



**Energienachweis**  
Basisformular

**EN-SG**

Gemeinde:	9008 St. Gallen	Parz.-Nr.:	F2911	Geb.-Nr.:	
Bauvorhaben/ Objekt:	Neubau Mehrfamilienhaus Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen				
	Baubewilligungs-Nr.:				Datum:
Art des Vorhabens:	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Anbau/Aufbau Auskernung <input type="checkbox"/> Umbau <input type="checkbox"/> Umnutzung				
Bauherrschaft: (Name, Adresse, Tel.)	AVA AG Spisergasse 9a 9000 St. Gallen, 071 220 82 20				
Vertretung: (Name, Adresse, Tel.)	LAVA-Architekten GmbH Frauenfelderstrasse 1a 8370 Sirnach, 071 966 33 99				

<b>Beurteilung der Nachweise durch die Behörde</b>		Energiebedarf	Wärmedämmung Gebäudehülle	Heizungs- und Warmwasseranlagen	Eigenstromerzeugung für Neubauten	Lüftungstechnische Anlagen, Kühlung/Befeuchtung	Beleuchtung	Spezielle Bauten und Anlagen
<b>Nachweisformulare</b>		101a 101b 101c 101d	102a 102b	103 120	104	105 110 136	111 111a	112, 130, 131, 132, 133, 134, 135
<b>Vollständigkeit</b>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Nachweis notwendig (wenn ja): MINERGIE-Label		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Nachweis vorhanden		<input type="checkbox"/>						
Nachweis nachliefern (falls kein Nachweis notwendig → Bereich abgeschlossen)		<input type="checkbox"/>						
<b>Kontrolle</b> (Verfahren)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Durch Behörde		<input type="checkbox"/>						
Durch Befugte zur Privaten Kontrolle		<input type="checkbox"/>						
<b>Entscheid</b> (siehe auch Vermerke Seite 4)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Ohne Vorbehalt/Auflagen		<input type="checkbox"/>						
Mit Vorbehalt/Auflagen		<input type="checkbox"/>						
Rückweisung:		<input type="checkbox"/>						
Datum:								
<b>Vorbehalte</b>								
<b>Sachbearbeitung</b>								
<b>Ausführungskontrolle</b>								
Durchgeführt		<input type="checkbox"/>						
<b>Bereich abgeschlossen</b>		<input type="checkbox"/>						

Dieses Formular wurde in Zusammenarbeit mit der Energiefachstellenkonferenz erarbeitet.



<b>Angaben zum Projekt:</b>			
SIA-Gebäudekategorie-Hauptnutzung	<input type="checkbox"/> bitte wählen:		
Nebennutzung	<input type="checkbox"/> bitte wählen:		
Nebennutzung	<input type="checkbox"/> bitte wählen:		
Nebennutzung	<input type="checkbox"/> bitte wählen:		
Besondere Anforderung gemäss Sondernutzungsplan etc.	<input type="checkbox"/> keine		
<b>Bestandteile des Projekt-Nachweises</b>	Vorhaben Projekt	Formular liegt bei	Hinweise
<b>MINERGIE-Label</b> Nachweis MINERGIE-Label (Nachweise EN-101 bis EN-111 entfallen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 →
<b>Energiebedarf</b> Nachweis über Standardlösungskombination Nachweis Rechnerische Lösung Vereinfachter Nachweis ENtbeh Kein Neubau, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-101a <input checked="" type="checkbox"/> EN-101b <input type="checkbox"/> EN-101c	1 →
<b>Wärmedämmung Gebäudehülle</b> Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung Systemnachweis Wärmedämmung Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-102a <input checked="" type="checkbox"/> EN-102b	2a → 2b →
<b>Heizungs- und Warmwasseranlagen</b> Nachweis Heizungs- und Warmwasseranlagen Nachweis Erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugersatz Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-103 <input type="checkbox"/> EN-120	3a → 3b →
<b>Eigenstromerzeugung für Neubauten</b> Nachweis Eigenstrom/ZEV/Ersatzabgabe Nachweis Reduktion Energiebedarf Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-104 <input type="checkbox"/> EN-101b	4a → 4b →
<b>Lüftungstechnische Anlagen, Kühlung und Befeuchtung</b> Nachweis Lüftungstechnische Anlagen Nachweis Kühlung und/oder Befeuchtung Nachweis Lüftung/Klimatisierung bei Umnutzungen >1000 m <sup>2</sup> EBF Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-105 <input type="checkbox"/> EN-110 <input type="checkbox"/> EN-136	5 →
<b>Beleuchtung</b> Nachweis Beleuchtung für Nichtwohngebäude >1000 m <sup>2</sup> EBF Nicht betroffen, kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-111	6 →
<b>Spezielle Bauten und Anlagen</b> Nachweis Kühlräume Nachweis Ferienhäuser Nachweis Gewächshäuser Nachweis Traglufthallen Nachweis Elektrizitätserzeugungsanlagen Nachweis Heizungen im Freien Nachweis Schwimmbäder Keine «speziellen Bauten und Anlagen», kein Nachweis nötig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-112 <input type="checkbox"/> EN-130 <input type="checkbox"/> EN-131 <input type="checkbox"/> EN-132 <input type="checkbox"/> EN-133 <input type="checkbox"/> EN-134 <input type="checkbox"/> EN-135	7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 13 →

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

**Bauherrschaft oder Vertretung:**

Name:  
Adresse:

AVA AG

Spisergasse 9a  
9000 St. Gallen

**Gesamtprojektverantwortung:**

LAVA-Architekten GmbH  
Frauenfelderstrasse 1a  
8370 Sirnach

**Ort, Datum, Unterschrift:**

St.Gallen,

Sirnach,



## Hinweise und Erklärungen

siehe

→ 0	<b>Minergie-Label</b> Soll das Projekt Minergie-zertifiziert werden, kann anstelle der Nachweise EN-101 bis 111 eine Kopie des provisorischen Minergie-Zertifikats beigelegt werden. Die übrigen Energienachweise sind ebenfalls beizulegen und allfällige notwendige energierechtliche Bewilligungen einzuholen.	Art. 11 EnV Art. 10 EnG
→ 1	<b>Energiebedarf von Neubauten</b> Die Deckung des Wärmebedarfs neuer Wohnbauten kann mit der Wahl einer Standardlösungs-kombination nachgewiesen werden (EN-101a). Wenn die neue Wohnbaute nicht über eine aktive Kühlung verfügt, kann ein vereinfachter Nachweis mit dem Energienachweistool für einfache Bauten (ENTeb) erfolgen (EN-101c). Für Nicht-Wohnbauten und Gebäude mit gemischter Nutzung wird der Nachweis rechnerisch erbracht (EN-101b). Der Nachweis ist auch zu erbringen bei einer Vergrösserung des beheizten oder gekühlten Gebäudevolumens mittels Anbauten, Aufbauten und neubauartigen Umbauten. Davon ausgenommen sind Bagatell-Erweiterungen der EBF von weniger als 50 m <sup>2</sup> oder max. 1000 m <sup>2</sup> , wenn die Erweiterung höchstens 20% der bestehenden EBF beträgt.	Art. 5a EnG Art. 4a EnV Anh. 1 EnV Art. 6 EnG Art. 4b EnV
→ 2a	<b>Einzelbauteilnachweis Wärmedämmung</b> Der Nachweis erfolgt gemäss Norm SIA 380/1 «Heizwärmebedarf», Ausgabe 2016. Bei Neubauten sind alle Bauteile (inkl. Wärmebrücken) nachzuweisen, welche die beheizte oder gekühlte Zone lückenlos umschließen. Bei Umbauten oder Umnutzungen sind nur die betroffenen Bauteile nachzuweisen, so dass der Nachweis der Wärmebrücken entfällt.	Art. 2 EnV Art. 2a EnV
→ 2b	<b>Systemnachweis Wärmedämmung</b> Der Nachweis erfolgt 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 sind. Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs QH sind die Daten der Klimastation St.Gallen zu verwenden.	Art. 2 EnV Art. 2a EnV
→ 3a	<b>Heizungs- und Warmwasseranlagen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlage-teile zu erbringen. Er entfällt, wenn das kantonale Formular FM127 «Deklaration des geringfügigen Umbaus» eingereicht wird.	Anh. 2 Ziff. 1 und 2 EnV
→ 3b	<b>Erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugerersatz</b> Der Ersatz des Wärmeerzeugers ist unabhängig vom verwendeten Energieträger bewilligungs-pflichtig. Der Nachweis ist einzureichen, wenn der Wärmeerzeuger in bestehenden Bauten mit Wohnnutzung und bei gemischter Nutzung mit mehr als 150 m <sup>2</sup> Wohnanteil ersetzt wird. Dies gilt auch dann, wenn das kantonale Formular FM127 «Deklaration des geringfügigen Umbaus» eingereicht wird. Kantonale Lösungen betr. Art der erneuerbaren Wärme: Soll beim Heizungersatz 20 Prozent erneuerbares Gas/Öl eingesetzt werden, ist im EN-120 «Vom Kanton zugelassene Lösung» anzukreuzen. Dasselbe gilt, wenn die Baubewilligung für das beheizte Gebäude am 1. Januar 1991 oder später erteilt wurde und somit die Einhaltung von GEAK D angenommen wird. Wird geltend gemacht, es lägen besondere Verhältnisse bzw. ein Härtefall vor, muss nach Rücksprache mit der Baubewilligungsbehörde ein begründetes Gesuch eingereicht werden. Im EN-120 ist «Vom Nachweis der Erfüllung der erneuerbaren Wärme beim Wärmeerzeugerersatz befreit» anzukreuzen. Die notwendigen Unterlagen und Belege für erneuerbares Gas/Öl, Baubewilligung 1991 oder jünger sowie Härtefall sind im Feld «Beilagen/Erläuterungen» zu nennen und einzureichen.	Art. 12e EnG Art. 9a EnV Art. 9b EnV Art. 9c EnV Anh. 4 EnV
→ 4a	<b>Eigenstromerzeugung für Neubauten</b> Der Nachweis ist zu erbringen bei Neubauten und bei einer Vergrösserung des Gebäudevolumens. Es gilt dieselbe Bagatellgrenze wie bei der Deckung des Wärmebedarfs (siehe oben Ziff. 1). Der Bau einer PV-Anlage oder einer anderen Elektrizitätserzeugungsanlage, ein Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) oder die Leistung einer Ersatzabgabe ist zusätzlich im kantonalen Baugesuchformular G1 auszuweisen. Bei einem ZEV ist dem Nachweis eine Kopie der Vereinbarung beizulegen. Die Höhe der Ersatzabgabe ist mit dem PV-Ersatzabgabe-Rechner zu bestimmen; der Ausdruck ist zu unterschreiben und bereits mit den Baugesuch-Unterlagen einzureichen (Bezahlung erfolgt mit Baubewilligungsgebühren).	Art. 5b EnG Art. 4c EnV Art. 4d EnV Art. 4e EnV
→ 4b	<b>Reduktion Energiebedarf anstelle von Eigenstromerzeugung</b> Wird der gewichtete Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung um 5 kWh je m <sup>2</sup> Energiebezugsfläche und Jahr verringert, entfällt die Pflicht zur Eigenstromerzeugung. Der Nachweis des reduzierten Energiebedarfs kann auch bei Wohnbauten nur mit der rechnerischen Lösung erbracht werden (EN-101b). Zusätzlich ist im Nachweis Eigenstromerzeugung die Vornahme der Reduktion zu bestätigen.	Art. 5b Abs. 1 EnG

Hinweise und Erklärungen



siehe

→ 5	<b>Lüftungstechnische Anlagen sowie Anlagen zur Kühlung und/oder Befeuchtung bei Neu- und Umbauten sowie Umnutzungen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlage- teile zu erbringen. Die grundlegenden Angaben sind bereits im kantonalen Baugesuchformular G1 auszuweisen. Mit dem Baugesuch ist auch ein Lärmschutznachweis einzureichen, der mit dem kantonalen Excel-Tool «Wärmepumpen-Deklaration» erstellt wurde.	Anh. 2 Ziff. 3 EnV
→ 6	<b>Beleuchtung</b> Der Nachweis ist für Neubauten und Umbauten der Gebäudekategorien III bis XII mit einer Energiebezugsfläche von mehr als 1000 m <sup>2</sup> zu erbringen.	Art. 8b EnV Anh. 3 EnV
→ 7	<b>Kühlräume</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlage- teile zu erbringen.	Art. 7 EnV
→ 8	<b>Ferienhäuser</b> Der Nachweis ist für Wohnbauten zu erbringen, die nur zeitweise bewohnt werden, und zwar wenn sie neu erstellt werden oder wenn das Heizverteilsystem erneuert oder der Wärmeerzeuger ersetzt wird.	Art. 9a EnG
→ 9	<b>Gewächshäuser</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlage- teile zu erbringen.	Art. 8 EnV
→ 10	<b>Traglufthallen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlage- teile zu erbringen.	Art. 8a EnV
→ 11	<b>Elektrizitätserzeugungsanlagen</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlage- teile zu erbringen. Ausgenommen sind Elektrizitätserzeugungsanlagen, die zur Notstromerzeugung während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden.	Art. 10 und 12 EnG Art. 17 Bst. f, g und h EnV
→ 12	<b>Heizungen im Freien</b> Der Nachweis ist für alle neuen und für die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlage- teile zu erbringen.	Art. 10 und 12b EnG
→ 13	<b>Schwimmbäder</b> Der Nachweis ist für alle beheizten Schwimmbäder im Gebäudeinnern und im Freien zu erbringen und zwar für die neuen und die von einem Umbau betroffenen bestehenden Anlageteile. Die Anforderungen sind höher als diejenigen gemäss MuKEn 2014: Bei Hallenbädern müssen der Heizwärmebedarf und der Warmwasserbedarf die Anforderungen an die Energieträger erfüllen. Bei Wärmaussenbecken und bei Freiluftbädern gelten die Anforderungen an den Energieträger für die Badewassererwärmung.	Art. 10 und 12c EnG Art. 8c EnV
Verfahren und Kontrolle	<b>Energienachweis und Private Kontrolle</b> Mit dem Energienachweis wird belegt, dass die energierechtlichen Anforderungen erfüllt sind. Mit den Bauarbeiten darf erst begonnen werden, wenn der Energienachweis von der Gemeinde genehmigt ist. Mit der Kontrolle des Energienachweises kann die Bauherrschaft Fachleute beauftragen, die zur privaten Kontrolle befugt sind. Erfolgt die Energienachweiskontrolle privat, muss auch die Ausführung privat kontrolliert werden. Werden die kantonalen Formulare für die Ausführungskontrolle nicht fristgerecht eingereicht, gilt das Vorhaben gesamthaft als behördlich zu kontrollieren. In diesem Fall kontrolliert die Gemeinde nicht nur die Ausführung sondern rückwirkend auch den Energienachweis und stellt ihren Aufwand der Bauherrschaft in Rechnung.	Art. 11 EnV Art. 27 EnG
Informationen zum Vollzug	Die kantonalen Baugesuch- und Energieformulare wie auch der Link auf die Energienachweis- formulare der EnDK sind auf <a href="http://www.baugesuch.sg.ch">www.baugesuch.sg.ch</a> zu finden. Weitere Informationen zum Vollzug stellt die Energieagentur St.Gallen auf ihrer Webseite bereit: <a href="http://www.energieagentur-sg.ch">www.energieagentur-sg.ch</a> .	

