erfüllt?
U37 ZA1: Heizwärmebedarf in kWh/m ²	Qh	39.3	Ja
U38 ZA2: Endenergie ohne PV in kWh/m ²		20.4	Ja
U39 ZA3: Minergie-Grenzwert Beleuchtung in kWh/m ²			
U40 Minimale Grösse der Eigenstromerzeugung:	kWp	4.58	Ja
U41 Sommerlicher Wärmeschutz im Minergie-Standard			Ja
U42 Höchstanteil fossiler Energie	%		Ja

U44 Visualisierung Minergie-Kennzahl (MKZ)



5. Systemnachweis

- Berechnung Heizwärmebedarf SIA 380/1 (2016)

Projekt: *B7424 NB Kindergarten Ennetbach Netstal*

Akten-Nr.:

EGID:

Projektadresse: Ennetbachstrasse 9

Stadt Netstal

PLZ: 8754

Bauherrschaft: Gemeinde Glarus - Hauptabteilung Bau und Umwelt

ggfs. BauherrenvertreterIn:

Adresse:

Tel.:

Fax:

Email:

VerfasserIn Wärmedämmprojekt: Hauri Partner Architekten

SachbearbeiterIn:

Adresse: 8754 Netstal

Tel.:

Fax:

Email:

VerfasserIn des Nachweises: Grolimund + Partner AG

SachbearbeiterIn: Andreas Müller

Adresse: Lintheschergasse 13, 8001 Zürich

Tel.: 062 836 63 43

Fax:

Email: andreas.mueller@grolimund-partner

Art des Bauvorhabens:

Neubau ☒

Umbau ☐

Anbau ☐

Umnutzung ☐

Systemnachweis: Minergie P 2019

Anforderungen gemäss:

SIA 380/1 (2016), Neubau

Kanton:

Glarus

Klimastation:

Glarus

Ref: SIA 2028

Energiebezugsfläche (EBF) A_E :

458.2 m²

Gebäudehüllzahl A_{th}/A_E :

2.68

Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche:

f_s : 0.45

Summe der Länge aller Wärmebrücken:

l : 343 m

Gebäude mit Bodenheizung

ja

Auslegung Vorlauf: $\Theta_{H,max}$:

28 °C

Regelungszuschlag

$\Delta\Theta_i$: 0 °C

System: Vorlauf $\theta_{h,max} \leq 30$ °C

Grenzwert Heizwärmebedarf

$Q_{H,li}$: 100 [%] 39.4 [kWh/m²]

Projektwert Heizwärmebedarf

Q_H : 39.0 [kWh/m²]

Heizlast Projektwert:

P_h : 16.4 [W/m²]

$P_{h,li}$: 20.0 [W/m²]

Systemanforderung $Q_{H,li}$ und $P_{h,li}$

erfüllt ☒

nicht erfüllt ☐

Wärmebedarf für Warmwasser

Q_{ww} : 7 [kWh/m²]

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

VerfasserIn des Projekts:

Datum:

VerfasserIn Nachweis:

Datum:

Minergie 2019: Heizlast Projektwert nicht gefragt

1.a Energiebezugsfläche, Nettovolumen und Grenzwert/Zielwert

Thermische Zone	Gebäudekategorie	A_E [m²]	A_{th}/A_E	$Q_{h,li}$ [kWh/m²]	Typ*
Schule	Schule	458.2	2.679	56.3	A1
	Total	458.2	2.679	56.3	

Temperaturkorrektur:

3.8 %

A1: Neues Gebäude

A2: Umbau

A3: Anbau

A4: Umnutzung

1.b Zonen, Geschosshöhe und Flächen

1.b.1 Schule

	Höhe [m]	A_E [m²]	Vol. Brutto [m³]
Obergeschoss	3.6	194.4	699.9
Erdgeschoss	3.45	252.8	872.2
Untergeschoss	3.72	10.9	40.7
	Total	458.2	1'612.8

2. Gebäudehüllfläche

2.1 Schule

	Aussen	Unbeheizt		Erdreich		Beheizt	Gesamtfläche	
Flächen in m²		ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor	ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor		ohne Reduktionsfaktor	mit Reduktionsfaktor
Dach, Decke	339.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	339.3	339.3
Fassade	417.8	0.0	0.0	131.2	101.0	0.0	549.0	518.8
Boden	71.5	15.0	12.0	252.8	196.5	0.0	339.3	280.0
Total	828.6	15.0	12.0	384.0	297.5	0.0	1'227.6	1'138.1

Gebäudehüllzahl $A_{th}/A_E =$

2.679

3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor

3.1 Schule

3. Verteilung der Hüllfläche und Verschattungsfaktor

Flächen der Elemente in m²	Dach, Decke	Fassaden								Boden	Total
		N/NO	NO / ONO	Ost / OSO	SO / SSO	Süd / SSW	SW / WSW	West / WNW	NW / NNW		
Opake Teile gegen aussen	339.3	29.7	16.7	72.3	0.0	14.8	32.4	26.2	71.0	71.5	673.9
Fenster/Türen gegen aussen	0.0	15.1	10.1	10.6	38.1	18.6	26.1	26.2	9.9	0.0	154.7
Bauteile gegen unbeheizt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	15.0
Bauteile gegen Erreich	0.0	37.8	0.0	11.2	29.1	0.0	34.1	0.0	19.0	252.8	384.0
Bauteile gegen beheizt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	339.3	82.6	26.8	94.1	67.2	33.4	92.6	52.4	99.9	339.3	1'227.6
Anteil Fenster + Türen an Hüllfläche gegen aussen	0.00	0.34	0.38	0.13	1.00	0.56	0.45	0.50	0.12	0.00	---
Verschattungsfaktor fs (flächengewichteter Mittelwert)											
f _{s1} (Horizont)	0.00	0.88	0.74	0.68	0.61	0.59	0.65	0.68	0.88	----	---
f _{s2} (Überhang)	0.00	1.00	1.00	1.00	0.74	1.00	0.73	0.83	1.00	----	---
f _{s3} (Seitenblende)	0.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.96	0.92	1.00	----	---
f _s (f _{s1} · f _{s2} · f _{s3})	0.00	0.88	0.74	0.68	0.45	0.59	0.47	0.52	0.88	----	---
Bauteile gegen Erreich und unbeheizt (flächengewichteter Mittelwert)											
Mittlerer b-Wert	0.00	0.77	0.00	0.77	0.77	0.00	0.77	0.00	0.77	0.78	---

Flächenanteil (Fenster + Türen) / Ae :

33.8%

4. Bauteile

4.1 Flächige Bauteile

n°	Bezeichnung	Code	Z. Elem.	Däm. [cm]	Neig. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Verl. [kWh/m²]
1	Schule										0.00
2	Wa1_NNW	B1	1	0	90	NNW	0.11	1.00	71.0	7.8	1.67
3	F1-3_EG	D1	1		90	NNW	0.72	1.00	0.5	.4	0.08
4	F1-4_EG	D1	3		90	NNW	0.72	1.00	0.4	.9	0.19
5	F1-5_EG	D1	4		90	NNW	0.72	1.00	0.3	.9	0.19
6	F1-6_EG	D1	3		90	NNW	0.72	1.00	0.2	.4	0.09
7	F1-1_OG	D1	3		90	NNW	0.81	1.00	2.1	5.2	1.10
8	We1_NNW	B2	1	0	90	NNW	0.13	0.77	19.0	1.9	0.41
9	Wa1_NNO	B1	1	0	90	NNO	0.11	1.00	17.7	1.9	0.42
10	F1-2_OG	D1	3		90	NNO	0.77	1.00	2.5	5.8	1.25

