



ENERGIEAUSWEIS

Größere Renovierung - Planung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Ungenach 50
4841 Ungenach



Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

BEZEICHNUNG Volksschule Ungenach Mustersanierung 2017

Gebäude(-teil)	Schulgebäude	Baujahr	1970
Nutzungsprofil	Pflichtschule	Letzte Veränderung	2008
Straße	Ungenach 50	Katastralgemeinde	Ungenach
PLZ/Ort	4841 Ungenach	KG-Nr.	50323
Grundstücksnr.	896/3	Seehöhe	486 m

SPEZIFISCHER STANDORT-REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, STANDORT-PRIMÄRENERGIEBEDARF, STANDORT-KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR

	HWB _{Ref,SK}	PEB _{SK}	CO2 _{SK}	f _{GEE}
A++				A++
A+				
A			A	
B				
C	C	C		
D				
E				
F				
G				

HWB_{Ref}: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

WWWB: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

HEB: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

KB: Der **Kühlbedarf** ist jene Wärmemenge, welche aus den Räumen abgeführt werden muss, um unter der Solltemperatur zu bleiben. Er errechnet sich aus den nicht nutzbaren inneren und solaren Gewinnen.

BeEB: Beim **Befeuchtungsenergiebedarf** wird der allfällige Energiebedarf zur Befeuchtung dargestellt.

KEB: Beim **Kühlenergiebedarf** werden zusätzlich zum Kühlbedarf die Verluste des Kühlsystems und der Kältebereitstellung berücksichtigt.

Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.

BeEB: der **Beleuchtungsenergiebedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht dem Energiebedarf zur nutzungsgerechten Beleuchtung.

BSB: Der **Betriebsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht der Hälfte der mittleren inneren Lasten.

EEB: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den jeweils allfälligen Betriebsstrombedarf, Kühlenergiebedarf und Beleuchtungsenergiebedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

f_{GEE}: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

PEB: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{ern.}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{n.ern.}) Anteil auf.

CO2: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnende **Kohlendioxidemissionen**, einschließlich jener für Vorketten.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	1.316 m ²	charakteristische Länge	1,99 m	mittlerer U-Wert	0,24 W/m ² K
Bezugsfläche	1.053 m ²	Heiztage	215 d	LEK _T -Wert	17,7
Brutto-Volumen	6.787 m ³	Heizgradtage	3680 Kd	Art der Lüftung	RLT mit WRG
Gebäude-Hüllfläche	3.404 m ²	Klimaregion	NF	Bauweise	schwer
Kompaktheit (A/V)	0,50 1/m	Norm-Außentemperatur	-14,5 °C	Soll-Innentemperatur	20 °C

ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	96,8 kWh/m ² a	erfüllt	HWB _{Ref,RK}	46,5 kWh/m ² a
Außeninduzierter Kühlbedarf	2,0 kWh/m ² a	erfüllt	KB _{RK} *	0,7 kWh/m ² a
End-/Lieferenergiebedarf			E/LEB _{RK}	110,6 kWh/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	1,05	erfüllt	f _{GEE}	0,55
Erneuerbarer Anteil	alternatives Energiesystem	erfüllt		

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	68.953 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	52,4 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	56.241 kWh/a	HWB _{SK}	42,7 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	6.197 kWh/a	WWWB	4,7 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	94.870 kWh/a	HEB _{SK}	72,1 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	1,52
Kühlbedarf	20.020 kWh/a	KB _{SK}	15,2 kWh/m ² a
Kühlenergiebedarf		KEB _{SK}	
Energieaufwandszahl Kühlen		e _{AWZ,K}	
Befeuchtungsenergiebedarf		BefEB _{SK}	
Beleuchtungsenergiebedarf	32.649 kWh/a	BelEB	24,8 kWh/m ² a
Betriebsstrombedarf	32.435 kWh/a	BSB	24,6 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	154.865 kWh/a	EEB _{SK}	117,6 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	221.932 kWh/a	PEB _{SK}	168,6 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	92.297 kWh/a	PEB _{n.ern.,SK}	70,1 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	129.635 kWh/a	PEB _{ern.,SK}	98,5 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen	18.538 kg/a	CO ₂ _{SK}	14,1 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	0,55
Photovoltaik-Export		PV _{Export,SK}	

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	Technisches Büro Hofmaninger
Ausstellungsdatum	25.10.2017		Dornet 14
Gültigkeitsdatum	Planung		4841 Ungenach

Unterschrift

TECHNISCHES BÜRO
GERALD HOFMANINGER
4841C DORNET 14
☎+43 (0)6230 101

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



HWB_{SK} 43 f_{GEE} 0,55

Gebäudedaten - Größere Renovierung - Planung 10

Brutto-Grundfläche B _{GF}	1.316 m ²	charakteristische Länge l _C	1,99 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	6.787 m ³	Kompaktheit A _B / V _B	0,50 m ⁻¹
Gebäudehüllfläche A _B	3.404 m ²		

Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Daten:	lt. Plan bzw. Besprechnung, 27.10.2016
Bauphysikalische Daten:	lt. Plan bzw. Besprechnung, 27.10.2016
Haustechnik Daten:	lt. Besprechnung bzw. Begehung, 27.10.2016

Ergebnisse Standortklima (Ungenach)

Transmissionswärmeverluste Q _T	85.646 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q _V	36.089 kWh/a
Solare Wärmegewinne $\eta \times Q_s$	25.164 kWh/a
Innere Wärmegewinne $\eta \times Q_i$	schwere Bauweise 40.260 kWh/a
Heizwärmebedarf Q _H	56.241 kWh/a

Ergebnisse Referenzklima

Transmissionswärmeverluste Q _T	74.576 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q _V	31.417 kWh/a
Solare Wärmegewinne $\eta \times Q_s$	20.677 kWh/a
Innere Wärmegewinne $\eta \times Q_i$	35.989 kWh/a
Heizwärmebedarf Q _H	48.559 kWh/a

Haustechniksystem

Raumheizung:	Fester Brennstoff automatisch (Pellets)
Warmwasser:	Kombiniert mit Raumheizung
Lüftung:	896,48m ² Fensterlüftung; hygienisch erforderlicher Luftwechsel = 0,4 ; 420m ² Lüfterneuerung; energetisch wirksamer Luftwechsel: 0,19; Blower-Door: 1,50; freie Eingabe (Prüfzeugnis) 80%; kein Erdwärmetauscher
Photovoltaik - System	8,58kWp; Monokristallines Silicium

Berechnungsgrundlagen

Der Energieausweis wurde mit folgenden ÖNORMen und Hilfsmitteln erstellt: GEQ von Zehentmayer Software GmbH www.geq.at

Bauteile nach ON EN ISO 6946 / Fenster nach ON EN ISO 10077-1 / Erdberührte Bauteile detailliert nach ON EN ISO 13370 / Unkonditionierte Gebäudeteile vereinfacht nach ON B 8110-6 / Wärmebrücken detaillierte Erfassung / Verschattung vereinfacht nach ON B 8110-6

Verwendete Normen und Richtlinien:

ON B 8110-1 / ON B 8110-2 / ON B 8110-3 / ON B 8110-5 / ON B 8110-6 / ON H 5055 / ON H 5056 / ON H 5057 / ON H 5058 / ON H 5059 / ON EN ISO 13790 / ON EN ISO 13370 / ON EN ISO 6946 / ON EN ISO 10077-1 / ON EN 12831 / OIB Richtlinie 6 / ON EN ISO 13370 / EN 15316-4-6



Haustechnik

- Einbau von leistungsoptimierten und gesteuerten Heizungspumpen
- Einregulierung / hydraulischer Abgleich
- Einbau einer Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Errichtung einer thermischen Solaranlage
- Anpassung der Luftmenge des Lüftungssystems
- Optimierung der Betriebszeiten
- Free-Cooling
- Optimierung der Beleuchtung

Im Anhang des Energieausweises ist anzugeben (OIB 2015): Empfehlung von Maßnahme deren Implementierung den Endenergiebedarf des Gebäudes reduziert und technisch und wirtschaftlich zweckmäßig ist.



ÖI3-Klassifizierung - Ökologie der Bauteile

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Datum BAUBOOK: 27.09.2017

V_B 6.787,38 m³ I_c 1,99 m
 A_B 3.404,49 m² KOF 3.676,37 m²
 BGF 1.316,48 m² U_m 0,24 W/m²K

Bauteile		Fläche A [m ²]	PEI [MJ]	GWP [kg CO ₂]	AP [kg SO ₂]	ΔÖI3
AD01	Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum Turnsaal	207,8	169.224,0	9.244,3	63,1	75,0
AD02	Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum / Anbau Turnsaal	195,2	185.095,4	23.260,6	81,5	107,2
AD03	Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum / Schule	441,5	500.329,8	50.586,7	188,3	113,7
AW01	Außenwand / Schule	247,7	492.790,9	32.769,1	167,0	178,3
AW02	Außenwand hinterlüftet / Anbau	54,8	88.807,8	7.303,3	33,8	158,5
AW03	Außenwand hinterlüftet / Turnsaal	716,9	1.150.109	95.989,3	435,8	156,8
AW04	Außenwand hinterlüftet / Schule	234,3	428.585,3	29.720,9	146,0	165,2
FD01	Außendecke, Wärmestrom nach oben / Schule - Flachdach / Eingangsbereich	103,8	167.008,4	15.032,2	51,3	143,7
EB01	erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erreich) / Schule	446,5	675.568,0	37.215,8	144,9	107,6
EB02	erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erreich) / Turnsaal / Anbau	379,6	937.122,4	52.488,1	224,4	184,2
KD01	Decke zu unkonditioniertem ungedämmten Keller / Schule	122,2	232.780,7	15.901,9	63,9	154,9
EW01	erdanliegende Wand (>1,5m unter Erreich)	7,5	10.460,5	1.062,9	4,1	142,6
IW01	Wand zu unkonditioniertem geschlossenen Dachraum / Turnsaal	20,5	32.817,4	3.003,5	12,3	157,7
IW02	Wand zu unkonditioniertem gedämmten Keller / Schule	13,2	19.876,9	2.003,5	8,1	157,7
ZD01	warme Zwischendecke	368,2	764.235,7	69.811,8	256,9	193,8
FE/TÜ	Fenster und Türen	212,9	128.325,2	4.089,3	49,6	99,2
Summe			5.983.137	449.483	1.931	

PEI (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)	[MJ/m² KOF]	1.627,48
Ökoindikator PEI	ÖI PEI Punkte	100,00
GWP (Global Warming Potential)	[kg CO₂/m² KOF]	122,26
Ökoindikator GWP	ÖI GWP Punkte	86,13
AP (Versäuerung)	[kg SO₂/m² KOF]	0,53
Ökoindikator AP	ÖI AP Punkte	100,00

ÖI3-Ic (Ökoindikator)	71,65
ÖI3-Ic = (PEI + GWP + AP) / (2+Ic)	

ÖI3-Berechnungsleitfaden Version 1.7, 2006





OI3-Schichten

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Schichtbezeichnung OI3-Bezeichnung	Dichte [kg/m³]	im Bauteil
Capatect Hanffaserdämmplatte / NAPOROWall Capatect Hanffaserdämmplatte / NAPOROWall - bis...	92	AW01
Synthesa Capatect Minera Carbon	1.550	AW01
Synthesa Capatect CarboPor Strukturputz	1.900	AW01
Mineralfaser nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	15	AW03, AW02
Luft nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	1	AW03, AW02, AW04
ETERNIT ETERNIT Dachplatten	1.450	AW03, AW02, AW04
Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	1	AW01, AW03, AW02, IW01, EW01, IW02, AW04
Lattung Nutzholz (475kg/m³ -Fi/Ta) gehobelt, techn. getro.	475	AD01, AW03, AW02, AW04
Thermohanfplatte 120 Hanffaserdämmstoff (41 kg/m³)	41	AW04
Birke Akustikplatte Tschabrun Sperrholzplatte Birke (FSC zertifiziert)	650	AD01
Luft steh., W-Fluss horizontal 95 < d <= 100 mm	1	AD01
Knauf Feuerschutzplatte Knauf Gipskarton Feuerschutzplatte	800	AD01
Luft steh., W-Fluss horizontal d > 200 mm	1	AD01
STB-Platte nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	2.400	EB01, KD01, AD01, EB02
Mineralfaser nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	15	AD01, AD02, IW01
Thermohanf Capatect Hanf flex Gefachd.NAPORO KLIMA(bis Mai16)	30	AD03
Kalkputz (innen) Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³)	1.600	FD01, AW01, AD02, AW03, AW02, IW01, EW01, ZD01, IW02, AD03, AW04
Flachdach-Dämmplatte steinopor EPS-W25	25	FD01
steinopor EPS-W25 Gefälleplatte AUSTROTHERM EPS W25	23	FD01
Estrich nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	2.000	EB01, KD01, ZD01
Beschüttung nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	700	ZD01
Stahlbeton-Decke nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	2.400	FD01, AD02, ZD01, AD03
Hohlziegelmauerwerk nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	1.400	AW01, AW03, AW02, IW01, EW01, IW02, AW04



OI3-Schichten

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Kalkputz (außen) RÖFIX 510 Kalk-Zement-Grundputz	1.350	AW01, AW03, AW02, IW01, AW04
Stahlbeton nicht mehr in aktuellem Baubook vorhanden	2.400	EW01, IW02
Klinker Klinker Lochanteil <= 15% Normalmauerm. 1900 kg/m³	1.900	EB01, KD01
EPS-W 20 (19.5 kg/m³)	20	EB01, KD01
Sportbelag Gummi-Belag (1200 kg/m³)	1.200	EB02
Kunstharzmodifizierter Estrich (2100 kg/m³) Baumit FließEstriche CSFE	1.950	EB02
EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m³)	20	EB02
Ausgleichsmasse WAKOL Z 625 Ausgleichsmasse	1.200	EB02
Pappe Bitumenpappe	1.200	EB01, KD01, EB02
KlinkerMörtel ARDEX AR 300 Multimörtel	1.800	EB01, KD01
Baufolie EPDM Baufoleie, Gummi	1.200	EB01, KD01
ISOVER TOPDEC ISOVER TOPDEC SMARTLINE	52	KD01, IW02



Heizlast Abschätzung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Abschätzung der Gebäude-Heizlast auf Basis der Energieausweis-Berechnung

Berechnungsblatt

Bauherr

Gemeinde Ungenach
Ungenach 33
4841 Ungenach
Tel.: 07672/8012-1

Planer / Baufirma / Hausverwaltung

Planungsbüro Pöll
Kellner 9
4841 Ungenach
Tel.: 0664/88727575

Norm-Außentemperatur: -14,5 °C
Berechnungs-Raumtemperatur: 20 °C
Temperatur-Differenz: 34,5 K

Standort: Ungenach
Brutto-Rauminhalt der
beheizten Gebäudeteile: 6.787,38 m³
Gebäudehüllfläche: 3.404,49 m²

Bauteile

		Fläche A [m²]	Wärmed.- koeffizient U [W/m² K]	Korr.- faktor f [1]	Korr.- faktor ffh [1]	Leitwert [W/K]
AD01	Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum Turnsaal	207,81	0,186	0,90		34,82
AD02	Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum / Anbau Turnsaal	195,18	0,171	0,90		30,03
AD03	Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum / Schule	441,49	0,130	0,90		51,83
AW01	Außenwand / Schule	247,66	0,139	1,00		34,52
AW02	Außenwand hinterlüftet / Anbau	54,78	0,176	1,00		9,65
AW03	Außenwand hinterlüftet / Turnsaal	716,90	0,210	1,00		150,59
AW04	Außenwand hinterlüftet / Schule	234,30	0,155	1,00		36,22
FD01	Außendecke, Wärmestrom nach oben / Schule - Flachdach / Eingangsbereich	103,83	0,126	1,00		13,08
FE/TÜ	Fenster u. Türen	212,90	0,980			208,69
EB01	erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich) / Schule	446,50	0,862			96,91 *)
EB02	erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich) / Turnsaal / Anbau	379,62	0,486			67,30 *)
KD01	Decke zu unkonditioniertem ungedämmten Keller / Schule	122,19	0,258			22,64 *)
EW01	erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdreich)	7,54	1,630			4,29 *)
IW01	Wand zu unkonditioniertem geschlossenen Dachraum / Turnsaal	20,53	0,195	0,90		3,60
IW02	Wand zu unkonditioniertem gedämmten Keller / Schule	13,24	0,308	0,50		2,04
	Summe OBEN-Bauteile	948,31				
	Summe UNTEN-Bauteile	948,32				
	Summe Außenwandflächen	1.261,18				
	Summe Innenwandflächen	33,77				
	Fensteranteil in Außenwänden 14,4 %	212,90				



Heizlast Abschätzung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Summe	[W/K]	766
Wärmebrücken (detailliert)	[W/K]	35
Transmissions - Leitwert L_T	[W/K]	800,72
Lüftungs - Leitwert L_v	[W/K]	1.117,22
Gebäude-Heizlast Abschätzung	Luftwechsel = 1,20 1/h [kW]	66,2
Flächenbez. Heizlast Abschätzung (1.316 m²)	[W/m² BGF]	50,26

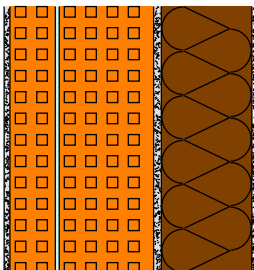
Die Gebäude-Heizlast Abschätzung dient als Anhaltspunkt für die Auslegung des Wärmeerzeugers.
Für die exakte Dimensionierung ist eine Heizlast-Berechnung nach ÖNORM H 7500 erforderlich.

*) detaillierte Berechnung des Leitwertes gemäß ÖNORM EN ISO 13370



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 1
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Außenwand / Schule	Kurzbezeichnung: AW01	 <p style="text-align: right;">A</p> <p style="text-align: right;">M 1 : 20</p>
Bauteiltyp: renoviert Außenwand		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 <div style="text-align: right;">U - Wert 0,14 [W/m²K]</div>		

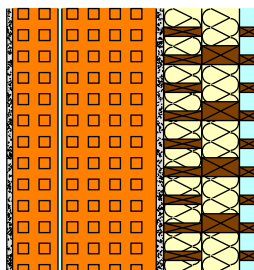
Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
2	Hohlziegelmauerwerk B	0,120	0,580	0,207
3	Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts	0,010	0,067	0,149
4	Hohlziegelmauerwerk B	0,250	0,580	0,431
5	Kalkputz (außen) B	0,020	0,700	0,029
6	Capatect Hanffaserdämmplatte / NAPOROWall	0,240	0,039	6,154
7	Synthesa Capatect Minera Carbon	0,010	1,000	0,010
8	Synthesa Capatect CarboPor Strukturputz	0,005	0,700	0,007
Dicke des Bauteils [m]		0,670		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,170	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			7,176	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,14	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017	Blatt-Nr.: 2
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach	Bearbeitungsnr.: 1611001

Bauteilbezeichnung: Außenwand hinterlüftet / Anbau	Kurzbezeichnung: AW02	
Bauteiltyp: bestehend Außenwand hinterlüftet		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,18 [W/m²K]		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	Anteil
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	[%]
1	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	
2	Hohlziegelmauerwerk B	0,120	0,580	
3	Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts	0,010	0,067	
4	Hohlziegelmauerwerk B	0,250	0,580	
5	Kalkputz (außen) B	0,020	0,700	
6	Lattung dazw. B	0,100	0,120	6,3
	Mineralfaser B		0,040	93,8
7	Lattung dazw. B	0,100	0,120	6,3
	Mineralfaser B		0,040	93,8
8	Lattung dazw. B *	0,050	0,120	10,0
	Luft B *		0,025	90,0
9	ETERNIT B *	0,002	1,500	
wärmetechnisch relevante Dicke des Bauteils [m]		0,615		
Dicke des Bauteils [m]		0,667		
Zusammengesetzter Bauteil (Berechnung nach ÖNORM EN ISO 6946)				
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,050
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,050
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,080
Oberer Grenzwert: $R_{To} = 5,8108$			Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 5,5390$	
Wärmedurchgangskoeffizient			U = 1 / R_T	
			0,18 [W/m²K]	

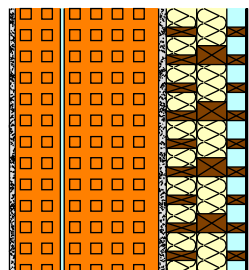
*... diese Schicht zählt nicht zur Berechnung



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017	Blatt-Nr.: 3
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach	Bearbeitungsnr.: 1611001

Bauteilbezeichnung: Außenwand hinterlüftet / Turnsaal	Kurzbezeichnung: AW03	 I A M 1 : 20
Bauteiltyp: bestehend Außenwand hinterlüftet		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,21 [W/m²K]		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	Anteil
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	[%]
1	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	
2	Hohlziegelmauerwerk B	0,120	0,580	
3	Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts	0,010	0,067	
4	Hohlziegelmauerwerk B	0,250	0,580	
5	Kalkputz (außen) B	0,020	0,700	
6	Lattung dazw. B	0,080	0,120	6,3
	Mineralfaser B		0,040	93,8
7	Lattung dazw. B	0,080	0,120	6,3
	Mineralfaser B		0,040	93,8
8	Lattung dazw. B *	0,050	0,120	10,0
	Luft B *		0,025	90,0
9	ETERNIT B *	0,002	1,500	
wärmetechnisch relevante Dicke des Bauteils [m]		0,575		
Dicke des Bauteils [m]		0,627		
Zusammengesetzter Bauteil (Berechnung nach ÖNORM EN ISO 6946)				
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,050
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,050
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,080
				$R_{si} + R_{se} = 0,260$
Oberer Grenzwert: $R_{To} = 4,8712$		Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 4,6501$		$R_T = 4,7607 [m^2K/W]$
Wärmedurchgangskoeffizient		U = 1 / R_T		0,21 [W/m²K]

*... diese Schicht zählt nicht zur Berechnung



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017	Blatt-Nr.: 4
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach	Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Außenwand hinterlüftet / Schule	Kurzbezeichnung: AW04
Bauteiltyp: renoviert Außenwand hinterlüftet	
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,15 [W/m²K]	

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	Anteil
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	[%]
1	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	
2	Hohlziegelmauerwerk B	0,120	0,580	
3	Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts	0,010	0,067	
4	Hohlziegelmauerwerk B	0,250	0,580	
5	Kalkputz (außen) B	0,020	0,700	
6	Lattung dazw.	0,120	0,120	6,3
	Thermohanfplatte 120		0,041	93,8
7	Lattung dazw.	0,120	0,120	6,3
	Thermohanfplatte 120		0,041	93,8
8	Lattung dazw.	*	0,050	10,0
	Luft	*	0,025	90,0
9	ETERNIT	*	0,002	1,500
wärmetechnisch relevante Dicke des Bauteils [m]		0,655		
Dicke des Bauteils [m]		0,707		
Zusammengesetzter Bauteil		(Berechnung nach ÖNORM EN ISO 6946)		
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,050
				$R_{si} + R_{se} = 0,260$
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,050
Lattung:	Achsabstand [m]:	0,800	Breite [m]:	0,080
Oberer Grenzwert: $R_{To} = 6,6184$		Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 6,3190$		$R_T = 6,4687 \text{ [m}^2\text{K/W]}$
Wärmedurchgangskoeffizient		$U = 1 / R_T$		0,15 [W/m²K]