## **Vermerke der Bewilligungsbehörde**



EN-101b

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

E7	Gemeinde:	9008 St. Gallen	Parz.-Nr.:	F2911	Geb.-Nr.:		
E8	Bauvorhaben:	Neubau MFH, Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen					
E13	<b>Gebäudedaten</b>		Gebäudestandort:	698	m.ü.M.	Kanton:	
E14	( aus SIA 380/1 )		Art des Nachweises:	behördlicher Nachweis			
	Zone		1	2	3	4	Summe
E16	Gebäudekategorie		MFH				(Mittel)
E17	Mit Warmwasser?		Ja				
E19	Energiebezugsfläche EBF	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	479			479
E21	Neubau			Ja			

E27	<b>Lüftung-Klima-Kälteanlagen</b>						
	1)						
Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) entsprechend F45 - I45 einzusetzen							
<b>Angaben bei Standard-Lüftungsanlagen</b>			Zone	1	2	3	4
E30	Kleinanlagen mit Standardwerten			Nein			
E31	Standard-Lüftungsanlagentyp						
E32	Anzahl Räume mit Zuluft						
E34	Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher						
E35	Ventilatorantrieb mit						
E37	Nenn-Luftvolumenstrom		m <sup>3</sup> /h				
E38	<b>Externe Berechnung</b>						
	1) Externe Berechnung beilegen und Werte in Zellen F40 - I43 eintragen						
E39	Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?			keine			
E40	Thermisch wirksame Aussenluftrate	V	m <sup>3</sup> /h				
E41	Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz	Q <sub>e,L</sub>	kWh				
E42	Strombedarf Klima und Befeuchtung	Q <sub>e,K</sub>	kWh				
E43	Strombedarf Kältförderung + Hilfsenergie	Q <sub>e,B</sub>	kWh				
E44	<b>Qh mit effektivem, thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom</b>						
E45	Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr.	V/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	0.70			0.70
E46	eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage	Q <sub>h,eff</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	32.6			32.6

**Unterschriften**

Name und Adresse  
bzw. Firmenstempel

**Nachweis erarbeitet durch:**

Drechsler Energie-Optimierung  
Flurhofstrasse 6

**Nachweisprüfung / Private Kontrolle:**

Drechsler Energie-Optimierung  
Flurhofstrasse 6

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

Stephan Ramsauer, 071 244 41 91

Jörg Drechsler, 071 244 41 91

Ort, Datum, Unterschrift:

St. Gallen, den 8.8.24

St. Gallen, den 10. August 2024

Ausführungskontrolle:

Gleiche Person Ja

oder:

 Konferenz Kantaler Energiefachstellen Conférence des services cantonaux de l'énergie	EN-101b	Energienachweis Energiebedarf Rechnerische Lösung
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------------------------------------------------------

		Nutzungsgrad / JAZ	Deckungsgrad [%]
N7	<b>Wärmeerzeugung A</b>	Eingabe	Rechenwert
N8	<b>Wärmepumpe, Erdwärmesonde, nur Heizung</b>	5.47	5.47
N9	Aufsummierte Länge aller Erdwärmesonden [m]		
N10			
N11	<b>Wärmeerzeugung B</b>		
N12	<b>Wärmepumpe, Erdwärmesonde, nur Warmwasser</b>	3.30	3.30
N13	Aufsummierte Länge aller Erdwärmesonden [m]		
N14			
N15	<b>Wärmeerzeugung C</b>		
N16	<b>Elektro-Wassererwärmer</b>	0.90	6.3
N17			
N18			
N19	<b>Wärmeerzeugung D</b>		
N20			
N21			
N22			
N23	<b>Übertrag weitere Wärmeerzeugungen</b>		
N24			
N25	Zugeführte Elektrizität (ungewichtet) kWh		
N27	Zugeführte Energie (ohne Strom, gewichtet) kWh	Deckungsgrad total:	100.0 100.0

Gebäu-de-data, Lüftung und Grenzwert:	1	2	3	4	Total/Mittel
N34 Qh mit effektivem Luftwechsel kWh/m²	32.6				32.6
N35 Qww Wärmebedarf Warmwasser SIA 380/1 kWh/m²	20.8				20.8
N39 Strombedarf Lüftungsanlage kWh/m²					
N40 Strombedarf für Klima + Hilfsbetriebe kWh/m²					
N43 Massgebender Grenzwert kWh/m²	35.0				35.0

Wärmeerzeugung: (Heizung + Warmwasser)	1 oder JAZ	Gewich-tung	Deckungsgrad Heizung	Deckungsgrad Warmwasser	gew. Endenergie kWh/m² Strom	Wärme kWh/m² andere
N47 Erdsonden-WP, Heizung	5.47	2	100.0%		11.9	32.6
N48 Erdsonden-WP, Warmwasser	3.30	2		93.7%	11.8	19.5
N49 Elektro-Wassererwärmer	0.90	2		6.3%	2.9	1.3
N50						
N51						
N52 Strombedarf Lüftungsanlage		2				
N53 Strom für Klima + Hilfsbetriebe						
N54 Total:			100%	100%	26.7	53.4

Erfüllung der Anforderungen:	Anforderung	Berechneter Wert	Erfüllt?
N58 Grenzwert	35.0 kWh/m²	26.7 kWh/m²	Ja

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

# Wärmepumpen-Berechnungsblatt WPest

Projekt:

Neubau MFH, Goethestr. 38, 9008 St. Gallen

WPest / V 8.3.30 / 20.12.2023

gültig bis 31.12.2024

## Gebäudedaten

Klimastation				St. Gallen
Gebäudekategorie				MFH
Energiebezugsfläche EBF		A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	479
Heizwärmeverbrauch nach SIA 380/1		Q <sub>h,eff</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	33
Transmissionswärmeverluste nach SIA 380/1		Q <sub>T</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	63
Lüftungswärmeverluste nach SIA 380/1		Q <sub>v</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	22
Heizung: Zusätzliche Verteilverluste			%	5%
Sperrzeiten für Wärmepumpe			h/d	1
Heizleistungsbedarf ohne Warmwasser bei -9°C	Vorschlagswert:	11.9	kW	
Warmwasserbedarf nach SIA 380/1		Q <sub>ww</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a	21.9
Warmwasser: Zusätzliche Speicher- und Verteilverluste			%	5%

## Wärmepumpen-Anlage

		WP-Liste	Hersteller:	Hoval
Name und Typ der Wärmepumpe:			Typ:	S/W UltraSource T compact (13/200)
Wärmequelle:				Erdsonden-Wärmepumpe stufenlos
Einsatz (Heizung oder Warmwasser):				Heizung + Warmwasser
Heizungsspeicher				mit Heizungs-Speicher
Betriebsweise der Wärmepumpen-Anlage:				monovalenter Betrieb Heizung
Quellentemperatur (Verdampfer-Eintritt):	°C			0
Rechenwerte bei TVL=35°C(Qh/COP):	°C			13.3kW / 5.0

## Elektrische Leistungsaufnahme Solepumpe:

		Rechenwert ohne Verdampfer	0	W	30
Erdwärmesonden:	Anzahl:	1	Länge:	m	270
Auslegungs-Sondentemperatur (optional, aus externer Berechnung in Beilage)		2.3	°C		
Grösse Heizungsspeicher			Liter		500
Solltemperatur wärmster Raum (z. B. Badezimmer)			T <sub>i,soll</sub>	°C	20
Vorlauftemperatur der Heizung: (Ta = -8°C)			T <sub>VL</sub>	°C	35
Rücklauftemperatur der Heizung: (Ta = -8°C)			T <sub>RL</sub>	°C	28
Differenz Speichertemperatur - Vorlauftemperatur Heizung			dT <sub>Speicher</sub>	°C	0
elektrische Zusatzheizung Warmwasser:				wöchentliche Legionellschaltung	
garantierte Warmwassertemperatur ohne Elektroheizstab:				°C	55
Warmwasser-Zirkulation / Begleitheizband	Begleitheizband		Länge:	m	15
<b>Solaranlage</b>	auswählen ->				

## Resultate

Elektro-Direkt-Anteil für das Warmwasser	<b>s =</b>	0.0%		
Verluste im Heizbetrieb (Anfahren, Speicher, etc.)		6.3%	kWh =	698
Verluste im WW-Betrieb (Anfahren, Speicher, etc.)		4%	Etah =	96%
Laufzeit der Wärmepumpe		6%	Etaw =	94%
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für die Heizung	<b>s =</b>	100.0%	JAZ <sub>h</sub> =	5.47
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für Warmwasser	<b>s =</b>	93.7%	JAZ <sub>ww</sub> =	3.30
Jahresarbeitszahl Heizung + Warmwasser JAZ <sub>h+ww</sub> :	exkl. el. Zusatz		-	4.39



Gemeinde: **9008 St. Gallen**

Parz.-Nr.: **F2911**

Geb.-Nr.:

Bauvorhaben: **Neubau Mehrfamilienhaus Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen**

EGID:

### **Systemnachweis** (→ Berechnung beilegen)

Grenzwert eingehalten:

Ja  Nein

Die beiliegende Berechnung wurde mit einem zertifizierten Programm erstellt?

Ja  Nein

### **Raumlufthygiene**

- |                |                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Lüftungs-      | <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Zuluft und Abluft                    |
| konzept        | <input type="checkbox"/> Abluftanlage mit definierten Außenluftdurchlässen (ALD) |
| (nach SIA 180) | <input type="checkbox"/> Fensterlüftung mit automatischer Steuerung              |
|                | <input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung mit manueller Bedienung       |
|                | <input type="checkbox"/> andere:                                                 |

### **Sommerlicher Wärmeschutz**

- |         |                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| g-Wert  | <input checked="" type="checkbox"/> aussenliegender Sonnenschutz                                          |
|         | <input type="checkbox"/> Nachweis g-Wert Verglasung und Sonnenschutz beilegen                             |
|         | <input type="checkbox"/> g-Wert nicht eingehalten; Begründung:                                            |
| Kühlung | <input checked="" type="checkbox"/> Nein, weder vorgesehen, «notwendig» noch «erwünscht» gemäss SIA 382/1 |
|         | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Automatische Steuerung des Sonnenschutzes            |
|         | <input type="checkbox"/> Nicht automatisch; Begründung:                                                   |

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

### **Beilagen**

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

### **Unterschriften**

	<b>Nachweis erarbeitet durch:</b>	<b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b>
Name und Adresse bzw. Firmenstempel	Drechsler Energie-Optimierung Flurhofstrasse 6 9000 St. Gallen	Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt <b>Drechsler Energie-Optimierung</b> Flurhofstrasse 6 9000 St. Gallen
Sachbearbeiter/-in, Tel.: Ort, Datum, Unterschrift:	Stephan Ramsauer, 071 244 41 91 St. Gallen, den 8. 8. 24 <i>Stephan Ramsauer</i>	Jörg Drechsler, 071 244 41 91 St. Gallen, den 10. Agt 2024 <i>Jörg Drechsler</i>

Ausführungskontrolle:  gleiche Person oder:



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

**EN-102b**

Energienachweis  
**Wärmedämmung**  
**Systemnachweis**

### **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: **9008 St. Gallen**

Parz.-Nr.: **F2911**

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

Bauvorhaben: **Neubau Mehrfamilienhaus Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen**

EGID: \_\_\_\_\_

### Wärmeerzeugung

Zustand	Art des Wärmeerzeugers / Wassererwärmers	Wärmeleistung	Zweck
<b>Neuanlage</b>	<b>Wärmepumpe Erdsonde/Wasser</b>	<b>13 kW</b>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.
			<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.
			<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.
			<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> WW <input type="checkbox"/> Proz.

Energiebezugsfläche EBF: **479 m<sup>2</sup>** davon neu: **479 m<sup>2</sup>**  
 Installierte Wärmeleistung **13 kW** spezifische Wärmeleistung **27 W/m<sup>2</sup>EBF**  
 Berechnete Norm-Heizlast (SIA 384.201): **10 kW** elektrische Notheizung: **kW**  
 Heizungsspeicher:  
 Wärmedämmung serienmäßig (Typenprüfung) ①  
 Wärmedämmung vor Ort  
 Speicher als Kombispeicher ausgeführt (Warmwasserspeicher integriert)

### Abwärmennutzung

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 $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$	min. Dämmstärke bei Dämmmaterial mit $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
10 – 15	3/8" – 1/2"	<input type="checkbox"/> 40 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 30 mm
20 – 32	3/4" – 1 1/4"	<input type="checkbox"/> 50 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 40 mm
40 – 50	1 1/2" – 2"	<input type="checkbox"/> 60 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 50 mm
65 – 80	2 1/2" – 3"	<input type="checkbox"/> 80 mm	<input 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 wärmedämmten Räumen

Ja       Nein      Grund: \_\_\_\_\_

Wärmeabgabe:

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

Einzelraum-Temperaturregelung:

Thermostatventile  
 Elektronische Regelung mit Einzelraum-Temperaturfühlern  
 keine, Flächenheizung mit max. Vorlauf-Temperatur  $\leq 30^\circ \text{C}$ , jedoch mind. eine Regelung je Wohnung resp. Nutzeinheit

① Die Konformitätserklärung (Energieeffizienzverordnung) ist auf Verlangen vom Inverkehrbringer (Hersteller, Importeur) beizubringen. Planer/innen, Installateur/innen und Kontrolleur/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

Anzahl Nutzungseinheiten: ②

3 Wohnungen/Läden/Büros/Gebäude in Gebäudegruppe, etc.

Ausrüstungspflicht Neubau:

Heizung     Warmwasser

pro Gebäude in  
Gebäudegruppe

Ausrüstungspflicht bei  
wesentlichen Erneuerungen:

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

Installation der Messgeräte: ③

Heizung     Warmwasser

pro Gebäude bei  
Gebäudegruppe

Begründung für Befreiung von  
Heizwärmeverbrauchsmessung: ②

- Spezifische Wärmeleistung  $< 20 \text{ W/m}^2_{\text{EBF}}$   
 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.
- 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	Nachweis erarbeitet durch:	Nachweisprüfung/Private Kontrolle:
	Drechsler Energie-Optimierung Flurhofstrasse 6 9000 St. Gallen	Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt Drechsler Energie-Optimierung Flurhofstrasse 6 9000 St. Gallen
Sachbearbeiter/-in, Tel.: Ort, Datum, Unterschrift:	Stephan Ramsauer, 071 244 41 91 St. Gallen, den 8.8.24 <i>Stephan Ramsauer</i>	Jörg Drechsler, 071 244 41 91 St. Gallen, den 10. Aug. 2024
		Ausführungskontrolle: <input checked="" type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____



Gemeinde: **9008 St. Gallen**

Parz.-Nr.: **F2911**

Geb.-Nr.:

Bauvorhaben: **Neubau Mehrfamilienhaus Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen**

EGID:

### Befreiung bei Erweiterung

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

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

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

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

### Notwendige Leistung der Elektrizitätserzeugungsanlage bei Neubauten

EBF neu **479 m<sup>2</sup>** berechnete Leistung auf Grund EBF: EBF neu \* 10 W/m<sup>2</sup> = **4'790 W**

Notwendige Leistung = (gemäss Berechnung; Maximum 30 kW) **4.8 kW**

### Eigenstromerzeugung mit Photovoltaikanlage (PV)

- PV-Module: Typ: **MONO XSC** (Modul-Datenblatt beilegen)  
Leistung pro Modul: **420.0 W** Anzahl Module: **13.0** Gesamtleistung: **5.5 kW**
- Mono- oder Polykristalline-Module oder Hybridkollektoren  
Summe Modulflächen: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> (Annahme 8 m<sup>2</sup>/kW) Gesamtleistung: \_\_\_\_\_ kW
- Dünnschicht-Module  
Summe Modulflächen: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> (Annahme 16 m<sup>2</sup>/kW) Gesamtleistung: \_\_\_\_\_ kW
- Summe Leistung **5.5 kW** Vorgabe an Eigenstromerzeugung erfüllt: (Beilage: Pläne)  ja  nein

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

Eigenstromerzeugungstechnik:

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

Ersatzabgabe gemäss kantonalen Vorgaben (anstelle eigener Anlage)  ja  nein

### Erläuterungen/Begründungen zu Abweichungen und Ausnahmegesuchen

### Beilagen

- Pläne (1:100) mit Bezeichnung der Anlage Andere:  
 technische Datenblätter  
 separate Berechnungen

### Unterschriften

Name und Adresse, bzw. Firmenstempel	<b>Nachweis erarbeitet durch:</b>  <b>Drechsler Energie-Optimierung</b> <b>Flurhofstrasse 6</b> <b>9000 St. Gallen</b>	<b>Nachweisprüfung/Private Kontrolle:</b> Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt: <b>Drechsler Energie-Optimierung</b> <b>Flurhofstrasse 6</b> <b>9000 St. Gallen</b>
Sachbearbeiter/-in, Tel.: Ort, Datum, Unterschrift:	Stephan Ramsauer, 071 244 41 91 St. Gallen, den <u>8.8.24</u> <u>Kramsauer</u>	Jörg Drechsler, 071 244 41 91 St. Gallen, den <u>10. August 2024</u>
		Ausführungskontrolle: <input checked="" type="checkbox"/> gleiche Person oder: <u>77</u>

# DAS MODUL MONO XSC

## Ninside Serie

DMMXSCNi420 | DMMXSCNi425 | DMMXSCNi430

### ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN UNTER STC BEDINGUNGEN (1000 W/m<sup>2</sup>, 25°C +/- 2°C, AM=1.5 according to IEC 60904-3)

Type	DMMXSCNi 420	DMMXSCNi 425	DMMXSCNi 430
Maximale Leistung (Pmax)	420	425	430
Leerlaufspannung (Voc)	38,14	38,32	38,49
Kurzschlussstrom (Isc)	13,85	13,93	14,01
Maximale Power Point Spannung (Vmpp)	32,02	32,20	32,38
Maximale Intensity (Impp)	13,12	13,20	13,28
Moduleffizienz (%)	21,53	21,80	22,04
Leistungstoleranz (Wp)	0-4,99Wp		
Temperatur Koeffizient TC Isc	+0,03%/°C		
Temperatur Koeffizient TC Voc	-0,28%/°C		
Temperatur Koeffizient TC Pmpp	-0,30%/°C		
Leistungsmessung +/- 3%			

### ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN UNTER NMOT BEDINGUNGEN (800 W/m<sup>2</sup>, NMOT, AM=1.5)

Type	DMMXSCNi 420	DMMXSCNi 425	DMMXSCNi 430
Maximale Leistung (Pmax)	310	314	318
Leerlaufspannung (Voc)	35,38	35,56	35,73
Kurzschlussstrom (Isc)	11,08	11,15	11,21
Maximale Power Point Spannung (Vmpp)	29,57	29,75	29,93
Maximaler Power Point Strom (Impp)	10,50	11,15	11,21

### BETRIEBSBEDINGUNGEN

Max. Systemspannung:	1500 Vdc
Sicherheitsklasse:	Class II
Betriebstemperaturbereich:	-40°C ... +85°C
Max. Rückwärtsstrom:	25 A
STC 25°C:	+/- 2°C
NMOT 45°C:	+/- 2°C
Nominallast+ (Schnee):	3600 PA
Maximale Prüfkraft+:	5400 PA
Bemessungslast- (Wind):	2666 PA
Maximale Prüflast-:	4000 PA

### MECHANISCHE SPEZIFIKATION

Maße:	1722 * 1133 * 30 mm
Gewicht:	21,5 kg +/- 3 %
Zellen:	108 Halbschnitt Mono TOPCON NTYPE
Anschlussdose:	IP 68, 3 Dioden gepottet
Verbinder:	MC4 Evo2 or kompatibel
Kabel:	2 * 1200 mm
Solar Glas:	3,2 mm therm. gehärtet ARC

### VERPACKUNG

Pro Palette:	34 Module
Pro LKW:	28 Paletten

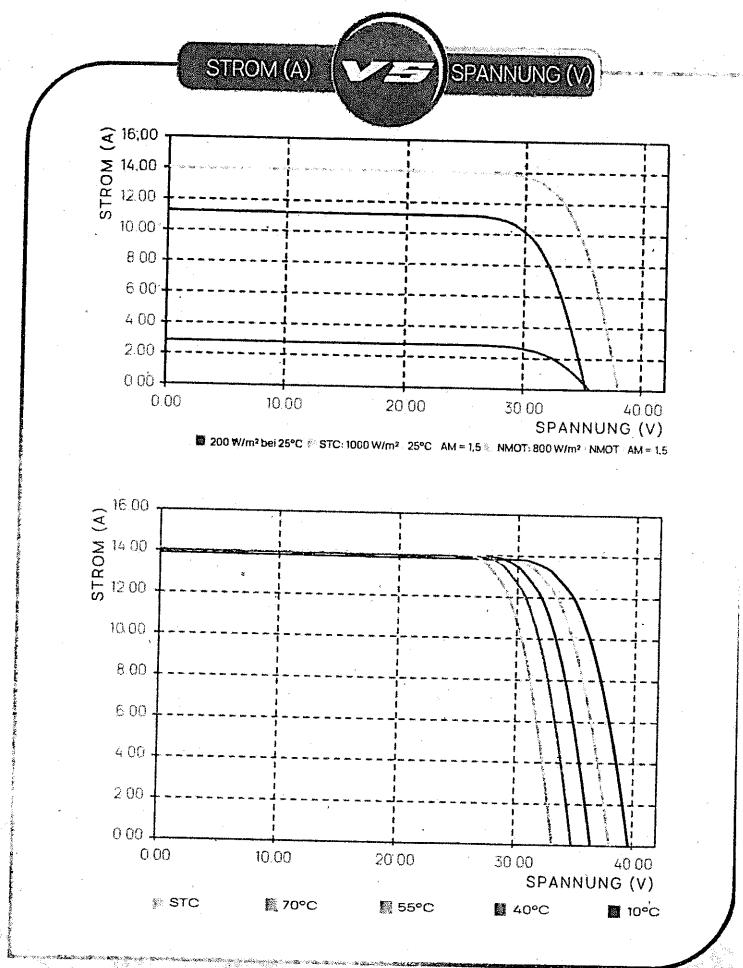
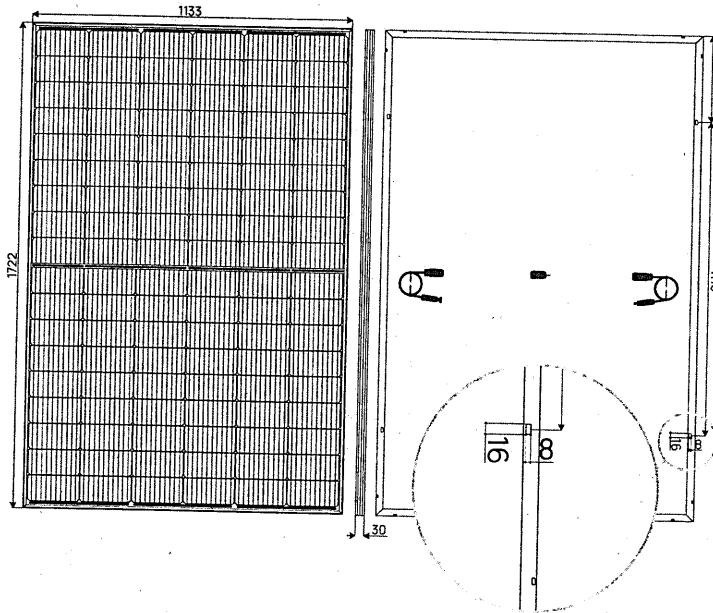
### ZERTIFIZIERUNG

IEC 61215, EN 61730, IEC61701, IEC62804, IEC62716, ISO9001, ISO14001

LVD 2014/35/EU, EMC 2014/30/EU.



### MECHANISCHE SPEZIFIKATION



**Projekt :****Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen****Projektadresse :**

Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen

**Berechnet am :** 08.08.2024 11:13**Objekt-Nr. :** 406**Akten-Nr. :** 22'086.1**Bauherrschaft :**

AVA Actiengesellschaft für Vermögensanlagen

**Adresse :**

Spisergasse 9a, 9000 St. Gallen

**Tel :****E-Mail :****VerfasserIn Wärmedämmprojekt :**

LAVA-Architekten GmbH

**SachbearbeiterIn :****Adresse :**

Frauenfelderstrasse 1a, 8370 Sirnach

**Tel :** 071 966 33 99**E-Mail :****VerfasserIn Nachweis :**

Drechsler Energie-Optimierung

**SachbearbeiterIn :**

Stephan Ramsauer

**Adresse :**

Flurhofstrasse 6, 9000 St. Gallen

**Tel :** 071 244 41 91**E-Mail :** drechsler@bluewin.ch

Anzahl Zonen: 1 Wohnen MFH / 1 (Mehrfamilienhaus)

Art des Bauvorhabens : Neubau

**Systemnachweis SIA 380/1:2016**

Anforderungen gemäss SIA 380/1:2016 Neubau

Kanton / Klimastation (SIA 2028) :

SG / St. Gallen

Energiebezugsfläche (EBF) AE :

478.5 m<sup>2</sup>

Gebäudehüllzahl A/AE :

1.87

Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche: fs = 0.64

Summe der Länge aller Wärmebrücken: L = 316.3 m

Gebäude mit Flächenheizung od. vorgel. Heizkörpern: JA

Auslegung Vorlauf

ΔH,max : 35 °C

Regelungszuschlag (Einzelraum-Temperaturregelung)

ΔT<sub>i</sub> : 0°C

<b>Heizwärmebedarf Heizlast (Kat. I - IV)</b>	<b>Projektwert QH 32.6 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert QH,li: 44.0 kWh/m<sup>2</sup></b>
	<b>Projektwert Ph 20.3 W/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert Ph,li: 20.7 W/m<sup>2</sup></b>

**Systemanforderung QH,li und Ph,li:** erfüllt

Die Unterzeichnenden bestätigen hiermit durch ihre Unterschrift die Richtigkeit und Vollständigkeit der in diesem Nachweis gemachten Angaben :

VerfasserIn des Wärmedämmprojekts:

Datum:

VerfasserIn des Nachweises:

*Stephan Ramsauer*

Datum:

8.8.2024

**Drechsler Energie-Optimierung**

Flurhofstrasse 6, 9000 St. Gallen

drechsler@bluewin.ch

**DRECHSLER**

Energie-Optimierung

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

2

**Energiebezugsfläche EBF (AE) und Grenzwert (QH,li)**

Zone Bauvorhaben	Var. Nr	Standardnutzung Beschrieb	AE (m <sup>2</sup> )	Ath/AE (-)	QH,li (kWh/m <sup>2</sup> )
Mehrfamilienhaus Neubau	1	Wohnen MFH / 1	478.50	1.87	44.0
Total			478.50	1.87	44.0

7.2% Temperaturkorrektur

AE : Energiebezugsfläche (EBF)

**Nutzungswerte**

Zone	□ <sub>i</sub> (°C)	Personen- fläche (m <sup>2</sup> /P)	Wärmeab- gabe pro Person (W/P)	Präsenz- zeit pro Tag (h)	Elektrizitäts- verbrauch pro Jahr kWh/m <sup>2</sup>	Red.faktor Elektrizitäts- verbrauch Elektro (-)	Aussenluft- volumen- strom (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )
Wohnen MFH / 1	20	40	70	12	28	0.7	0.70

**Spezielle Eingabedaten**

Zone/Kat.	Variante Nr.	Wärmesp.- fähigkeit pro m <sup>2</sup> AE (kWh/m <sup>2</sup> K)	Volumen- strom q Standard (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )	Regelungs- zuschlag $\Delta\theta_i$ (°C)	Vorlauftemperatur für Flächen- heizungen $\Delta\theta_{H,\text{ref}}$ (°C)	Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern $\Delta\theta_{H,\text{ref}}$ (°C)
Wohnen MFH / 1	1	0.150	0.70	0	35	-

**Wohnen MFH / 1**

Flächen m <sup>2</sup>	Dach Decke	Wand										Boden	Total
		N NNE	NE ENE	E ESE	SE SSE	S SSW	SW WSW	W WNW	NW NNW				
Opake Teile gegen aussen	163.6		113.3		74.2		98.0		99.4		16.8		565.4
Fenster/Türen gegen aussen	2.2		11.3		57.6		48.0		16.8				135.9
Bauteile gegen unbeheizt											13.3		13.3
Bauteile gegen Erdreich			24.8				14.0		30.7		109.3		178.8
Bauteile gegen beheizt													

**Drechsler Energie-Optimierung**

Flurhofstrasse 6, 9000 St. Gallen

drechsler@bluewin.ch

**DRECHSLER**

Energie-Optimierung

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

3

**Aufteilung der Fenster/Türen-Flächen auf Fassaden/Dach/Boden****Wohnen MFH / 1**

	Dach Decke	Wand								Boden	Total
		N NNE	NE ENE	E ESE	SE SSE	S SSW	SW WSW	W WNW	NW NNW		
<b>Flächen m<sup>2</sup></b>											
Total	165.8		149.4		131.8		160.0		146.9	139.4	893.3
Aw/A (%)	1		9		44		33		14		
fs1	0.81		0.81		0.64		0.64		0.81		
fs2	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
fs3	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
fs	0.81		0.81		0.64		0.64		0.81		
b-Wert			0.92				0.92		0.92	0.8	
Flächenanteil (Fenster + Türen) / AE :		28.4 %									
Gebäudehüllzahl Ath/AE =		1.87									

Aw/A : Anteil Fenster + Türen an Hüllfläche gegen aussen

fs1-3 flächengewichtete Verschattungsfaktoren

fs1: Horizont; fs2: Überhang; fs3: Seitenblende; fs = fs1\*fs2\*fs3

**Flächenanteil Fenster + Türen an EBF über alle Zonen : 28.4 %****1) Flächige Bauteile**

Abk.	Nr / Bauteil Typ	ID	WD cm	Qt kWh/m <sup>2</sup>	Code	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	g
FG01	2216 / Boden gegen Erdreich	222	10	5.08	C1	0.23	95.00	-
We01	3711 / Wand gegen aussen	223	20	11.54	B1	0.15	357.86	-
WG01	3711 / Wand gegen Erdreich	224	20	1.40	B2	0.17	41.68	-
We02	3711 / Wand gegen aussen UG	225	20	0.44	B1	0.16	12.92	-
Wu01	3711 / Wand gegen unbeheizt UG	226	12	1.43	B1	0.26	27.80	-
Fu01	2216 / Boden gegen unbeheizt	227	4	3.29	C2	0.60	27.60	-

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

4

**Einzelbauteile**

(ohne Zwischenzonenelemente)

Fe01	2216 / Boden gegen aussen	228	18	0.81	C3	0.17	16.80	-
Re01	3458 / Terrassen	229	8	1.28	A1	0.21	28.30	-
We03	3711 / Wand gegen aussen Gauben	232	20	0.49	B1	0.16	14.20	-
RV01	4 / Rahmenverbreiterung U 0.5	233	0	1.67	D1	0.50	15.58	-
T1	3 / Aussentüre	234	0	1.44	D1	1.77	3.78	-

inhomogen

Abk.	Nr / Bauteil Typ	ID	WD cm	Qt kWh/m <sup>2</sup>	Code	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	g
Re02	1460 / Steildach	79	27.5	5.24	A1	0.18	135.30	-

Fenster

Abk.	Nr / Bauteil Typ	ID	WD cm	Qt kWh/m <sup>2</sup>	Code	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	g
V2IVR	3061 / VELUX DFF	72	-	0.63	D1	1.30	2.24	0.00
FT	3062 / Fenstertool 3IV-IR	73	-	18.92	D1	0.77	114.29	0.55

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

5

**Energiebilanz mit dem Standard Aussenluft-Volumenstrom**

Zone	H (W/K)	QT (kWh/m <sup>2</sup> )	Qv (kWh/m <sup>2</sup> )	Qi + Qs (kWh/m <sup>2</sup> )	$\square_g$ ( - )	QH (kWh/m <sup>2</sup> )	QH,li (kWh/m <sup>2</sup> )	
Wohnen MFH / 1	386.7	63.1	22.2	72.6	0.73	32.6	44.0	
Total		63.1				32.6	44.0	

**Energiebilanz mit dem eff. thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom**

Zone	H (W/K)	QT (kWh/m <sup>2</sup> )	Qv,eff (kWh/m <sup>2</sup> )	Qi (kWh/m <sup>2</sup> )	Qs (kWh/m <sup>2</sup> )	$\square_g$ ( - )	QH,eff (kWh/m <sup>2</sup> )	qth (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )
Wohnen MFH / 1	386.7	63.1	22.2	27.3	45.3	0.73	32.6	0.70
Total								

**Spezifische Leistung mit dem eff. thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom**

Zone	H (W/K)	qth (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )	$\square_e$ (°C )	qel (W/m <sup>2</sup> )	Ph (W/m <sup>2</sup> )	Ph,li,korr (W/m <sup>2</sup> )
Wohnen MFH / 1	386.7	0.70	-9.00	3.10	20.3	20.7
Total	386.7				20.3	

QT Transmissionswärmeverluste

 $\square_g$  Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne

Qv Lüftungswärmeverluste

QH,eff Heizwärmebedarf

Qi, Qs interne und solare Wärmegewinne

qth : Thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom/AE

H Spezifischer Wärmetransferkoeffizient der Zone

qel : Wärmeeinträge gemäss SIA 384/3

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

6

**Protokoll : 1. EBF / Geschossflächen**

Geschoss	Gebäudekategorie	AEc m <sup>2</sup>	Korrektur fh	Geschoss- höhe m	AE m <sup>2</sup>
UG1 95 x 1 m <sup>2</sup>	Wohnen MFH / 1	95.00	1	2.80	95.00
EG1 14.3 x 1 m <sup>2</sup>	Wohnen MFH / 1	14.30	1	2.80	14.30
EG2 108.3 x 1 m <sup>2</sup>	Wohnen MFH / 1	108.30	1	2.80	108.30
EG3 10.4 x 1 m <sup>2</sup>	Wohnen MFH / 1	10.40	1	2.80	10.40
OG1 139.4 x 1 m <sup>2</sup>	Wohnen MFH / 1	139.40	1	2.80	139.40
DG1 111.1 x 1 m <sup>2</sup>	Wohnen MFH / 1	111.10	1	2.80	111.10
Total					478.50

SIA 380/1:2009/16 keine Höhenkorrektur für Raumhöhen h &gt; 3m

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

7

**Protokoll : 2. Transmissionsverluste****Flächige Bauteile**

Abk.	Bauteil *: Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien-tierung	Red.-faktor b	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
------	----------------------------------------------------------	------	---------------	---------------	---------------------------	-----------------------------	--------------------------------