4. Bauteile

4.1 Flächige Bauteile

n°	Bezeichnung	Code	Z. Elem.	Däm. [cm]	Neig. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Verl. [kWh/m²]
11	F1-2_EG	D1	3		90	NNO	0.77	1.00	2.5	5.8	1.25
12	Ro1	B5	1	0	90	NNO	0.40	1.00	12.0	4.8	1.03
13	We1_NNO	B2	1	0	90	NNO	0.13	0.77	23.7	2.4	0.51
14	Wa1_ONO	B1	1	0	90	ONO	0.11	1.00	16.7	1.8	0.39
15	F1-2_OG	D1	2		90	ONO	0.77	1.00	2.5	3.9	0.83
16	F1-2_EG	D1	2		90	ONO	0.77	1.00	2.5	3.9	0.83
17	We1_ONO	B2	1	0	90	NNO	0.13	0.77	14.1	1.4	0.30
18	Wa1_O	B1	1	0	90	O	0.11	1.00	72.3	8	1.70
19	F1-1_EG	D1	5		90	O	0.81	1.00	2.1	8.6	1.84
20	We1_O	B2	1	0	90	O	0.13	0.77	11.2	1.1	0.24
21	Wa1_SSO	B1	1	0	90	SSO	0.11	1.00	0.0		0.00
22	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	D1	1		90	SSO	0.66	1.00	5.9	3.9	0.83
23	F1-9_OG_u_Vordach	D1	1		90	SSO	0.63	1.00	8.8	5.5	1.19
24	F1-10_OG	D1	1		90	SSO	0.64	1.00	23.4	15	3.21
25	We1_SSO	B2	1	0	90	SSO	0.13	0.77	29.1	2.9	0.62
26	Wa1_S_EG	B1	1	0	90	S	0.11	1.00	14.8	1.6	0.35
27	F1-11_EG	D1	1		90	S	0.66	1.00	18.6	12.2	2.62
28	Wa1_SW_EG	B1	1	0	90	SW	0.11	1.00	14.3	1.6	0.34
29	F1-12_EG_verschattet	D1	1		90	SW	0.70	1.00	9.9	6.9	1.48
30	We1_SW	B2	1	0	90	SW	0.13	0.77	34.1	3.4	0.73
31	Wa1_WSW_OG	B1	1	0	90	WSW	0.11	1.00	18.1	2	0.43
32	F1-13	D1	1		90	WSW	0.65	1.00	16.2	10.5	2.24
33	Wa1_W_EG	B1	1	0	90	W	0.11	1.00	26.2	2.9	0.62
34	F1-14_EG	D1	1		90	W	0.64	1.00	17.5	11.3	2.41
35	F1-15_EG	D1	1		90	W	0.63	1.00	8.8	5.5	1.19
36	Be1	C2	1	0	0		0.12	0.73	82.4	7.2	1.54
37	Be2	C1	1	0	0		0.13	0.80	42.9	4.5	0.95
38	Bodenheizung_Be2	C3	1	0	0		0.13	0.80	127.5	13.3	3.34
39	Ba1	C1	1	0	0		0.00	1.00	0.0		0.00
40	Bodenheizung	C3	1	0	0		0.12	1.00	71.5	8.6	2.16
41	Bu1	C2	1	0	0		0.00	0.80	0.0		0.00
42	Bodenheizung_Bu1	C4	1	0	0		0.12	0.80	15.0	1.4	0.36
43	Da1	A1	1	0	0		0.10	1.00	192.7	19.3	4.12
44	Da2	A1	1	0	0		0.10	1.00	106.0	10.6	2.27
45	Da3	A1	1	0	0		0.10	1.00	40.6	4.1	0.87

Tot.: 221.1 48.2

b: Reduktionsfaktor (EN ISO 13790)

A: Fläche

g: Gesamtenergiedurchlassgrad für diffuse Strahlung

Däm: Dämmstärke

SP: gegen Glasvorbau oder Doppelwand

Kat: Katalog

4.1b Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Z. Elem.	A [m²]	Atot [m²]	Neig. [°]	orient. [°]	Rahme n [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	F1-2_OG	3	2.52	7.56	90	NNO	27	0.77	0.5	1.2
2	F1-2_EG	3	2.52	7.56	90	NNO	27	0.77	0.5	1.2
3	F1-3_EG	1	0.5	0.5	90	NNW	20	0.72	0.5	1.2
4	F1-1_OG	3	2.12	6.36	90	NNW	30.7	0.81	0.5	1.2
5	F1-6_EG	3	0.2	0.6	90	NNW	20	0.72	0.5	1.2
6	F1-4_EG	3	0.4	1.2	90	NNW	20	0.72	0.5	1.2
7	F1-5_EG	4	0.3	1.2	90	NNW	20	0.72	0.5	1.2
8	F1-1_EG	5	2.12	10.6	90	O	30.7	0.81	0.5	1.2
9	F1-2_EG	2	2.52	5.04	90	ONO	27	0.77	0.5	1.2
10	F1-2_OG	2	2.52	5.04	90	ONO	27	0.77	0.5	1.2
11	F1-11_EG	1	18.64	18.64	90	S	14.1	0.66	0.5	1.2
12	F1-9_OG_u_Vordach	1	8.75	8.75	90	SSO	13.2	0.63	0.5	1.2
13	F1-10_OG	1	23.45	23.45	90	SSO	12.8	0.64	0.5	1.2
14	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	1	5.88	5.88	90	SSO	16	0.66	0.5	1.2
15	F1-12_EG_verschattet	1	9.94	9.94	90	SW	17.6	0.7	0.5	1.2
16	F1-14_EG	1	17.49	17.49	90	W	13.2	0.64	0.5	1.2
17	F1-15_EG	1	8.75	8.75	90	W	13.2	0.63	0.5	1.2
18	F1-13	1	16.17	16.17	90	WSW	13.6	0.65	0.5	1.2

n°	Bezeichnung	orient. [°]	g _⊥	fs [-]	fs1 [-]	fs2 [-]	fs3 [-]	Gewinne [kWh/m²]	Verl. [kWh/m²]
1	F1-2_OG	NNO	0.5	0.88	0.875	1	1	1.54	1.25
2	F1-2_EG	NNO	0.5	0.88	0.875	1	1	1.54	1.25
3	F1-3_EG	NNW	0.5	0.88	0.875	1	1	0.11	0.08
4	F1-1_OG	NNW	0.5	0.88	0.875	1	1	1.16	1.1
5	F1-6_EG	NNW	0.5	0.88	0.875	1	1	0.13	0.09
6	F1-4_EG	NNW	0.5	0.88	0.875	1	1	0.25	0.19
7	F1-5_EG	NNW	0.5	0.88	0.875	1	1	0.25	0.19
8	F1-1_EG	O	0.5	0.68	0.68	1	1	2.57	1.84
9	F1-2_EG	ONO	0.5	0.74	0.745	1	1	1.2	0.83
10	F1-2_OG	ONO	0.5	0.74	0.745	1	1	1.2	0.83
11	F1-11_EG	S	0.5	0.59	0.59	1	1	7.08	2.62
12	F1-9_OG_u_Vordach	SSO	0.5	0.21	0.613	0.356	0.969	1.09	1.19
13	F1-10_OG	SSO	0.5	0.61	0.613	1	1	8.45	3.21
14	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	SSO	0.5	0.14	0.613	0.239	0.966	0.47	0.83
15	F1-12_EG_verschattet	SW	0.5	0.15	0.635	0.271	0.901	0.69	1.48
16	F1-14_EG	W	0.5	0.63	0.68	1	0.929	3.96	2.41
17	F1-15_EG	W	0.5	0.3	0.68	0.479	0.911	0.93	1.19
18	F1-13	WSW	0.5	0.66	0.657	1	1	4.32	2.24