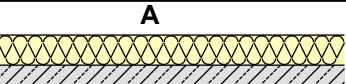
*... diese Schicht zählt nicht zur Berechnung



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017	Blatt-Nr.: 5
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach	Bearbeitungsnr.: 1611001

Bauteilbezeichnung: Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum	Kurzbezeichnung: AD01	
Bauteiltyp: bestehend Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,19 [W/m²K]		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	Anteil
Nr	von außen nach innen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	[%]
1	Mineralfaser B	0,160	0,040	
2	STB-Platte B	0,160	2,300	
3	Luft steh., W-Fluss horizontal d > 200 mm B	1,000	1,563	
4	Knauf Feuerschutzplatte B	0,018	0,250	
5	Lattung dazw. B	0,100	0,120	6,3
	Luft steh., W-Fluss horizontal 95 < d <= 100 mm B		0,556	93,8
6	Birke Akustikplatte B	0,030	0,160	
Dicke des Bauteils [m]		1,468		
Zusammengesetzter Bauteil (Berechnung nach ÖNORM EN ISO 6946) Lattung: Achsabstand [m]: 0,800 Breite [m]: 0,050 $R_{si} + R_{se} = 0,200$				
Oberer Grenzwert: $R_{To} = 5,3854$ Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 5,3580$			$R_T = 5,3717 [m^2K/W]$	
Wärmedurchgangskoeffizient U = 1 / R_T			0,19 [W/m²K]	



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 6
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum	Kurzbezeichnung: AD02	<p style="text-align: center;">A</p> <p style="text-align: right;">I M 1 : 20</p>
Bauteiltyp: bestehend Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 <p style="text-align: center;">U - Wert 0,17 [W/m²K]</p>		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	R = d / λ
Nr	von außen nach innen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Mineralfaser B	0,220	0,040	5,500
2	Stahlbeton-Decke B	0,300	2,300	0,130
3	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
Dicke des Bauteils [m]		0,535		
Summe der Wärmeübergangswiderstände		$R_{si} + R_{se}$		0,200 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand		$R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$		5,849 [m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient		$U = 1 / R_T$		0,17 [W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

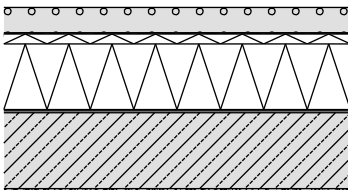
Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 7
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum	Kurzbezeichnung: AD03	<p style="text-align: center;">A</p> <p style="text-align: right;">I M 1 : 20</p>
Bauteiltyp: renoviert Decke zu unkonditioniertem geschloss. Dachraum		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 <p style="text-align: center;">U - Wert 0,13 [W/m²K]</p>		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von außen nach innen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Thermohanf	0,300	0,041	7,317
2	Stahlbeton-Decke B	0,300	2,300	0,130
3	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
Dicke des Bauteils [m]		0,615		
Summe der Wärmeübergangswiderstände		$R_{si} + R_{se}$	0,200	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand		$R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$	7,666	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient		$U = 1 / R_T$	0,13	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 8
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Außendecke, Wärmestrom nach oben / Schule -	Kurzbezeichnung: FD01	<div>A</div>  <div>I M 1 : 30</div>
Bauteiltyp: renoviert Außendecke, Wärmestrom nach oben		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,13 [W/m²K]		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von außen nach innen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Kies # *	0,100	0,700	0,143
2	Steinodur UKD Top (Schutz- u. Trennschichte) # *	0,002	0,500	0,004
3	steinopor EPS-W25 Gefälleplatte	0,040	0,036	1,111
4	Flachdach-Dämmplatte	0,260	0,040	6,500
5	PE-Folie als Trennschicht #	0,0002	0,190	0,001
6	bit. Abdichtungsbahn geflämmt (2-lagig) #	0,008	0,230	0,035
7	Stahlbeton-Decke B	0,300	2,300	0,130
8	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
wärmetechnisch relevante Dicke des Bauteils [m]		0,623		
Dicke des Bauteils [m]		0,725		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,140	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			7,936	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,13	[W/m²K]

*... diese Schicht zählt nicht zur Berechnung

#... diese Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 9
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: warme Zwischendecke	Kurzbezeichnung: ZD01	<p style="text-align: right;">A M 1 : 20</p>
Bauteiltyp: bestehend warme Zwischendecke		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 <div style="text-align: right;">U - Wert 0,77 [W/m²K]</div>		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Estrich B	0,080	1,330	0,060
2	Beschüttung B	0,150	0,180	0,833
3	Stahlbeton-Decke B	0,300	2,300	0,130
4	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
Dicke des Bauteils [m]		0,545		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,260	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \Sigma R_t + R_{se}$			1,302	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,77	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 10
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Wand zu unkonditioniertem geschlossenen	Kurzbezeichnung: IW01	<div></div>
Bauteiltyp: bestehend Wand zu unkonditioniertem geschlossenen Dachraum		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,19 [W/m²K]		

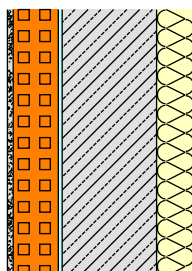
M 1 : 20

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
2	Hohlziegelmauerwerk B	0,120	0,580	0,207
3	Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts B	0,010	0,067	0,149
4	Hohlziegelmauerwerk B	0,250	0,580	0,431
5	Kalkputz (außen) B	0,050	0,700	0,071
6	Mineralfaser B	0,160	0,040	4,000
Dicke des Bauteils [m]		0,605		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,260	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			5,137	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,19	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

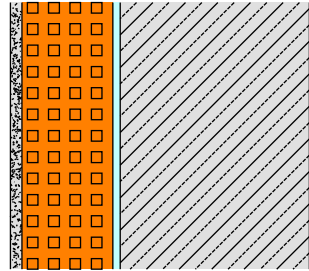
Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 11
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Wand zu unkonditioniertem gedämmten Keller /	Kurzbezeichnung: IW02	
Bauteiltyp: renoviert Wand zu unkonditioniertem gedämmten Keller		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,31 [W/m²K]		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
2	Hohlziegelmauerwerk B	0,120	0,580	0,207
3	Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts B	0,010	0,067	0,149
4	Stahlbeton B	0,250	2,300	0,109
5	ISOVER TOPDEC	0,100	0,040	2,500
Dicke des Bauteils [m]		0,495		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,260	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			3,244	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,31	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

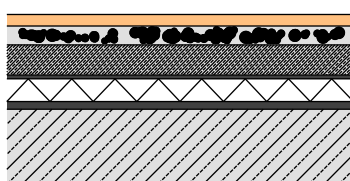
Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 12
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdoberreich)	Kurzbezeichnung: EW01	
Bauteiltyp: bestehend erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdoberreich)		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 1,63 [W/m²K]		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Kalkputz (innen) B	0,015	0,800	0,019
2	Hohlziegelmauerwerk B	0,120	0,580	0,207
3	Luftschicht ruhend (10 mm), aufwärts B	0,010	0,067	0,149
4	Stahlbeton B	0,250	2,300	0,109
Dicke des Bauteils [m]		0,395		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,130	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			0,614	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			1,63	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

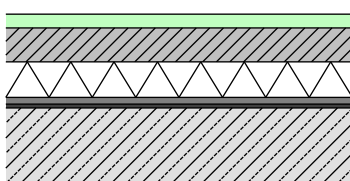
Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 13
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich)	Kurzbezeichnung: EB01	 <p style="text-align: right;">A M 1 : 10</p>
Bauteiltyp: bestehend erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich)		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 <div style="text-align: right;">U - Wert 0,86 [W/m²K]</div>		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Klinker B	0,015	0,800	0,019
2	KlinkerMörtel B	0,025	0,800	0,031
3	Estrich B	0,040	1,330	0,030
4	Baufolie B	0,003	0,170	0,018
5	EPS-W 20 (19.5 kg/m³) B	0,030	0,038	0,789
6	Pappe B	0,010	0,170	0,059
7	STB-Platte B	0,100	2,300	0,043
Dicke des Bauteils [m]		0,223		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,170	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			1,159	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,86	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

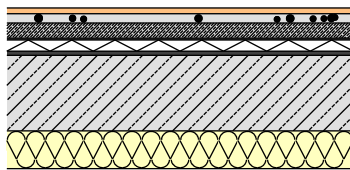
Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 14
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich)	Kurzbezeichnung: EB02	<div></div> <div>A M 1 : 10</div>
Bauteiltyp: bestehend erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich)		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 <div>U - Wert 0,49 [W/m²K]</div>		

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	R = d / λ
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Sportbelag B	0,018	0,060	0,300
2	Kunstharzmodifizierter Estrich (2100 kg/m³) B	0,045	1,200	0,038
3	EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m³) B	0,047	0,032	1,469
4	Ausgleichsmasse B	0,009	0,900	0,010
5	Pappe B	0,005	0,170	0,029
6	STB-Platte B	0,100	2,300	0,043
Dicke des Bauteils [m]		0,224		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,170	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			2,059	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,49	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

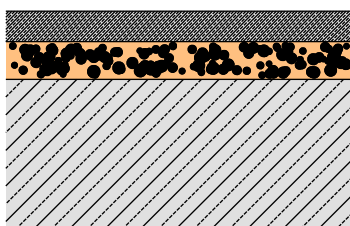
Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 15
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: Decke zu unkonditioniertem ungedämmten Keller /		
Kurzbezeichnung: KD01		
Bauteiltyp: renoviert Decke zu unkonditioniertem ungedämmten Keller		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,26 [W/m²K]		
		A M 1 : 20

Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Klinker B	0,015	0,800	0,019
2	KlinkerMörtel B	0,025	0,800	0,031
3	Estrich B	0,040	1,330	0,030
4	Baufolie B	0,003	0,170	0,018
5	EPS-W 20 (19.5 kg/m³) B	0,030	0,038	0,789
6	Pappe B	0,010	0,170	0,059
7	STB-Platte B	0,200	2,300	0,087
8	ISOVER TOPDEC	0,100	0,040	2,500
Dicke des Bauteils [m]		0,423		
Summe der Wärmeübergangswiderstände $R_{si} + R_{se}$			0,340	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$			3,873	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$			0,26	[W/m²K]



U-Wert Berechnung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Projekt: Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017		Blatt-Nr.: 16
Auftraggeber: Gemeinde Ungenach		Bearbeitungsnr.: 1611001
Bauteilbezeichnung: erdanliegender Fußboden in unkonditioniertem	Kurzbezeichnung: EK01	
Bauteiltyp: bestehend erdanliegender Fußboden in unkonditioniertem Keller (>1,5m unter		
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 1,77 [W/m²K]		

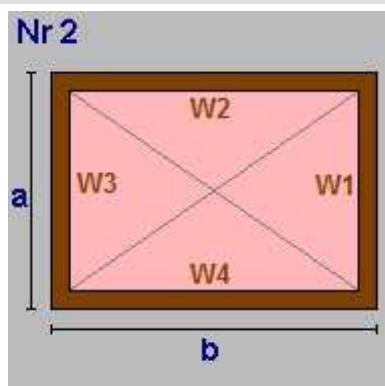
Konstruktionsaufbau und Berechnung				
	Baustoffschichten	d	λ	$R = d / \lambda$
Nr	von innen nach außen Bezeichnung	Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Durchlaßw. [m²K/W]
1	Estrich B	0,040	1,330	0,030
2	Beschüttung B	0,050	0,180	0,278
3	STB-Platte B	0,200	2,300	0,087
Dicke des Bauteils [m]		0,290		
Summe der Wärmeübergangswiderstände		$R_{si} + R_{se}$	0,170	[m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand		$R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$	0,565	[m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient		$U = 1 / R_T$	1,77	[W/m²K]



Geometrieausdruck

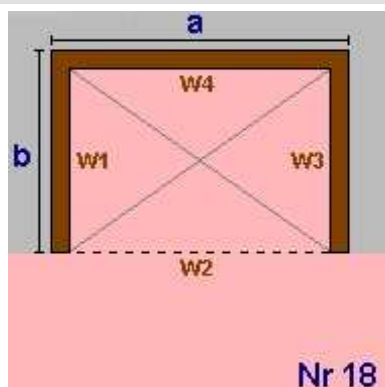
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

EG Aula / Garderobe / Bibliothek



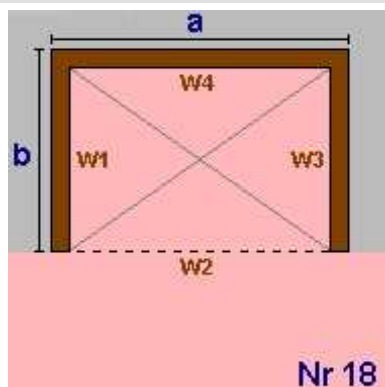
a = 10,24	b = 25,70
lichte Raumhöhe = 2,58 + obere Decke: 0,55 => 3,13m	
BGF 263,17m ²	BRI 822,40m ³
Wand W1 32,00m ²	AW01 Außenwand / Schule
Wand W2 80,31m ²	AW01
Wand W3 32,00m ²	AW04 Außenwand hinterlüftet / Schule
Wand W4 80,31m ²	AW04
Decke 177,36m ²	ZD01 warme Zwischendecke
Teilung 85,81m ²	FD01 8,38m x 10,24m
Boden 263,17m ²	EB01 erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter

EG Aula / Garderobe



a = 18,58	b = 2,15
lichte Raumhöhe = 2,58 + obere Decke: 0,55 => 3,13m	
BGF 39,95m ²	BRI 124,83m ³
Wand W1 6,72m ²	AW01 Außenwand / Schule
Wand W2 -58,06m ²	AW01
Wand W3 6,72m ²	AW01
Wand W4 58,06m ²	AW01
Decke 21,93m ²	ZD01 warme Zwischendecke
Teilung 18,02m ²	FD01 8,38m x 2,15m
Boden 39,95m ²	EB01 erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter

EG Gang / WC / Lehrmittel

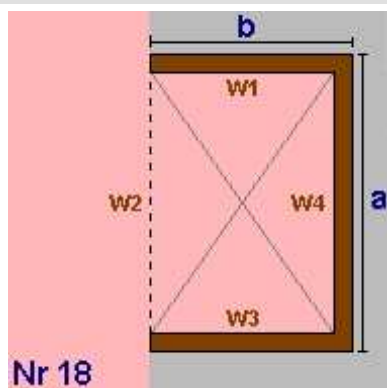


a = 15,89	b = 7,69
lichte Raumhöhe = 2,58 + obere Decke: 0,55 => 3,13m	
BGF 122,19m ²	BRI 381,86m ³
Wand W1 24,03m ²	AW01 Außenwand / Schule
Wand W2 -49,66m ²	AW01
Wand W3 24,03m ²	AW01
Wand W4 49,66m ²	AW01
Decke 98,82m ²	ZD01 warme Zwischendecke
Teilung 23,37m ²	AD02 3,04m x 7,69m
Boden 122,19m ²	KD01 Decke zu unkonditioniertem ungedämmte



Geometrieausdruck Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

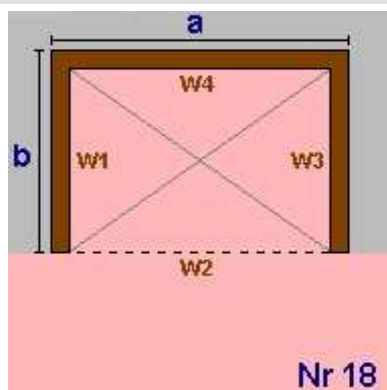
EG Klasse Süd



$a = 9,84$ $b = 7,12$
 lichte Raumhöhe = $2,58 + \text{obere Decke: } 0,55 \Rightarrow 3,13\text{m}$
 BGF $70,06\text{m}^2$ BRI $218,94\text{m}^3$

Wand W1 $22,25\text{m}^2$ AW01 Außenwand / Schule
 Wand W2 $-30,75\text{m}^2$ AW01
 Wand W3 $-22,25\text{m}^2$ AW01
 Wand W4 $-30,75\text{m}^2$ AW01
 Decke $70,06\text{m}^2$ ZD01 warme Zwischendecke
 Boden $70,06\text{m}^2$ EB01 erdanliegender Fußboden ($\leq 1,5\text{m}$ unter

EG Klasse Nord



$a = 8,74$ $b = 8,39$
 lichte Raumhöhe = $2,58 + \text{obere Decke: } 0,62 \Rightarrow 3,20\text{m}$
 BGF $73,33\text{m}^2$ BRI $234,28\text{m}^3$

Wand W1 $26,81\text{m}^2$ AW01 Außenwand / Schule
 Wand W2 $-27,92\text{m}^2$ AW01
 Wand W3 $26,81\text{m}^2$ AW01
 Wand W4 $27,92\text{m}^2$ AW01
 Decke $73,33\text{m}^2$ AD03 Decke zu unkonditioniertem geschloss.
 Boden $73,33\text{m}^2$ EB01 erdanliegender Fußboden ($\leq 1,5\text{m}$ unter

EG Versatz / Wand zum Keller

Wand W1 $13,24\text{m}^2$ IW02 Wand zu unkonditioniertem gedämmten K

Freieingabe (Nr 52)



Geometrieausdruck Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

EG Versatz / Wand zum Erdreich

Wand W1 7,54m² EW01 erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdre

**Freieingabe
(Nr 52)**

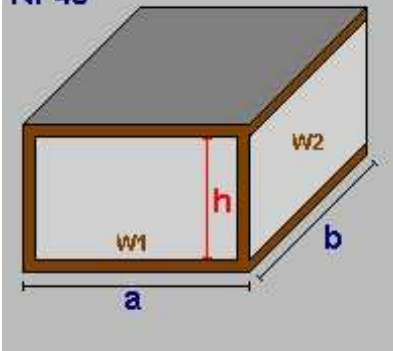
EG Versatz / AW Gang

Wand W1 12,35m² AW01 Außenwand / Schule

**Freieingabe
(Nr 52)**

EG Turnsaal

Nr 49



a = 19,03 b = 10,92
 lichte Raumhöhe(h) = 12,50 + obere Decke: 1,47 => 13,9m
 BGF 207,81m² BRI 2.902,66m³

Decke 207,81m²
 Wand W1 245,28m² AW03 Außenwand hinterlüftet / Turnsaal
 Teilung Eingabe Fläche
 20,53m² IW01 19,03m x 1,079m
 Wand W2 152,53m² AW03
 Wand W3 265,81m² AW03
 Wand W4 152,53m² AW03

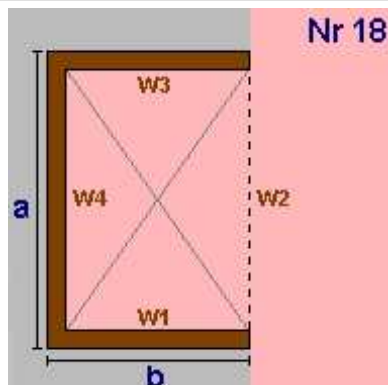
Decke 207,81m² AD01 Decke zu unkonditioniertem geschloss.
 Boden 207,81m² EB02 erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter



Geometrieausdruck

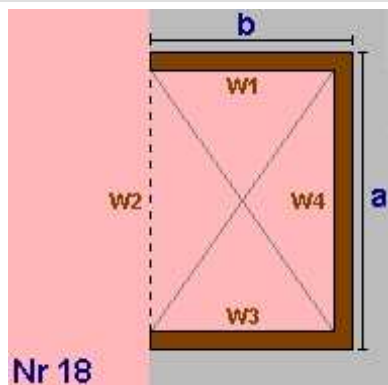
Volksschule Ungenach Mustersanierung 2017

EG Anbau Turnsaal



$a = 9,24$	$b = 18,49$
lichte Raumhöhe = 2,58 + obere Decke: 0,54 => 3,12m	
BGF 170,85m ²	BRI 532,19m ³
Wand W1 49,96m ²	AW02 Außenwand hinterlüftet / Anbau
Teilung 2,45 x 3,12 (Länge x Höhe)	
7,63m ²	AW04 Außenwand hinterlüftet / Schule
Wand W2 -28,78m ²	AW04 Außenwand hinterlüftet / Schule
Wand W3 -57,60m ²	AW03 Außenwand hinterlüftet / Turnsaal
Wand W4 28,78m ²	AW02 Außenwand hinterlüftet / Anbau
Decke 170,85m ²	AD02 Decke zu unkonditioniertem geschloss.
Boden 170,85m ²	EB02 erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter

EG Anbau Turnsaal / Verbindungsstück



$a = 1,79$	$b = 0,54$
lichte Raumhöhe = 2,58 + obere Decke: 0,54 => 3,12m	
BGF 0,97m ²	BRI 3,01m ³
Wand W1 -1,68m ²	AW03 Außenwand hinterlüftet / Turnsaal
Wand W2 -5,58m ²	AW02 Außenwand hinterlüftet / Anbau
Wand W3 -1,68m ²	AW02
Wand W4 5,58m ²	AW03 Außenwand hinterlüftet / Turnsaal
Decke 0,97m ²	AD02 Decke zu unkonditioniertem geschloss.
Boden 0,97m ²	EB02 erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter

EG Versatz / AW Anbau Süd

Wand W1 5,58m ²	AW02 Außenwand hinterlüftet / Anbau
----------------------------	-------------------------------------

Freieingabe
(Nr 52)

EG Summe

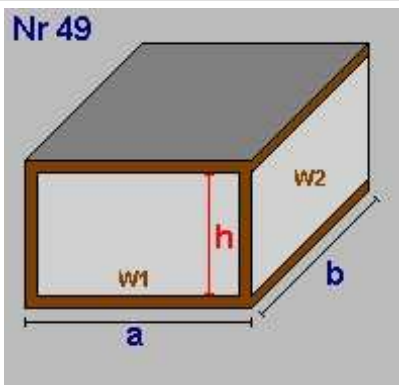
EG Bruttogrundfläche [m²]: 948,32



Geometrieausdruck

Volksschule Ungenach Mustersanierung 2017

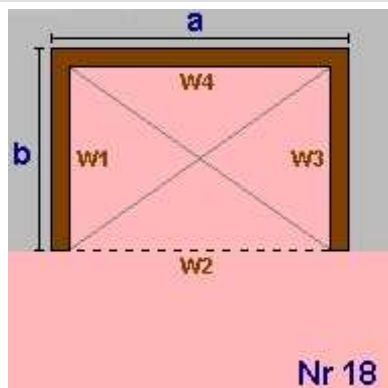
DG Werken / Klasse



$a = 17,32$ $b = 10,24$
 lichte Raumhöhe(h)= $3,00 + \text{obere Decke: } 0,62 \Rightarrow 3,62\text{m}$
 BGF $177,36\text{m}^2$ BRI $641,14\text{m}^3$

Decke $177,36\text{m}^2$
 Wand W1 $62,61\text{m}^2$ AW04 Außenwand hinterlüftet / Schule
 Wand W2 $37,02\text{m}^2$ AW04
 Wand W3 $62,61\text{m}^2$ AW04
 Wand W4 $37,02\text{m}^2$ AW04
 Decke $177,36\text{m}^2$ AD03 Decke zu unkonditioniertem geschloss.
 Boden $-177,36\text{m}^2$ ZD01 warme Zwischendecke