**Flächige Bauteile**

Abk.	Bauteil *: Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien-tierung	Red.-faktor b	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
------	----------------------------------------------------------	------	---------------	---------------	---------------------------	-----------------------------	--------------------------------

**Wohnen MFH / 1**

Variante Nr. 1

**Dächer, Decken**

Re01	1000 Terrassen ( 1x 1 x 17.9 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.21	17.9	0.81
Re01	1001 Terrassen ( 1x 1 x 10.4 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.21	10.4	0.47
Re02	1002 Steildach ( 1x 4.6 x 7.2 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	33.1	1.28
Re02	1003 Steildach ( 1x 1.7 x 3.3 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	5.6	0.22
Re02	1004 Steildach ( 1x 1 x 24.2 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	24.2	0.94
Re02	Abzug F/ 1005 Steildach ( -1x 0.8 x 1.4 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	-1.1	-0.04
Re02	1006 Steildach ( 1x 2.7 x 3.3 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	8.9	0.34
Re02	1007 Steildach ( 1x 1 x 56.1 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	56.1	2.17
Re02	Abzug F/ 1009 Steildach ( -1x 0.8 x 1.4 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	-1.1	-0.04
Re02	1008 Steildach ( 1x 4 x 2.4 m <sup>2</sup> )	A1	H	1.00	0.18	9.6	0.37
Total						163.6	6.51

**Wände**

WG01	307 Wand gegen Erdreich ( 1x 1 x 3.7 m <sup>2</sup> )	B1	SW	0.92	0.17	3.7	0.12
Wu01	308 Wand gegen unbeheizt UG ( 1x 1 x 8.3 m <sup>2</sup> )	B1	SW	0.92	0.26	8.3	0.43

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

8

**Protokoll : 2. Transmissionsverluste****Flächige Bauteile**

Abk.	Bauteil *: Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien- tierung	Red.- faktor b	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
WG01	311 Wand gegen Erdreich ( 1x 4 x 0.5 m <sup>2</sup> )	B1	SW	0.92	0.17	2.0	0.07
Wu01	407 Wand gegen unbeheizt UG ( 1x 7.5 x 2.6 m <sup>2</sup> )	B1	NW	0.92	0.26	19.5	1.00
We01	100 Wand gegen aussen ( 1x 1 x 95 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.15	95.0	3.06
We01	Abzug T/ 107 Wand gegen aussen ( -1x 0.9 x 2.1 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.15	-1.9	-0.06
We01	Abzug T/ 102.1 Wand gegen aussen ( -4x 0.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.15	-0.8	-0.03
We01	Abzug T/ 101.1 Wand gegen aussen ( -1x 1.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.15	-0.5	-0.01
We01	Abzug F/ 102 Wand gegen aussen ( -4x 0.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.15	-4.2	-0.13
We01	Abzug F/ 101 Wand gegen aussen ( -1x 1.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.15	-2.3	-0.08
We01	103 Wand gegen aussen ( 1x 1 x 25 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.15	25.0	0.81
We02	104 Wand gegen aussen UG ( 1x 1 x 4.6 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.16	4.6	0.16
We02	Abzug T/ 105.1 Wand gegen aussen UG ( -1x 2 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.16	-0.5	-0.02
We02	Abzug F/ 105 Wand gegen aussen UG ( -1x 2 x 0.6 m <sup>2</sup> )	B1	NE	1.00	0.16	-1.2	-0.04
We01	200 Wand gegen aussen ( 1x 1 x 97.4 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.15	97.4	3.14
We01	Abzug T/ 202.1 Wand gegen aussen ( -2x 1.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.15	-0.9	-0.03
We01	Abzug T/ 201.1 Wand gegen aussen ( -4x 2.5 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.15	-2.5	-0.08
We01	Abzug F/ 202 Wand gegen aussen ( -2x 1.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.15	-4.7	-0.15
We01	Abzug F/ 201 Wand gegen aussen ( -4x 2.5 x 2.3 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.15	-23.0	-0.74
We03	204 Wand gegen aussen Gauben ( 1x 1 x 2.8 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.16	2.8	0.10
We02	205 Wand gegen aussen UG ( 1x 10.7 x 2.6 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.16	27.8	0.96

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

9

**Protokoll : 2. Transmissionsverluste****Flächige Bauteile**

Abk.	Bauteil *: Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien- tierung	Red.- faktor b	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
We02	Abzug T/ 203.1 Wand gegen aussen UG (-4x 2.5 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.16	-2.5	-0.09
We02	Abzug F/ 203 Wand gegen aussen UG (-4x 2.5 x 2.4 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.16	-24.0	-0.83
We03	206 Wand gegen aussen Gauben (1x 1 x 3.8 m <sup>2</sup> )	B1	SE	1.00	0.16	3.8	0.13
We01	300 Wand gegen aussen (1x 1 x 104.7 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	104.7	3.38
We01	Abzug T/ 304.1 Wand gegen aussen (-2x 0.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-0.4	-0.01
We01	Abzug T/ 303.1 Wand gegen aussen (-2x 1.6 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-0.8	-0.03
We01	Abzug T/ 302.1 Wand gegen aussen (-3x 2.2 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-1.7	-0.05
We01	Abzug T/ 301.1 Wand gegen aussen (-1x 3.1 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-0.8	-0.02
We01	Abzug F/ 304 Wand gegen aussen (-2x 0.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-2.1	-0.07
We01	Abzug F/ 303 Wand gegen aussen (-2x 1.6 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-4.2	-0.13
We01	Abzug F/ 302 Wand gegen aussen (-3x 2.2 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-8.6	-0.28
We01	Abzug F/ 301 Wand gegen aussen (-1x 3.1 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-4.0	-0.13
We02	305 Wand gegen aussen UG (1x 1 x 18.9 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.16	18.9	0.65
We02	Abzug T/ 306.1 Wand gegen aussen UG (-1x 4 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.16	-1.0	-0.03
We02	Abzug F/ 306 Wand gegen aussen UG (-1x 4 x 2.3 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.16	-9.2	-0.32
We01	309 Wand gegen aussen (1x 4 x 5.6 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	22.4	0.72
We01	Abzug T/ 310.1 Wand gegen aussen (-2x 3 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-1.5	-0.05
We01	Abzug F/ 310 Wand gegen aussen (-2x 3 x 2.3 m <sup>2</sup> )	B1	SW	1.00	0.15	-13.8	-0.45
We01	400 Wand gegen aussen (1x 1 x 108.6 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	108.6	3.50

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

10

**Protokoll : 2. Transmissionsverluste****Flächige Bauteile**

Abk.	Bauteil *: Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien- tierung	Red.- faktor b	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
We01	Abzug T/ 408 Wand gegen aussen (-1x 0.9 x 2.1 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-1.9	-0.06
We01	Abzug T/ 404.1 Wand gegen aussen (-1x 3 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-0.8	-0.02
We01	Abzug T/ 403.1 Wand gegen aussen (-1x 2.2 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-0.6	-0.02
We01	Abzug T/ 402.1 Wand gegen aussen (-1x 1 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-0.3	-0.01
We01	Abzug T/ 401.1 Wand gegen aussen (-1x 1 x 0.25 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-0.3	-0.01
We01	Abzug F/ 404 Wand gegen aussen (-1x 3 x 2.3 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-6.9	-0.22
We01	Abzug F/ 403 Wand gegen aussen (-1x 2.2 x 1.3 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-2.9	-0.09
We01	Abzug F/ 402 Wand gegen aussen (-1x 1 x 1.1 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-1.1	-0.04
We01	Abzug F/ 401 Wand gegen aussen (-1x 1 x 2.2 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.15	-2.2	-0.07
We03	405 Wand gegen aussen Gauben (2x 1 x 3.8 m <sup>2</sup> )	B1	NW	1.00	0.16	7.6	0.26
WG01	106 Wand gegen Erdreich (1x 1 x 24.8 m <sup>2</sup> )	B2	NE	0.92	0.17	24.8	0.83
WG01	406 Wand gegen Erdreich (1x 4.3 x 2.6 m <sup>2</sup> )	B2	NW	0.92	0.17	11.2	0.38
Total						454.5	15.30

**Böden**

FG01	001 Boden gegen Erdreich (1x 1 x 95 m <sup>2</sup> )	*	C1	H	0.82	0.23	95.0	5.08
Fu01	002 Boden gegen unbeheizt (1x 1 x 13.3 m <sup>2</sup> )	*	C2	H	0.70	0.60	13.3	1.58
Fu01	005 Boden gegen unbeheizt (1x 1 x 14.3 m <sup>2</sup> )	*	C2	H	0.70	0.60	14.3	1.70
Fe01	003 Boden gegen aussen (1x 1 x 6.4 m <sup>2</sup> )	*	C3	H	1.00	0.17	6.4	0.31
Fe01	004 Boden gegen aussen (1x 1 x 10.4 m <sup>2</sup> )	*	C3	H	1.00	0.17	10.4	0.50
Total						139.4	9.18	

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

11

**Protokoll : 2. Transmissionsverluste****Flächige Bauteile**

Abk.	Bauteil *: Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien- tierung	Red.- faktor b	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
------	----------------------------------------------------------	------	-------------------	-------------------	---------------------------	-----------------------------	--------------------------------

**Türen**

RV01	101.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 1.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	NE	1.00	0.50	0.5	0.05
RV01	102.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 4x 0.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	NE	1.00	0.50	0.8	0.09
RV01	105.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 2 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	NE	1.00	0.50	0.5	0.05
RV01	201.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 4x 2.5 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SE	1.00	0.50	2.5	0.27
RV01	202.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 2x 1.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SE	1.00	0.50	0.9	0.10
RV01	203.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 4x 2.5 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SE	1.00	0.50	2.5	0.27
RV01	301.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 3.1 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.50	0.8	0.08
RV01	302.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 3x 2.2 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.50	1.7	0.18
RV01	303.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 2x 1.6 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.50	0.8	0.09
RV01	304.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 2x 0.8 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.50	0.4	0.04
RV01	310.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 2x 3 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.50	1.5	0.16
RV01	306.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 4 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.50	1.0	0.11
RV01	401.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 1 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.50	0.3	0.03
RV01	402.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 1 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.50	0.3	0.03
RV01	403.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 2.2 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.50	0.6	0.06
RV01	404.1 Rahmenverbreiterung U 0.5 ( 1x 3 x 0.25 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.50	0.8	0.08
T1	107 Aussentüre ( 1x 0.9 x 2.1 m <sup>2</sup> )	D1	NE	1.00	1.77	1.9	0.72
T1	408 Aussentüre ( 1x 0.9 x 2.1 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	1.77	1.9	0.72
Total						19.4	3.11

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

12

**Protokoll : 2. Transmissionsverluste****Flächige Bauteile**

Abk.	Bauteil * : Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien- tierung	Red.- faktor b	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
------	-----------------------------------------------------------	------	-------------------	-------------------	---------------------------	-----------------------------	--------------------------------

**Fenster**

FT	101 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 1.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	NE	1.00	0.77	2.3	0.39
FT	102 Fenstertool 3IV-IR ( 4x 0.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	NE	1.00	0.77	4.2	0.69
V2IVR	1005 VELUX DFF ( 1x 0.8 x 1.4 m <sup>2</sup> )	D1	H	1.00	1.30	1.1	0.31
FT	105 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 2 x 0.6 m <sup>2</sup> )	D1	NE	1.00	0.77	1.2	0.20
FT	201 Fenstertool 3IV-IR ( 4x 2.5 x 2.3 m <sup>2</sup> )	D1	SE	1.00	0.77	23.0	3.81
FT	202 Fenstertool 3IV-IR ( 2x 1.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	SE	1.00	0.77	4.7	0.77
FT	203 Fenstertool 3IV-IR ( 4x 2.5 x 2.4 m <sup>2</sup> )	D1	SE	1.00	0.77	24.0	3.97
FT	301 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 3.1 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.77	4.0	0.67
FT	302 Fenstertool 3IV-IR ( 3x 2.2 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.77	8.6	1.42
FT	303 Fenstertool 3IV-IR ( 2x 1.6 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.77	4.2	0.69
FT	304 Fenstertool 3IV-IR ( 2x 0.8 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.77	2.1	0.34
FT	306 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 4 x 2.3 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.77	9.2	1.52
FT	310 Fenstertool 3IV-IR ( 2x 3 x 2.3 m <sup>2</sup> )	D1	SW	1.00	0.77	13.8	2.28
V2IVR	1009 VELUX DFF ( 1x 0.8 x 1.4 m <sup>2</sup> )	D1	H	1.00	1.30	1.1	0.31
FT	401 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 1 x 2.2 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.77	2.2	0.36
FT	402 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 1 x 1.1 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.77	1.1	0.18
FT	403 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 2.2 x 1.3 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.77	2.9	0.47
FT	404 Fenstertool 3IV-IR ( 1x 3 x 2.3 m <sup>2</sup> )	D1	NW	1.00	0.77	6.9	1.14
Total						116.5	19.55
Total Qt durch flächige Bauteile							53.66

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

13

**Protokoll : 2. Transmissionsverluste****Linienbezogene Wärmebrücken**

Abk.	Bauteil *: Flächenheizung oder vorgelagerter Radiator	Code	Orien- tierung	Red.- faktor b	$\lambda$ (W/mK)	Länge (m)	Verluste kWh/m <sup>2</sup>
------	----------------------------------------------------------	------	-------------------	-------------------	---------------------	--------------	--------------------------------

	Sockel beheizter Keller 3.4-A9 ( 1x 37 m )	L1	S	1.00	0.23	37.0	1.83
	Sockel unbeh. Keller CL 3.4 (1) ( 1x 19.5 m )	L1	S	1.00	0.10	19.5	0.42
	Terrassen mit Brüstung 1.3-A1 ( 1x 21 m )	L3	S	1.00	0.58	21.0	2.62
	Fensteranschlag 5.1-A2 ( 1x 238.8 m )	L5	S	1.00	0.09	238.8	4.62
Total							316.3 9.49

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

14

**Protokoll : 3. Solarer Wärmegewinn****H - Fassaden**

Bauteil	Abk.	Fläche m <sup>2</sup>	Orien- tierung	Glas- anteil	g -	fs -	Qs kWh/m <sup>2</sup>
---------	------	--------------------------	-------------------	-----------------	--------	---------	--------------------------

**H - Fassaden**

Bauteil	Abk.	Fläche m <sup>2</sup>	Orien- tierung	Glas- anteil	g -	fs -	Qs kWh/m <sup>2</sup>
---------	------	--------------------------	-------------------	-----------------	--------	---------	--------------------------

**Wohnen MFH / 1****Variante Nr. 1**

1005 VELUX DFF	V2IVR	1.1	H	0.81	0.00	0.81 0.81*1.00*1.00	0.00
1009 VELUX DFF	V2IVR	1.1	H	0.81	0.00	0.81 0.81*1.00*1.00	0.00
Total		2.2					0.00

**NE - Fassaden**

Bauteil	Abk.	Fläche m <sup>2</sup>	Orien- tierung	Glas- anteil	g -	fs -	Qs kWh/m <sup>2</sup>
101 Fenstertool 3IV-IR	FT	2.3	NE	0.87	0.55	0.81 0.81*1.00*1.00	0.79
102 Fenstertool 3IV-IR	FT	4.2	NE	0.87	0.55	0.81 0.81*1.00*1.00	1.41
105 Fenstertool 3IV-IR	FT	1.2	NE	0.87	0.55	0.81 0.81*1.00*1.00	0.41
Total		7.7					2.61

**NW - Fassaden**

Bauteil	Abk.	Fläche m <sup>2</sup>	Orien- tierung	Glas- anteil	g -	fs -	Qs kWh/m <sup>2</sup>
401 Fenstertool 3IV-IR	FT	2.2	NW	0.87	0.55	0.81 0.81*1.00*1.00	0.76
402 Fenstertool 3IV-IR	FT	1.1	NW	0.87	0.55	0.81 0.81*1.00*1.00	0.38
403 Fenstertool 3IV-IR	FT	2.9	NW	0.87	0.55	0.81 0.81*1.00*1.00	0.99
404 Fenstertool 3IV-IR	FT	6.9	NW	0.87	0.55	0.81 0.81*1.00*1.00	2.39
Total		13.1					4.52

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

15

**Protokoll : 3. Solarer Wärmegewinn****SE - Fassaden**

Bauteil	Abk.	Fläche m <sup>2</sup>	Orien-tierung	Glas-anteil	g -	fs -	Qs kWh/m <sup>2</sup>
201 Fenstertool 3IV-IR	FT	23.0	SE	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	9.29
202 Fenstertool 3IV-IR	FT	4.7	SE	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	1.89
203 Fenstertool 3IV-IR	FT	24.0	SE	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	9.69
Total		51.7					20.87