Tot.: 36.9 22.8

4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b.l. Ψ [W/K]	Verl. [kWh/m²]
1	Wärmebrücke Fenster	F1-3_EG	1	L5	0.15	1.00	2.5	0.38	0.08
2	Wärmebrücke Fenster	F1-4_EG	3	L5	0.15	1.00	2.1	0.94	0.2
3	Wärmebrücke Fenster	F1-5_EG	4	L5	0.15	1.00	1.8	1.08	0.23
4	Wärmebrücke Fenster	F1-6_EG	3	L5	0.15	1.00	1.5	0.68	0.14
5	Wärmebrücke Fenster	F1-1_OG	3	L5	0.15	1.00	0.8	0.36	0.08
6	Wärmebrücke Fenster	F1-1_OG	3	L5	0.15	1.00	5.3	2.38	0.51
7	Wärmebrücke Fenster	F1-1_OG	3	L5	0.15	1.00	0.8	0.36	0.08
8	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	3	L5	0.15	1.00	0.9	0.43	0.09
9	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	3	L5	0.15	1.00	5.3	2.38	0.51
10	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	3	L5	0.15	1.00	0.9	0.43	0.09
11	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	3	L5	0.15	1.00	0.9	0.43	0.09
12	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	3	L5	0.15	1.00	5.3	2.38	0.51
13	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	3	L5	0.15	1.00	0.9	0.43	0.09
14	Lin_WB_Gebäudesockel	Wa1_NNO	1	L0	0.10	1.00	70.0	7.00	1.5
15	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	2	L5	0.15	1.00	0.9	0.28	0.06
16	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	2	L5	0.15	1.00	5.3	1.59	0.34
17	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	2	L5	0.15	1.00	0.9	0.28	0.06
18	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	2	L5	0.15	1.00	0.9	0.28	0.06
19	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	2	L5	0.15	1.00	5.3	1.59	0.34
20	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	2	L5	0.15	1.00	0.9	0.28	0.06
21	Wärmebrücke Fenster	F1-1_EG	5	L5	0.15	1.00	0.8	0.60	0.13
22	Wärmebrücke Fenster	F1-1_EG	5	L5	0.15	1.00	5.3	3.98	0.85
23	Wärmebrücke Fenster	F1-1_EG	5	L5	0.15	1.00	0.8	0.60	0.13
24	Wärmebrücke Fenster	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	1	L5	0.15	1.00	2.1	0.32	0.07
25	Wärmebrücke Fenster	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	1	L5	0.15	1.00	5.6	0.84	0.18
26	Wärmebrücke Fenster	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	1	L5	0.15	1.00	2.1	0.32	0.07
27	Wärmebrücke Fenster	F1-9_OG_u_Vordach	1	L5	0.15	1.00	3.3	0.49	0.11
28	Wärmebrücke Fenster	F1-9_OG_u_Vordach	1	L5	0.15	1.00	5.3	0.80	0.17
29	Wärmebrücke Fenster	F1-9_OG_u_Vordach	1	L5	0.15	1.00	3.3	0.49	0.11
30	Wärmebrücke Fenster	F1-10_OG	1	L5	0.15	1.00	8.8	1.33	0.28
31	Wärmebrücke Fenster	F1-10_OG	1	L5	0.15	1.00	5.3	0.80	0.17
32	Wärmebrücke Fenster	F1-10_OG	1	L5	0.15	1.00	8.8	1.33	0.28
33	Wärmebrücke Fenster	F1-11_EG	1	L5	0.15	1.00	7.2	1.08	0.23
34	Wärmebrücke Fenster	F1-11_EG	1	L5	0.15	1.00	5.2	0.78	0.17
35	Wärmebrücke Fenster	F1-11_EG	1	L5	0.15	1.00	7.2	1.08	0.23
36	Wärmebrücke Fenster	F1-12_EG_verschattet	1	L5	0.15	1.00	3.5	0.53	0.11
37	Wärmebrücke Fenster	F1-12_EG_verschattet	1	L5	0.15	1.00	5.6	0.84	0.18
38	Wärmebrücke Fenster	F1-12_EG_verschattet	1	L5	0.15	1.00	3.5	0.53	0.11
39	Wärmebrücke Fenster	F1-13	1	L5	0.15	1.00	6.1	0.92	0.2
40	Wärmebrücke Fenster	F1-13	1	L5	0.15	1.00	5.3	0.80	0.17
41	Wärmebrücke Fenster	F1-13	1	L5	0.15	1.00	6.1	0.92	0.2
42	Wärmebrücke Fenster	F1-14_EG	1	L5	0.15	1.00	6.6	0.99	0.21
43	Wärmebrücke Fenster	F1-14_EG	1	L5	0.15	1.00	5.3	0.80	0.17
44	Wärmebrücke Fenster	F1-14_EG	1	L5	0.15	1.00	6.6	0.99	0.21
45	Wärmebrücke Fenster	F1-15_EG	1	L5	0.15	1.00	3.3	0.49	0.11
46	Wärmebrücke Fenster	F1-15_EG	1	L5	0.15	1.00	5.3	0.80	0.17

4.2 Lineare Wärmebrücken

n°	Bezeichnung	Hülle	Z. Elem.	Code	Ψ [W/mK]	b [-]	Länge [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Verl. [kWh/m²]
47	Wärmebrücke Fenster	F1-15_EG	1	L5	0.15	1.00	3.3	0.49	0.11
Tot.:								47.88	10.2

Tot. L1: 0 W/K - 0 m

Tot. L2: 0 W/K - 0 m

Tot. L3: 0 W/K - 0 m

Tot. L5: 40.9 W/K - 272.5 m

4.3 Punktuelle Wärmebrücken

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

5. Spezielle Eingabedaten (SIA380/1)

Thermische Zone	Wärme- speicher- fähigkeit pro EBF [kWh/m²K]	Spezifischer Wärmeverlust [W/K]	Regelungs- zuschlag $\Delta\Theta_i$ [K]	Vorlauftemperatur θ_h für Flächenheizung [°C]	Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern $\Theta_{H,max}$ [°C]	Aussenluft- volumen- strom Qt
Schule	0.08	371	0.0	28.0		0.70

6. Energiebilanz

Thermische Zone	Q_T [kWh/m²]	Q_V [kWh/m²]	Q_i [kWh/m²]	Q_s [kWh/m²]	η_g	Qh-mp [kWh/m²]	$Q_{h,li}$ [kWh/m²]	Grenz [%]	Q_{ww} [kWh/m²]
Schule	58.4	21.9	20.1	36.9	0.72	39	56.3	100	7
Total	58	22	20	37	---	39	56		7

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

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

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

Thermische Zone	Q_T [kWh/m²]	Q_V [kWh/m²]	Q_i [kWh/m²]	Q_s [kWh/m²]	η_g	$Q_{h,eff}$ [kWh/m²]	q_{th} [m³/(h.m²)]	$Q_{h,eff,corr}$ [kWh/m²]
Schule	58.4	7.8	20.1	36.9	0.68	27.3	0.3	23.27
total	58.4	7.8	20.1	36.9	---	27.3		23.3

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

Thermische Zone	Gebäudekategorie	H_{eff} [W/K]	q_{th} [m³/h.m²]	T_e [°C]	q_{el} [W/m²]	P_h [W/m²]	$P_{h,li}$ [W/m²]
Schule	Schule	305.5	0.3	-8.0	2.3	16.4	20.0

9. Monatliche Wärmebilanz

6.1 Schule

Monatliche Bilanz							
Monat	Q_T	Q_V	Wärmegewinne			η_g	Qh-mp
	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	Q_i	Q_s	Total		
			[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]		[kWh/m ²]
Januar	9.07	3.42	1.71	1.84	3.55	1	8.95
Februar	7.72	2.91	1.54	2.41	3.95	1	6.68
März	6.76	2.54	1.71	3.27	4.98	1	4.34
April	5.02	1.88	1.65	3.8	5.45	0.96	1.65
Mai	3	1.11	1.71	4.45	6.16	0.66	0.06
Juni	1.89	0.69	1.65	4.23	5.89	0.44	0
Juli	1.08	0.38	1.71	4.42	6.13	0.24	0
August	1.12	0.4	1.71	4.24	5.95	0.26	0
September	2.82	1.04	1.65	3.04	4.7	0.78	0.18
Oktober	4.62	1.73	1.71	2.33	4.04	0.99	2.35
November	6.88	2.59	1.65	1.59	3.24	1	6.23
Dezember	8.42	3.17	1.71	1.32	3.03	1	8.56

Beilagen Minergie: Qh,eff und Qh,eff,corr Monatlich

[kWh/m²]

Thermische Zone Gebäudekategorie	(1) (2)	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Q _{h,eff}											
		Q _{h,eff,corr}											
Schule	1.173	6.8	4.8	2.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	4.6	6.5
Schule	458	5.8	4.1	2.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	3.9	5.6
Total Q_{h,eff,corr}		5.75	4.10	2.32	0.57	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	1.09	3.89	5.56