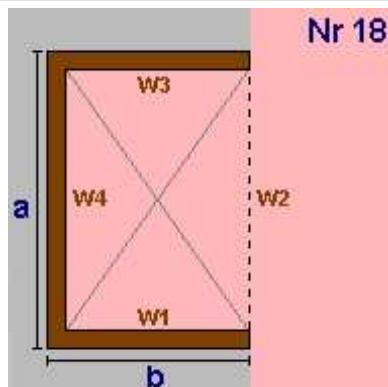
DG Klasse / Gang / WC



$a = 17,32$ $b = 9,84$
 lichte Raumhöhe = $3,00 + \text{obere Decke: } 0,62 \Rightarrow 3,62\text{m}$
 BGF $170,43\text{m}^2$ BRI $616,10\text{m}^3$

Wand W1 $35,57\text{m}^2$ AW01 Außenwand / Schule
 Wand W2 $-62,61\text{m}^2$ AW04 Außenwand hinterlüftet / Schule
 Wand W3 $35,57\text{m}^2$ AW01 Außenwand / Schule
 Wand W4 $62,61\text{m}^2$ AW01
 Decke $170,43\text{m}^2$ AD03 Decke zu unkonditioniertem geschloss.
 Boden $-170,43\text{m}^2$ ZD01 warme Zwischendecke

DG Lehrmittel



$a = 7,69$ $b = 2,65$
 lichte Raumhöhe = $3,00 + \text{obere Decke: } 0,62 \Rightarrow 3,62\text{m}$
 BGF $20,38\text{m}^2$ BRI $73,67\text{m}^3$

Wand W1 $9,58\text{m}^2$ AW01 Außenwand / Schule
 Wand W2 $-27,80\text{m}^2$ AW01
 Wand W3 $9,58\text{m}^2$ AW01
 Wand W4 $27,80\text{m}^2$ AW01
 Decke $20,38\text{m}^2$ AD03 Decke zu unkonditioniertem geschloss.
 Boden $-20,38\text{m}^2$ ZD01 warme Zwischendecke



Geometrieausdruck
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

DG Versatz / AW Gang / Klasse

Wand W1 32,00m² AW01 Außenwand / Schule

Freieingabe
(Nr 52)

DG Summe

DG Bruttogrundfläche [m²]: 368,16

Deckenvolumen EB01

Fläche 446,50 m² x Dicke 0,22 m = 99,57 m³

Deckenvolumen KD01

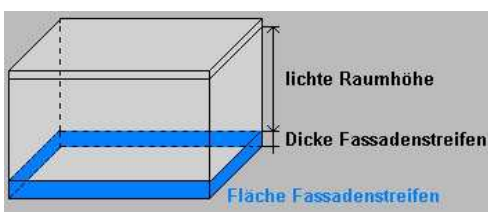
Fläche 122,19 m² x Dicke 0,42 m = 51,69 m³

Deckenvolumen EB02

Fläche 379,62 m² x Dicke 0,22 m = 85,04 m³

Bruttorauminhalt [m³]: 236,29

Fassadenstreifen - Automatische Ermittlung



Wand	Boden	Dicke	Länge	Fläche
AW01	- EB01	0,223m	37,34m	8,33m ²
AW01	- KD01	0,423m	15,38m	6,51m ²
AW03	- EB02	0,224m	42,66m	9,56m ²
AW02	- EB02	0,224m	22,95m	5,14m ²
AW04	- EB01	0,223m	35,94m	8,01m ²
AW04	- EB02	0,224m	-6,79m	-1,52m ²

Gesamtsumme Bruttogesoßfläche [m²]: 1.316,48
Gesamtsumme Bruttorauminhalt [m³]: 6.787,38



erdberührte Bauteile

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

EB01 erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich) 446,50 m²

Perimeterlänge	73,28 m
Wand-Bauteil	AW01 Außenwand / Schule

Senkrechte Randdämmung:

Lambda-Wert	0,035 W/mK
Tiefe	1,00 m
Dicke	0,16 m

Leitwert 96,91 W/K

EB02 erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter Erdreich) 379,62 m²

Perimeterlänge	58,82 m
Wand-Bauteil	AW01 Außenwand / Schule

Senkrechte Randdämmung:

Lambda-Wert	0,035 W/mK
Tiefe	1,00 m
Dicke	0,16 m

Leitwert 67,30 W/K

KD01 Decke zu unkonditioniertem ungedämmten Keller 122,19 m²

Lichte Höhe des Kellers	2,50 m	
Perimeterlänge	15,38 m	Luftwechselrate im unkonditionierten Keller 0,30 1/h

Kellerfußboden	EK01 erdanliegender Fußboden in unkonditioniertem Keller (>1,5m unter Erdreich)
erdanliegende Kellerwand	EW01 erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdreich)

Leitwert 22,64 W/K

Leitwerte lt. ÖNORM EN ISO 13370



Fenster und Türen

Volkshilfe Ungenach Mustersanierung 2017

Typ	Bauteil Anz.Bezeichnung				Breite m	Höhe m	Fläche m²	Ug W/m²K	Uf W/m²K	PSI W/mK	Ag m²	Uw W/m²K	AxUxf W/K	g	fs	z	amsc
B	Prüfnormmaß Typ 1 (T1)				1,23	1,48	1,82	0,50	1,00	0,025	1,32	0,70		0,53			
	Prüfnormmaß Typ 2 (T2)				1,23	1,48	1,82	1,10	1,20	0,041	1,32	1,23		0,63			
	Prüfnormmaß Typ 3 (T3) - Fenstertür				1,48	2,18	3,23	0,50	1,00	0,025	2,53	0,66		0,53			
5,17																	
NO																	
T1	EG	AW01	3	0,82 x 1,56	0,82	1,56	3,84	0,50	1,00	0,025	2,53	0,75	2,87	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	3	0,92 x 1,56	0,92	1,56	4,31	0,50	1,00	0,025	2,94	0,73	3,15	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	3	0,92 x 0,71	0,92	0,71	1,96	0,50	1,00	0,025	1,10	0,81	1,59	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	3	0,82 x 0,71	0,82	0,71	1,75	0,50	1,00	0,025	0,95	0,83	1,44	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	1	1,27 x 1,58	1,27	1,58	2,01	0,50	1,00	0,025	1,48	0,69	1,39	0,53	0,75	1,00	0,00
B T2	EG	AW03	4	3,90 x 3,25	3,90	3,25	50,70	1,10	1,20	0,041	43,68	1,18	59,62	0,63	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	12	0,82 x 0,71	0,82	0,71	6,98	0,50	1,00	0,025	3,79	0,83	5,76	0,53	0,75	1,00	0,00
29					71,55					56,47			75,82				
NW																	
B T2	EG	AW01	10	0,77 x 1,31	0,77	1,31	10,09	1,10	1,20	0,041	6,33	1,27	12,85	0,63	0,75	1,00	0,00
B	EG	AW01	2	Haustür	1,12	2,20	4,93				3,45	2,50	12,32	0,62	0,75	1,00	0,00
B T2	EG	AW02	2	2,85 x 2,07	2,85	2,07	11,80	1,10	1,20	0,041	9,46	1,21	14,24	0,63	0,75	1,00	0,00
B	EG	AW02	1	Haustür	2,20	2,07	4,55				3,19	1,20	5,46	0,62	0,75	1,00	0,00
B	EG	AW03	1	Haustür	1,51	2,07	3,13				2,19	1,20	3,75	0,62	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	6	0,92 x 1,58	0,92	1,58	8,72	0,50	1,00	0,025	5,96	0,73	6,37	0,53	0,75	1,00	0,00
22					43,22					30,58			54,99				
SO																	
T1	EG	AW01	6	0,92 x 1,58	0,92	1,58	8,72	0,50	1,00	0,025	5,96	0,73	6,37	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	2	0,80 x 1,58	0,80	1,58	2,53	0,50	1,00	0,025	1,66	0,75	1,90	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	3	0,91 x 1,58	0,91	1,58	4,31	0,50	1,00	0,025	2,94	0,73	3,16	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	6	0,92 x 1,58	0,92	1,58	8,72	0,50	1,00	0,025	5,96	0,73	6,37	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	6	0,92 x 1,07	0,92	1,07	5,90	0,50	1,00	0,025	3,76	0,76	4,50	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW01	3	0,93 x 1,07	0,93	1,07	2,99	0,50	1,00	0,025	1,91	0,76	2,27	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	EG	AW03	1	0,82 x 1,56	0,82	1,56	1,28	0,50	1,00	0,025	0,84	0,75	0,96	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	3	0,91 x 1,58	0,91	1,58	4,31	0,50	1,00	0,025	2,94	0,73	3,16	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	6	0,92 x 1,58	0,92	1,58	8,72	0,50	1,00	0,025	5,96	0,73	6,37	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	6	0,92 x 1,07	0,92	1,07	5,90	0,50	1,00	0,025	3,76	0,76	4,50	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	3	0,93 x 1,07	0,93	1,07	2,99	0,50	1,00	0,025	1,91	0,76	2,27	0,53	0,75	1,00	0,00
45					56,37					37,60			41,83				
SW																	
T1	EG	AW01	6	0,97 x 1,31	0,97	1,31	7,63	0,50	1,00	0,025	5,13	0,74	5,63	0,53	0,75	1,00	0,00
T3	EG	AW01	2	1,38 x 2,22	1,38	2,22	6,13	0,50	1,00	0,025	4,77	0,66	4,06	0,53	0,75	1,00	0,00
B T2	EG	AW02	5	2,49 x 0,89	2,49	0,89	11,08	1,10	1,20	0,041	7,90	1,24	13,73	0,63	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	9	0,92 x 1,58	0,92	1,58	13,09	0,50	1,00	0,025	8,94	0,73	9,55	0,53	0,75	1,00	0,00
T1	DG	AW01	3	0,82 x 1,56	0,82	1,56	3,84	0,50	1,00	0,025	2,53	0,75	2,87	0,53	0,75	1,00	0,00
25					41,77					29,27			35,84				
Summe		121		212,91					153,92			208,48					



Fenster und Türen

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Ug... Uwert Glas Uf... Uwert Rahmen PSI... Linearer Korrekturkoeffizient Ag... Glasfläche

g... Energiedurchlassgrad Verglasung fs... Verschattungsfaktor

Typ... Prüfnormmaßtyp

z... Abminderungsfakt. für bewegliche Sonnenschutzeinricht.

Abminderungsfaktor 1,00 ... keine Verschattung

B... Fenster gehört zum Bestand des Gebäudes

amsc... Param. zur Bewert. der Aktivierung von Sonnenschutzeinricht. Sommer



Rahmen

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Bezeichnung	Rb.re. m	Rb.li. m	Rb.o. m	Rb.u. m	%	Stulp Anz.	Stb. m	Pfost Anz.	Pfb. m	H-Sp. Anz.	V-Sp. Anz.	Spb. m	
Typ 1 (T1)	0,100	0,100	0,100	0,100	28								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
Typ 2 (T2)	0,100	0,100	0,100	0,100	28								Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (Uf 1,2)
Typ 3 (T3)	0,100	0,100	0,100	0,100	21								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,91 x 1,58	0,100	0,100	0,100	0,100	32								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,92 x 1,58	0,100	0,100	0,100	0,100	32								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,92 x 1,07	0,100	0,100	0,100	0,100	36								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,93 x 1,07	0,100	0,100	0,100	0,100	36								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,82 x 0,71	0,100	0,100	0,100	0,100	46								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,82 x 1,56	0,100	0,100	0,100	0,100	34								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,92 x 1,56	0,100	0,100	0,100	0,100	32								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,92 x 0,71	0,100	0,100	0,100	0,100	44								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,92 x 1,58	0,100	0,100	0,100	0,100	32								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,80 x 1,58	0,100	0,100	0,100	0,100	34								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
1,27 x 1,58	0,100	0,100	0,100	0,100	26								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,97 x 1,31	0,100	0,100	0,100	0,100	33								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
1,38 x 2,22	0,100	0,100	0,100	0,100	22								JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte
0,77 x 1,31	0,100	0,100	0,100	0,100	37								Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (Uf 1,2)
2,49 x 0,89	0,100	0,100	0,100	0,100	29								Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (Uf 1,2)
2,85 x 2,07	0,100	0,100	0,100	0,100	20			1	0,120				Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (Uf 1,2)
3,90 x 3,25	0,100	0,100	0,100	0,100	14			1	0,120				Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (Uf 1,2)

Rb.li, re, o, u Rahmenbreite links, rechts, oben, unten [m]

Stb. Stulpbreite [m]

Pfb. Pfostenbreite [m]

Typ Prüfnormmaßtyp

H-Sp. Anz Anzahl der horizontalen Sprossen

V-Sp. Anz Anzahl der vertikalen Sprossen

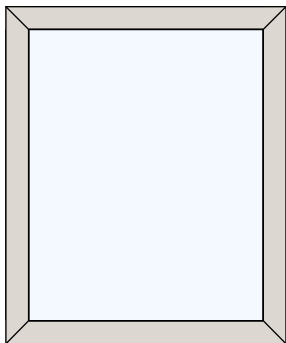
% Rahmenanteil des gesamten Fensters

Spb. Sprossenbreite [m]



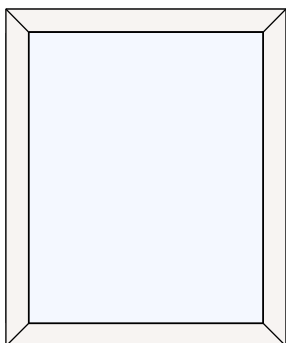
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	Prüfnormmaß Typ 1 (T1)			
Abmessungen	1,23 m x 1,48 m			
U _w -Wert	0,70 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO2	kg SO2
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	703,98	53,75	0,41
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.120,27	11,88	0,33
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.824,25	65,63	0,74



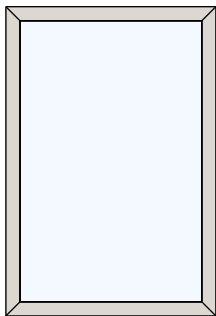
Fenster	Prüfnormmaß Typ 2 (T2)			
Abmessungen	1,23 m x 1,48 m			
U _w -Wert	1,23 W/m²K			
g-Wert	0,63			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO2	kg SO2
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	Internorm 2-Scheib.-Isoliergl. light (U _g 1,1)	U _g 1,10 W/m²K	413,57	32,90	0,25
Rahmen	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (U _f 1,2)	U _f 1,20 W/m²K	1.651,68	73,71	0,27
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,041 W/mK			
Gesamt			2.065,25	106,61	0,52



Fensterdruck

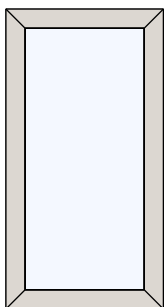
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	Prüfnormmaß Typ 3 (T3)			
Abmessungen	1,48 m x 2,18 m			
U _w -Wert	0,66 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

☑ Fenstertür

			MJ	kg CO2	kg SO2
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	1.353,29	103,33	0,79
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.544,27	16,38	0,45
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			2.897,56	119,71	1,24



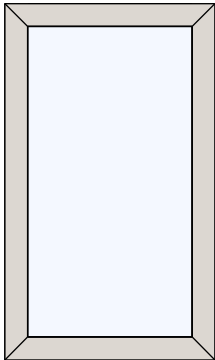
Fenster	0,82 x 1,56			
U _w -Wert	0,75 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO2	kg SO2
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	450,24	34,38	0,26
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	972,98	10,32	0,28
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.423,22	44,70	0,54



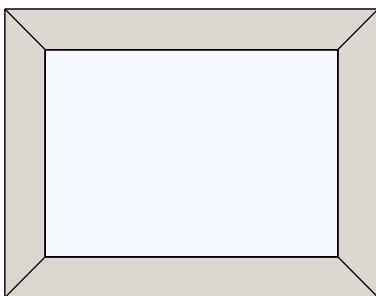
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	0,92 x 1,56			
U _w -Wert	0,73 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	522,86	39,92	0,30
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.017,61	10,79	0,30
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.540,47	50,71	0,60



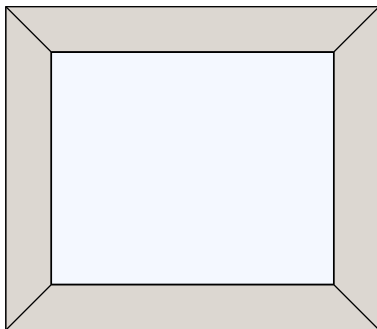
Fenster	0,92 x 0,71			
U _w -Wert	0,81 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	196,07	14,97	0,11
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	638,24	6,77	0,19
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			834,31	21,74	0,30



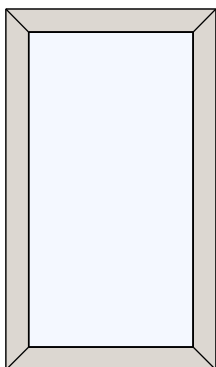
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	0,82 x 0,71			
U _w -Wert	0,83 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	168,84	12,89	0,10
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	593,61	6,30	0,17
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			762,45	19,19	0,27



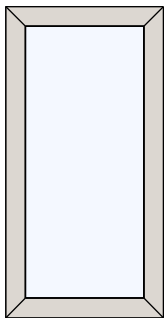
Fenster	0,92 x 1,58			
U _w -Wert	0,73 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	530,55	40,51	0,31
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.026,54	10,89	0,30
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.557,09	51,40	0,61



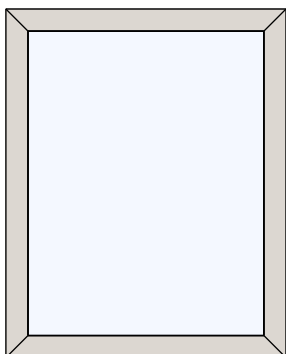
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	0,80 x 1,58			
U _w -Wert	0,75 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	442,13	33,76	0,26
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	972,98	10,32	0,28
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.415,11	44,08	0,54



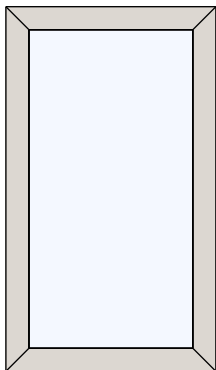
Fenster	1,27 x 1,58			
U _w -Wert	0,69 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	788,46	60,20	0,46
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.182,75	12,55	0,35
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.971,21	72,75	0,81



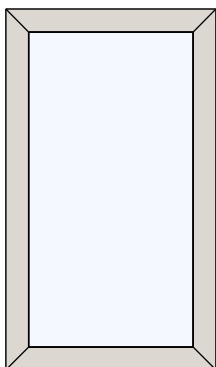
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	0,91 x 1,58			
U _w -Wert	0,73 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	523,18	39,95	0,30
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.022,08	10,84	0,30
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.545,26	50,79	0,60



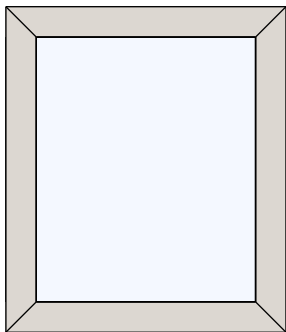
Fenster	0,92 x 1,58			
U _w -Wert	0,73 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	530,55	40,51	0,31
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.026,54	10,89	0,30
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.557,09	51,40	0,61



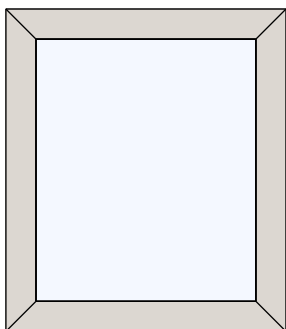
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	0,92 x 1,07			
U _w -Wert	0,76 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	334,48	25,54	0,19
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	798,92	8,47	0,23
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.133,40	34,01	0,42



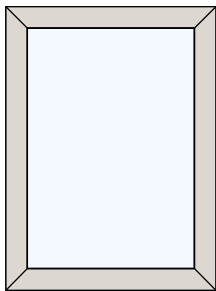
Fenster	0,93 x 1,07			
U _w -Wert	0,76 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	339,12	25,89	0,20
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	803,38	8,52	0,23
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.142,50	34,41	0,43



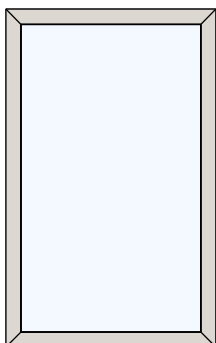
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	0,97 x 1,31			
U _w -Wert	0,74 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	456,38	34,85	0,27
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	928,35	9,85	0,27
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			1.384,73	44,70	0,54



Fenster	1,38 x 2,22			
U _w -Wert	0,66 W/m²K			
g-Wert	0,53			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

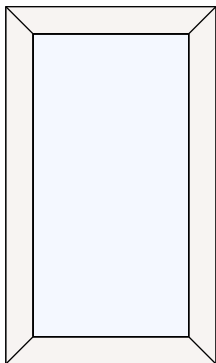
☑ Fenstertür

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	JOSKO Wärmeschutzgl. SWS 0-5XL/34 (ab 2015)	U _g 0,50 W/m²K	1.272,77	97,19	0,74
Rahmen	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN PLUS Fichte	U _f 1,00 W/m²K	1.517,49	16,10	0,44
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,025 W/mK			
Gesamt			2.790,26	113,29	1,18



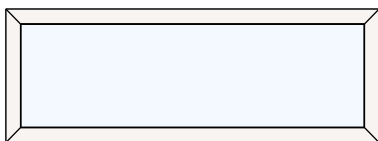
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	0,77 x 1,31			
U _w -Wert	1,27 W/m²K			
g-Wert	0,63			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	Internorm 2-Scheib.-Isoliergl. light (U _g 1,1)	U _g 1,10 W/m²K	198,47	15,79	0,12
Rahmen	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (U _f 1,2)	U _f 1,20 W/m²K	1.237,11	55,21	0,21
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,041 W/mK			
Gesamt			1.435,58	71,00	0,33



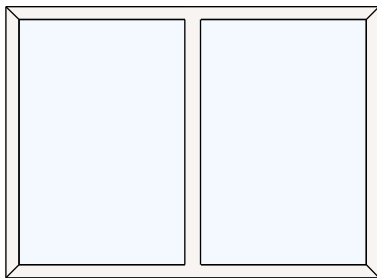
Fenster	2,49 x 0,89			
U _w -Wert	1,24 W/m²K			
g-Wert	0,63			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	Internorm 2-Scheib.-Isoliergl. light (U _g 1,1)	U _g 1,10 W/m²K	495,66	39,43	0,30
Rahmen	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (U _f 1,2)	U _f 1,20 W/m²K	2.092,56	93,39	0,35
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,041 W/mK			
Gesamt			2.588,22	132,82	0,65



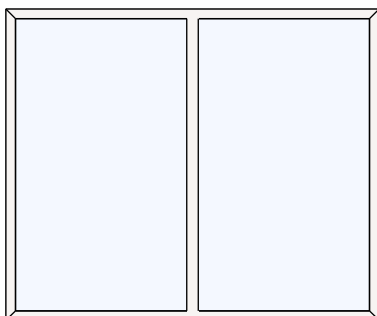
Fensterdruck

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Fenster	2,85 x 2,07			
U _w -Wert	1,21 W/m²K			
g-Wert	0,63			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m
Pfosten	Anzahl	1	Breite	0,12 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	Internorm 2-Scheib.-Isoliergl. light (U _g 1,1)	U _g 1,10 W/m²K	1.484,11	118,05	0,91
Rahmen	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (U _f 1,2)	U _f 1,20 W/m²K	3.844,26	171,57	0,64
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,041 W/mK			
Gesamt			5.328,37	289,62	1,55