**SW - Fassaden**

Bauteil	Abk.	Fläche m <sup>2</sup>	Orien-tierung	Glas-anteil	g -	fs -	Qs kWh/m <sup>2</sup>
301 Fenstertool 3IV-IR	FT	4.0	SW	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	1.67
302 Fenstertool 3IV-IR	FT	8.6	SW	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	3.55
303 Fenstertool 3IV-IR	FT	4.2	SW	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	1.72
304 Fenstertool 3IV-IR	FT	2.1	SW	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	0.86
310 Fenstertool 3IV-IR	FT	13.8	SW	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	5.71
306 Fenstertool 3IV-IR	FT	9.2	SW	0.87	0.55	0.64 0.64*1.00*1.00	3.81
Total		41.8					17.32
Total Verglasungen		116.5					45.31

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am : 08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

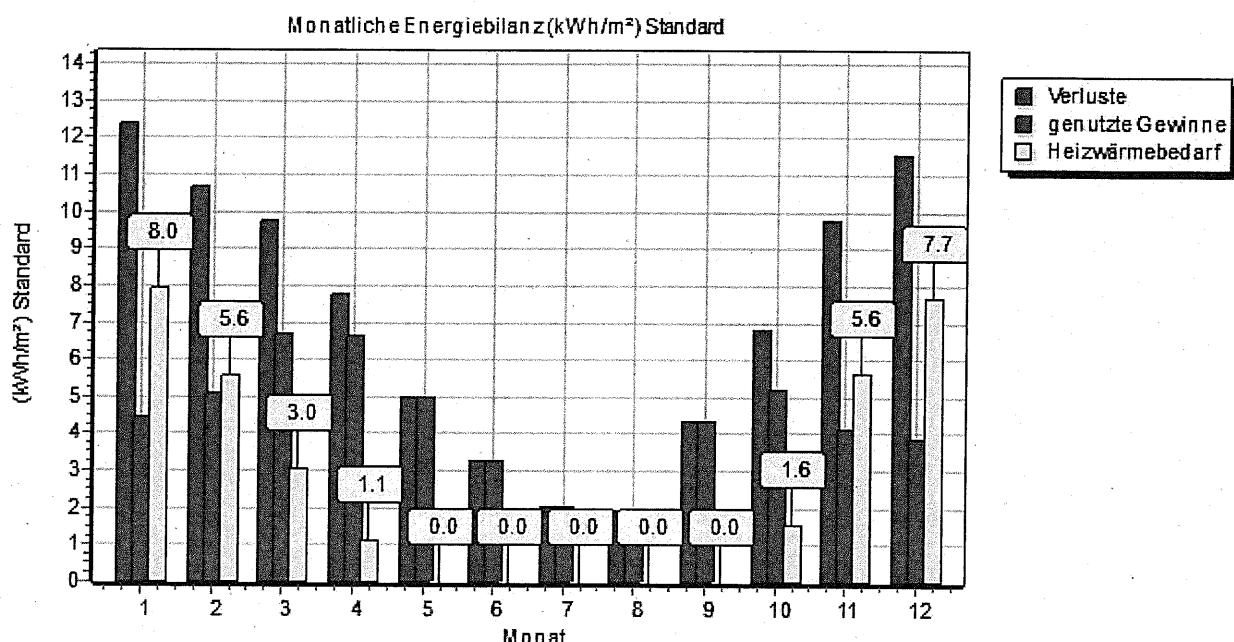
Akten-Nr. : 22'086.1

16

## Protokoll : 4. Monatsbilanz

Wohnen MFH / 1

Variante Nr. : 1



Monat	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Zeitkonstante (h)	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186
Verluste QT	9.13	7.85	7.19	5.77	3.71	2.44	1.55	1.47	3.25	5.04	7.22	8.52
Verluste Qv	3.26	2.80	2.56	2.04	1.29	0.82	0.50	0.47	1.12	1.77	2.57	3.04
Gewinne Qg	4.43	5.09	6.71	6.83	7.37	7.23	7.72	7.59	6.32	5.27	4.15	3.86
$\square = Qg / (QT+Qv)$	0.357	0.478	0.689	0.875	1.474	2.213	3.759	3.927	1.446	0.775	0.424	0.334
Ausnutzungsgrad	1.000	1.000	0.998	0.975	0.677	0.452	0.266	0.255	0.690	0.992	1.000	1.000
genutzte Gewinne	4.43	5.09	6.70	6.66	4.99	3.27	2.05	1.93	4.36	5.23	4.15	3.86
Heizwärmebedarf Standard	7.97	5.56	3.05	1.14	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	1.57	5.64	7.69

(Energien in kWh/m<sup>2</sup> Verluste Qt: Transmissions- und Lüftungsverluste Standard)

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen  
 Berechnet am : 08.08.2024 11:13 Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

17

## Dächer, Decken

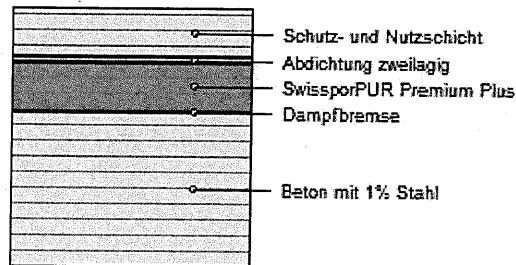
### Protokoll : 5. Bauelemente

## Dächer, Decken

Abk. Nr. Bauteiltyp

**Re01 3458 Terrassen**Rsi = 0.125 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.419Rse = 0.040 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 28.3**U = 0.21 W/m<sup>2</sup>·K**

229



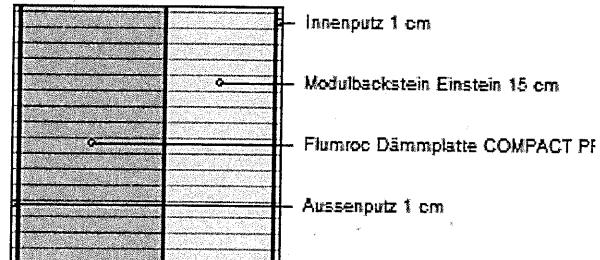
Baustoff (von innen nach aussen)	Dicke (cm)	$\square$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> ·K/W)	$\square$ (-)	Sd (m)
Beton mit 1% Stahl	25.0	2.300	0.109	110.0	27.500
Dampfbremse	0.1	1000.000	0.000	0.0	0.000
SwissporPUR Premium Plus	8.0	0.018	4.444	100000.0	8000.0
Abdichtung zweilagig	0.8	1000.000	0.000	0.0	0.000
Schutz- und Nutzschicht	8.0	1000.000	0.000	0.0	0.000

## Wände

Abk. Nr. Bauteiltyp

**We01 3711 Wand gegen aussen**Rsi = 0.125 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.370Rse = 0.040 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 357.9**U = 0.15 W/m<sup>2</sup>·K**

223



Baustoff (von innen nach aussen)	Dicke (cm)	$\square$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> ·K/W)	$\square$ (-)	Sd (m)
Innenputz 1 cm	1.0	0.700	0.014	8.0	0.080
Modulbackstein Einstein 15 cm	15.0	0.440	0.341	6.0	0.900
Flumroc Dämmplatte COMPACT PRO 033	20.0	0.033	6.061	1.0	0.200
Aussenputz 1 cm	1.0	0.870	0.011	24.0	0.240

Projekt :

Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am :

08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

18

**Wände**

Abk. Nr. Bauteiltyp

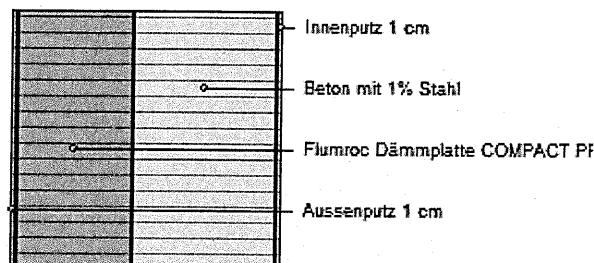
225

**We02 3711 Wand gegen aussen UG**Rsi = 0.125 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.470

R = d/□

Rse = 0.040 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 12.9

Sd = □ · d

**U = 0.16 W/m<sup>2</sup>·K****Baustoff  
(von innen nach aussen)****Dicke  
(cm)****□  
(W/mK)****R  
(m<sup>2</sup>·K/W)****□  
(-)****Sd  
(m)**

Innenputz 1 cm	1.0	0.700	0.014	8.0	0.080
Beton mit 1% Stahl	25.0	2.300	0.109	110.0	27.500
Flumroc Dämmplatte COMPACT PRO 033	20.0	0.033	6.061	1.0	0.200
Aussenputz 1 cm	1.0	0.870	0.011	24.0	0.240

Abk. Nr. Bauteiltyp

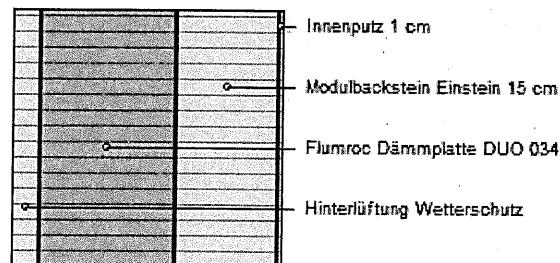
232

**We03 3711 Wand gegen aussen Gauben**Rsi = 0.125 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.400

R = d/□

Rse = 0.040 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 14.2

Sd = □ · d

**U = 0.16 W/m<sup>2</sup>·K****Baustoff  
(von innen nach aussen)****Dicke  
(cm)****□  
(W/mK)****R  
(m<sup>2</sup>·K/W)****□  
(-)****Sd  
(m)**

Innenputz 1 cm	1.0	0.700	0.014	8.0	0.080
Modulbackstein Einstein 15 cm	15.0	0.440	0.341	6.0	0.900
Flumroc Dämmplatte DUO 034	20.0	0.034	5.882	1.0	0.200
Hinterlüftung Wetterschutz	4.0	1000.000	0.000	1.0	0.040

Abk. Nr. Bauteiltyp

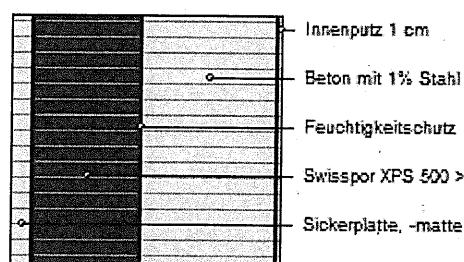
224

**WG01 3711 Wand gegen Erdreich**Rsi = 0.125 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.501

R = d/□

Rse = 0.001 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 41.7

Sd = □ · d

**U = 0.17 W/m<sup>2</sup>·K****Baustoff  
(von innen nach aussen)****Dicke  
(cm)****□  
(W/mK)****R  
(m<sup>2</sup>·K/W)****□  
(-)****Sd  
(m)**

Innenputz 1 cm	1.0	0.700	0.014	8.0	0.080
Beton mit 1% Stahl	25.0	2.300	0.109	110.0	27.500
Feuchtigkeitschutz	0.1	1000.000	0.000	0.0	0.000

Projekt :

Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am :

08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

19

**Wände**

Swisspor XPS 500 > 80 mm	20.0	0.035	5.714	150.0	30.000
Sickerplatte, -matte	4.0	1000.000	0.000	0.0	0.000

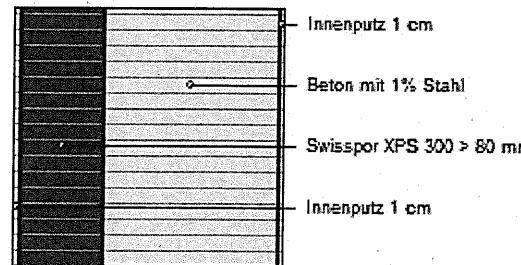
Abk. Nr. Bauteiltyp

226

Wu01 3711 Wand gegen unbeheizt UG

$$\begin{aligned} R_{si} &= 0.125 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} & \text{Dicke (m)} &: 0.390 & R &= d / \square \\ R_{se} &= 0.125 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} & \text{Fläche (m}^2\text{)} &: 27.8 & S_d &= \square \cdot d \end{aligned}$$

$$U = 0.26 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$



Baustoff (von innen nach aussen)	Dicke (cm)	$\square$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> ·K/W)	$\square$ (-)	Sd (m)
Innenputz 1 cm	1.0	0.700	0.014	8.0	0.080
Beton mit 1% Stahl	25.0	2.300	0.109	110.0	27.500
Swisspor XPS 300 > 80 mm	12.0	0.035	3.429	150.0	18.000
Innenputz 1 cm	1.0	0.700	0.014	8.0	0.080

**Böden**

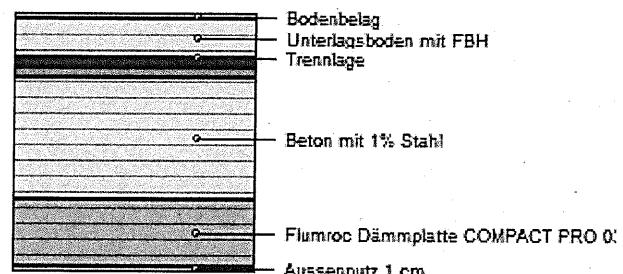
Abk. Nr. Bauteiltyp

228

Fe01 2216 Boden gegen aussen

$$\begin{aligned} R_{si} &= 0.001 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} & \text{Dicke (m)} &: 0.532 & R &= d / \square \\ R_{se} &= 0.040 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} & \text{Fläche (m}^2\text{)} &: 16.8 & S_d &= \square \cdot d \end{aligned}$$

$$U = 0.17 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$



Baustoff (von innen nach aussen)	Dicke (cm)	$\square$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> ·K/W)	$\square$ (-)	Sd (m)
Bodenbelag	1.0	1000.000	0.000	10.0	0.100
Unterlagsboden mit FBH	8.0	1000.000	0.000	20.0	1.600
Trennlage	0.2	1000.000	0.000	0.0	0.000
swissporEPS-T (Trittschalldämmplatt	2.0	0.039	0.513	60.0	1.200
SwissporPUR Alu	2.0	0.022	0.909	100000.0	2000.0
Beton mit 1% Stahl	25.0	2.300	0.109	110.0	27.500
Flumroc Dämmplatte COMPACT PRO 033	14.0	0.033	4.242	1.0	0.140
Aussenputz 1 cm	1.0	0.870	0.011	24.0	0.240

Projekt :

Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am :

08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

20

## Böden

Abk. Nr. Bauteiltyp

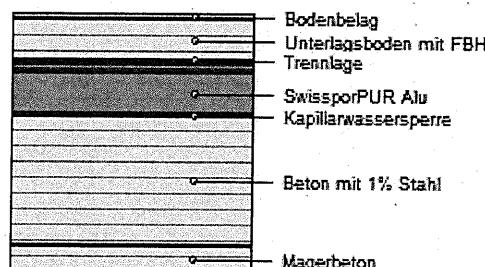
222

**FG01 2216 Boden gegen Erdreich**Rsi = 0.001 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.496

R = d/□

Rse = 0.001 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 95.0

Sd = □ · d

**U = 0.23 W/m<sup>2</sup>·K****Baustoff  
(von innen nach aussen)****Dicke  
(cm)****R  
(W/mK)****R  
(m<sup>2</sup>·K/W)****□  
(-)****Sd  
(m)**

Baustoff (von innen nach aussen)	Dicke (cm)	(W/mK)	R (m <sup>2</sup> ·K/W)	□ (-)	Sd (m)
Bodenbelag	1.0	1000.000	0.000	10.0	0.100
Unterlagsboden mit FBH	8.0	1000.000	0.000	20.0	1.600
Trennlage	0.2	1000.000	0.000	0.0	0.000
swissporEPS-T (Trittschalldämmplatt	2.0	0.039	0.513	60.0	1.200
SwissporPUR Alu	8.0	0.022	3.636	100000.0	8000.0
Kapillarwassersperre	0.4	1000.000	0.000	0.0	0.000
Beton mit 1% Stahl	25.0	2.300	0.109	110.0	27.500
Magerbeton	5.0	1.800	0.028	0.0	0.000

Abk. Nr. Bauteiltyp

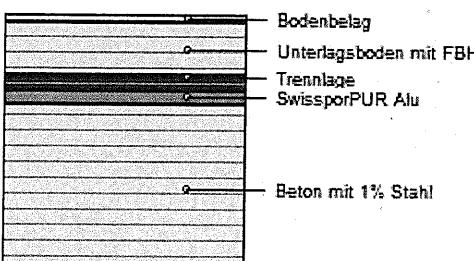
227

**Fu01 2216 Boden gegen unbeheizt**Rsi = 0.001 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.382

R = d/□

Rse = 0.125 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 27.6

Sd = □ · d

**U = 0.60 W/m<sup>2</sup>·K****Baustoff  
(von innen nach aussen)****Dicke  
(cm)****R  
(W/mK)****R  
(m<sup>2</sup>·K/W)****□  
(-)****Sd  
(m)**