(1) Raum Korrektur Faktor

(2) Zone Fläche m2

Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Gegen	Code	Z. Elem.	b	U-Wert [W/m²K]	Fläche (A)	Modell-Num mer	
1	Da3	Aussen	A1	1	1	0.10	40.6		
2	Da1	Aussen	A1	1	1	0.10	192.7		
3	Da2	Aussen	A1	1	1	0.10	106.0		
4	Wa1_SSO	Aussen	B1	1	1	0.11	0.0		
5	We1_O	Erdr. -2.5m,0m	B2	1	0.77	0.13	11.2		
6	We1_SSO	Erdr. -2.5m,0m	B2	1	0.77	0.13	29.1		
7	Wa1_S_EG	Aussen	B1	1	1	0.11	14.8		
8	Wa1_SW_EG	Aussen	B1	1	1	0.11	14.3		
9	Wa1_W_EG	Aussen	B1	1	1	0.11	26.2		
10	Wa1_WSW_OG	Aussen	B1	1	1	0.11	18.1		
11	We1_SW	Erdr. -2.5m,0m	B2	1	0.77	0.13	34.1		
12	Wa1_O	Aussen	B1	1	1	0.11	72.3		
13	We1_ONO	Erdr. -2.5m,0m	B2	1	0.77	0.13	14.1		
14	Wa1_NNW	Aussen	B1	1	1	0.11	71.0		
15	We1_NNW	Erdr. -2.5m,0m	B2	1	0.77	0.13	19.0		
16	Wa1_ONO	Aussen	B1	1	1	0.11	16.7		
17	We1_NNO	Erdr. -2.5m,0m	B2	1	0.77	0.13	23.7		
18	Wa1_NNO	Aussen	B1	1	1	0.11	17.7		
19	Bu1	Unbeheizt	C2	1	0.8	0.00	0.0		
20	Be1	Erdr. -3.7m,35m	C2	1	0.73	0.12	82.4		
21	Be2	Erdr. -0.5m,66m	C1	1	0.8	0.13	42.9		
22	Ba1	Aussen	C1	1	1	0.00	0.0		
23	Bodenheizung	Aussen	C3	1	1	0.12	71.5		
24	Bodenheizung_Bu1	Unbeheizt	C4	1	0.8	0.12	15.0		
25	Bodenheizung_Be2	Erdr. -0.5m,66m	C3	1	0.8	0.13	127.5		
26	F1-14_EG	Aussen	D1	1	1	0.64	17.5		F1
27	F1-15_EG	Aussen	D1	1	1	0.63	8.8		F1
28	F1-2_EG	Aussen	D1	2	1	0.77	2.5		F1
29	F1-3_EG	Aussen	D1	1	1	0.72	0.5		F1
30	F1-4_EG	Aussen	D1	3	1	0.72	0.4		F1
31	F1-6_EG	Aussen	D1	3	1	0.72	0.2		F1
32	F1-5_EG	Aussen	D1	4	1	0.72	0.3		F1
33	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	Aussen	D1	1	1	0.66	5.9		F1
34	F1-2_EG	Aussen	D1	3	1	0.77	2.5		F1
35	F1-1_EG	Aussen	D1	5	1	0.81	2.1		F1
36	F1-13	Aussen	D1	1	1	0.65	16.2		F1
37	F1-2_OG	Aussen	D1	3	1	0.77	2.5		F1
38	F1-11_EG	Aussen	D1	1	1	0.66	18.6		F1
39	F1-2_OG	Aussen	D1	2	1	0.77	2.5		F1
40	F1-10_OG	Aussen	D1	1	1	0.64	23.4		F1
41	F1-9_OG_u_Vordach	Aussen	D1	1	1	0.63	8.8		F1
42	F1-1_OG	Aussen	D1	3	1	0.81	2.1		F1
43	F1-12_EG_verschattet	Aussen	D1	1	1	0.70	9.9		F1

Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Gegen	Code	Z. Elem.	b	U-Wert [W/m ² K]	Fläche (A)	Modell-Num mer
44	Ro1	Aussen	B5	1	1	0.40	12.0	

Lineare Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Hülle	Code	Ψ [W/mK]	b	Länge [m]	b.l.Ψ [W/K]
1	Wärmebrücke Fenster	F1-3_EG	L5	0.15	1.00	2.5	0.38
2	Wärmebrücke Fenster	F1-4_EG	L5	0.15	1.00	2.1	0.94
3	Wärmebrücke Fenster	F1-5_EG	L5	0.15	1.00	1.8	1.08
4	Wärmebrücke Fenster	F1-6_EG	L5	0.15	1.00	1.5	0.68
5	Wärmebrücke Fenster	F1-1_OG	L5	0.15	1.00	0.8	0.36
6	Wärmebrücke Fenster	F1-1_OG	L5	0.15	1.00	5.3	2.38
7	Wärmebrücke Fenster	F1-1_OG	L5	0.15	1.00	0.8	0.36
8	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	L5	0.15	1.00	0.9	0.43
9	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	L5	0.15	1.00	5.3	2.38
10	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	L5	0.15	1.00	0.9	0.43
11	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	L5	0.15	1.00	0.9	0.43
12	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	L5	0.15	1.00	5.3	2.38
13	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	L5	0.15	1.00	0.9	0.43
14	Lin_WB_Gebäudesockel	Wa1_NNO	L0	0.10	1.00	70.0	7.00
15	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	L5	0.15	1.00	0.9	0.28
16	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	L5	0.15	1.00	5.3	1.59
17	Wärmebrücke Fenster	F1-2_OG	L5	0.15	1.00	0.9	0.28
18	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	L5	0.15	1.00	0.9	0.28
19	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	L5	0.15	1.00	5.3	1.59
20	Wärmebrücke Fenster	F1-2_EG	L5	0.15	1.00	0.9	0.28
21	Wärmebrücke Fenster	F1-1_EG	L5	0.15	1.00	0.8	0.60
22	Wärmebrücke Fenster	F1-1_EG	L5	0.15	1.00	5.3	3.98
23	Wärmebrücke Fenster	F1-1_EG	L5	0.15	1.00	0.8	0.60
24	Wärmebrücke Fenster	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	L5	0.15	1.00	2.1	0.32
25	Wärmebrücke Fenster	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	L5	0.15	1.00	5.6	0.84
26	Wärmebrücke Fenster	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	L5	0.15	1.00	2.1	0.32
27	Wärmebrücke Fenster	F1-9_OG_u_Vordach	L5	0.15	1.00	3.3	0.49
28	Wärmebrücke Fenster	F1-9_OG_u_Vordach	L5	0.15	1.00	5.3	0.80
29	Wärmebrücke Fenster	F1-9_OG_u_Vordach	L5	0.15	1.00	3.3	0.49
30	Wärmebrücke Fenster	F1-10_OG	L5	0.15	1.00	8.8	1.33
31	Wärmebrücke Fenster	F1-10_OG	L5	0.15	1.00	5.3	0.80
32	Wärmebrücke Fenster	F1-10_OG	L5	0.15	1.00	8.8	1.33
33	Wärmebrücke Fenster	F1-11_EG	L5	0.15	1.00	7.2	1.08
34	Wärmebrücke Fenster	F1-11_EG	L5	0.15	1.00	5.2	0.78
35	Wärmebrücke Fenster	F1-11_EG	L5	0.15	1.00	7.2	1.08
36	Wärmebrücke Fenster	F1-12_EG_verschattet	L5	0.15	1.00	3.5	0.53
37	Wärmebrücke Fenster	F1-12_EG_verschattet	L5	0.15	1.00	5.6	0.84
38	Wärmebrücke Fenster	F1-12_EG_verschattet	L5	0.15	1.00	3.5	0.53

Lineare Wärmebrücken

Nr.	Bezeichnung	Hülle	Code	Ψ [W/mK]	b	Länge [m]	$b \cdot l \cdot \Psi$ [W/K]
39	Wärmebrücke Fenster	F1-13	L5	0.15	1.00	6.1	0.92
40	Wärmebrücke Fenster	F1-13	L5	0.15	1.00	5.3	0.80
41	Wärmebrücke Fenster	F1-13	L5	0.15	1.00	6.1	0.92
42	Wärmebrücke Fenster	F1-14_EG	L5	0.15	1.00	6.6	0.99
43	Wärmebrücke Fenster	F1-14_EG	L5	0.15	1.00	5.3	0.80
44	Wärmebrücke Fenster	F1-14_EG	L5	0.15	1.00	6.6	0.99
45	Wärmebrücke Fenster	F1-15_EG	L5	0.15	1.00	3.3	0.49
46	Wärmebrücke Fenster	F1-15_EG	L5	0.15	1.00	5.3	0.80
47	Wärmebrücke Fenster	F1-15_EG	L5	0.15	1.00	3.3	0.49