Fenster	3,90 x 3,25			
U _w -Wert	1,18 W/m²K			
g-Wert	0,63			
Rahmenbreite	links	0,10 m	oben	0,10 m
	rechts	0,10 m	unten	0,10 m
Pfosten	Anzahl	1	Breite	0,12 m

			MJ	kg CO ₂	kg SO ₂
			PEI n. e.	GWP100	AP
Glas	Internorm 2-Scheib.-Isoliergl. light (U _g 1,1)	U _g 1,10 W/m²K	3.425,20	272,46	2,10
Rahmen	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 200 (U _f 1,2)	U _f 1,20 W/m²K	5.777,58	257,85	0,96
Psi (Abstandh.)	Kunststoff/Butyl	Psi 0,041 W/mK			
Gesamt			9.202,78	530,31	3,06

Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert), berechnet nach ÖNORM EN ISO 10077-1



Heizwärmebedarf Standortklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Heizwärmebedarf Standortklima (Ungenach)

BGF 1.316,48 m² L_T 800,72 W/K Innentemperatur 20 °C
BRI 6.787,38 m³ L_V 337,40 W/K

Monat	Tage	Heiz- tage	Mittlere Außen- temperatur °C	Ausnut- zungsgrad	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme- bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-2,31	1,000	13.293	5.642	4.334	1.349	1,000	13.251
Februar	28	28	-0,47	1,000	11.014	4.517	3.868	1.971	1,000	9.692
März	31	31	3,31	1,000	9.945	4.221	4.334	2.905	1,000	6.927
April	30	30	7,63	0,990	7.133	2.996	4.138	3.577	1,000	2.415
Mai	31	2	12,22	0,745	4.633	1.967	3.229	3.319	0,057	3
Juni	30	0	15,28	0,453	2.721	1.143	1.893	1.971	0,000	0
Juli	31	0	17,07	0,279	1.745	741	1.208	1.278	0,000	0
August	31	0	16,55	0,341	2.058	873	1.478	1.453	0,000	0
September	30	1	13,46	0,705	3.768	1.582	2.945	2.382	0,043	1
Oktober	31	31	8,46	0,997	6.875	2.918	4.319	2.411	1,000	3.064
November	30	30	2,87	1,000	9.874	4.147	4.179	1.455	1,000	8.387
Dezember	31	31	-1,13	1,000	12.587	5.343	4.334	1.095	1,000	12.501
Gesamt	365	215			85.646	36.089	40.260	25.164		56.241

$$\text{HWB}_{\text{SK}} = 42,72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Jänner

	Anz.	Glas- fläche [m²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m²M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	37,26	122,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	37,26	33,0
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	37,26	62,3
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	37,26	67,0
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	37,26	116,8
		29,27				401,9

SW/SO - Fenster

0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	37,26	24,9
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	37,26	77,9
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	37,26	11,0
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	37,26	24,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	37,26	49,1
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	37,26	21,6
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	37,26	77,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	37,26	49,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	37,26	77,9
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	37,26	38,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	37,26	38,4
		37,59				491,1

NW/NO - Fenster

Haustür	1	3,19	0,55	0,75	13,04	17,1
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	13,04	34,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	13,04	27,3
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	13,04	18,5
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	13,04	11,7
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	13,04	51,4
		30,58				160,3

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	13,04	11,6
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	13,04	237,4
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	13,04	17,4
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	13,04	6,8
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	13,04	13,4
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	13,04	5,0
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	13,04	4,3
		56,46				295,9

anrechenbare Solargewinne: **1.349,1**

Solargewinne Jänner **1.349,1**

Februar

	Anz.	Glas- fläche [m²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m²M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	52,31	94,1
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	52,31	87,4
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	52,31	46,4
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	52,31	164,0
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	52,31	172,2
		29,27				564,1



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	52,31	15,5
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	52,31	30,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	52,31	109,3
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	52,31	34,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	52,31	68,9
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	52,31	109,3
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	52,31	34,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	52,31	68,9
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	52,31	53,9
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	52,31	109,3
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	52,31	53,9
37,59						689,4

NW/NO - Fenster

Haustür	2	3,45	0,55	0,75	20,51	29,0
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	20,51	18,4
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	20,51	54,1
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	20,51	26,8
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	20,51	80,9
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	20,51	42,9
30,58						252,1

NW/NO - Fenster

1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	20,51	10,6
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	20,51	18,2
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	20,51	6,8
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	20,51	21,1
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	20,51	27,3
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	20,51	373,4
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	20,51	7,9
56,46						465,4

anrechenbare Solargewinne: **1.971,0**

Solargewinne Februar **1.971,0**

März

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	70,80	222,0
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	70,80	233,1
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	70,80	62,8
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	70,80	118,3
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	70,80	127,3
29,27						763,4



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	70,80	41,1
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	70,80	73,0
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	70,80	20,9
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	70,80	148,0
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	70,80	47,3
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	70,80	93,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	70,80	148,0
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	70,80	47,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	70,80	148,0
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	70,80	93,3
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	70,80	73,0
37,59						933,0

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	34,55	136,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	34,55	72,2
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	34,55	45,2
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	34,55	91,1
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	34,55	31,0
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	34,55	48,9
30,58						424,7

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	34,55	46,0
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	34,55	17,9
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	34,55	35,6
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	34,55	13,3
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	34,55	11,5
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	34,55	30,6
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	34,55	629,0
56,46						783,9

anrechenbare Solargewinne: **2.904,1**

Solargewinne März **2.905,0**

April

Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
------	--------------------------------------	-----------------------------------	--	---	-------------------------

SW/SO - Fenster

1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	77,22	129,1
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	77,22	138,8
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	77,22	254,2
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	77,22	242,1
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	77,22	68,5
29,27						832,7



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	77,22	161,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	77,22	161,4
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	77,22	22,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	77,22	51,6
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	77,22	101,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	77,22	79,6
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	77,22	51,6
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	77,22	101,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	77,22	161,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	77,22	79,6
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	77,22	44,8
37,59						1.017,6

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	50,36	198,6
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	50,36	65,8
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	50,36	71,2
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	50,36	45,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	50,36	105,3
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	50,36	132,8
30,58						618,9

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	50,36	16,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	50,36	44,7
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	50,36	19,4
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	50,36	51,9
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	50,36	26,1
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	50,36	67,0
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	50,36	916,6
56,46						1.142,4

anrechenbare Solargewinne: **3.550,6**

Solargewinne April **3.611,6**

Mai

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	86,95	286,3
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	86,95	77,1
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	86,95	145,3
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	86,95	156,3
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	86,95	272,6
29,27						937,6



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	86,95	50,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,95	181,7
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	86,95	25,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	86,95	58,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	86,95	114,6
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,95	181,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	86,95	58,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	86,95	114,6
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,95	181,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	86,95	89,6
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	86,95	89,6
37,59						1.145,9

NW/NO - Fenster

Haustür	1	2,19	0,55	0,75	67,79	60,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	67,79	141,7
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	67,79	267,3
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	67,79	178,7
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	67,79	95,9
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	67,79	88,6
30,58						833,1

NW/NO - Fenster

0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	67,79	26,2
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	67,79	90,2
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	67,79	60,1
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	67,79	22,5
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	67,79	35,1
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	67,79	1.233,9
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	67,79	69,8
56,46						1.537,8

anrechenbare Solargewinne: **3.145,1**

Solargewinne Mai **4.454,4**

Juni

	Anz.	Glas- fläche [m²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m²M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	80,67	145,0
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	80,67	252,9
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	80,67	265,6
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	80,67	71,5
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	80,67	134,8
29,27						869,9



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	80,67	46,8
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	80,67	23,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	80,67	168,6
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	80,67	53,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	80,67	106,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	80,67	168,6
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	80,67	53,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	80,67	106,3
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	80,67	83,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	80,67	168,6
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	80,67	83,1
37,59						1.063,1

NW/NO - Fenster

0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	69,14	182,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	69,14	144,5
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	69,14	90,4
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	69,14	62,0
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	69,14	97,8
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	69,14	272,6
30,58						849,7

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	69,14	23,0
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	69,14	1.258,5
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	69,14	92,0
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	69,14	35,8
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	69,14	71,2
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	69,14	26,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	69,14	61,3
56,46						1.568,5

anrechenbare Solargewinne: **1.862,9**

Solargewinne Juni **4.351,2**

Juli

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	86,79	285,8
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	86,79	77,0
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	86,79	145,1
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	86,79	156,0
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	86,79	272,1
29,27						935,9



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	86,79	58,0
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,79	181,4
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	86,79	25,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	86,79	58,0
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	86,79	114,4
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	86,79	50,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,79	181,4
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	86,79	114,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,79	181,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	86,79	89,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	86,79	89,4
37,59						1.143,8

NW/NO - Fenster

Haustür	1	3,19	0,55	0,75	71,56	93,6
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	71,56	188,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	71,56	149,6
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	71,56	101,2
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	71,56	64,2
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	71,56	282,2
30,58						879,5

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	71,56	63,5
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	71,56	1.302,6
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	71,56	95,2
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	71,56	37,0
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	71,56	73,7
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	71,56	27,6
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	71,56	23,8
56,46						1.623,5

anrechenbare Solargewinne: **1.207,6**

Solargewinne Juli **4.582,7**

August

	Anz.	Glas- fläche [m²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m²M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	88,43	159,0
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	88,43	147,8
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	88,43	78,4
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	88,43	277,2
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	88,43	291,1
29,27						953,6



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	88,43	26,1
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	88,43	51,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	88,43	184,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	88,43	59,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	88,43	116,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	88,43	184,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	88,43	59,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	88,43	116,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	88,43	184,8
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	88,43	91,1
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	88,43	91,1
37,59						1.165,4

NW/NO - Fenster

Haustür	2	3,45	0,55	0,75	61,22	86,6
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	61,22	54,9
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	61,22	161,4
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	61,22	80,0
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	61,22	241,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	61,22	128,0
30,58						752,4

NW/NO - Fenster

1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	61,22	31,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	61,22	54,3
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	61,22	20,4
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	61,22	63,0
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	61,22	81,4
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	61,22	1.114,3
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	61,22	23,6
56,46						1.388,8

anrechenbare Solargewinne: **1.370,5**

Solargewinne August **4.260,0**

September

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	76,43	239,6
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	76,43	251,6
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	76,43	67,8
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	76,43	127,7
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	76,43	137,4
29,27						824,2



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	76,43	44,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	76,43	78,8
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	76,43	22,6
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	76,43	159,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	76,43	51,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	76,43	100,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	76,43	159,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	76,43	51,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	76,43	159,7
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	76,43	100,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	76,43	78,8
37,59						1.007,2

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	44,25	174,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	44,25	92,5
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	44,25	57,8
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	44,25	116,7
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	44,25	39,7
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	44,25	62,6
30,58						543,8

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	44,25	39,2
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	44,25	58,9
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	44,25	22,9
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	44,25	45,6
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	44,25	17,1
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	44,25	14,7
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	44,25	805,4
56,46						1.003,8

anrechenbare Solargewinne: **2.240,1**

Solargewinne September **3.379,0**

Oktober

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	62,77	112,9
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	62,77	104,9
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	62,77	196,8
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	62,77	206,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	62,77	55,7
29,27						676,9



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	62,77	131,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	62,77	131,2
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	62,77	18,6
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	62,77	41,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	62,77	82,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	62,77	64,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	62,77	41,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	62,77	82,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	62,77	131,2
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	62,77	64,7
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	62,77	36,4
37,59						827,2

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	26,15	103,1
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	26,15	34,2
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	26,15	37,0
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	26,15	23,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	26,15	54,7
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	26,15	69,0
30,58						321,4

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	26,15	8,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	26,15	23,2
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	26,15	10,1
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	26,15	26,9
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	26,15	13,5
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	26,15	34,8
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	26,15	476,0
56,46						593,3

anrechenbare Solargewinne: **2.401,9**

Solargewinne Oktober **2.418,8**

November

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	40,06	131,9
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	40,06	35,5
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	40,06	67,0
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	40,06	72,0
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	40,06	125,6
29,27						432,0



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	40,06	23,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	40,06	83,7
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	40,06	11,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	40,06	26,8
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	40,06	52,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	40,06	83,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	40,06	26,8
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	40,06	52,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	40,06	83,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	40,06	41,3
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	40,06	41,3
37,59						527,9

NW/NO - Fenster

Haustür	1	2,19	0,55	0,75	14,16	12,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	14,16	29,6
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	14,16	55,8
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	14,16	37,3
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	14,16	20,0
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	14,16	18,5
30,58						174,0

NW/NO - Fenster

0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	14,16	5,5
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	14,16	18,8
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	14,16	12,6
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	14,16	4,7
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	14,16	7,3
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	14,16	257,7
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	14,16	14,6
56,46						321,2

anrechenbare Solargewinne: **1.455,1**

Solargewinne November **1.455,1**

Dezember

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	31,12	56,0
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	31,12	97,6
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	31,12	102,5
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	31,12	27,6
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	31,12	52,0
29,27						335,6



Solargewinne monatlich

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	31,12	18,1
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	31,12	9,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	31,12	65,0
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	31,12	20,8
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	31,12	41,0
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	31,12	65,0
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	31,12	20,8
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	31,12	41,0
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	31,12	32,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	31,12	65,0
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	31,12	32,1
37,59						410,2

NW/NO - Fenster

0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	9,98	26,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	9,98	20,9
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	9,98	13,0
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	9,98	9,0
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	9,98	14,1
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	9,98	39,3
30,58						122,6

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	9,98	8,8
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	9,98	181,6
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	9,98	13,3
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	9,98	5,2
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	9,98	10,3
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	9,98	3,9
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	9,98	3,3
56,46						226,4

anrechenbare Solargewinne:	1.094,7	Solargewinne Dezember	1.094,7
anrechenbare Solargewinne [kWh/a] =	24.553	Solargewinne Gesamt [kWh/a] =	35.833



Referenz-Heizwärmebedarf Standortklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Referenz-Heizwärmebedarf Standortklima (Ungenach)

BGF 1.316,48 m² L_T 800,72 W/K Innentemperatur 20 °C
BRI 6.787,38 m³ L_V 372,41 W/K

Monat	Tage	Heiz- tage	Mittlere Außen- tempertur °C	Ausnut- zungsgrad	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme- bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-2,31	1,000	13.293	6.182	2.938	1.349	1,000	15.187
Februar	28	28	-0,47	1,000	11.014	5.122	2.654	1.971	1,000	11.511
März	31	31	3,31	1,000	9.945	4.625	2.938	2.905	1,000	8.726
April	30	30	7,63	0,999	7.133	3.318	2.840	3.607	1,000	4.004
Mai	31	15	12,22	0,877	4.633	2.155	2.578	3.907	0,490	149
Juni	30	0	15,28	0,554	2.721	1.265	1.575	2.410	0,000	0
Juli	31	0	17,07	0,340	1.745	812	999	1.558	0,000	0
August	31	0	16,55	0,419	2.058	957	1.231	1.784	0,000	0
September	30	13	13,46	0,856	3.768	1.752	2.435	2.893	0,428	82
Oktober	31	31	8,46	1,000	6.875	3.198	2.938	2.418	1,000	4.717
November	30	30	2,87	1,000	9.874	4.592	2.844	1.455	1,000	10.168
Dezember	31	31	-1,13	1,000	12.587	5.854	2.938	1.095	1,000	14.408
Gesamt	365	240			85.646	39.833	28.907	27.353		68.953

HWB_{Ref,SK} = 52,38 kWh/m²a

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)



Heizwärmebedarf Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Heizwärmebedarf Referenzklima

BGF 1.316,48 m² L_T 800,72 W/K Innentemperatur 20 °C
BRI 6.787,38 m³ L_V 337,33 W/K

Monat	Tage	Heiz- tage	Mittlere Außen- temperatur °C	Ausnut- zungsgrad	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme- bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,53	1,000	12.826	5.444	4.334	1.248	1,000	12.688
Februar	28	28	0,73	1,000	10.369	4.252	3.868	1.977	1,000	8.776
März	31	31	4,81	1,000	9.049	3.841	4.333	2.873	1,000	5.685
April	30	20	9,62	0,957	5.984	2.513	3.999	3.471	0,680	698
Mai	31	0	14,20	0,548	3.455	1.467	2.374	2.547	0,000	0
Juni	30	0	17,33	0,247	1.539	646	1.034	1.152	0,000	0
Juli	31	0	19,12	0,081	524	223	352	395	0,000	0
August	31	0	18,56	0,142	858	364	617	605	0,000	0
September	30	0	15,03	0,543	2.865	1.203	2.269	1.798	0,000	0
Oktober	31	25	9,64	0,991	6.172	2.620	4.296	2.334	0,798	1.724
November	30	30	4,16	1,000	9.132	3.835	4.179	1.286	1,000	7.503
Dezember	31	31	0,19	1,000	11.802	5.009	4.334	992	1,000	11.484
Gesamt	365	196			74.576	31.417	35.989	20.677		48.559

$$\text{HWB}_{\text{RK}} = 36,89 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)



Solargewinne monatlich Referenzklima

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Jänner

	Anz.	Glas- fläche [m²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m²M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	31,95	105,2
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	31,95	28,3
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	31,95	53,4
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	31,95	57,4
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	31,95	100,2
		29,27				344,5

SW/SO - Fenster

0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	31,95	21,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	31,95	66,8
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	31,95	9,4
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	31,95	21,3
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	31,95	42,1
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	31,95	18,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	31,95	66,8
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	31,95	42,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	31,95	66,8
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	31,95	32,9
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	31,95	32,9
		37,59				421,1

NW/NO - Fenster

Haustür	1	3,19	0,55	0,75	13,78	18,0
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	13,78	36,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	13,78	28,8
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	13,78	19,5
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	13,78	12,4
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	13,78	54,3
		30,58				169,4

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	13,78	12,2
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	13,78	250,8
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	13,78	18,3
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	13,78	7,1
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	13,78	14,2
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	13,78	5,3
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	13,78	4,6
		56,46				312,6

anrechenbare Solargewinne:

1.247,6

Solargewinne Jänner

1.247,6

Februar

	Anz.	Glas- fläche [m²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m²M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	49,49	89,0
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	49,49	82,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	49,49	43,9
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	49,49	155,2
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	49,49	162,9
		29,27				533,7



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	49,49	14,6
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	49,49	28,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	49,49	103,4
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	49,49	33,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	49,49	65,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	49,49	103,4
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	49,49	33,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	49,49	65,2
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	49,49	51,0
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	49,49	103,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	49,49	51,0
37,59						652,2

NW/NO - Fenster

Haustür	2	3,45	0,55	0,75	22,62	32,0
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	22,62	20,3
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	22,62	59,6
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	22,62	29,6
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	22,62	89,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	22,62	47,3
30,58						278,0

NW/NO - Fenster

1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	22,62	11,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	22,62	20,1
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	22,62	7,5
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	22,62	23,3
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	22,62	30,1
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	22,62	411,7
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	22,62	8,7
56,46						513,1

anrechenbare Solargewinne: **1.977,0**

Solargewinne Februar **1.977,1**

März

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	68,80	215,7
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	68,80	226,5
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	68,80	61,0
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	68,80	115,0
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	68,80	123,7
29,27						741,9



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	68,80	39,9
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	68,80	70,9
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	68,80	20,3
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	68,80	143,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	68,80	46,0
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	68,80	90,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	68,80	143,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	68,80	46,0
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	68,80	143,8
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	68,80	90,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	68,80	70,9
37,59						906,7

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	35,03	138,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	35,03	73,2
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	35,03	45,8
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	35,03	92,4
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	35,03	31,4
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	35,03	49,6
30,58						430,5

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	35,03	46,6
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	35,03	18,1
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	35,03	36,1
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	35,03	13,5
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	35,03	11,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	35,03	31,1
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	35,03	637,6
56,46						794,7

anrechenbare Solargewinne: **2.871,5**

Solargewinne März **2.873,8**

April

Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
------	--------------------------------------	-----------------------------------	--	---	-------------------------

SW/SO - Fenster

1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	77,27	129,1
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	77,27	138,9
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	77,27	254,4
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	77,27	242,3
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	77,27	68,5
29,27						833,3



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	77,27	161,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	77,27	161,5
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	77,27	22,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	77,27	51,6
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	77,27	101,8
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	77,27	79,6
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	77,27	51,6
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	77,27	101,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	77,27	161,5
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	77,27	79,6
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	77,27	44,9
37,59						1.018,3

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	50,76	200,2
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	50,76	66,4
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	50,76	71,8
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	50,76	45,6
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	50,76	106,1
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	50,76	133,8
30,58						623,8

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	50,76	16,9
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	50,76	45,0
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	50,76	19,6
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	50,76	52,3
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	50,76	26,3
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	50,76	67,5
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	50,76	923,9
56,46						1.151,5

anrechenbare Solargewinne: **3.389,7**

Solargewinne April **3.626,9**

Mai

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	91,63	301,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	91,63	81,3
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	91,63	153,1
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	91,63	164,7
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	91,63	287,3
29,27						988,1



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	91,63	53,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	91,63	191,5
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	91,63	27,1
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	91,63	61,2
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	91,63	120,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	91,63	191,5
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	91,63	61,2
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	91,63	120,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	91,63	191,5
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	91,63	94,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	91,63	94,4
37,59						1.207,6

NW/NO - Fenster

Haustür	1	2,19	0,55	0,75	70,16	63,0
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	70,16	146,6
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	70,16	276,7
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	70,16	185,0
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	70,16	99,3
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	70,16	91,7
30,58						862,2

NW/NO - Fenster

0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	70,16	27,1
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	70,16	93,3
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	70,16	62,2
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	70,16	23,3
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	70,16	36,3
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	70,16	1.277,0
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	70,16	72,3
56,46						1.591,6

anrechenbare Solargewinne: **2.408,3**

Solargewinne Mai **4.649,6**

Juni

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	86,15	154,9
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	86,15	270,1
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	86,15	283,6
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	86,15	76,4
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	86,15	144,0
29,27						929,0



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	86,15	50,0
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	86,15	25,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,15	180,1
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	86,15	57,5
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	86,15	113,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,15	180,1
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	86,15	57,5
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	86,15	113,5
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	86,15	88,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	86,15	180,1
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	86,15	88,8
37,59						1.135,4

NW/NO - Fenster

0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	74,12	195,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	74,12	154,9
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	74,12	96,9
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	74,12	66,5
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	74,12	104,9
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	74,12	292,3
30,58						910,9

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	74,12	24,7
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	74,12	1.349,1
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	74,12	98,6
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	74,12	38,4
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	74,12	76,3
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	74,12	28,6
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	74,12	65,7
56,46						1.681,4

anrechenbare Solargewinne: **1.091,0**

Solargewinne Juni **4.656,7**

Juli

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	91,93	302,7
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	91,93	81,5
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	91,93	153,6
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	91,93	165,3
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	91,93	288,2
29,27						991,4