Baustoff (von innen nach aussen)	Dicke (cm)	(W/mK)	R (m <sup>2</sup> ·K/W)	□ (-)	Sd (m)
Bodenbelag	1.0	1000.000	0.000	10.0	0.100
Unterlagsboden mit FBH	8.0	1000.000	0.000	20.0	1.600
Trennlage	0.2	1000.000	0.000	0.0	0.000
swissporEPS-T (Trittschalldämmplatt	2.0	0.039	0.513	60.0	1.200
SwissporPUR Alu	2.0	0.022	0.909	100000.0	2000.0
Beton mit 1% Stahl	25.0	2.300	0.109	110.0	27.500

## Türen

Projekt : Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen  
 Berechnet am : 08.08.2024 11:13 Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

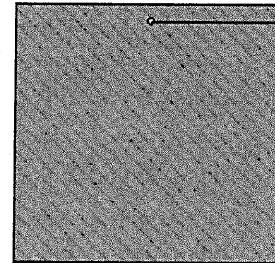
21

**Türen**

Abk. Nr. Bauteiltyp 234

**T1 3 Aussentüre**Rsi = 0.125 m<sup>2</sup>·K/W Dicke (m) : 0.040 R = d/◻Rse = 0.040 m<sup>2</sup>·K/W Fläche (m<sup>2</sup>) : 3.8 Sd = ◻ · d

**U = 1.77 W/m<sup>2</sup>·K**



Baustoff (von innen nach aussen)	Dicke (cm)	◻ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> ·K/W)	◻ (-)	Sd (m)
Holzfaserplatte, einschliesslich MD	4.0	0.100	0.400	10.0	0.400

Projekt :

Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am :

08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

22

**Protokoll : 5. Bauelemente (inhomogen)****Re02 Steildach**

ID : 79

$$U = 0.18 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$1/\text{hi} = 0.13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad R_u = 5.28 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

$$1/\text{he} = 0.13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad R_o = 5.72 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

$$\text{Grauenergie} = 5.8 \text{ MJ/m}^2$$

$$\text{Dicke total} = 0.385 \text{ m}$$

1	2

**Abschnitt: 1 ( Breite = 0.16 m ) Typ ID : 230 Re21 Steildach Sparren**

Baustoff	Dicke cm	□ W/m·K	R m <sup>2</sup> ·K/W	□	Sd m
Hinterlüftung Dacheindeckung	8.0	1000.000	0.00	1.0	0.08
Unterdach	0.3	1000.000	0.00	0.0	0.00
Pavatex Isoroof 35 mm	3.5	0.044	0.80	3.1	0.11
Fichte Sparren 16x24	24.0	0.130	1.85	30.0	7.20
3-Schichtplatten	2.7	0.140	0.19	50.0	1.35
Total	38.5			WB-Zuschlag = 0.00 W/m <sup>2</sup> K	

**Abschnitt: 2 ( Breite = 0.465 m ) Typ ID : 231 Re22 Steildach WD**

Baustoff	Dicke cm	□ W/m·K	R m <sup>2</sup> ·K/W	□	Sd m
Hinterlüftung Dacheindeckung	8.0	1000.000	0.00	1.0	0.08
Unterdach	0.3	1000.000	0.00	0.0	0.00
Pavatex Isoroof 35 mm	3.5	0.044	0.80	3.1	0.11
Flumroc Dämmplatte SOLO 035	24.0	0.035	6.86	1.0	0.24
3-Schichtplatten	2.7	0.140	0.19	50.0	1.35
Total	38.5			WB-Zuschlag = 0.00 W/m <sup>2</sup> K	

Projekt :

Neubau MFH Goethestrasse 38, St. Gallen

Berechnet am :

08.08.2024 11:13

Objekt-Nr. : 406

Akten-Nr. : 22'086.1

23

**Protokoll : 6. Fenster**

ID	Abk.	Name	U-W	U-G	U-F	U-B	g-Wert	f-Glas	B(m)	H(m)	Typ
72	V2IVR	VELUX DFF	1.30	1.20	1.30			0.81		0.07	Alu
73	FT	Fenstertool 3IV-IR	0.77	1.20	1.90		0.55	0.87		0.07	
U-W	Fenster U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)						f-Glas	Glasanteil			
U-G	Glas U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)						B(m)	Fensterbreite			
U-F	Rahmen U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)						H(m)	Fensterhöhe			
U-B	Blendrahmen U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)						<input type="checkbox"/>	Wärmebrückenzuschlag (W/mK)			
g-Wert	Gesamtenergiedurchlassgrad						Typ	Glas Randverbund			

Projekt:	Neubau MFH, Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen
Bauherrschaft:	
Nachweisverfasser:	Drechsler Energie-Optimierung, 9000 St. Gallen
Grenzwert nach:	Einzelbauteilnachweis Fenster nach SIA 380/1:2009 (Uw = 1.3 W/m²K)

### Fensterrahmen, Verglasung, Glasrandverbund, Storenkasten

Den Typen-Nummern sind konkrete Fensterkomponenten aus dem Tabellenblatt "Komp" zuzuordnen.  
In den folgenden Tabellenblättern (Einzelbauteil-Nachweise, Typ 1, Typ 2 etc.) sind für die Fensterkomponenten nur noch die Typen-Nummern einzugeben.

#### Rahmen:

Typ-Nr.:	Typ / mittlerer Uf-Wert:	Uf [W/m²K]
1	Holz- und Holz/Metall-Rahmen (3-IV, Tanne, Uf=1.3 W/m²K)	1.30
2		
3		

#### Verglasung:

Typ-Nr.:	Typ / Ug, g:	Ug [W/m²K]	g-Wert [-]
1	3-IV-IR (Ug=0.6 W/m²K, g=0.55)	0.60	0.55
2			
3			
4			
5			
6			

#### Glasrandverbund (GRV):

Typ-Nr.:	Typ:	Ψg [W/mK]
1	System ACSplus für Holz- und PVC-Rahmen (3-IV, Psi=0.030 W/mK)	0.030
2		

#### Storenkasten:

Typ-Nr.:	Typ:	Ust [W/m²K]
1		
2		

### Verschattungsfaktoren Horizont (Topographie und andere Gebäude)

(Eingabe Horizontwinkel: Nur für Systemnachweise notwendig, nicht jedoch für Einzelbauteilnachweise)

#### Vertikalfenster

Horizontwinkel [°]: F<sub>S1</sub> [-]:  
(bzgl. Fassadenmitte)

Süd:	30	0.59
Ost:	30	0.68
West:	30	0.68
Nord:	30	0.94
Süd-West:	30	0.64
Süd-Ost:	30	0.64
Nord-West:	30	0.81
Nord-Ost:	30	0.81

#### Vertikalfenster

Horizontwinkel [°]: F<sub>S1</sub> [-]:  
(bzgl. Fassadenmitte)

Süd-Süd-Ost:	30	0.61
Ost-Süd-Ost:	30	0.66
Ost-Nord-Ost:	30	0.75
Nord-Nord-Ost:	30	0.88
Nord-Nord-West:	30	0.88
West-Nord-West:	30	0.75
West-Süd-West:	30	0.66
Süd-Süd-West:	30	0.61

#### Horizontalfenster

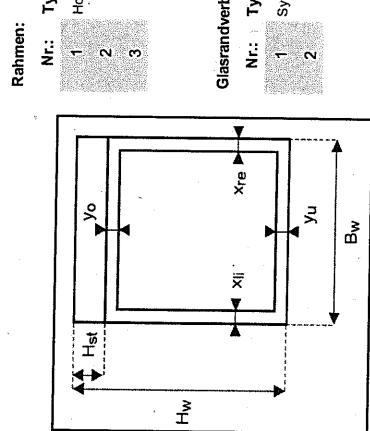
Horizontwinkel [°]: F<sub>S1</sub> [-]:

Süd:		1.00
Ost:		1.00
West:		1.00
Nord:		1.00
F <sub>S</sub> [-]:		1.00

# Fenster-Typ 1:1 Flügel

Projekt: Neubau MFH, Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen

Beilage zum Wärmédämmnachweis



## Verglasung:

Nr.:	Typ / Ug, g:	(Ug=0.6 W/mK, g=0.55)
1	3-V,IR	
2		
3		
4		
5		
6		

## Stoßkasten:

Nr.:	Typ / Us:
1	
2	

Glasrandverbund (GRV):

Nr.:	Typ:
1	System ACSplus für Holz- und PVC-Rahmen (3-V, Psi=0.030 W/mK)
2	

## Rahmen:

Nr.:	Typ / mittlerer Uf-Wert:
1	Holz- und Holz/Metall-Rahmen (3-V, Tanne, Uf=1.3 W/m
2	
3	

## Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

### Glasrandverbund (GRV):

### Rahmen:

### Verglasung:

### Stoßkasten:

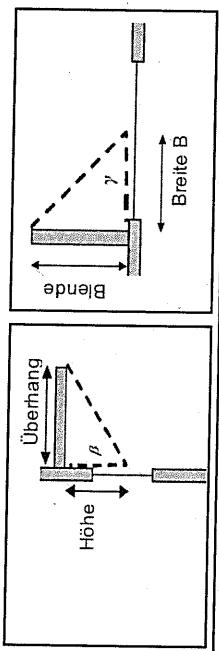
## Fenster-Typ 2: 2 Flügel

**Projekt:** Neubau MFH, Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen

The diagram shows a stepped rectangular cross-section. The total width is labeled  $B_w$ . The top step has height  $H_{st}$  and width  $x_{mi}$ . The bottom step has height  $y_o$  and width  $x_{fl}$ . The bottom edge of the cross-section has a vertical offset  $y_u$ .

<b>Rahmen:</b>	<b>Nr.:</b>	<b>Typ / mittlerer Uf-Wert:</b>
	1	Holz- und Holz/Metall-Rahmen (3-V, Tanne, $U_f=1,3\text{ W}$ )
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
<b>Glasrandverbund (GRV):</b>	<b>Nr.:</b>	<b>Typ:</b>
	1	System ACSplus für Holz- und PVC-Rahmen (3-V, $Psi=0,030\text{ W/mK}$ )
	2	

Verglasung:	Nr.:	Typ / Ug, g:	Nr.:	Typ / Us:
	1	3-N-V-R	(Ug=0.6 W/mK; g=0.55)	1
	2			2



Beilage zum Wärmedämmnachweis

## Fenster-Typ 3: 3 Flügel

Projekt: Neubau MFH, Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen

Beilage zum Wärmedämmnachweis

**EFK** Konferenz Kantonaler Energiefachstellen  
Conférence des services cantonaux de l'énergie

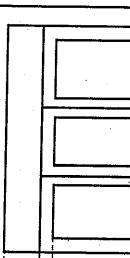
Verglasung:	
Nr.:	Typ / mittlerer $U_f$ -Wert:
1	Holz- und Holz/Metall-Rahmen (3-N-W. Tanne, $U_f=1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
2	
3	
4	
5	
6	

Rahmen:	
Nr.:	Typ / mittlerer $U_f$ -Wert:
1	Holz- und Holz/Metall-Rahmen (3-N-W. Tanne, $U_f=1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
2	
3	

Glasrandverbund (GRV):	
Nr.:	Typ:
1	System ACSplus für Holz- und PVC-C-Rahmen (3-N-V, $P_{si}=0.030 \text{ W/mK}$ )
2	

Das Diagramm zeigt einen Querschnitt durch eine Rahmenkonstruktion. Es besteht aus einem äußeren Rahmen und einem inneren Rahmen. Die Abstände zwischen den Rahmen sind mit  $x_{mi,1}$ ,  $x_{ii}$  und  $x_{mi,2}$  beschriftet. Die Höhe des inneren Raums ist mit  $y_0$  bezeichnet. Die gesamte Höhe der Konstruktion ist als  $H_{st}$  dargestellt. Die Breite des inneren Raums ist mit  $x_{re}$  markiert. Die untere horizontale Dimension ist mit  $y_u$  und die obere horizontale Dimension mit  $y_w$  gekennzeichnet. Die gesamte Breite der Konstruktion ist als  $B_w$  angegeben.

Projekt:	Neubau MFH, Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen
Bauherrschaft:	
Nachweisverfasser:	Drechsler Energie-Optimierung, 9000 St. Gallen

### Zusammenfassung

Diese Zusammenfassung betrifft die Fenstertypen "Syst\_Typ1" bis "Syst\_Typ6".

Die hier berechneten Kennzahlen können in Programme für Systemnachweise gemäss SIA 380/1:2016 übertragen werden.

Orientierung	Anzahl	Fenster-Fläche	Fensteranschlag-Länge	Gewichtete Kennzahlen			
	N <sub>w</sub>	A <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	Fenster U-Wert	Glasanteil	Verschattung	g-Wert
[ - ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]
S							
E							
W							
N							
SW	11	41.85	83.60	0.78	0.86	0.64	0.55
SE	10	51.68	90.00	0.74	0.89	0.64	0.55
NW	4	13.06	28.20	0.77	0.86	0.81	0.55
NE	6	7.70	28.20	0.85	0.80	0.81	0.55
SSO							
OSO							
ONO							
NNO							
NNW							
WNW							
WSW							
SSW							
horiz.							
Raum							
Total bzw. gewichtet:	31	114.29	230.00	0.77	0.87	0.67	0.55

**Gemeinde/Bauvorhaben**  
(Bezeichnung und Adresse)**Neubau Mehrfamilienhaus**  
**Goethestrasse 38, 9008 St. Gallen****Projektverfassung**  
(Name und Adresse)**Drechsler Energie-Optimierung**  
**Flurhofstrasse 6**  
**9000 St. Gallen**

Ort, Datum, Unterschrift

St. Gallen, den7.2**Wärmebrückennachweis mittels:** (bitte gewähltes Verfahren ankreuzen) **Einzelbauteilnachweis**

- vereinfachtes Verfahren**
- normales Verfahren**

gemäss Deckblatt (siehe unten)

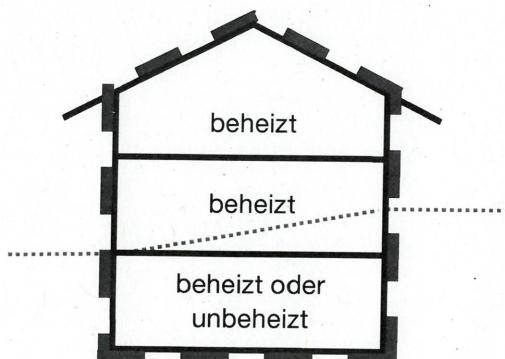
alle Wärmebrücken sind in der Übersicht und auf den Detailseiten (4 bis 16) angekreuzt und halten die Grenzwerte ein (wenn nein → Systemnachweis durchführen oder Konstruktion ändern)

 **Systemnachweis**

alle Wärmebrücken sind in der Übersicht und auf den Detailseiten angekreuzt und wurden in der Berechnung des Systemnachweises berücksichtigt.

**Vereinfachtes Verfahren beim Einzelbauteilnachweis:****Untergeschoss innerhalb der thermischen Gebäudehülle (beheizt oder unbeheizt)**

Bei optimaler Lage der thermischen Gebäudehülle kann der Wärmebrückennachweis stark vereinfacht werden.



Wenn das gesamte Untergeschoss innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegt, die Wärmedämmung von Außenwand und Dach bei keinem Anschluss durchdrungen, das Fenster gemäss Seite 15 eingebaut wird und einen  $\Psi$ -Wert von maximal 0.15 W/mK aufweist, gilt der Wärmebrückennachweis als erfüllt.