Punktuelle Wärmebrücken

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

Fenster und Fenstertüren

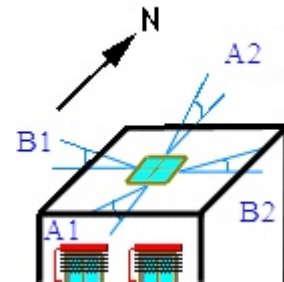
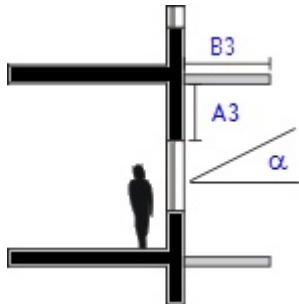
n°	Bezeichnung	Z. Elem.	A [m²]	Uw [W/m²K]	Neig. [°]	orient. [°]	Rand.-Lä nge [m]	% Rahmen:	Modell-Nummer	
1	F1-2_OG	3	2.5	0.773	90	NNO	6.4	27		F1
2	F1-2_EG	3	2.5	0.773	90	NNO	6.4	27		F1
3	F1-3_EG	1	0.5	0.722	90	NNW	1.25	20		F1
4	F1-1_OG	3	2.1	0.81	90	NNW	6.1	31		F1
5	F1-6_EG	3	0.2	0.722	90	NNW	0.5	20		F1
6	F1-4_EG	3	0.4	0.722	90	NNW	1	20		F1
7	F1-5_EG	4	0.3	0.722	90	NNW	0.75	20		F1
8	F1-1_EG	5	2.1	0.81	90	O	6.1	31		F1
9	F1-2_EG	2	2.5	0.773	90	ONO	6.4	27		F1
10	F1-2_OG	2	2.5	0.773	90	ONO	6.4	27		F1
11	F1-11_EG	1	18.6	0.656	90	S	32.54	14		F1
12	F1-9_OG_u_Vordach	1	8.8	0.634	90	SSO	11.1	13		F1
13	F1-10_OG	1	23.4	0.641	90	SSO	36.3	13		F1
14	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	1	5.9	0.663	90	SSO	9	16		F1
15	F1-12_EG_verschattet	1	9.9	0.696	90	SW	21.9	18		F1
16	F1-14_EG	1	17.5	0.644	90	W	27.1	13		F1
17	F1-15_EG	1	8.8	0.634	90	W	11.1	13		F1
18	F1-13	1	16.2	0.648	90	WSW	26.1	14		F1

Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	F1-2_OG	0.88	0	0	0	0	0	0	30	0.88	1	1	0
2	F1-2_EG	0.88	0	0	0	0	0	0	30	0.88	1	1	0
3	F1-3_EG	0.88	0	0	0	0	0	0	30	0.88	1	1	0
4	F1-1_OG	0.88	0	0	0	0	0	0	30	0.88	1	1	0
5	F1-6_EG	0.88	0	0	0	0	0	0	30	0.88	1	1	0
6	F1-4_EG	0.88	0	0	0	0	0	0	30	0.88	1	1	0
7	F1-5_EG	0.88	0	0	0	0	0	0	30	0.88	1	1	0
8	F1-1_EG	0.68	0	0	0	0	0	0	30	0.68	1	1	0
9	F1-2_EG	0.74	0	0	0	0	0	0	30	0.74	1	1	0
10	F1-2_OG	0.74	0	0	0	0	0	0	30	0.74	1	1	0
11	F1-11_EG	0.59	0	0	0	0	0	0	30	0.59	1	1	0
12	F1-9_OG_u_Vordach	0.21	4.4	1	2.5	1.4	0	4.2	30	0.61	0.36	0.97	0
13	F1-10_OG	0.61	0	0	0	0	0	0	30	0.61	1	1	0
14	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	0.14	1.4	1.5	0	0	0	6	30	0.61	0.24	0.97	0
15	F1-12_EG_verschattet	0.15	0	0	3	6	0	9	30	0.64	0.27	0.9	0
16	F1-14_EG	0.63	0	0	4.6	7	0	0	30	0.68	1	0.93	0
17	F1-15_EG	0.3	0	0	1	3	0	3.5	30	0.68	0.48	0.91	0
18	F1-13	0.66	0	0	0	0	0	0	30	0.66	1	1	0

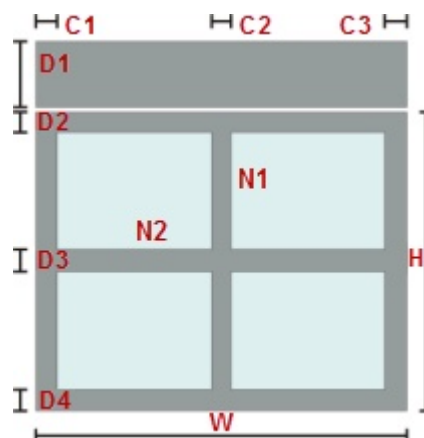
Fenster und Fenstertüren

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



Fenster und Fenstertüren

n°	Bezeichnung	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
1	F1-1_OG	69.3	265.0	80	10	0	10	0	10	0	10	0	0
2	F1-2_OG	73	265.0	95	10	0	10	0	10	0	10	0	0
3	F1-2_EG	73	265.0	95	10	0	10	0	10	0	10	0	0
4	F1-2_OG	73	265.0	95	10	0	10	0	10	0	10	0	0
5	F1-2_EG	73	265.0	95	10	0	10	0	10	0	10	0	0
6	F1-1_EG	69.3	265.0	80	10	0	10	0	10	0	10	0	0
7	F1-8_OG_Türe_u_Vordach	84	280.0	210	10	0	10	0	10	0	10	0	0
8	F1-9_OG_u_Vordach	86.8	265.0	330	10	0	10	0	10	0	10	0	0
9	F1-10_OG	87.2	265.0	885	10	10	10	0	10	0	10	3	0
10	F1-11_EG	85.9	260.0	717	10	10	10	0	10	0	10	3	0
11	F1-12_EG_verschattet	82.4	280.0	355	10	10	10	0	10	0	10	2	0
12	F1-13	86.4	265.0	610	10	10	10	0	10	0	10	2	0
13	F1-14_EG	86.8	265.0	660	10	10	10	0	10	0	10	2	0
14	F1-15_EG	86.8	265.0	330	10	0	10	0	10	0	10	0	0



Liste der Modelle: Fenster und Türen

- (F1)

Verglasungstyp:

Name Verglasung				Hersteller	Norm

Gp [-]	0.5	Glas U W/m ² K	0.5
--------	-----	---------------------------	-----

Rahmentyp

Randverbund des Fensters

Material	Holz	U-Wert Rahmen W/m ² K	1.2	Linearer Koeffizient W/mK	0.033
----------	------	----------------------------------	-----	---------------------------	-------

WARMESTUDIE (BASIS SIA380/1)



Minergie P

Projekt:	B7424 NB Kindergarten Ennetbach Netstal		Akten-Nr.:	
Projektadresse:	Ennetbachstrasse 9		EGID:	
Stadt	Netstal	PLZ:	8754	
Kanton:	Glarus	Klimastation:	Glarus	

Bauherrschaft:	VerfasserIn Wärmedämmprojekt:
Gemeinde Glarus - Hauptabteilung Bau und Umwelt	Hauri Partner Architekten
Adresse:	Adresse:
	8754 Netstal

VerfasserIn des Nachweises:	Wärmestudie:
Grolimund + Partner AG	Software Lesosai V.2019.0 (build 1419)
Adresse:	Druck: 20.12.2019 11:25:09
Lintheschergasse 13, 8001 Zürich	

Grenzwert Heizwärmebedarf	39.4 [kWh/m²]
Projektwert Heizwärmebedarf	39 [kWh/m²]
Systemanforderung:	erfüllt

Energiebezugsfläche (EBF) Ae :	458.2 m²
Summe der Länge aller Wärmebrücken :	l : 342.54 m
Wärmebedarf für Warmwasser	Q _{ww} : 7 [kWh/m²]
Gebäude mit Bodenheizung ja	Auslegung Vorlauf: $\Theta_{h, \max}$: 28 °C
Regelungszuschlag $\Delta\Theta_{i,g}$: 0 °C	System: Vorlauf $\theta_{h, \max} \leq 30$ °C

SIA2031:2009 Berechnung (als Information)			
Brennstoff:	Heizöl EL	1795	kg
CO2:		6593	kg

Thermische Zone	Q_T [kWh/m²]	Q_V [kWh/m²]	Q_i [kWh/m²]	Q_s [kWh/m²]	η_g	Q_{h-mp} [kWh/m²]	$Q_{h,li}$ [kWh/m²]	Grenz [%]	Q_{ww} [kWh/m²]
Schule	58.4	21.9	20.1	36.9	0.72	39	56.3	100	7