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	91,93	61,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	91,93	192,1
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	91,93	27,2
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	91,93	61,4
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	91,93	121,1
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	91,93	53,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	91,93	192,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	91,93	121,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	91,93	192,1
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	91,93	94,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	91,93	94,7
37,59						1.211,5

NW/NO - Fenster

Haustür	1	3,19	0,55	0,75	75,87	99,2
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	75,87	200,0
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	75,87	158,6
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	75,87	107,3
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	75,87	68,1
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	75,87	299,2
30,58						932,4

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	75,87	67,3
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	75,87	1.381,0
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	75,87	100,9
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	75,87	39,3
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	75,87	78,1
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	75,87	29,3
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	75,87	25,2
56,46						1.721,1

anrechenbare Solargewinne:

373,6

Solargewinne Juli

4.856,5

August

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	89,68	161,2
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	89,68	149,9
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	89,68	79,5
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	89,68	281,2
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	89,68	295,3
29,27						967,1



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	89,68	26,5
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	89,68	52,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	89,68	187,4
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	89,68	59,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	89,68	118,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	89,68	187,4
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	89,68	59,9
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	89,68	118,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	89,68	187,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	89,68	92,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	89,68	92,4
37,59						1.181,9

NW/NO - Fenster

Haustür	2	3,45	0,55	0,75	59,90	84,7
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	59,90	53,8
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	59,90	157,9
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	59,90	78,3
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	59,90	236,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	59,90	125,2
30,58						736,2

NW/NO - Fenster

1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	59,90	31,0
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	59,90	53,1
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	59,90	19,9
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	59,90	61,7
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	59,90	79,7
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	59,90	1.090,3
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	59,90	23,1
56,46						1.358,8

anrechenbare Solargewinne:

570,2

Solargewinne August

4.244,0

September

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	74,97	235,0
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	74,97	246,8
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	74,97	66,5
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	74,97	125,3
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	74,97	134,8
29,27						808,5



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	74,97	43,5
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	74,97	77,3
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	74,97	22,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	74,97	156,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	74,97	50,1
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	74,97	98,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	74,97	156,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	74,97	50,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	74,97	156,7
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	74,97	98,8
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	74,97	77,3
37,59						988,0

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	43,30	170,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	43,30	90,5
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	43,30	56,6
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	43,30	114,2
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	43,30	38,9
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	43,30	61,3
30,58						532,1

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	43,30	38,4
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	43,30	57,6
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	43,30	22,4
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	43,30	44,6
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	43,30	16,7
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	43,30	14,4
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	43,30	788,1
56,46						982,3

anrechenbare Solargewinne: **1.687,0**

Solargewinne September **3.310,9**

Oktober

	Anz.	Glas- fläche [m²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m²M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	59,04	106,1
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	59,04	98,7
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	59,04	185,1
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	59,04	194,4
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	59,04	52,4
29,27						636,7



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	59,04	123,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	59,04	123,4
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	59,04	17,5
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	59,04	39,4
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	59,04	77,8
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	59,04	60,8
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	59,04	39,4
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	59,04	77,8
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	59,04	123,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	59,04	60,8
0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	59,04	34,3
37,59						778,1

NW/NO - Fenster

2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	26,87	106,0
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	26,87	35,1
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	26,87	38,0
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	26,87	24,1
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	26,87	56,2
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	26,87	70,8
30,58						330,2

NW/NO - Fenster

0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	26,87	8,9
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	26,87	23,8
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	26,87	10,4
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	26,87	27,7
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	26,87	13,9
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	26,87	35,7
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	26,87	489,1
56,46						609,6

anrechenbare Solargewinne: **2.313,7**

Solargewinne Oktober **2.354,5**

November

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	33,35	109,8
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	33,35	29,6
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	33,35	55,7
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	33,35	60,0
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	33,35	104,6
29,27						359,6



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	33,35	19,4
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	33,35	69,7
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	33,35	9,9
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	33,35	22,3
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	33,35	43,9
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	33,35	69,7
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	33,35	22,3
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	33,35	43,9
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	33,35	69,7
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	33,35	34,4
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	33,35	34,4
37,59						439,5

NW/NO - Fenster

Haustür	1	2,19	0,55	0,75	13,92	12,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	13,92	29,1
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	13,92	54,9
0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	13,92	36,7
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	13,92	19,7
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	13,92	18,2
30,58						171,1

NW/NO - Fenster

0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	13,92	5,4
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	13,92	18,5
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	13,92	12,3
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	13,92	4,6
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	13,92	7,2
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	13,92	253,4
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	13,92	14,3
56,46						315,8

anrechenbare Solargewinne: **1.286,0**

Solargewinne November **1.286,0**

Dezember

	Anz.	Glas- fläche [m ²]	Energie- durchlaßgrad g_w	Reduktions- faktor für Verschattung f_s	Strahlungs- intensität [kWh/m ² M]	Solargewinne [kWh/M]
SW/SO - Fenster						
0,97 x 1,31	6	5,13	0,47	0,75	26,91	48,4
0,92 x 1,58	9	8,94	0,47	0,75	26,91	84,4
2,49 x 0,89	5	7,90	0,56	0,75	26,91	88,6
0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	26,91	23,9
1,38 x 2,22	2	4,77	0,47	0,75	26,91	45,0
29,27						290,2



Solargewinne monatlich Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

SW/SO - Fenster

0,80 x 1,58	2	1,66	0,47	0,75	26,91	15,6
0,82 x 1,56	1	0,84	0,47	0,75	26,91	8,0
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	26,91	56,2
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	26,91	18,0
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	26,91	35,5
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	26,91	56,2
0,93 x 1,07	3	1,91	0,47	0,75	26,91	18,0
0,92 x 1,07	6	3,76	0,47	0,75	26,91	35,5
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	26,91	27,7
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	26,91	56,2
0,91 x 1,58	3	2,94	0,47	0,75	26,91	27,7
37,59						354,6

NW/NO - Fenster

0,77 x 1,31	10	6,33	0,56	0,75	9,94	26,2
0,92 x 1,58	6	5,96	0,47	0,75	9,94	20,8
Haustür	1	3,19	0,55	0,75	9,94	13,0
Haustür	1	2,19	0,55	0,75	9,94	8,9
Haustür	2	3,45	0,55	0,75	9,94	14,1
2,85 x 2,07	2	9,46	0,56	0,75	9,94	39,2
30,58						122,2

NW/NO - Fenster

0,82 x 1,56	3	2,53	0,47	0,75	9,94	8,8
3,90 x 3,25	4	43,68	0,56	0,75	9,94	180,9
0,82 x 0,71	12	3,79	0,47	0,75	9,94	13,2
1,27 x 1,58	1	1,48	0,47	0,75	9,94	5,1
0,92 x 1,56	3	2,94	0,47	0,75	9,94	10,2
0,92 x 0,71	3	1,10	0,47	0,75	9,94	3,8
0,82 x 0,71	3	0,95	0,47	0,75	9,94	3,3
56,46						225,5

anrechenbare Solargewinne:	992,5	Solargewinne Dezember	992,5
anrechenbare Solargewinne [kWh/a] =	20.208	Solargewinne Gesamt [kWh/a] =	36.076



Referenz-Heizwärmebedarf Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Referenz-Heizwärmebedarf Referenzklima

BGF 1.316,48 m² L_T 800,72 W/K Innentemperatur 20 °C
BRI 6.787,38 m³ L_V 372,41 W/K

Monat	Tage	Heiz- tage	Mittlere Außen- tempertur °C	Ausnut- zungsgrad	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme- bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,53	1,000	12.826	5.965	2.938	1.248	1,000	14.606
Februar	28	28	0,73	1,000	10.369	4.822	2.654	1.977	1,000	10.560
März	31	31	4,81	1,000	9.049	4.209	2.938	2.874	1,000	7.446
April	30	29	9,62	0,993	5.984	2.783	2.823	3.600	0,955	2.239
Mai	31	0	14,20	0,665	3.455	1.607	1.955	3.093	0,000	0
Juni	30	0	17,33	0,301	1.539	716	855	1.400	0,000	0
Juli	31	0	19,12	0,099	524	244	290	479	0,000	0
August	31	0	18,56	0,175	858	399	514	743	0,000	0
September	30	2	15,03	0,680	2.865	1.333	1.933	2.251	0,067	1
Oktober	31	31	9,64	0,999	6.172	2.870	2.936	2.353	1,000	3.753
November	30	30	4,16	1,000	9.132	4.247	2.844	1.286	1,000	9.250
Dezember	31	31	0,19	1,000	11.802	5.489	2.938	992	1,000	13.359
Gesamt	365	213			74.576	34.685	25.618	22.295		61.214

HWB_{Ref,RK} = 46,50 kWh/m²a

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)



Kühlbedarf Standort Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Kühlbedarf Standort (Ungenach)

BGF 1.316,48 m² L_T¹⁾ 680,44 W/K Innentemperatur 26 °C fcorr 1,00
BRI 6.787,38 m³

Monate	Tage	Mittlere Außen- temperaturen °C	Transm.- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	Wärme- verluste kWh	Innere Gewinne kWh	Solare Gewinne kWh	Gesamt- Gewinne kWh	Ausnut- zungsgrad	Kühl- bedarf kWh
Jänner	31	-2,31	14.333	12.578	26.911	8.668	1.799	10.467	1,00	0
Februar	28	-0,47	12.103	10.245	22.348	7.735	2.628	10.363	1,00	0
März	31	3,31	11.488	10.081	21.569	8.668	3.873	12.542	1,00	0
April	30	7,63	9.001	7.812	16.813	8.357	4.815	13.173	0,98	0
Mai	31	12,22	6.975	6.121	13.096	8.668	5.939	14.608	0,86	2.073
Juni	30	15,28	5.252	4.558	9.810	8.357	5.802	14.159	0,69	4.403
Juli	31	17,07	4.521	3.967	8.487	8.668	6.110	14.779	0,57	6.300
August	31	16,55	4.786	4.200	8.986	8.668	5.680	14.348	0,62	5.382
September	30	13,46	6.141	5.330	11.471	8.357	4.505	12.863	0,86	1.862
Oktober	31	8,46	8.880	7.792	16.673	8.668	3.225	11.893	0,99	0
November	30	2,87	11.330	9.833	21.163	8.357	1.940	10.298	1,00	0
Dezember	31	-1,13	13.734	12.052	25.785	8.668	1.460	10.128	1,00	0
Gesamt	365		108.546	94.568	203.113	101.843	47.777	149.620		20.020

KB = 15,21 kWh/m²a

L_T¹⁾ Korrekturfaktor für Flächenheizungen im Kühlfall = 1



Außen induzierter Kühlbedarf Referenzklima Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Außen induzierter Kühlbedarf Referenzklima

BGF 1.316,48 m² L_{T1}) 680,44 W/K Innentemperatur 26 °C fcorr 1,00
BRI 6.787,38 m³

Monate	Tage	Mittlere Außen- temperaturen °C	Transm.- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	Wärme- verluste kWh	Innere Gewinne kWh	Solare Gewinne kWh	Gesamt- Gewinne kWh	Ausnut- zungsgrad	Kühl- bedarf kWh
Jänner	31	-1,53	13.937	2.860	16.797	0	1.663	1.663	1,00	0
Februar	28	0,73	11.555	2.372	13.926	0	2.636	2.636	1,00	0
März	31	4,81	10.727	2.202	12.929	0	3.832	3.832	1,00	0
April	30	9,62	8.025	1.647	9.672	0	4.836	4.836	1,00	0
Mai	31	14,20	5.974	1.226	7.200	0	6.199	6.199	0,99	0
Juni	30	17,33	4.248	872	5.119	0	6.209	6.209	0,82	1.128
Juli	31	19,12	3.483	715	4.198	0	6.475	6.475	0,65	2.279
August	31	18,56	3.767	773	4.540	0	5.659	5.659	0,80	1.143
September	30	15,03	5.374	1.103	6.477	0	4.415	4.415	1,00	0
Oktober	31	9,64	8.282	1.700	9.982	0	3.139	3.139	1,00	0
November	30	4,16	10.700	2.196	12.896	0	1.715	1.715	1,00	0
Dezember	31	0,19	13.066	2.682	15.748	0	1.323	1.323	1,00	0
Gesamt	365		99.138	20.347	119.485	0	48.101	48.101		4.550

KB* = 0,67 kWh/m³a

L_{T1}) Korrekturfaktor für Flächenheizungen im Kühlfall = 1



2dim.-Wärmebrücken

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Bezeichnung Wärmebrücke	l _{fm} [m]	PSI [W/mK]	L _{wbr} [W/K]
Außenwand / Zwischendecke über EG	147,48	0,010	1,47
Fenster-Sturze in AW01	96,57	0,040	3,86
Fenster-Laibungen in AW01	284,48	0,060	17,07
Fenster-Brüstungen in AW01	96,57	0,040	3,86
Fenster-Sturze in AW03	17,93	0,090	1,61
Fenster-Laibungen in AW03	33,26	0,060	2,00
Fenster-Brüstungen in AW03	17,93	0,040	0,72
Fenster-Sturze in AW02	20,35	0,090	1,83
Fenster-Laibungen in AW02	21,32	0,060	1,28
Fenster-Brüstungen in AW02	20,35	0,040	0,81
Wärmebrücken L_{wbr} gesamt			34,52

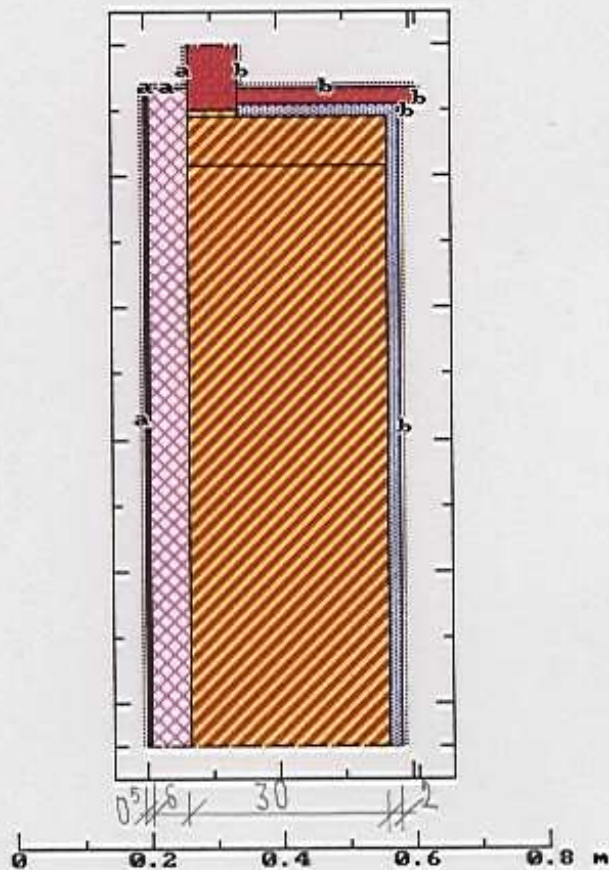


Wärmebrücken

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

brus003 - Fenster-Brüstung 3

Gruppe: FENST_3 - Detail: UAC5B01
S.23-08 (c) TU-WIEN '94



EINGABEDATEN

Material	W/mK
Holz_500	0.130
EPS_15	0.041
Duennputzmoert	1.000
Glaswolle_10	0.047
Holz_500	0.130
Kalkmoertel	0.700
HLZ-Mauerw_1100	0.260
HLZ-Mauerw_1100	0.261

Psi = 0,04 W/mK

Umgebung/Raum	°C	W/m2K	W/m2
a: auszen	-15.0	25.0	0.0
b: innen	20.0	8.0	0.0
Horiz. Abmess. = 0.41 m			
Vert. Abmess. = 1.065 m			

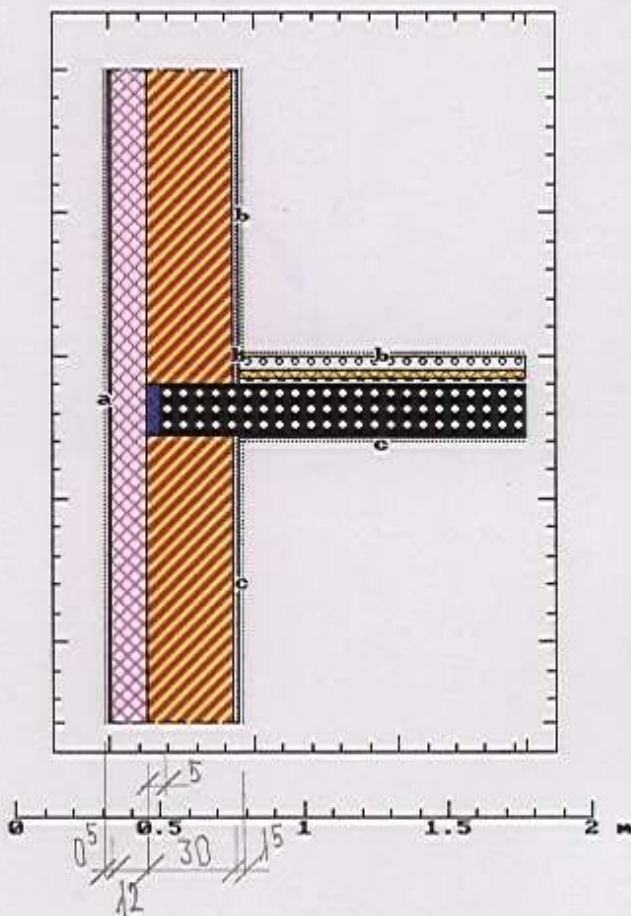


Wärmebrücken

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

deck001 - Deckenanschluß 1

Gruppe: DECKANIA - Detail: HADÖBL1
S.11-04 (c) TU-WIEN '94



EINGABEDATEN

Material	W/mK
Kalkzementmoert	0.800
EPS_15	0.041
HLZ-Mauerw_1100	0.260
HLZ-Mauerw_1100	0.260
Kalkmoertel	0.700
Kalkmoertel	0.700
XPS_25	0.032
EPS_15	0.041
Stahlbeton_1%	2.300
Beton_2000	1.400
Glaswolle_20	0.039
Sandschüttung	1.000
EPS_10	0.050
Kalkmoertel	0.700

Psi = 0,01 W/mK

Umgebung/Raum	°C	W/m2K	W/m2
a: Außenraum e	-15.0	25.0	0.0
b: Innenraum i	20.0	8.0	0.0
c: Innenraum j	20.0	8.0	0.0

Horiz. Abmess. = 1.445 m

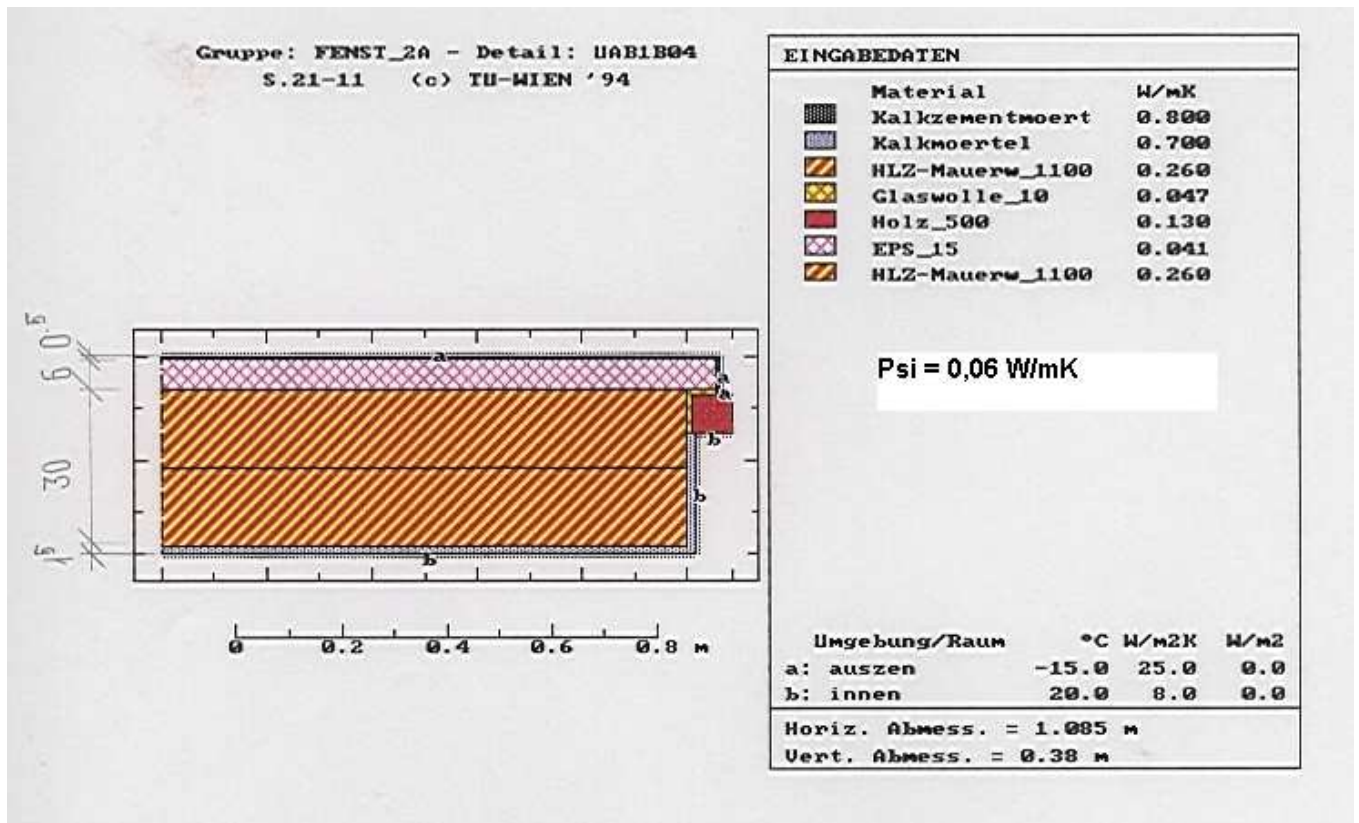
Vert. Abmess. = 2.284 m



Wärmebrücken

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

leib003 - Fenster-Leibung 3



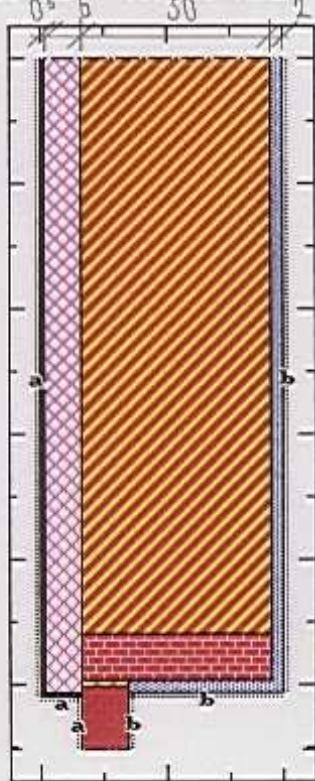


Wärmebrücken

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

stur005 - Fenster-Sturz 5

Gruppe: FENST_1 - Detail: UAC2B01
S.18-11 (c) TU-WIEN '94



EINGABEDATEN

Material	W/mK
Duennputzmoert	1.000
Kalkmoertel	0.700
HLZ-Mauerw_1100	0.260
Sturzbalken	0.850
Glaswolle_10	0.047
EPS_15	0.041
Holz_500	0.130