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

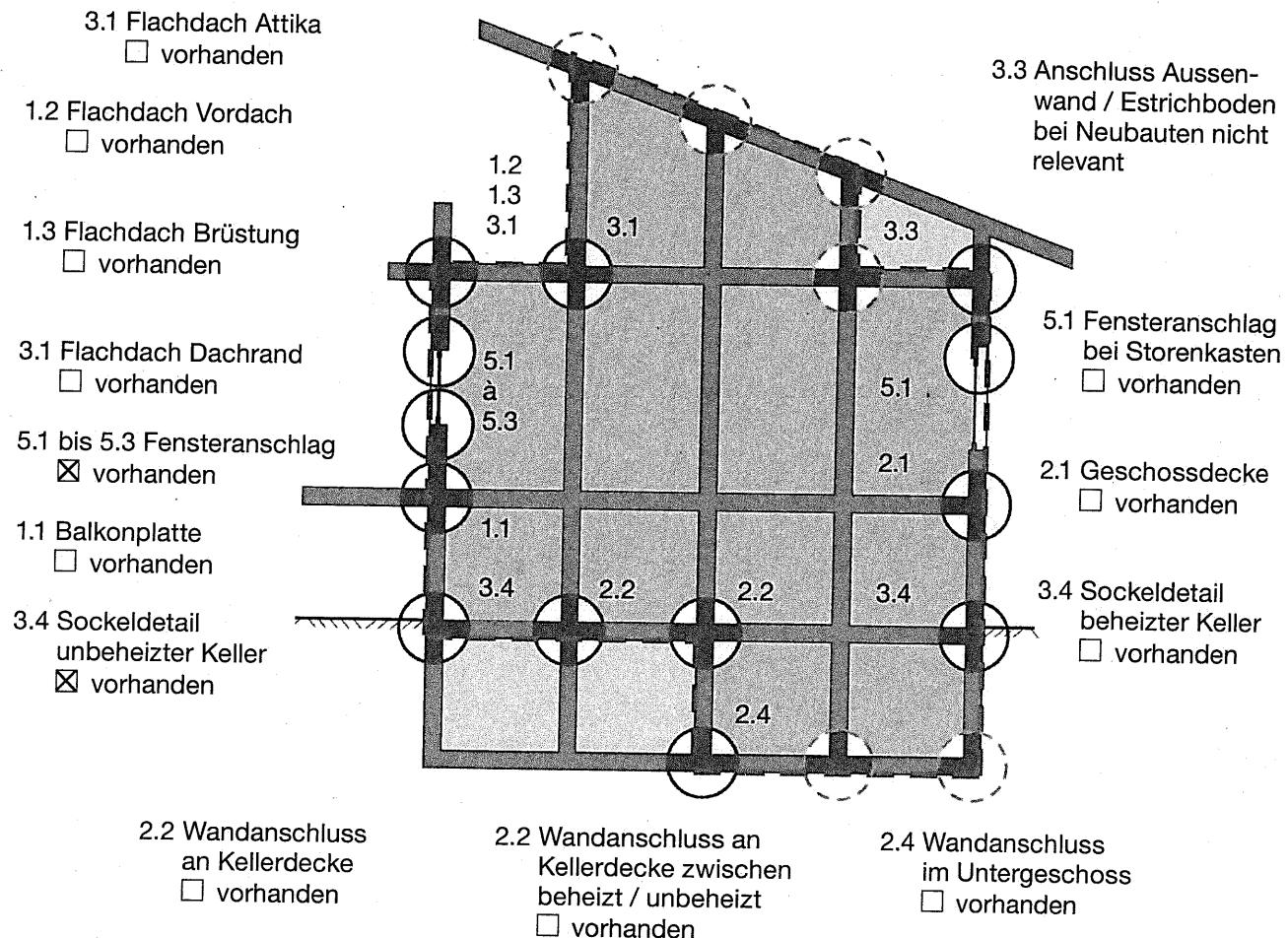
Diese Checkliste gibt den momentanen Stand des Wissens zum Vollzug der Wärmebrücken-Grenzwerte gemäss der Norm SIA 380/1 «Heizwärmebedarf» (Ausgabe 2016) wieder. Sie wird laufend nachgeführt. Im Unterschied zu einem «konventionellen» Vollzugsformular enthält diese Checkliste auch Erklärungen und Hinweise allgemeiner Art. Einem Nachweis der Wärmebrücken sind deshalb nur die Seiten beizulegen, die gemäss der Übersicht «Wärmebrücken» (Seite 2) relevante Details enthalten.

Der bauphysikalische Nachweis von Baukonstruktionen erfolgt zusätzlich gemäss Norm SIA 180 «Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden» (Ausgabe 2014).

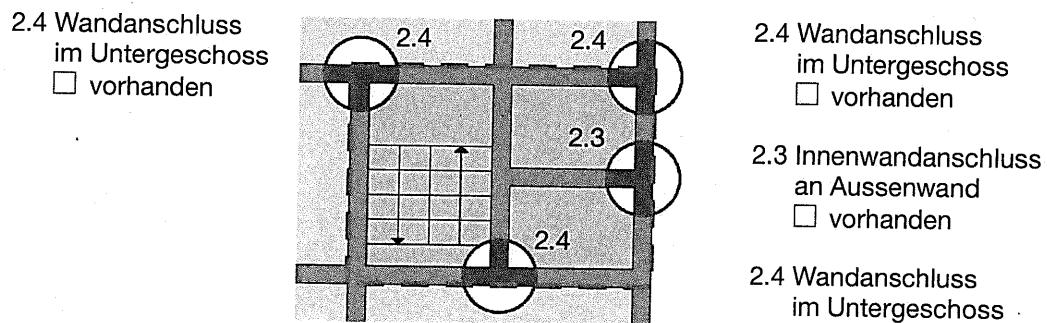
In der Version 10.0 für Neubauten sind die normativen und baulichen Entwicklungen der letzten Jahre berücksichtigt. Die Checkliste kann nur für Neubauten eingesetzt werden.

# Übersicht Wärmebrücken

## Gebäudeschnitt



## Grundriss



## Legende:

- — Thermische Gebäudehülle
- (○) Anschlussdetail mit weiteren Angaben
- (○) bei üblicher Bauausführung vernachlässigbar

### 3.4 Sockeldetail unbeheizter Keller im Erdreich (auch Frostriegel)

$\Psi$ -Werte in W/mK

Bedingungen und Hinweise:		Aussen-dämmung 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Holzständer 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Innen-dämmung 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Zweischalenmauerwerk 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Homogenmauerwerk 0.17 W/m <sup>2</sup> K
- Grenzwert nach SIA 380/1 0.20 W/mK						
- Die Werte gelten für Bauteile mit und ohne FBH						
- Deckendämmeinlage 3 cm x 60 cm (bei entspr. Variante)						
- Dämmung oben: 2 cm Trittschalldämmung, 8 cm Wärmedämmung						
- Dämmung unten: 2 cm Trittschalldämmung und 3 cm Wärmedämmung oben plus 7.5 cm Wärmedämmung unten						
- Die $\Psi$ -Werte sind gegen Außenklima einzusetzen						
- Auch gegen Erdreich verwendbar						
<b>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</b>						
Dämmung oben	Mit Stirndämmung	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Mit Stirndämmung, mit thermischer Sockeldämmung	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
Dämmung unten	Ohne Stirndämmung	<input checked="" type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Ohne Stirndämmung, mit thermischer Sockeldämmung	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
Dämmung unten	Mit Stirndämmung, Dämmung unterbrochen	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	--	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mit Stirndämmung, mit thermischer Sockeldämmung	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15	--
Dämmung unten	Flankendämmung bis 25 cm unterhalb UK Deckendämmung	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Flankendämmung bis 50 cm unterhalb UK Deckendämmung	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
Dämmung unten	Ohne Stirndämmung	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.10
	Ohne Stirndämmung, mit thermischer Sockeldämmung	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	--

## 5.1 bis 5.3 Fensteranschlag (Leibung, Fensterbank, Fenstersturz)

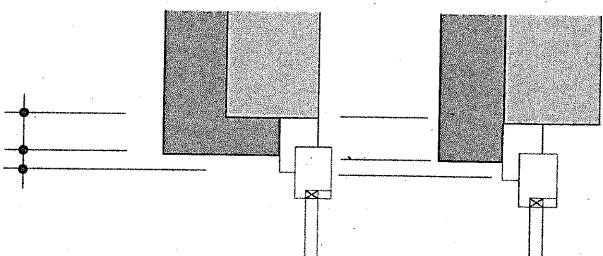
$\psi$ -Werte in W/mK

Bedingungen und Hinweise:		Aussen-dämmung 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Holzständer 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Innen-dämmung 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Zweischalenmauerwerk 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Homogenmauerwerk 0.17 W/m <sup>2</sup> K
<b>Grenzwert nach SIA 380/1 0.15 W/mK</b>						
<b>Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.</b>						
	Zwischenleibungsanschlag innen bis mittig, Dämmstärke gemäss Bild, mit					
	Aussenwand Backstein	<input type="checkbox"/> 0.14	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Aussenwand Stahlbeton	<input type="checkbox"/> <b>0.20</b>	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Aussenwand Holzständer oder Homogenmauerwerk	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.12
	Dämmung Leibung mit Dämmputz	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.08
	Fensterbank Metall oder Zarge, Dämmstärke gemäss Bild	<input type="checkbox"/> 0.14	<input type="checkbox"/> 0.11	<input type="checkbox"/> 0.13	--	--
	Fensterbank Kunststein gedämmmt	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.11
	Fensterbank Kunststein nicht gedämmmt	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	--	<input type="checkbox"/> 0.12	--	<input type="checkbox"/> 0.17
  Entspricht dem Fensteranschlag an der inneren Kante der Wärmedämmung	Zwischenleibungsanschlag aussen, Dämmstärke gemäss Bild, mit					
	Aussenwand Backstein	<input checked="" type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.04	--	--
	Aussenwand Stahlbeton	<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Aussenwand Holzständer oder Homogenmauerwerk	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Dämmung Leibung mit Dämmputz	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.06
	Fensterbank Metall oder Zarge, Dämmstärke gemäss Bild	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
	Fensterbank Kunststein gedämmmt	<input type="checkbox"/> 0.11	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.10
	Fensterbank Kunststein nicht gedämmmt	<input type="checkbox"/> 0.13	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
Mit Anschlagstein (Leibung, Fensterbank Metall oder Kunststein)		--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.12

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

Rahmen vollständig überdämmt  
Dämmstärke mind. 4 cm

Abstand zu Rahmen auf Minimum  
beschränkt max. 2 cm



086.1

Lesr. 38

St. Gallen

4.3

8.7

6.1

5.1

1002 4.6x7.2

1003 3.3  
1004 1005  
1006  
1002 24.2m<sup>2</sup>  
0.2x1.4  
2.7x3.3

1006

+6.77

103  
25.0m<sup>2</sup>

100  
95.0m<sup>2</sup>

102  
0.8x1.3

100

95.0m<sup>2</sup>

Türe  
107 0.9x2.1  
+250s

2735  
max Gebäudehöhe  
+701.33

NP= 6991.0  
(ursprünglich Terrain)

2735  
max Gebäudehöhe  
+701.33

+6991.4  
gew. Terrain heute Fassadenflucht

+698.67  
gew. Terrain heute Caragenflucht

(heutiges Terrain)