6. Wärmebrücken

- Wärmebrücken Checkliste BFE
- Auszug Wärmebrücken Katalog BFE
- Eigene Berechnungen

Gemeinde/Bauvorhaben 8754 Netstal
(Bezeichnung und Adresse) **Neubau Kindergarten
Ennetbachstrasse 9**

Projektverfassung **Grolimund + Partner AG**
(Name und Adresse) **Lintheschergasse 13
8001 Zürich**

Ort, Datum, Unterschrift **Zürich 20. Dezember 2019**

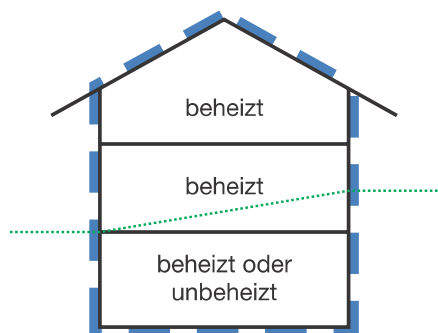
Wärmebrückennachweis mittels: (bitte gewähltes Verfahren ankreuzen)

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

Vereinfachtes Verfahren beim Einzelbauteilnachweis für EFH

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

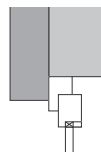
Untergeschoss innerhalb der thermischen Gebäudehülle (beheizt oder unbeheizt)



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

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

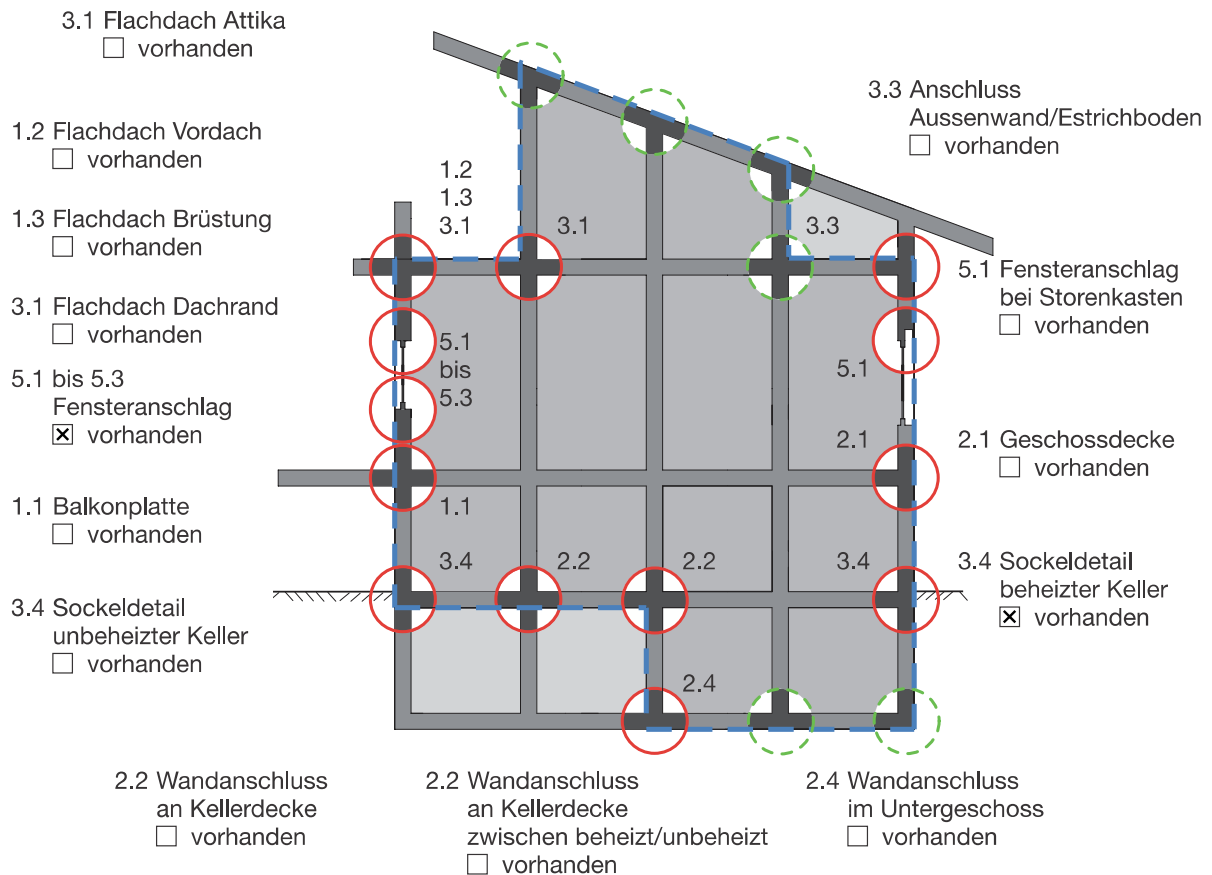
Detail Fensteranschlag:



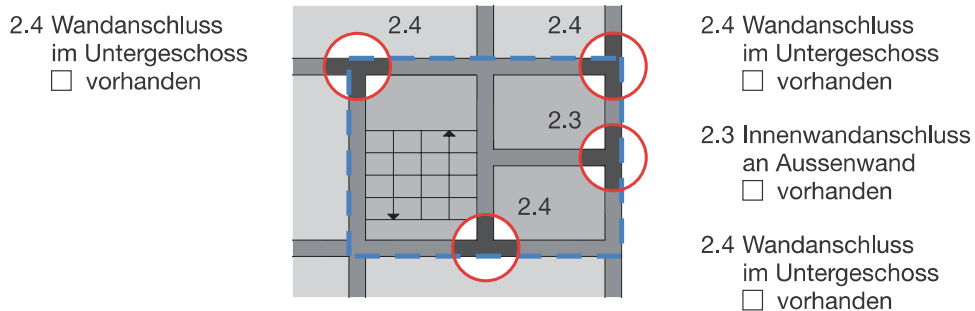
Diese Checkliste gibt den momentanen Stand des Wissens zum Vollzug der Wärmebrücken-Grenzwerte gemäss der Norm SIA 380/1 wieder. Sie wird laufend nachgeführt. Im Unterschied zu einem «konventionellen» Vollzugsformular enthält diese Checkliste auch Erklärungen und Hinweise allgemeiner Art. Einem Nachweis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

Übersicht «Wärmebrücken»

Gebäudeschnitt



Grundriss



Legende:

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

Checkliste Wärmebrücken, Version 7.0

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

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

Grundlagen

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

Nur beim Systemnachweis besteht die Möglichkeit von Kompensationsmassnahmen.








Vorgehen



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

Hinweise zur Anwendung

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

Bezeichnungen/Legende

	Wärmedämmung
	Kalksandstein
	Backstein
	Stahlbeton
	Aussenwand undefiniert oder Baumaterial undefiniert
	Massnahme aus Beschreibung
	Bezugspunkt

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

3.4 Sockeldetail beheizter Keller nicht im Erdreich

Ψ-Werte in W/mK

<p>Bedingungen und Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grenzwert nach SIA 380/1 0.20 W/mK – Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante) – Bei Flankendämmung ist keine Deckendämmeinlage berücksichtigt – Die Ψ-Werte sind gegen Aussenklima einzusetzen <p>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</p>		Aussen- dämmung 0.20 W/m²K	Holzständer 0.20 W/m²K	Innen- dämmung 0.20 W/m²K	Zweischalen- mauerwerk 0.20 W/m²K	Homogen- mauerwerk 0.20 W/m²K
	Durchgehende Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Dämmung unterbrochen	--	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	--
	Dämmung unterbrochen, Dämmung bis UK Decke	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.95	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 0.80
	Dämmung unterbrochen mit Deckendämmeinlage	--	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.65
	Flankendämmung bis 25 cm unterhalb UK Decke	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.55	--	--	<input type="checkbox"/> 0.55
	Flankendämmung bis 50 cm unterhalb UK Decke	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35
	Flankendämmung bis 100 cm unterhalb UK Decke	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20
	Kellerwand zweischalig	--	--	--	<input type="checkbox"/> v	--