Psi = 0,09 W/mK

Umgebung/Raum	°C	W/m2K	W/m2
a: auszen	-15.0	25.0	0.0
b: innen	20.0	8.0	0.0

Horiz. Abmess. = 0.385 m

Vert. Abmess. = 1.105 m



RH-Eingabe

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Raumheizung

Allgemeine Daten

Wärmebereitstellung gebäudezentral

Abgabe

Haupt Wärmeabgabe Radiatoren, Einzelraumheizer
 Systemtemperatur 40°/30°
 Regelfähigkeit Einzelraumregelung mit Thermostatventilen
 Heizkostenabrechnung Individuelle Wärmeverbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)

Verteilung

	gedämmt	Verhältnis Dämmstoffdicke zu Rohrdurchmesser	kein Leitungstausch Dämmung Armaturen	Leitungslängen lt. Defaultwerten Leitungslänge [m]	konditioniert [%]
Verteilleitungen	Ja	3/3	Nein	58,05	0
Steigleitungen	Ja	3/3	Nein	105,32	100
Anbindeleitungen	Ja	3/3	Nein	737,23	

Speicher

Art des Speichers für automatisch beschickte Heizungen
 Standort nicht konditionierter Bereich
 Baujahr ab 1994
 Nennvolumen 2000 l freie Eingabe
 Täglicher Bereitschaftsverlust Wärmespeicher $q_{b,WS} = 5,73 \text{ kWh/d}$ Defaultwert

Bereitstellung

Bereitstellungssystem Fester Brennstoff automatisch
 Energieträger Pellets
 Modulierung mit Modulierungsfähigkeit
 Baujahr Kessel ab 2005
 Nennwärmeleistung 47,23 kW Defaultwert
 Standort nicht konditionierter Bereich
 Beschickung durch Förderschnecke
 Heizkreis gleitender Betrieb
 Heizkessel mit Gebläseunterstützung

Korrekturwert des Wärmebereitstellungssystems Kessel bei Vollast 100%	k_r	=	2,25%	Fixwert
Kesselwirkungsgrad entsprechend Prüfbericht	$\eta_{100\%}$	=	87,4%	Defaultwert
Kesselwirkungsgrad bei Betriebsbedingungen Kessel bei Teillast 30%	$\eta_{be,100\%}$	=	85,2%	
Kesselwirkungsgrad entsprechend Prüfbericht	$\eta_{30\%}$	=	85,0%	Defaultwert
Kesselwirkungsgrad bei Betriebsbedingungen	$\eta_{be,30\%}$	=	82,7%	
Betriebsbereitschaftsverlust bei Prüfung	$q_{bb,Pb}$	=	1,9%	Defaultwert

Hilfsenergie - elektrische Leistung

		Umwälzpumpe	160,85 W	Defaultwert
		Speicherladepumpe	124,04 W	Defaultwert
Förderschnecke	944,58 W	Gebläse für Brenner	70,84 W	Defaultwert



WWB-Eingabe
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Warmwasserbereitung

Allgemeine Daten

Wärmebereitstellung gebäudezentral
kombiniert mit Raumheizung

Abgabe

Heizkostenabrechnung Individuelle Wärmeverbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)

Wärmeverteilung mit Zirkulation

☒ kein Leitungstausch Leitungslängen lt. Defaultwerten

	gedämmt	Verhältnis Dämmstoffdicke zu Rohrdurchmesser	Dämmung Armaturen	Leitungslänge [m]	konditioniert [%]
Verteilleitungen	Ja	3/3	Nein	20,69	0
Steigleitungen	Ja	3/3	Nein	52,66	100
Stichleitungen				63,19	Material Stahl 2,42 W/m

Zirkulationsleitung Rücklaufänge

konditioniert [%]

Verteilleitung	Ja	3/3	Nein	19,69	0
Steigleitung	Ja	3/3	Nein	52,66	100

Speicher

Art des Speichers indirekt beheizter Speicher
Standort nicht konditionierter Bereich
Baujahr Ab 1994
Nennvolumen 1.843 l Defaultwert

Täglicher Bereitschaftsverlust Wärmespeicher $q_{b,WS} = 4,45 \text{ kWh/d}$ Defaultwert

Hilfsenergie - elektrische Leistung

Zirkulationspumpe 38,59 W Defaultwert
Speicherladepumpe 124,04 W Defaultwert



Lüftung für Gebäude Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Lüftung

energetisch wirksamer Luftwechsel	0,193 1/h	
Falschlufrate	0,11 1/h	
Luftwechselrate Blower Door Test	1,50 1/h	
Temperaturänderungsgrad	80 %	freie Eingabe (Prüfzeugnis)
Erdvorwärmung		kein Erdwärmetauscher

energetisch wirksames Luftvolumen	
Gesamtes Gebäude Vv	2.738,29 m ³
Luftvolumen RLT Anlage Vv	873,60 m ³

Temperaturänderungsgrad Gesamt	80 %
---------------------------------------	------

Art der Lüftung	Lufterneuerung
------------------------	----------------

Lüftungsanlage	nur Heizfunktion
Befeuchtung	keine Befeuchtung

tägl. Betriebszeit der Anlage	8 h	<input checked="" type="checkbox"/> freie Eingabe
Grenztemperatur Heizfall	35 °C	

Nennwärmeleistung	47 kW
--------------------------	-------

Zuluftventilator spez. Leistung	1,25 Wh/m ³	
Abluftventilator spez. Leistung	0,83 Wh/m ³	
NERLT-h	10.755 kWh/a	
NERLT-k	0 kWh/a	(keine Kühlfunktion vorhanden)
NERLT-d	0 kWh/a	(keine Befeuchtung vorhanden)
NE	7.076 kWh/a	

Legende

NERLT-h	... spezifischer jährlicher Nutzenergiebedarf für das Heizen des Luftvolumenstroms
NERLT-k	... spezifischer jährlicher Nutzenergiebedarf für das Kühlen des Luftvolumenstroms
NERLT-d	... spezifischer jährlicher Nutzenergiebedarf für das Dampfbefeuchten des Luftvolumenstroms
NE	... jährlicher Nutzenergiebedarf für Luftförderung



Photovoltaiksystem Eingabe
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Photovoltaik

Kollektoreigenschaften

Art des PV-Moduls Monokristallines Silicium
Bezeichnung LG, LG330N1C-A5

Peakleistung 8,58 kWp ☒ freie Eingabe
Kollektorverdrehung 45 Grad
Neigungswinkel 90 Grad

Systemeigenschaften und Verschattung

Art der Gebäudeintegration Mäßig belüftete Module
Mittlerer Systemwirkungsgrad 0,75
Geländewinkel 0 Grad

Erzeugter Strom **5.089 kWh/a**
Peakleistung 8,58 kWp

Netto-Photovoltaikertrag Referenzklima: 5.027 kWh/a
Berechnet lt. ÖNORM H 5056:2014



Photovoltaik Bilanz Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Peakleistung 8,58 kW ☒ freie Eingabe
 Kollektorverdrehung 45 Grad
 Neigungswinkel 90 Grad
 Systemwirkungsgrad 0,75
 Geländewinkel 0 Grad

deckbarer Strombedarf	Raum- heizung	Warm- wasser	Hilfs- energie	Hilfsen. Solar	BSB	Kühl- energie	Zeiten anrechbar	Ertrag Brutto	max. deckbar	Ertrag Netto	Ertrag Export
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%	kWh	kWh	kWh	kWh
Jänner	0	0	711	0	2.066	0	27,6	240	766	240	0
Februar	0	0	580	0	1.866	0	32,3	337	790	337	0
März	0	0	575	0	2.066	0	38,8	456	1.025	456	0
April	0	0	463	0	1.999	0	45	497	1.108	497	0
Mai	0	0	83	0	2.066	0	50,6	560	1.087	560	0
Juni	0	0	52	0	1.999	0	53,4	519	1.096	519	0
Juli	0	0	54	0	2.066	0	52,3	558	1.109	558	0
August	0	0	54	0	2.066	0	47,6	569	1.009	569	0
September	0	0	68	0	1.999	0	41,3	492	854	492	0
Oktober	0	0	491	0	2.066	0	35,3	404	902	404	0
November	0	0	587	0	1.999	0	29,3	258	758	258	0
Dezember	0	0	694	0	2.066	0	26,2	200	723	200	0
Gesamt								5.089		5.089	0

PV Nutzungsgrad = 100,0 %



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Jänner

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 18.412,83 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	13.292,53 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	5.641,95 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	18.934,47 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	1.349,13 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 1,00$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.334,16 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	5.683,29 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	12.734,29 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	529,88 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	28,15 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	760,15 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	516,90 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	206,99 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	294,72 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	32,19 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.290,01 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 1.819,90 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	685,63 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	1.249,09 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	1.721,21 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	143,69 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	2.553,82 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	915,31 kWh/M
--------------------	------------	---	--------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	4.632,23 kWh/M
-----------------------------	-------	---	-----------------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	15.645,44 kWh/M
------------------------	-------------	---	------------------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	1.721 kWh/a
-------------	-------------	---	-------------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	517 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Februar

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{HEB,n} = 13.842,73 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	11.013,98 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	4.516,60 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	15.530,58 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	1.971,01 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 1,00$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	3.867,74 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	5.838,75 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	9.242,41 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	460,77 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{TW,WA}$	=	24,48 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{TW,WV}$	=	656,75 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{TW,beh}$	=	449,48 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{TW,WS}$	=	183,59 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{kom,WB,n}$	=	266,22 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{TW,HE}$	=	28,95 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{TW} = 1.131,04 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{HEB,TW} = 1.591,81 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{H,WA}$	=	619,27 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{H,WV}$	=	999,95 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{H,beh}$	=	1.445,37 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{H,WS}$	=	125,68 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{kom,WB,n}$	=	1.935,43 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	743,81 kWh/M
--------------------	------------	---	--------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	3.680,33 kWh/M
----------------------	-------	---	----------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	11.478,16 kWh/M
-----------------	-------------	---	-----------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	1.445 kWh/a
-------------	-------------	---	-------------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	449 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

März

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 10.764,60 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	9.944,66 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	4.220,96 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	14.165,62 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	2.905,00 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 1,00$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.334,16 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	7.239,16 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	6.411,88 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	529,88 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	28,15 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	745,24 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	516,90 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	195,62 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	325,18 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	32,19 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.294,20 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 1.824,08 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	685,63 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	816,47 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	1.352,65 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	129,84 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	1.468,81 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	733,95 kWh/M
--------------------	------------	---	--------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	3.100,75 kWh/M
-----------------------------	-------	---	-----------------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	8.174,38 kWh/M
------------------------	-------------	---	-----------------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	1.350 kWh/a
-------------	-------------	---	-------------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	516 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

April

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 5.322,05 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	7.133,37 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	2.995,84 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	10.129,21 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	3.611,58 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 0,98$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.178,69 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	7.790,27 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	1.877,58 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	506,85 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	26,92 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	701,88 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	494,42 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	180,86 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	365,69 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	31,11 kWh/M
Verluste Warmwasser	Q_{TW}	=	1.275,35 kWh/M
HEB Warmwasser	$Q_{\text{HEB,TW}}$	=	1.782,20 kWh/M

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	627,77 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	408,26 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	947,31 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	109,14 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	604,49 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	585,72 kWh/M
--------------------	------------	---	--------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	1.749,66 kWh/M
-----------------------------	-------	---	-----------------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	2.923,02 kWh/M
------------------------	-------------	---	-----------------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	904 kWh/a
-------------	-------------	---	-----------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	472 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Mai

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 2.216,33 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	4.633,47 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	1.966,65 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	6.600,12 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	4.454,41 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 0,71$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.334,16 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	8.788,57 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	0,00 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	529,88 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	28,15 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	721,59 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	516,90 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	177,59 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	648,72 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	32,19 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.576,05 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 2.105,94 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	0,00 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	0,00 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	78,21 kWh/M
--------------------	------------	---	-------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	0,00 kWh/M
----------------------	-------	---	------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	0,00 kWh/M
-----------------	-------------	---	------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	0 kWh/a
-------------	-------------	---	---------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	517 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Juni

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 2.058,99 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	2.720,94 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	1.142,73 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	3.863,66 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	4.351,22 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 0,43$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.178,69 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	8.529,91 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	0,00 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	506,85 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	26,92 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	682,46 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	494,42 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	165,87 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	607,08 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	31,11 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.482,34 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 1.989,18 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	0,00 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	0,00 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	38,70 kWh/M
--------------------	------------	---	-------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	0,00 kWh/M
----------------------	-------	---	------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	0,00 kWh/M
-----------------	-------------	---	------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	0 kWh/a
-------------	-------------	---	---------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	494 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Juli

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 2.132,87 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	$Q_T = 1.745,16 \text{ kWh/M}$	
Lüftungswärmeverluste	$Q_V = 740,72 \text{ kWh/M}$	
Wärmeverluste	$Q_I = 2.485,89 \text{ kWh/M}$	
Solare Wärmegewinne	$Q_s = 4.582,70 \text{ kWh/M}$	Ausnutzungsgrad
Innere Wärmegewinne	$Q_i = 4.334,16 \text{ kWh/M}$	$\eta_h = 0,26$
Wärmegewinne	$Q_g = 8.916,87 \text{ kWh/M}$	
Heizwärmebedarf	$Q_h = 0,00 \text{ kWh/M}$	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	$Q_{\text{tw}} = 529,88 \text{ kWh/M}$
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}} = 28,15 \text{ kWh/M}$
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}} = 708,73 \text{ kWh/M}$
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}} = 516,90 \text{ kWh/M}$
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}} = 167,78 \text{ kWh/M}$
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n} = 625,97 \text{ kWh/M}$
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}} = 32,19 \text{ kWh/M}$

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.530,63 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 2.060,52 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}} = 0,00 \text{ kWh/M}$
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}} = 0,00 \text{ kWh/M}$
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}} = 0,00 \text{ kWh/M}$
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}} = 0,00 \text{ kWh/M}$
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n} = 0,00 \text{ kWh/M}$



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	40,17 kWh/M
--------------------	------------	---	-------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	0,00 kWh/M
----------------------	-------	---	------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	0,00 kWh/M
-----------------	-------------	---	------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	0 kWh/a
-------------	-------------	---	---------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	517 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

August

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 2.137,86 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	2.057,68 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	873,37 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	2.931,06 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	4.260,05 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 0,32$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.334,16 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	8.594,21 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	0,00 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	529,88 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	28,15 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	710,12 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	516,90 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	168,84 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	628,44 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	32,19 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.535,55 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 2.065,44 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	0,00 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	0,00 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	40,24 kWh/M
--------------------	------------	---	-------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	0,00 kWh/M
----------------------	-------	---	------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	0,00 kWh/M
-----------------	-------------	---	------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	0 kWh/a
-------------	-------------	---	---------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	517 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

September

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 2.096,72 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	$Q_T =$	3.767,95 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	$Q_V =$	1.582,45 kWh/M	
Wärmeverluste	$Q_l =$	5.350,40 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	$Q_s =$	3.378,98 kWh/M	Ausnutzungsgrad
Innere Wärmegewinne	$Q_i =$	4.178,69 kWh/M	$\eta_h = 0,66$
Wärmegewinne	$Q_g =$	7.557,67 kWh/M	
Heizwärmebedarf	$Q_h =$	0,00 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	$Q_{\text{tw}} =$	506,85 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}} =$	26,92 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}} =$	687,07 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}} =$	494,42 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}} =$	169,43 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n} =$	615,23 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}} =$	31,11 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.498,65 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 2.005,50 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}} =$	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}} =$	0,00 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}} =$	0,00 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}} =$	0,00 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n} =$	0,00 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	60,11 kWh/M
--------------------	------------	---	-------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	0,00 kWh/M
----------------------	-------	---	------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	0,00 kWh/M
-----------------	-------------	---	------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	0 kWh/a
-------------	-------------	---	---------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	494 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Oktober

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 5.962,33 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	6.875,50 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	2.918,27 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	9.793,77 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	2.418,84 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 0,99$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.334,16 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	6.753,00 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	2.435,22 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	529,88 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	28,15 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	731,58 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	516,90 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	185,20 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	368,58 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	32,19 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.313,51 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 1.843,39 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	648,43 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	443,42 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	1.002,01 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	110,79 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	698,23 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	621,87 kWh/M
--------------------	------------	---	--------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	1.900,87 kWh/M
-----------------------------	-------	---	-----------------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	3.464,88 kWh/M
------------------------	-------------	---	-----------------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	976 kWh/a
-------------	-------------	---	-----------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	503 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

November

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 12.424,10 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	9.874,01 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	4.146,84 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	14.020,85 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	1.455,14 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 1,00$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.178,69 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	5.633,83 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	7.892,75 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	506,85 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	26,92 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	713,94 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	494,42 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	190,16 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	300,70 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	31,11 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.231,73 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 1.738,58 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	663,51 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	882,65 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	1.391,50 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	126,69 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	1.726,50 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	751,99 kWh/M
--------------------	------------	---	--------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	3.399,34 kWh/M
-----------------------------	-------	---	-----------------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	9.902,42 kWh/M
------------------------	-------------	---	-----------------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	1.391 kWh/a
-------------	-------------	---	-------------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	494 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Monatliche Auswertung
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Dezember

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf $Q_{\text{HEB},n} = 17.498,50 \text{ kWh/M}$

Heizwärmebedarf - HWB

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	12.587,16 kWh/M	
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	5.342,56 kWh/M	
Wärmeverluste	Q_I	=	17.929,72 kWh/M	
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	1.094,74 kWh/M	Ausnutzungsgrad $\eta_h = 1,00$
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	4.334,16 kWh/M	
Wärmegewinne	Q_g	=	5.428,90 kWh/M	
Heizwärmebedarf	Q_h	=	11.983,92 kWh/M	

Warmwasserbereitung - WWB

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)	Q_{tw}	=	529,88 kWh/M
Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	28,15 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	757,01 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{TW,beh}}$	=	516,90 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	204,60 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	296,66 kWh/M
Hilfsenergiebedarf	$Q_{\text{TW,HE}}$	=	32,19 kWh/M

Verluste Warmwasser $Q_{\text{TW}} = 1.286,42 \text{ kWh/M}$

HEB Warmwasser $Q_{\text{HEB,TW}} = 1.816,30 \text{ kWh/M}$

Raumheizung - RH

Verluste der Wärmeabgabe	$Q_{\text{H,WA}}$	=	685,63 kWh/M
Verluste der Wärmeverteilung	$Q_{\text{H,WV}}$	=	1.183,55 kWh/M
Zurückgewinnbare Verluste	$Q_{\text{H,beh}}$	=	1.666,93 kWh/M
Verluste des Wärmespeichers	$Q_{\text{H,WS}}$	=	140,77 kWh/M
Verluste der Wärmebereitstellung	$Q_{\text{kom,WB},n}$	=	2.429,40 kWh/M



Monatliche Auswertung

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Hilfsenergiebedarf	$Q_{H,HE}$	=	893,53 kWh/M
--------------------	------------	---	--------------

Verluste Raumheizung	Q_H	=	4.439,34 kWh/M
-----------------------------	-------	---	-----------------------

HEB Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	14.756,48 kWh/M
------------------------	-------------	---	------------------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	1.667 kWh/a
-------------	-------------	---	-------------

Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	517 kWh/a
---------------------	--------------	---	-----------



Endenergiebedarf

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Endenergiebedarf

Heizenergiebedarf	Q_{HEB}	=	94.870 kWh/a
Kühlenergiebedarf	Q_{KEB}	=	0 kWh/a
Beleuchtungsenergiebedarf	Q_{BelEB}	=	32.649 kWh/a
Betriebsstrombedarf	Q_{BSB}	=	32.435 kWh/a
Netto-Photovoltaikertrag	NPVE	=	5.089 kWh/a
Endenergiebedarf	Q_{EEB}	=	154.865 kWh/a

Heizenergiebedarf - HEB

Heizenergiebedarf	Q_{HEB}	=	94.870 kWh/a
Heiztechnikenergiebedarf	Q_{HTEB}	=	36.095 kWh/a

Warmwasserwärmebedarf	Q_{TW}	=	6.197 kWh/a
-----------------------	-----------------	---	-------------

Warmwasserbereitung

Wärmeverluste

Abgabe	$Q_{\text{TW,WA}}$	=	329 kWh/a
Verteilung	$Q_{\text{TW,WV}}$	=	8.577 kWh/a
Speicher	$Q_{\text{TW,WS}}$	=	2.197 kWh/a
Bereitstellung	$Q_{\text{kom,WB}}$	=	5.343 kWh/a

$$Q_{\text{TW}} = 16.445 \text{ kWh/a}$$

Hilfsenergiebedarf

Verteilung	$Q_{\text{TW,WV,HE}}$	=	338 kWh/a
Speicher	$Q_{\text{TW,WS,HE}}$	=	41 kWh/a
Bereitstellung	$Q_{\text{TW,WB,HE}}$	=	0 kWh/a

$$Q_{\text{TW,HE}} = 379 \text{ kWh/a}$$

Heiztechnikenergiebedarf - Warmwasser	$Q_{\text{HTEB,TW}}$	=	16.445 kWh/a
---------------------------------------	----------------------	---	--------------

Heizenergiebedarf Warmwasser	$Q_{\text{HEB,TW}}$	=	22.643 kWh/a
-------------------------------------	---------------------------------------	---	---------------------



Endenergiebedarf

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Transmissionswärmeverluste	Q_T	=	85.646 kWh/a
Lüftungswärmeverluste	Q_V	=	36.089 kWh/a
Wärmeverluste	Q_I	=	121.735 kWh/a
Solare Wärmegewinne	Q_s	=	24.553 kWh/a
Innere Wärmegewinne	Q_i	=	39.615 kWh/a
Wärmegewinne	Q_g	=	64.168 kWh/a
Heizwärmebedarf	Q_h	=	52.578 kWh/a

Raumheizung

Wärmeverluste

Abgabe	$Q_{H,WA}$	=	4.616 kWh/a
Verteilung	$Q_{H,WV}$	=	5.983 kWh/a
Speicher	$Q_{H,WS}$	=	887 kWh/a
Bereitstellung	$Q_{kom,WB}$	=	11.417 kWh/a
	Q_H	=	22.903 kWh/a

Hilfsenergiebedarf

Abgabe	$Q_{H,WA,HE}$	=	0 kWh/a
Verteilung	$Q_{H,WV,HE}$	=	3.711 kWh/a
Speicher	$Q_{H,WS,HE}$	=	189 kWh/a
Bereitstellung	$Q_{H,WB,HE}$	=	1.603 kWh/a
	$Q_{H,HE}$	=	5.504 kWh/a

Heiztechnikenergiebedarf Raumheizung	$Q_{HTEB,H}$	=	13.767 kWh/a
--------------------------------------	--------------	---	--------------

Heizenergiebedarf Raumheizung	$Q_{HEB,H}$	=	66.345 kWh/a
--------------------------------------	-------------------------------	---	---------------------

Zurückgewinnbare Verluste

Raumheizung	$Q_{H,beh}$	=	9.455 kWh/a
Warmwasserbereitung	$Q_{TW,beh}$	=	6.008 kWh/a