2.6

106 24.8m<sup>2</sup>

g. Erdeich

29.4

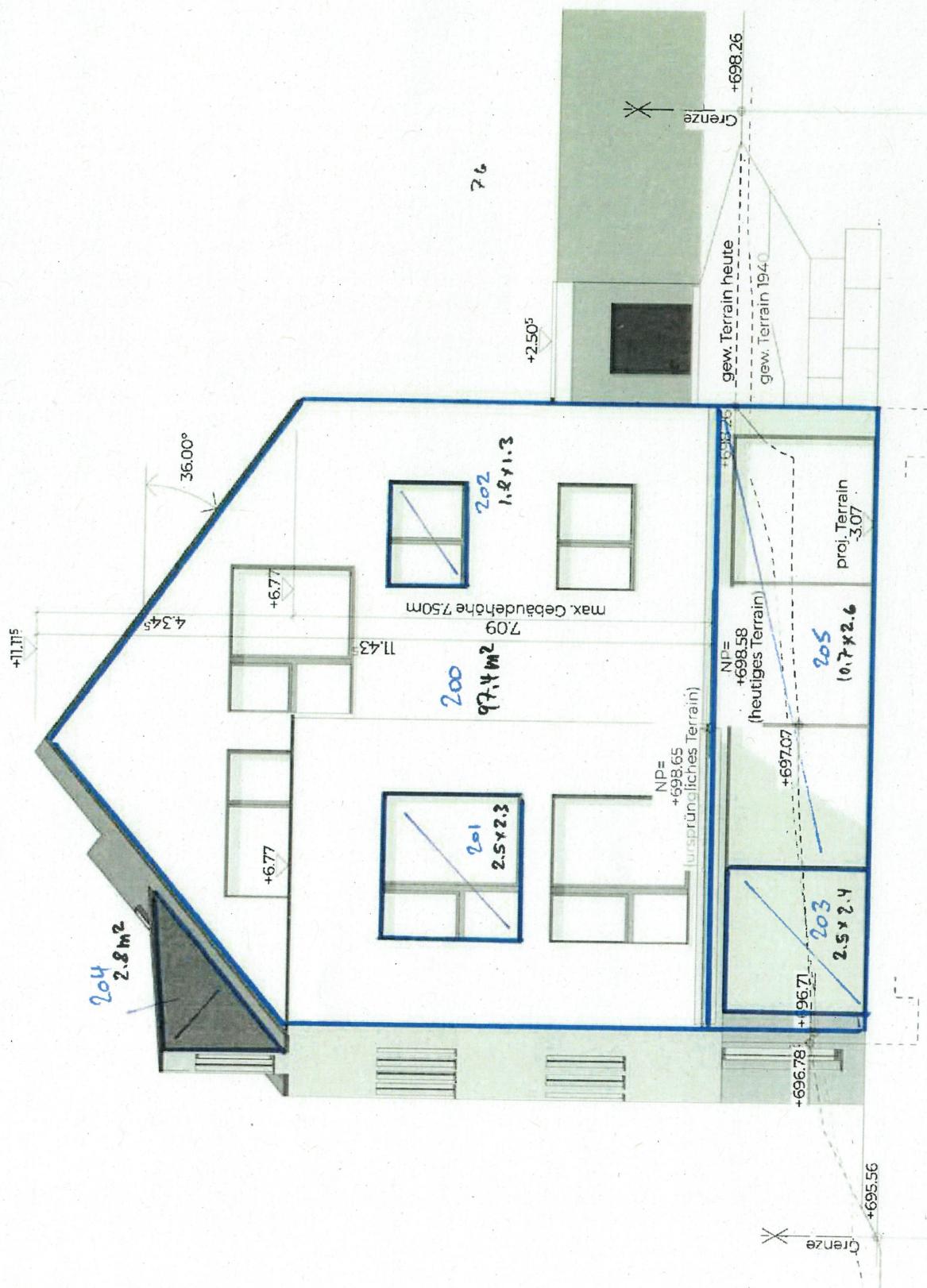
NE

4.1

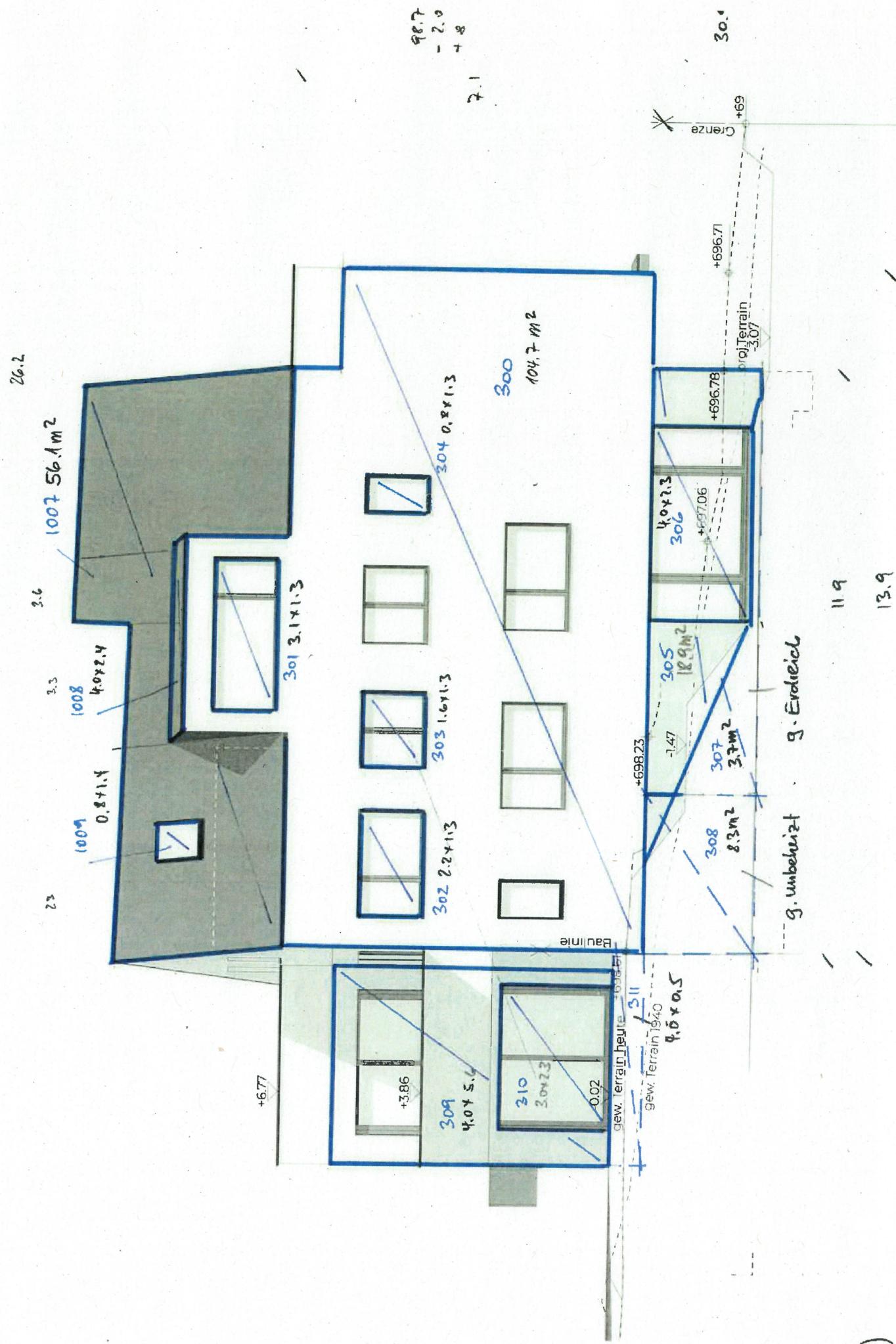
11.3

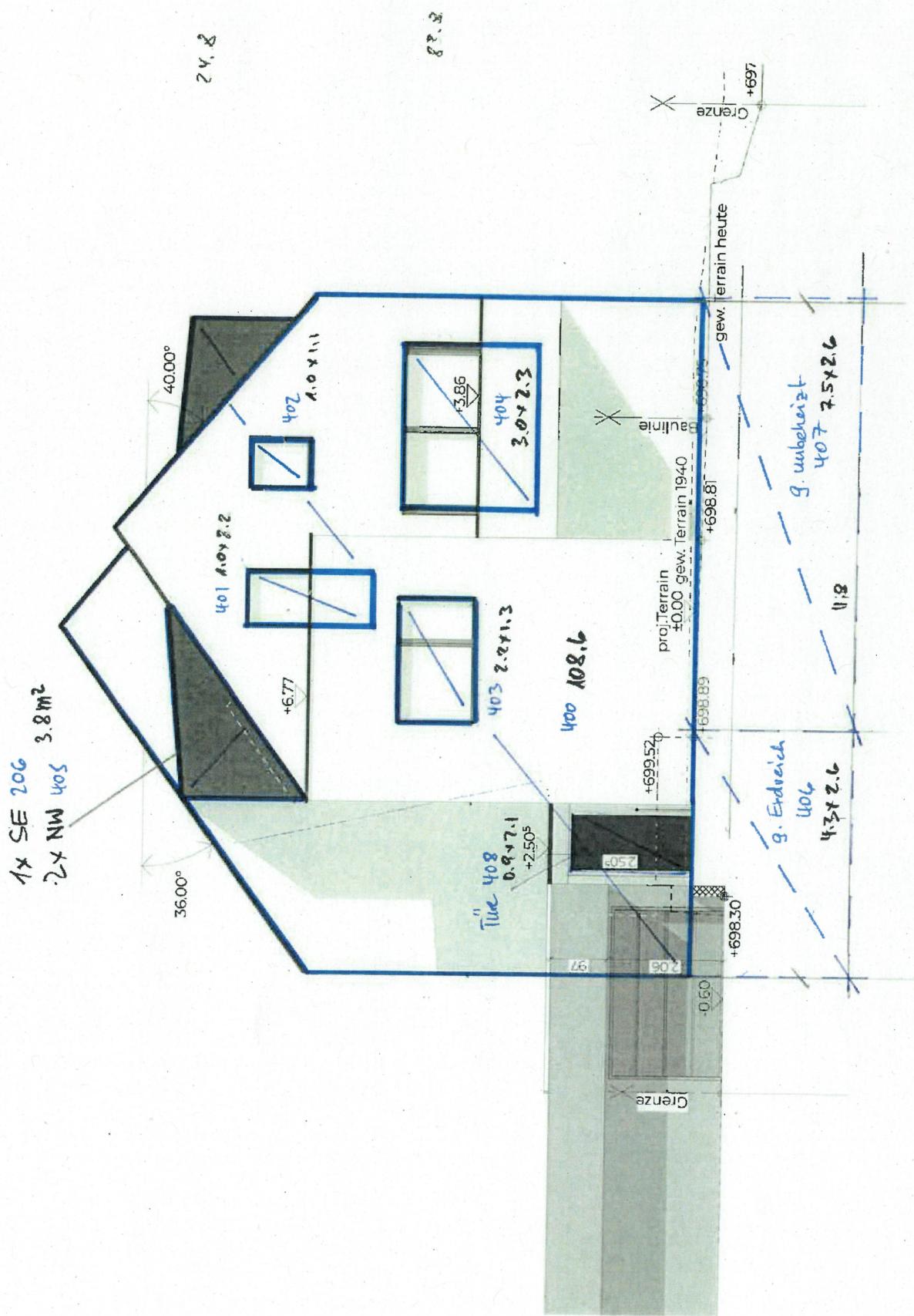
13.9

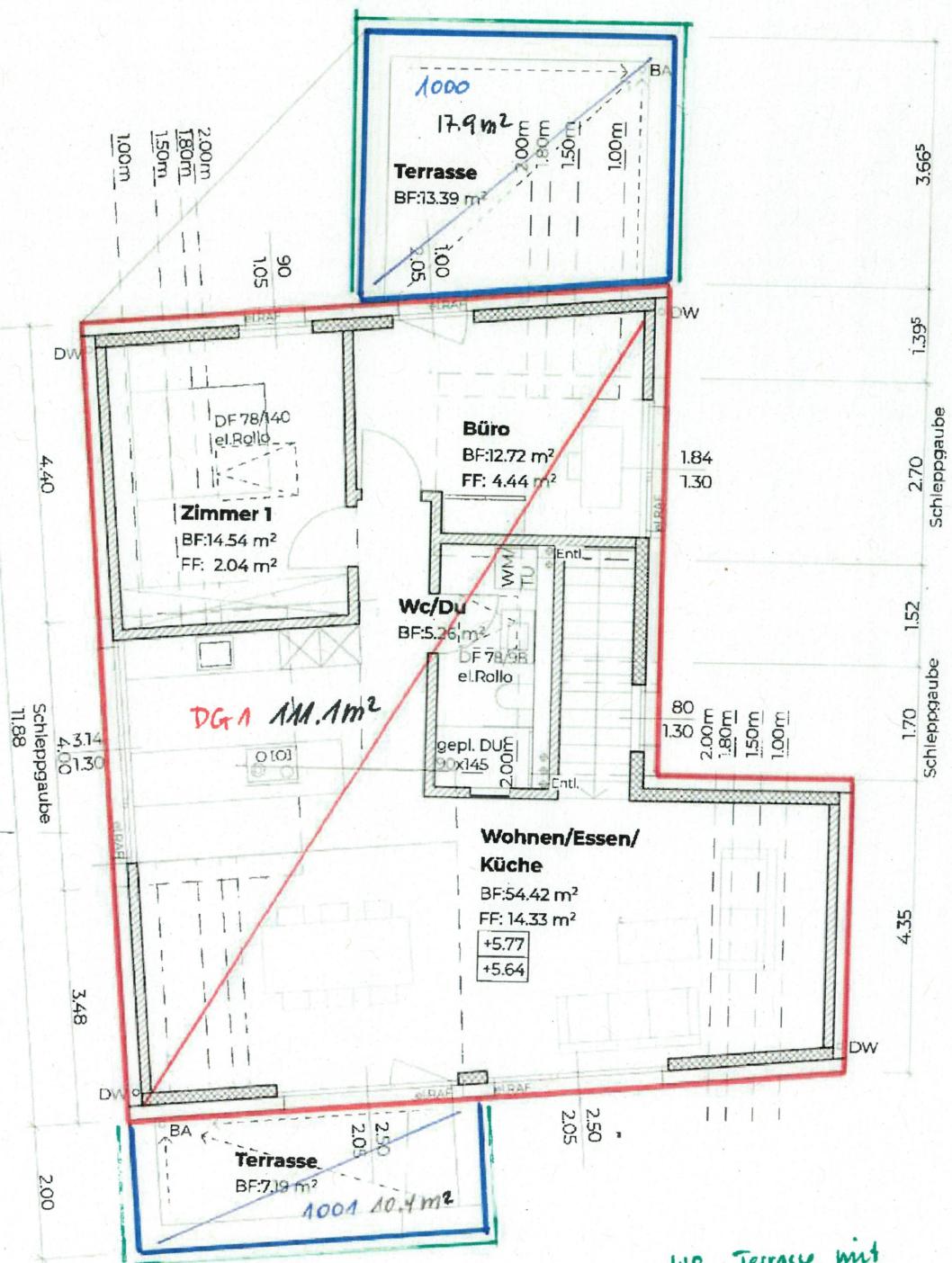
Crenze  
Proj. Terrain  
-3.07



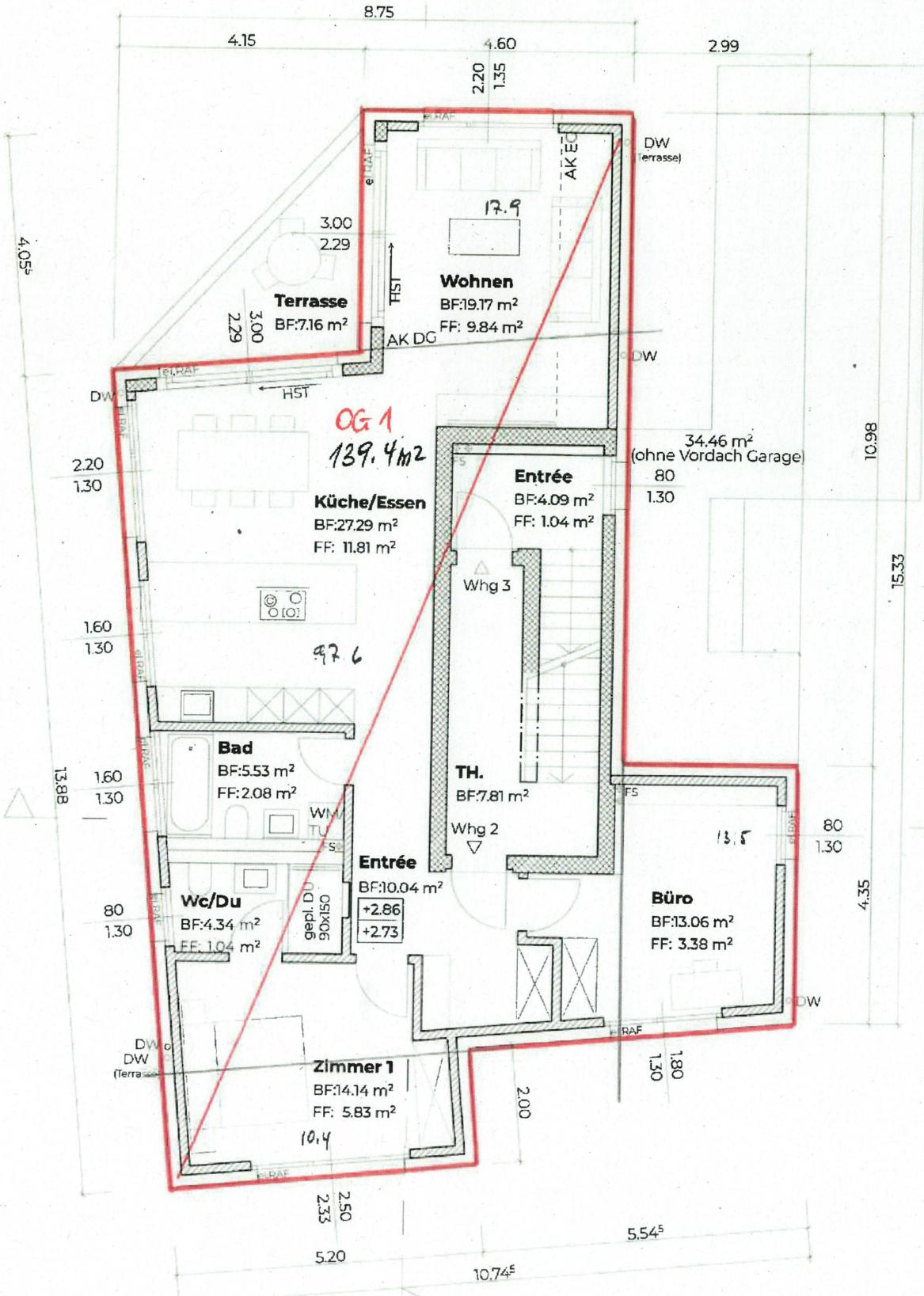
E



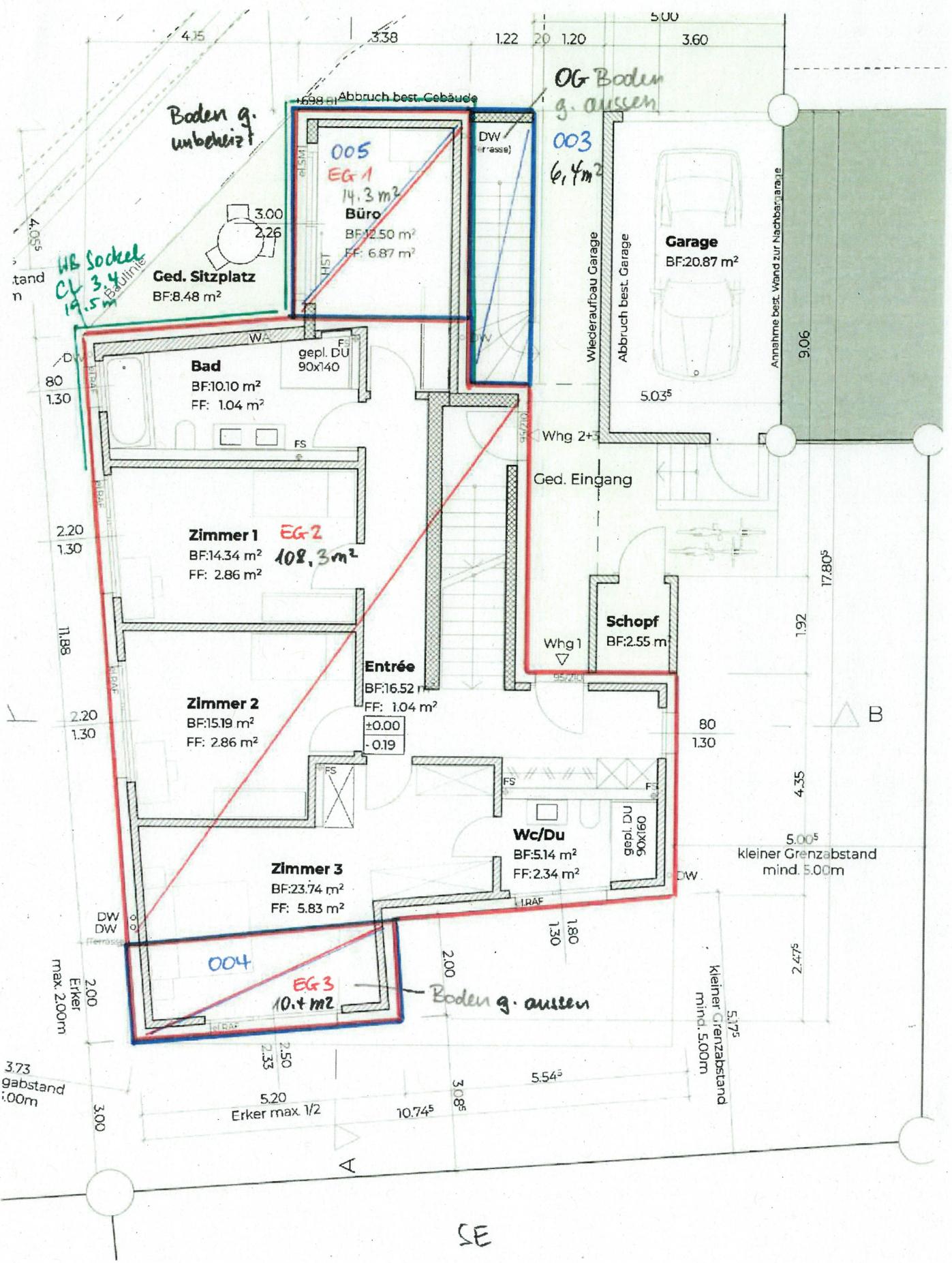




WB Terrasse mit  
Brüstung 1.3 - A1



SE



EG