3.4 Sockeldetail beheizter Keller im Erdreich

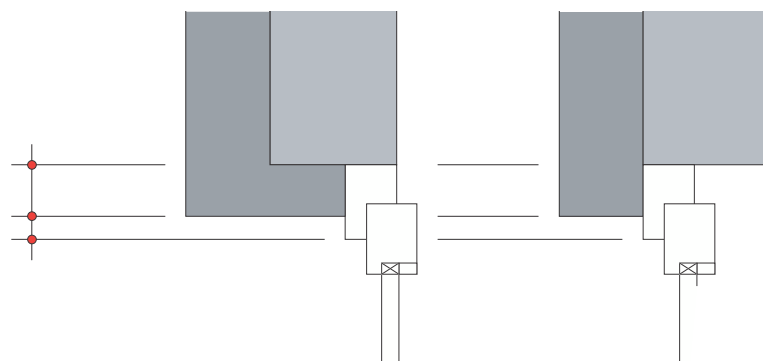
	Durchgehende Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input checked="" type="checkbox"/> 0.10
	Dämmung unterbrochen	--	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	--
	Dämmung unterbrochen, Dämmung bis UK Decke	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/>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

Bedingungen und Hinweise: – Grenzwert nach SIA 380/1 0.10 W/mK		Aussen- dämmung 0.20 W/m ² K	Holzständer 0.20 W/m ² K	Innen- dämmung 0.20 W/m ² K	Zweischalen- mauerwerk 0.20 W/m ² K	Homogen- mauerwerk 0.20 W/m ² K
<i>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</i>						
	Innenanschlag, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Fensterbank Metall oder Zarge, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Fensterbank Kunststein gedämmt	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Fensterbank Kunststein nicht gedämmt	<input type="checkbox"/> 0.40	--	<input type="checkbox"/> 0.10		
	Zwischenleibungsanschlag innen bis mittig, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten	<input type="checkbox"/> 0.13	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
	Fensterbank Metall oder Zarge, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten	<input type="checkbox"/> 0.13	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
	Fensterbank Kunststein gedämmt	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Fensterbank Kunststein nicht gedämmt	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.15		
 Entspricht dem Fensteranschlag an der inneren Kante der Wärmedämmung	Zwischenleibungsanschlag aussen, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten	<input type="checkbox"/> 0.10	<input checked="" type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
	Fensterbank Metall oder Zarge, minimale Dämmstärke gemäss Bild unten	<input type="checkbox"/> 0.10	<input checked="" type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
	Fensterbank Kunststein gedämmt	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Fensterbank Kunststein nicht gedämmt	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--
	Mit Anschlagstein (Leibung, Fensterbank Metall und Fensterbank Kunststein)	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10

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

Rahmen vollständig überdämmt
Dämmstärke mind. 4 cm

Abstand zu Rahmen auf Minimum
beschränkt max. 2 cm



7. Flächenauszug

- Bauteile Gebäudehülle
- Energiebezugsfläche

Kontaktperson: Andreas Müller
 Email: andreas.mueller@grolimund-partner.ch
 T/F 062 836 63 43

19.12.19

Flächenauszug
 Neubau Kindergarten Ennetbach, 8754 Netstal

Wohnhaus

EBF	Energiebezugsfläche		Einzelflächen	Höhe
			[m ²]	[m]
	Untergeschoss 1	siehe Plan	10.93	3.72
	Erdgeschoss	siehe Plan	252.82	3.44
	Obergeschoss 1	siehe Plan	194.41	3.58
	Σ	EBF	458.2	

Thermische Gebäudehülle Zone I: Schule

NNW

Wa1_NNW

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Nordnordwest Fassade						
EG	1	7.35	3.45	25.4	25.4	
OG1	1	15.44	3.60	55.6	55.6	
				Σ	80.9	71.4

davon Fenster				Umfang [m]		
		Durchmesser				
Fe1-3 (EG)	1	0.78	-	0.5	0.5	2.5
Fe1-4 (EG)	3	0.68	-	0.4	1.1	2.1
Fe1-5 (EG)	4	0.58	-	0.3	1.1	1.8
Fe1-6 (EG)	3	0.48	-	0.2	0.5	1.5
Fe1-1 (OG)	3	0.80	2.65	2.1	6.4	20.7
				Σ	9.5	28.6

We1_NNW

Wand gegen Erdreich (UG)	1	5.1	3.72	19.0	19.0	-
				Σ	19.0	

NNO

Wa1_NNO

We1_NNO

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]
Nordnordost Fassade						
EG	1	6.36	3.45	21.9	21.9	
OG1	1	6.36	3.60	22.9	22.9	
				Σ	44.8	37.3
davon Fenster						Umfang [m]
Fe1-2 (EG)	3	0.95	2.65	2.5	7.6	21.6
Fe1-2 (OG)	3	0.95	2.65	2.5	7.6	21.6
				Σ	7.6	21.6
Wand gegen Erdreich (UG)	1	6.36	3.72	23.7	23.7	-
				Σ	23.7	

ONO

Wa1_ONO

We1_ONO

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]
Ostnordost Fassade						
EG	1	3.80	3.45	13.1	13.1	
OG1	1	3.80	3.60	13.7	13.7	
				Σ	26.8	21.8
davon Fenster						Umfang [m]
Fe1-2 (EG)	2	0.95	2.65	2.5	5.0	14.4
Fe1-2 (OG)	2	0.95	2.65	2.5	5.0	14.4
				Σ	5.0	14.4
Wand gegen Erdreich (UG)	1	3.8	3.72	14.1	14.1	-
				Σ	14.1	

O

Wa1_O

We1_NO

SSO

Wa1_SSO

We1_SO

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]
Ost Fassade						
EG	1	20.90	3.45	72.1	72.1	
OG1	1	3.00	3.60	10.8	10.8	
				Σ	82.9	72.3
davon Fenster						Umfang [m]
Fe1-1 (EG)	5	0.80	2.65	2.1	10.6	34.5
				Σ	10.6	34.5
Wand gegen Erdreich	1	3	3.72	11.2	11.2	-
				Σ	11.2	0.0
Südsüdost Fassade						
OG1	1	21.00	3.60	75.6	75.6	
				Σ	75.6	0.0
davon Fenster / Türen						Umfang [m]
Fe1-8 (OG) Türe unter Vordach	1	2.10	2.80	5.9	5.9	9.8
Fe1-9 (OG) Fenster unter Vordach	1	3.30	2.65	8.7	8.7	11.9
Fe1-10 (OG) Fenster	1	8.85	2.65	23.5	23.5	23.0
				Σ	38.1	44.7
Wand gegen Erdreich UG	1	7.82	3.72	29.1	29.1	-
				Σ	29.1	

S

Wa1_S

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]
Süd Fassade						
EG	1	9.68	3.45	33.4	33.4	
				Σ	33.4	14.8
davon Fenster / Türen						Umfang [m]
Fe1-11 (EG)	1	7.17	2.60	18.6	18.6	19.5
				Σ	18.6	19.5

SW

Wa1_SW

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]
Südwest Fassade						
EG	1	7.00	3.45	24.2	24.2	
				Σ	24.2	0.0
davon Fenster						Umfang [m]
Fe1-12 (EG)	1	3.55	2.80	9.9	9.9	12.7
				Σ	9.9	12.7

We1_SW

Wand gegen Erdreich	1	9.18	3.72	34.1	34.1	-
				Σ	34.1	0.0

WSW

Wa1_WSW

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]
West südwest Fassade						
OG	1	9.54	3.60	34.3	34.3	
				Σ	34.3	0.0
davon Fenster						Umfang [m]
Fe1-12 (OG)	1	6.10	2.65	16.2	16.2	17.5
				Σ	16.2	17.5

W

Wa1_W

Bezeichnung	Anzahl	Breite	Höhe	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Fenster
		[m]	[m]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
West Fassade						
OG	1	14.55	3.60	52.4	52.4	
				Σ	52.4	0.0
davon Fenster						Umfang [m]
Fe1-13 (OG)	1	6.60	2.65	17.5	17.5	18.5
				Σ	17.5	18.5

B

Be1

Be2

Ba1

Bu1

Boden Bauteilflächen	Anzahl	Länge	Breite	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Lift
		[m]	[m]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Boden geg. Erdreich (UG)	1	-	-	82.4	82.4	-
Boden geg. Erdreich (EG)	1	-	-	170.4	170.4	-
Boden gegen aussen (OG über Eingang E)	1	-	-	71.5	71.5	-
Boden gegen unbeheizt (OG über Materia	1	-	-	15.0	15.0	-
				Σ	339.3	