Energie Analyse

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Pellets

Raumheizung, Warmwasser

88.988 kWh

Elektrische Energie

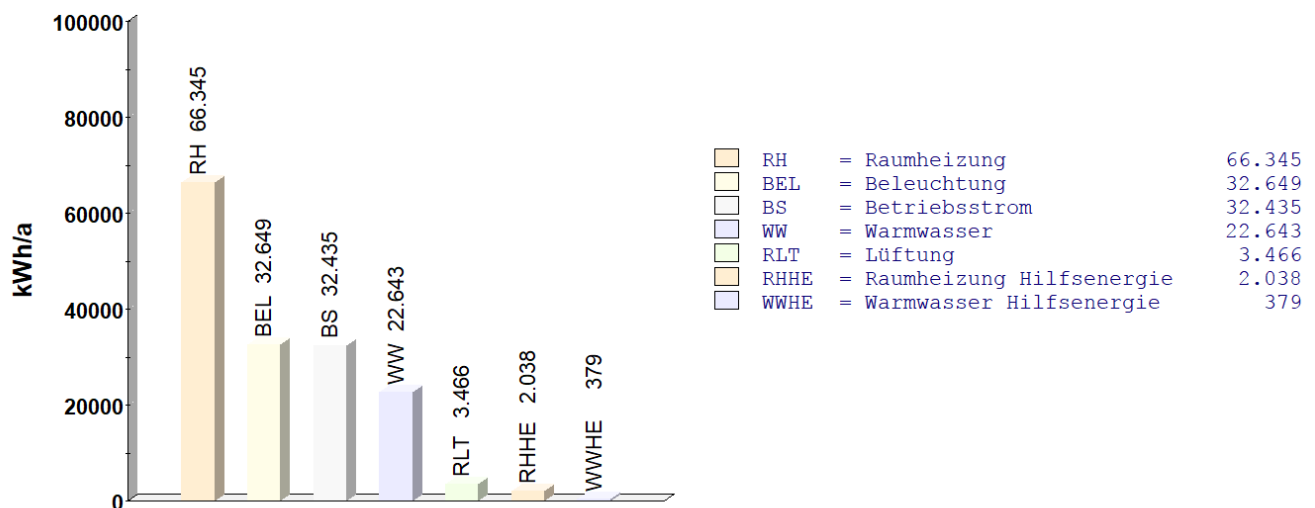
Raumheizung Hilfsenergie, Warmwasser Hilfsenergie, Lüftung, Betriebsstrom, Beleuchtung, Photovoltaik

65.877 kWh

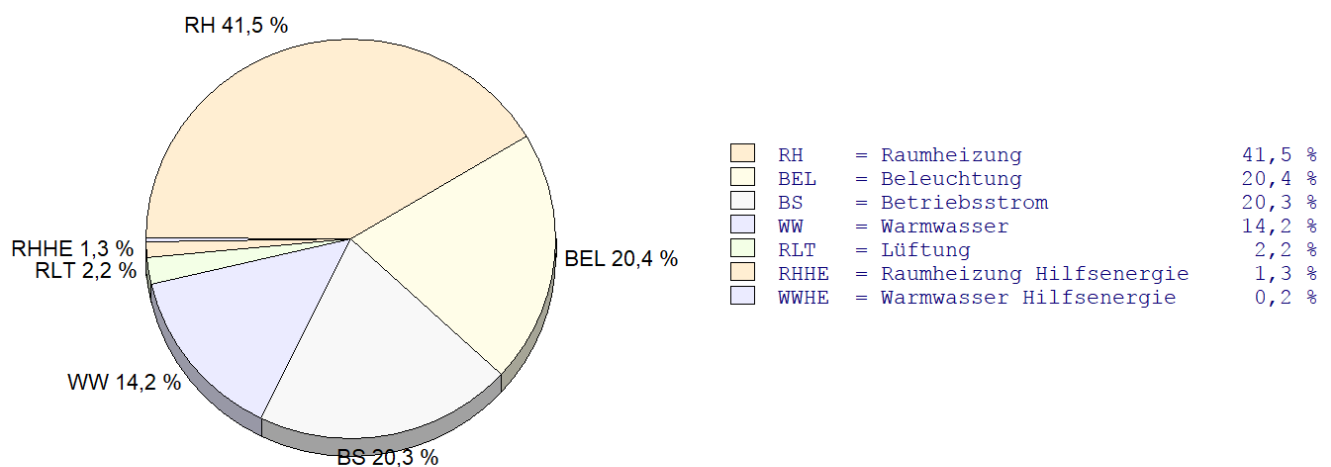
Gesamt

154.865 kWh

Energiebedarf kWh/a



Energiebedarf in %



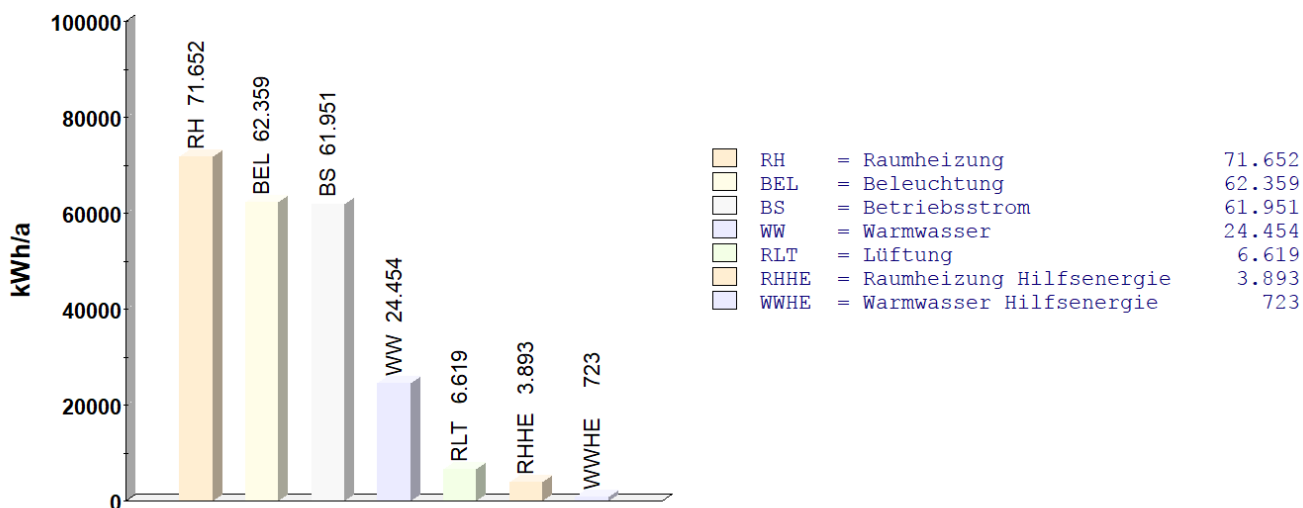
Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte und Kosten können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen.



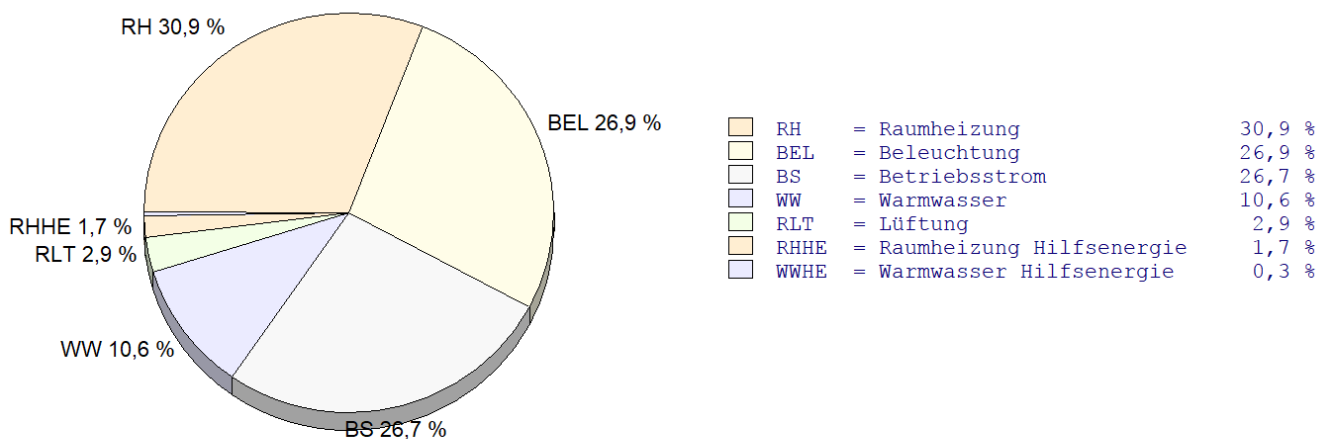
Energie Analyse

Volkshschule Ungenach Mustersanierung 2017

Primärenergiebedarf kWh/a



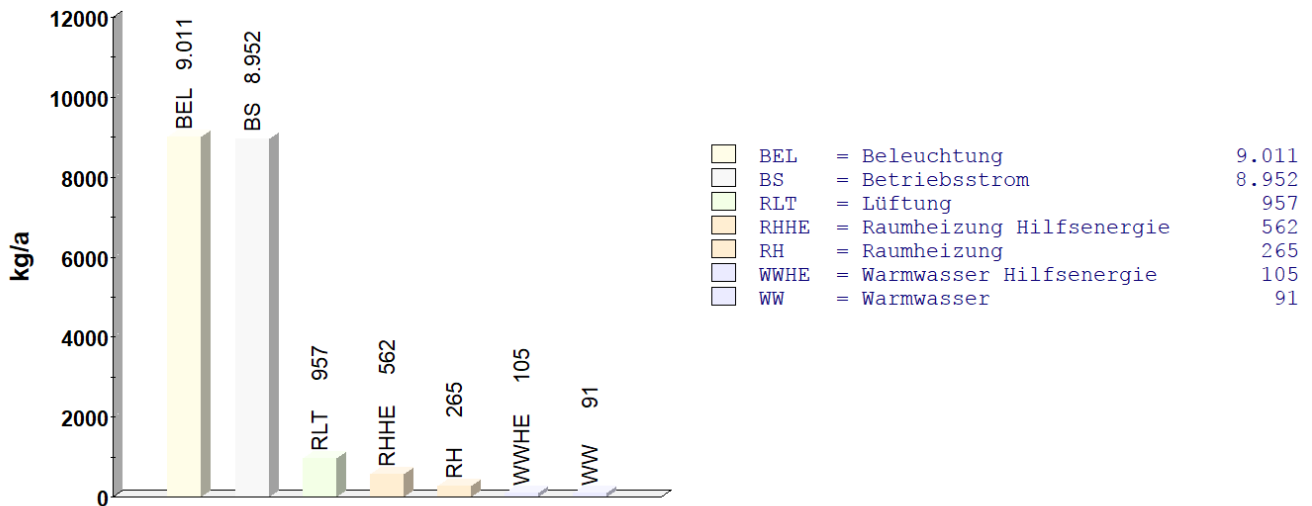
Primärenergie in %



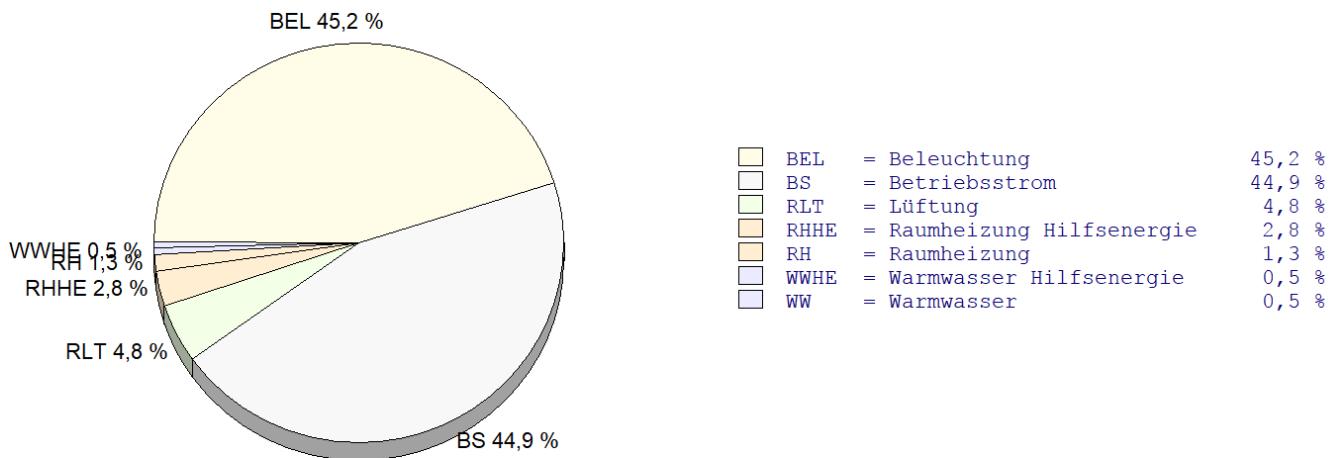
Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte und Kosten können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen.



CO2 Emission kg/a



CO2 Emission in %



Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte und Kosten können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen.



Energie Analyse - Details

Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Primärenergiebedarf, CO2-Emission

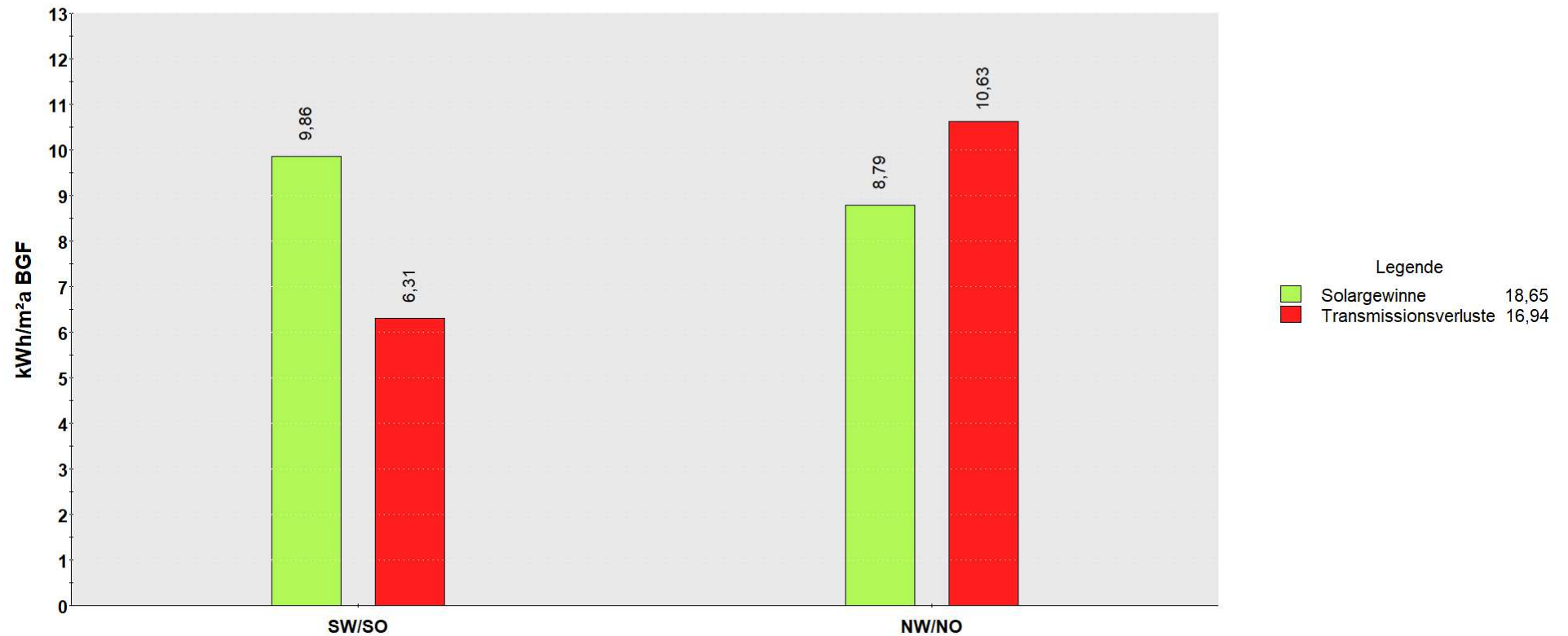
	Energiebedarf [kWh]	PEB Faktor PEB [kWh]	CO2 Faktor [kg/kWh] CO2-Emission [kg]
Raumheizung		1,080	0,004
Pellets	66.345	71.652	265
Raumheizung Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	2.038	3.893	562
Warmwasser		1,080	0,004
Pellets	22.643	24.454	91
Warmwasser Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	379	723	105
Lüftung		1,910	0,276
Elektrische Energie	3.466	6.619	957
Betriebsstrom		1,910	0,276
Elektrische Energie	32.435	61.951	8.952
Beleuchtung		1,910	0,276
Elektrische Energie	32.649	62.359	9.011
Photovoltaik		1,910	0,276
Elektrische Energie	-5.089	-9.720	-1.404
	154.865	221.932	18.538

Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte und Kosten können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen.



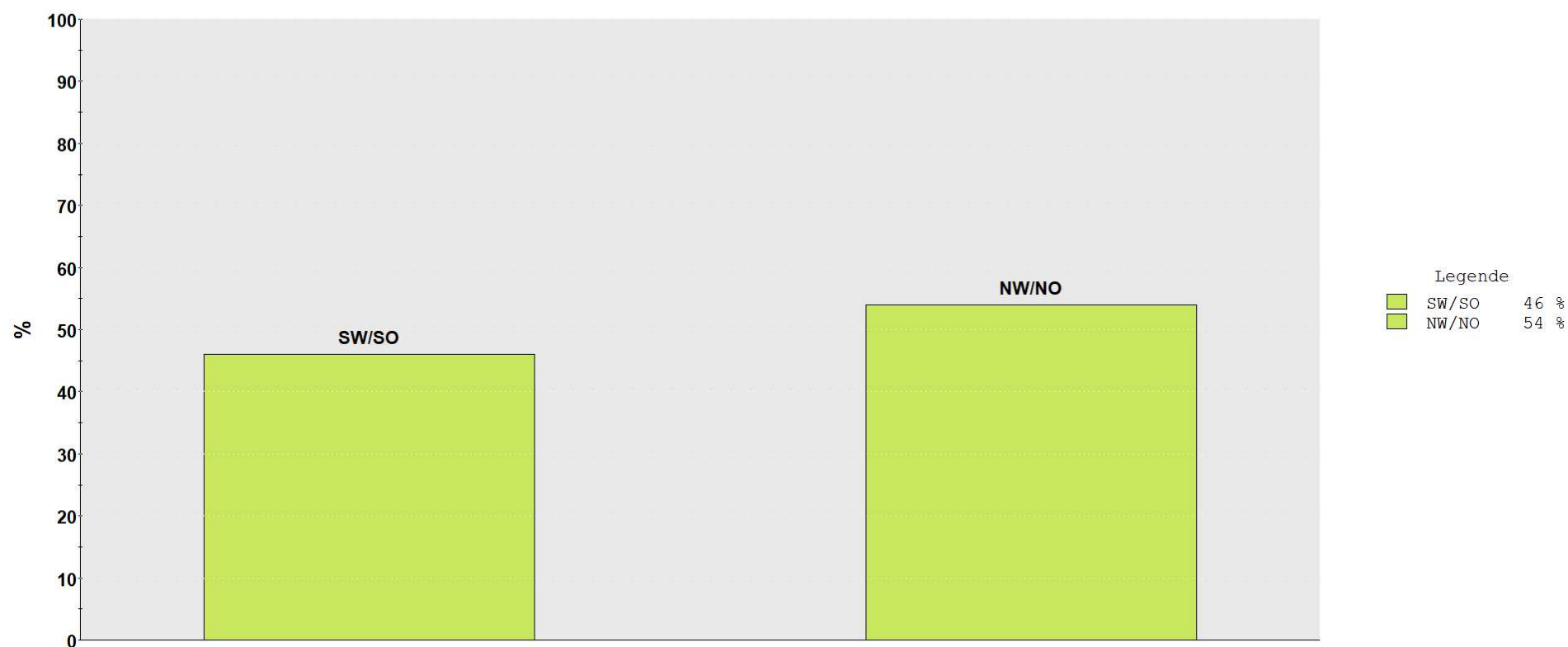


Fenster Energiebilanz





Fenster Ausrichtung



Gesamtenergieeffizienzfaktor

gemäß ÖNORM H 5050:2014



Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

Brutto-Grundfläche	1.316 m ²
Brutto-Volumen	6.787 m ³
Gebäude-Hüllfläche	3.404 m ²
Kompaktheit	0,50 1/m
charakteristische Länge (lc)	1,99 m

HEB _{RK}	65,0 kWh/m ² a	(auf Basis HWB _{RK} 36,9 kWh/m ² a)
HEB _{RK,26}	116,2 kWh/m ² a	(auf Basis HWB _{RK,26} 89,5 kWh/m ² a)

KEB _{RK}	0,0 kWh/m ² a	
KEB _{RK,26}	0,0 kWh/m ² a	(bezogen auf eine Geschoßhöhe von 3,00 m)
BeIEB	24,8 kWh/m ² a	
BeIEB ₂₆	42,6 kWh/m ² a	(bezogen auf eine Geschoßhöhe von 3,00 m)
BSB	24,6 kWh/m ² a	
BSB ₂₆	42,3 kWh/m ² a	(bezogen auf eine Geschoßhöhe von 3,00 m)

PVE	3,8 kWh/m ² a	(Netto-Photovoltaikertrag = nutzbarer Ertrag aus PV)
-----	---------------------------------	--

EEB _{RK}	110,6 kWh/m ² a	$EEB_{RK} = HEB_{RK} + KEB_{RK} + BeIEB + BSB - PVE$
EEB _{RK,26}	201,2 kWh/m ² a	$EEB_{RK,26} = HEB_{RK,26} + KEB_{RK,26} + BeIEB_{26} + BSB_{26}$

f_{GEE}	0,55	$f_{GEE} = EEB_{RK} / EEB_{RK,26}$
------------------------	-------------	------------------------------------

Vergleich Ist-Zustand mit Planung 10



Objekt
Ungenach 50
4841 Ungenach

Ansprechpartner
Franz Asamer
Gemeinde Ungenach
Ungenach 33
4841 Ungenach
07672/8012-1