Da

Da1
Da2
Da3

Dach Bauteilfläche	Anzahl	Länge	Breite	Einzelflächen	ges. Flächen	ohne Lift
		[m]	[m]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Flachdach über OG	1	-	-	192.7	192.7	
Flachdach über EG	1	-	-	40.6	40.6	
Terrasse auf OG	1	-	-	106.0	106.0	
				Σ	339.3	

Längen Wärmebrücken	Anzahl	Einzellängen	Total Länge
		[m]	[m]
	1		
Fenstersturz und Storenkasten	1		beim Fenster berücksichtigt
Fensterbank	1		beim Fenster berücksichtigt
Fenster seitlich	1		beim Fenster berücksichtigt

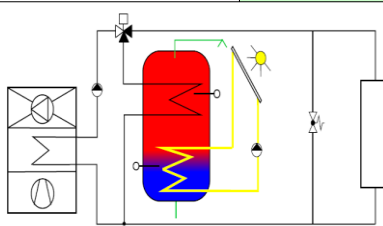
8. Diverses

- Externe Berechnung WPesti (L/W-Wärmepumpe)
- Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz
- HLK Schema
- Lüftungsschema
- Luftdichtigkeitskonzept
- Elektro Schema
- PV-Schema und Specs
- Energiemonitoring Konzept

Gebäudedaten

Klimastation			Glarus
Gebäudekategorie			Schule
Energiebezugsfläche EBF	A_E	m^2	458
Heizwärmebedarf nach SIA 380/1	$Q_{h,eff}$	kWh/m2a	23
Transmissionswärmeverluste nach SIA 380/1	Q_T	kWh/m2a	58
Lüftungswärmeverluste nach SIA 380/1	Q_V	kWh/m2a	8
Heizung: Zusätzliche Verteilverluste		%	3%
Sperrzeiten für Wärmepumpe		h/d	
Heizleistungsbedarf ohne Warmwasser bei -8°C	Vorschlagswert:	8.9	kW
Warmwasserbedarf nach SIA 380/1	Q_{ww}	kWh/m2a	8.0
Warmwasser: Zusätzliche Speicher- und Verteilverluste		%	15%

Wärmepumpen-Anlage

Wärmepumpen-Anlage		WP-Liste		Hersteller:		STIEBEL ELTRON Luft/Wasser-WP	
Name und Typ der Wärmepumpe:				Typ:		S/W 09,0 kW WPL 24 I / IK / A	
Wärmequelle:				Luft-Wasser - Wärmepumpe einstufig			
Einsatz (Heizung oder Warmwasser):				Heizung + Warmwasser			
Heizungsspeicher				ohne Heizungs - Speicher			
Betriebsweise der Wärmepumpen-Anlage:				monovalenter Betrieb Heizung			
Quellentemperatur (Verdampfer-Eintritt):	°C	-15	-7	2	7	20	
Rechenwerte bei TVL=35°C(Qh/COP):	°C	13.0kW / 2.7	13.5kW / 3.0	9.0kW / 4.0	7.4kW / 4.7	7.5kW / 6.2	

Resultate

		0.0%		
Elektro-Direkt-Anteil für das Warmwasser	$\epsilon =$	0.0%	kWh =	0
Verluste im Heizbetrieb (Anfahren, Speicher, etc.)		2%	$E_{tah} =$	98%
Verluste im WW-Betrieb (Anfahren, Speicher, etc.)		6%	$E_{taw} =$	94%
Laufzeit der Wärmepumpe			h / a	1'733
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für die Heizung	$\epsilon =$	100.0%	$JAZ_h =$	4.02
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für Warmwasser	$\epsilon =$	100.0%	$JAZ_{ww} =$	2.79
Jahresarbeitszahl Heizung + Warmwasser JAZ_{h+ww} :	exkl. el. Zusatz		-	3.62

Klima und Lastprofil:

Wetterstation:	Glarus
Heizwärmebedarf:	10'676 kWh
freie Wärme:	19'657 kWh
"Solaranteil:"	65%
Bedarf WW:	0.42 kW
Laufzeit WP:	1'733 h/a
Strombedarf WP	4'049 kWh

Energiebedarf:

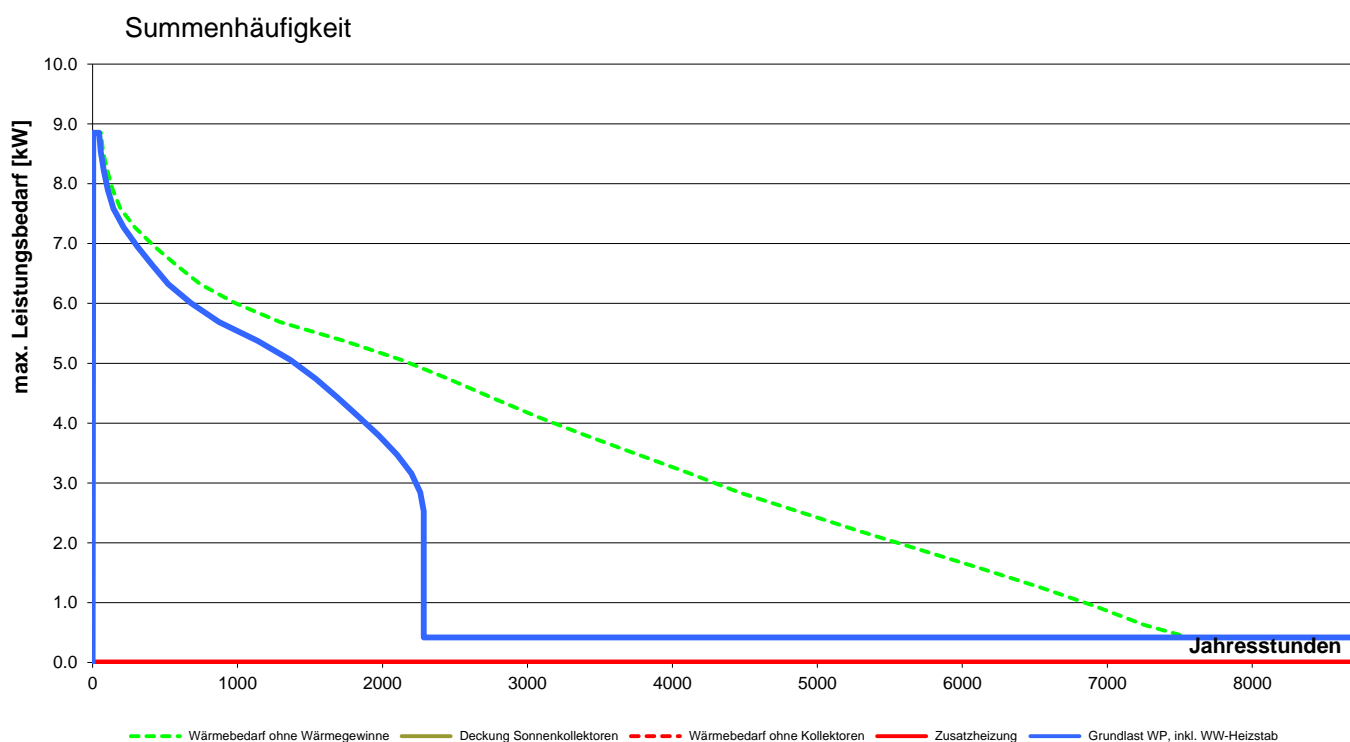
Heizwärmebedarf:	10'676 kWh
Verteilung Heizung:	320 kWh
Warmwasserbedarf:	3'182 kWh
Verteilung WW:	477 kWh
Bedarf total:	14'656 kWh

Bedarfsdeckung und Arbeitszahlen:

Deckungsgrad solar (Heizung)	0.0%
Deckungsgrad solar (WW)	0.0%
Deckungsgrad WP (Heizung)	100.0%
Deckungsgrad WP (WW)	100.0%
JAZ Wärmepumpe (Heizung)	4.02
JAZ Wärmepumpe (WW)	2.79

Heizleistungsbedarf (ohne WW)

Vorschlag bei -8°C	8.9 kW
Rechenwert bei -8°C	8.9 kW
Rechenwert bei -8°C:	8.9 kW



Abkürzungen: WP = Wärmepumpe; WW = Warmwasser; h = Wirkungsgrad; JAZ = Jahresarbeitszahl (ohne Zusatzheizung / ohne Heizstäbe)