Datum
00:00:00



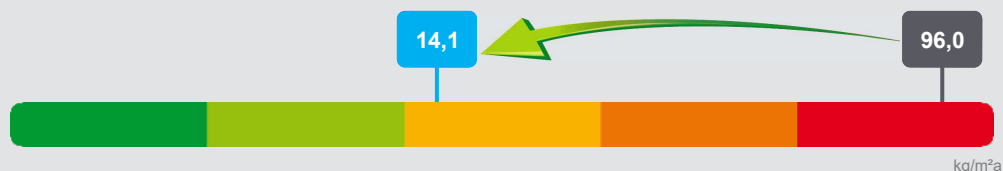
Heizenergie



Raumwärme und Warmwasser



CO₂ Emission



Legende

xx

Planung 10

xx

Ist-Zustand

Einsparpotenzial

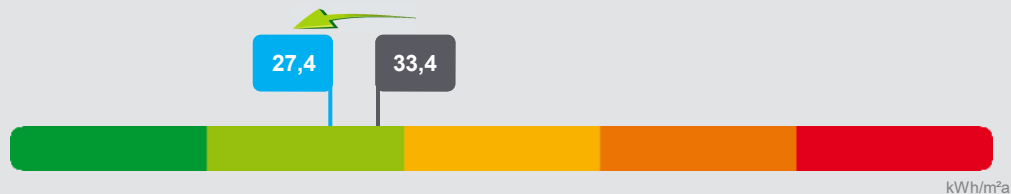


Wärmeverluste

Wärmedämmung



Lüftung

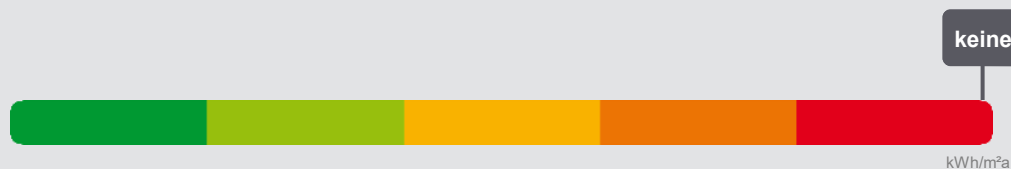


Wärmegewinne

Solargewinne
Fenster



Solaranlage
thermisch



Photovoltaiksystem



Energiebilanz



Gebäudedaten

Brutto Grundfläche	1.275 m ²
Beheiztes Brutto-Volumen	6.508 m ³
Charakteristische Länge l _c	1,96 m
LEK-Gebäudekonstante C _E	4.686





Klimadaten




Klimaregion	NF
Seehöhe	486 m
Heizgradtage 12/20	3680 Kd
Heiztage	365 d
Norm-Außentemperatur	-14,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C



Ist-Zustand


Planung 10


Raumwärme und Warmwasser berechnet mit Normnutzung



	Bedarf kWh/a	Bedarf kWh/a
 Wärmedämmung	387.881	85.646
 Lüftung	42.584	36.089
 Solargewinne Fenster	39.881	25.164
 Innere Gewinne	47.215	40.260

 Heizwärmebedarf	343.369	56.241
 Warmwasser	6.001	6.197
 Solar aktiv nutzbar		

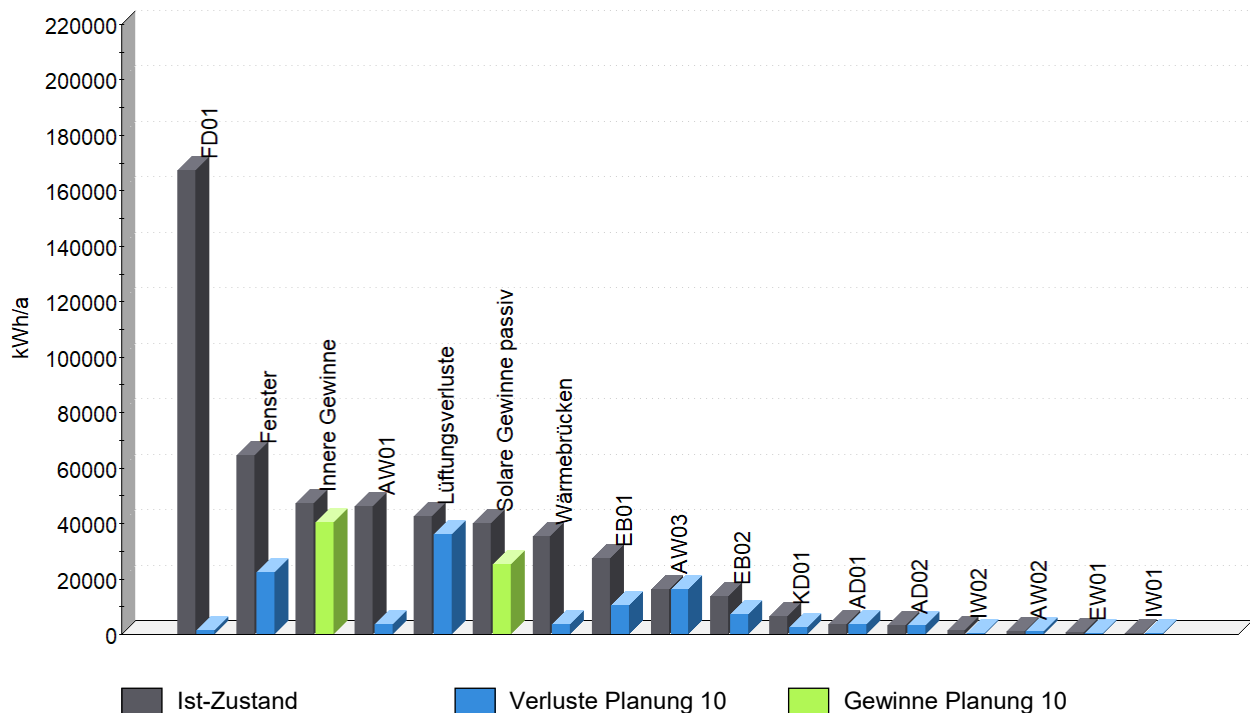
 Heizenergiebedarf	444.819	94.870
 Photovoltaiksystem		5.089
Kühlbedarf		20.020
Raumluftechnik		7.076
Beleuchtung	31.615	32.649

 Betriebsstrombedarf	31.408	32.435
--	---------------	---------------

 Endenergiebedarf	507.841	154.865
---	----------------	----------------

 CO₂ Emission	122.396 kg/a	18.538 kg/a
 Primärenergiebedarf	641.260	221.932

Gebäudeheizlast	162,4 kW	66,2 kW
------------------------	-----------------	----------------



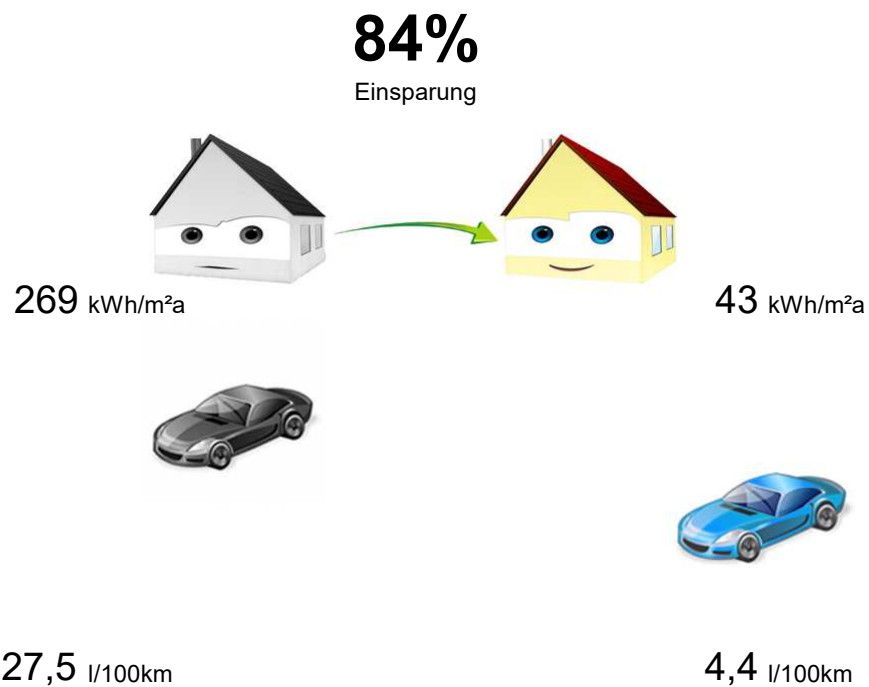
Gereiht nach Wärmeverluste Ist-Zustand		kWh/a	Veränderung
FD01	Außendecke, Wärmestrom nach oben / Schule	167.248 → 1.399	99,2 %
	Fenster	64.689 → 22.323	65,5 %
	Innere Gewinne	47.215 → 40.259	-14,7 %
AW01	Außenwand / Schule	46.121 → 3.692	92,0 %
	Lüftungsverluste	42.584 → 36.088	15,3 %
	Solare Gewinne passiv	39.881 → 25.163	-36,9 %
	Wärmebrücken	35.263 → 3.692	89,5 %
EB01	erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter	27.573 → 10.366	62,4 %
AW03	Außenwand hinterlüftet / Turnsaal	16.108 → 16.108	-
EB02	erdanliegender Fußboden (<=1,5m unter	13.804 → 7.199	47,8 %
KD01	Decke zu unkonditioniertem ungedämmten Keller	6.456 → 2.422	62,5 %
AD01	Decke zu unkonditioniertem geschloss.	3.724 → 3.724	-
AD02	Decke zu unkonditioniertem geschloss.	3.230 → 3.213	0,5 %
IW02	Wand zu unkonditioniertem ungedämmten Keller	1.333 → 218	83,6 %
AW02	Außenwand hinterlüftet / Anbau	1.179 → 1.032	12,5 %
EW01	erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdreich)	789 → 458	42,0 %
IW01	Wand zu unkonditioniertem geschlossenen	385 → 385	-

Vergleich Haus-Auto

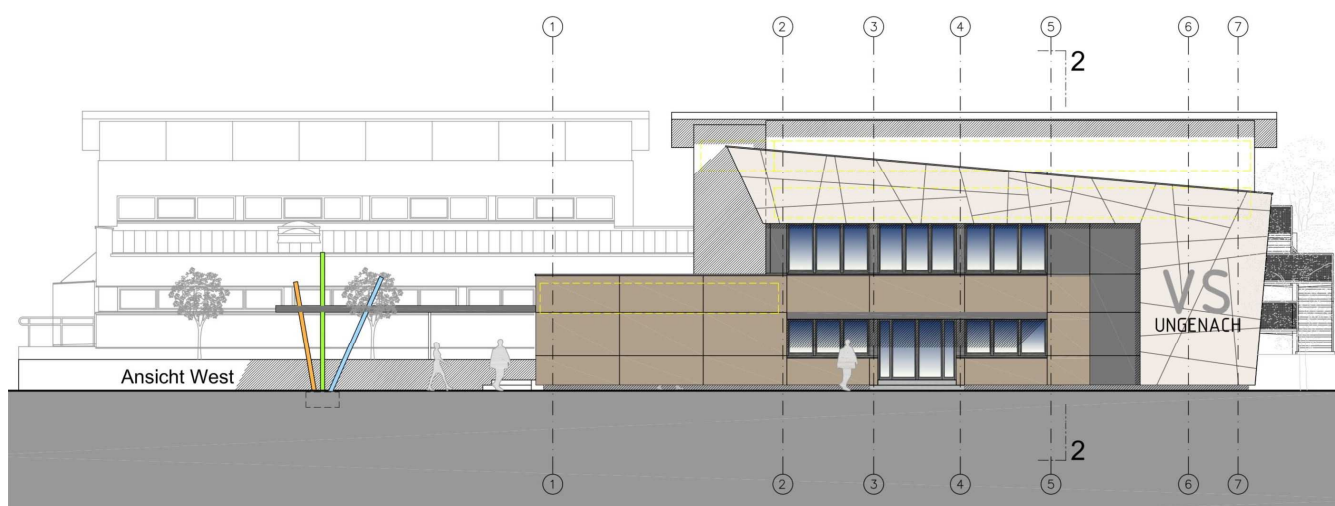


Ist-Zustand

Planung 10



Der Vergleich zwischen Haus und Auto veranschaulicht den Heizwärmebedarf.
Das Beratungsergebnis mit einem Heizwärmebedarf von 43 kWh/m²Jahr entspricht einem
Treibstoffverbrauch von ca. 4,4 l/100km



Ansicht West.jpg



Ansicht3.jpg



IMG_7047.jpg



DC_4902.jpg



DC_4890.jpg



DC_4870.jpg



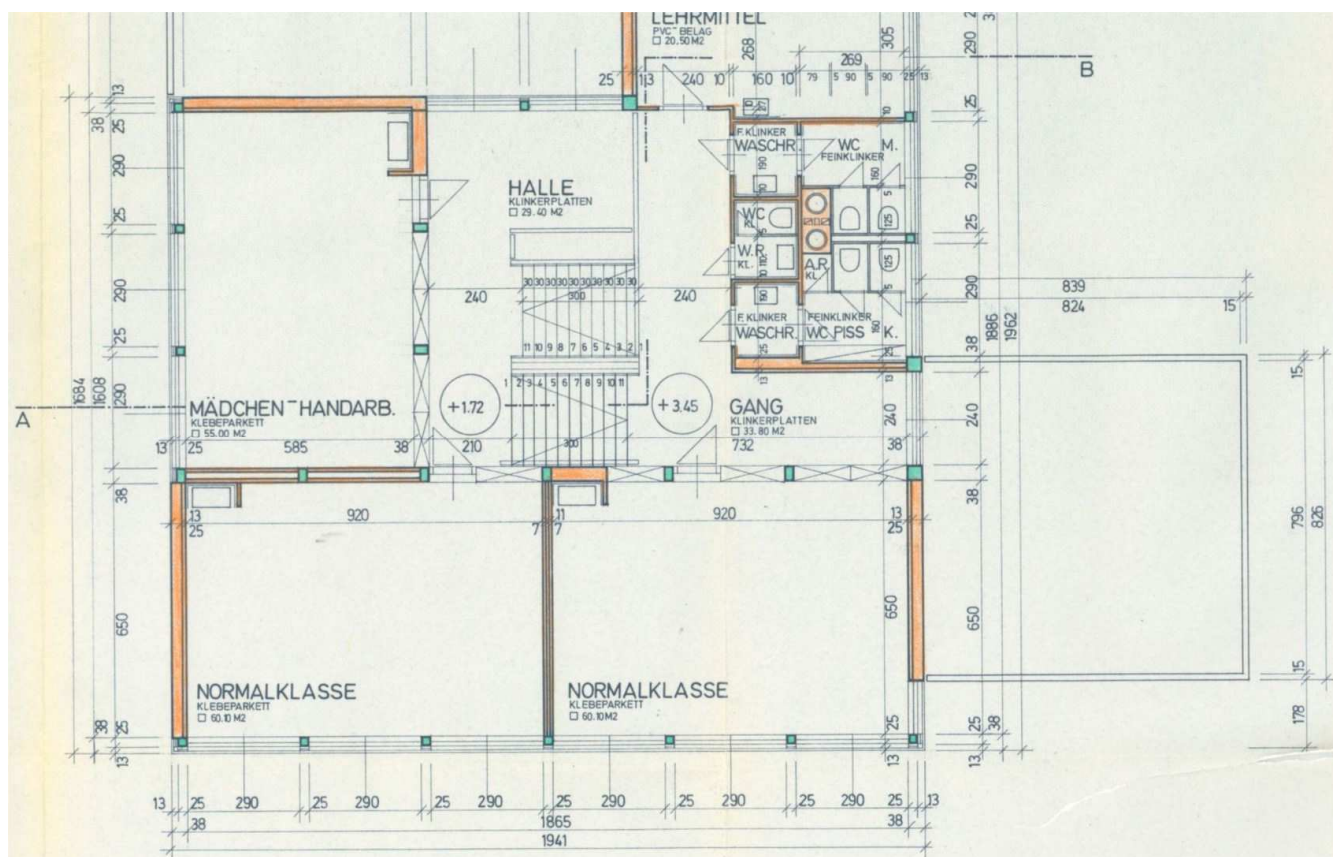
DC_4862.jpg



Ansicht1.jpg



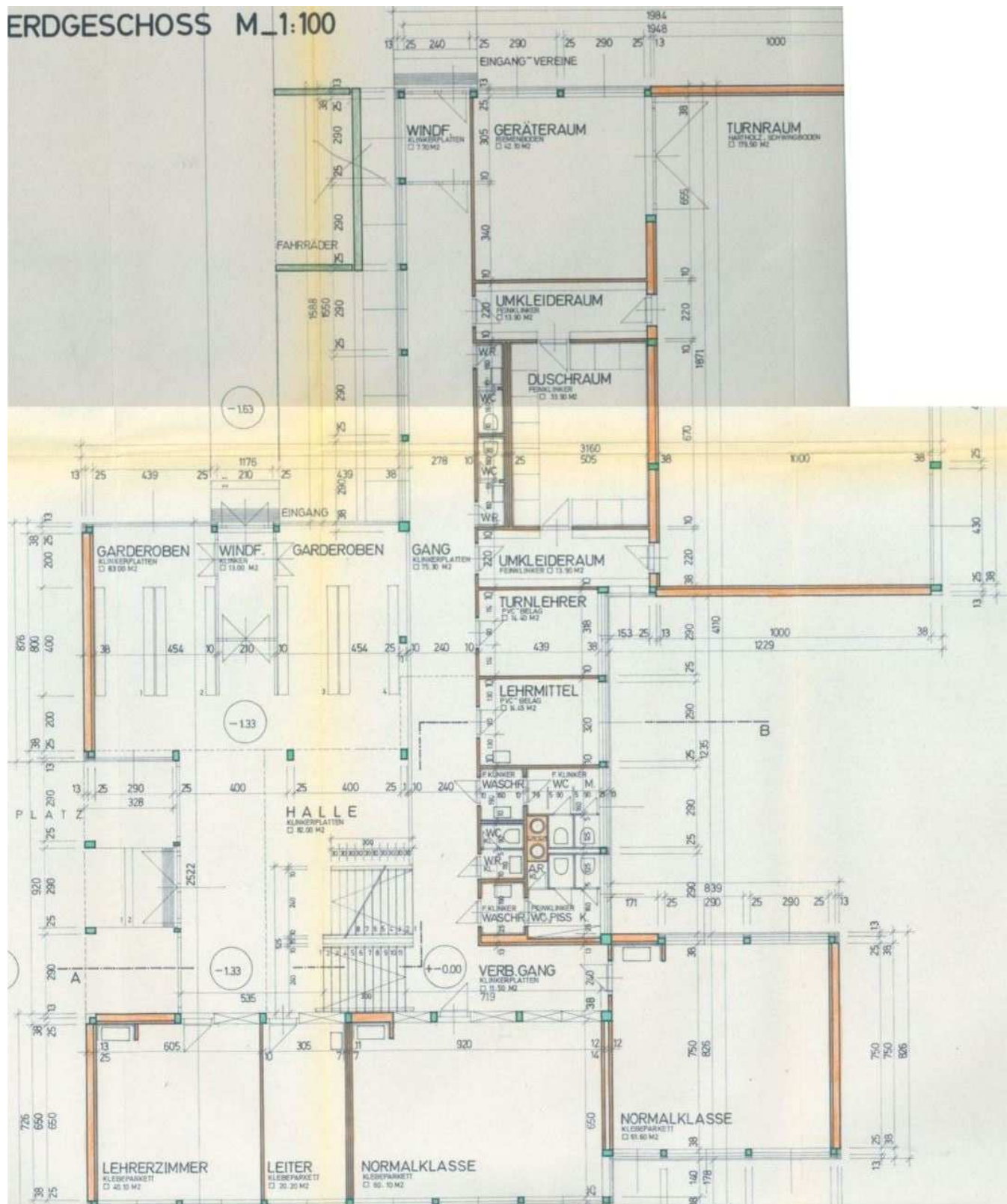
Bilderdruck Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



OG Bestand.jpg



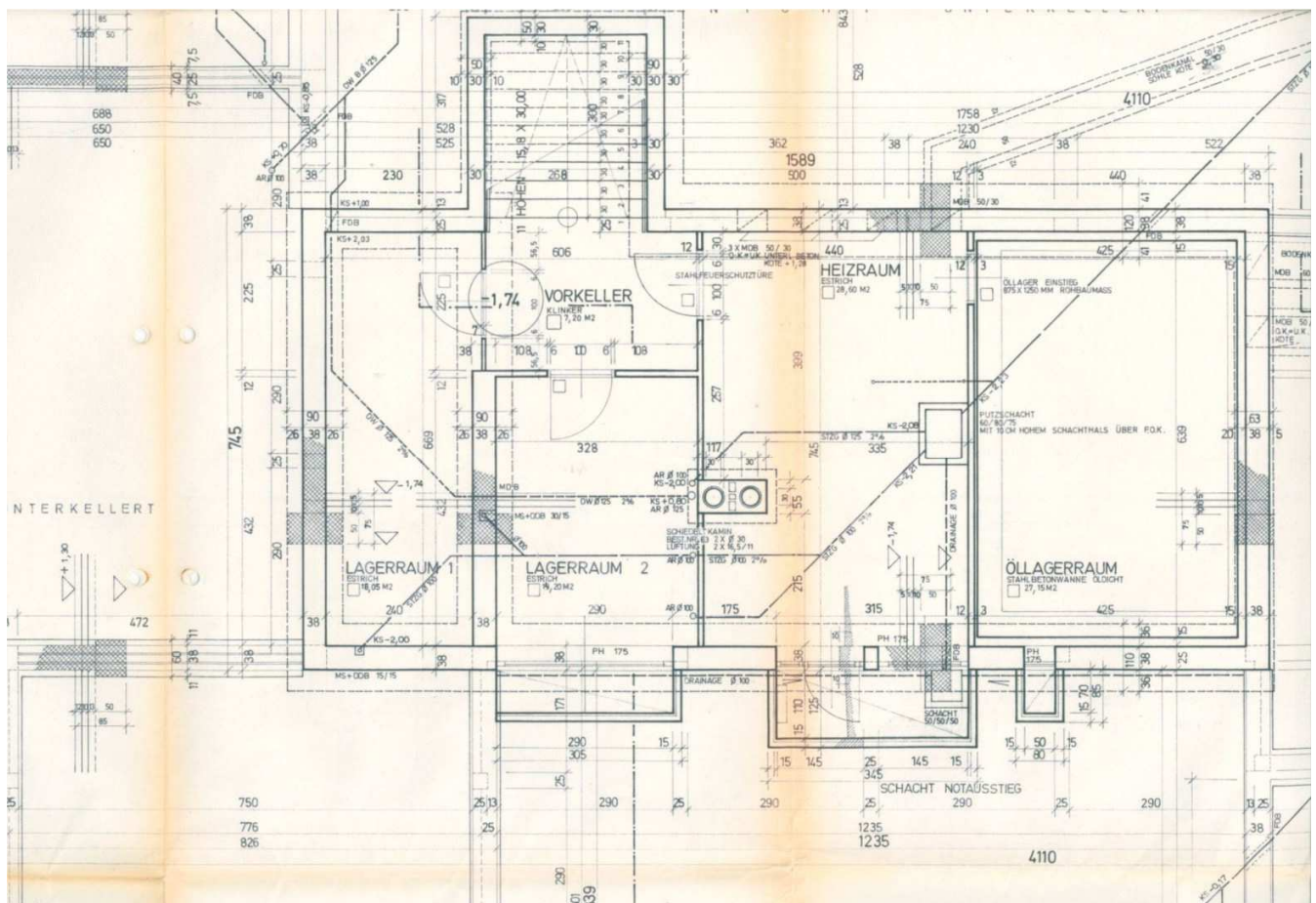
Bilderdruck Volksschule Ungenach Mustersanierung 2017



EG Bestand.jpg



Bilderdruck Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017

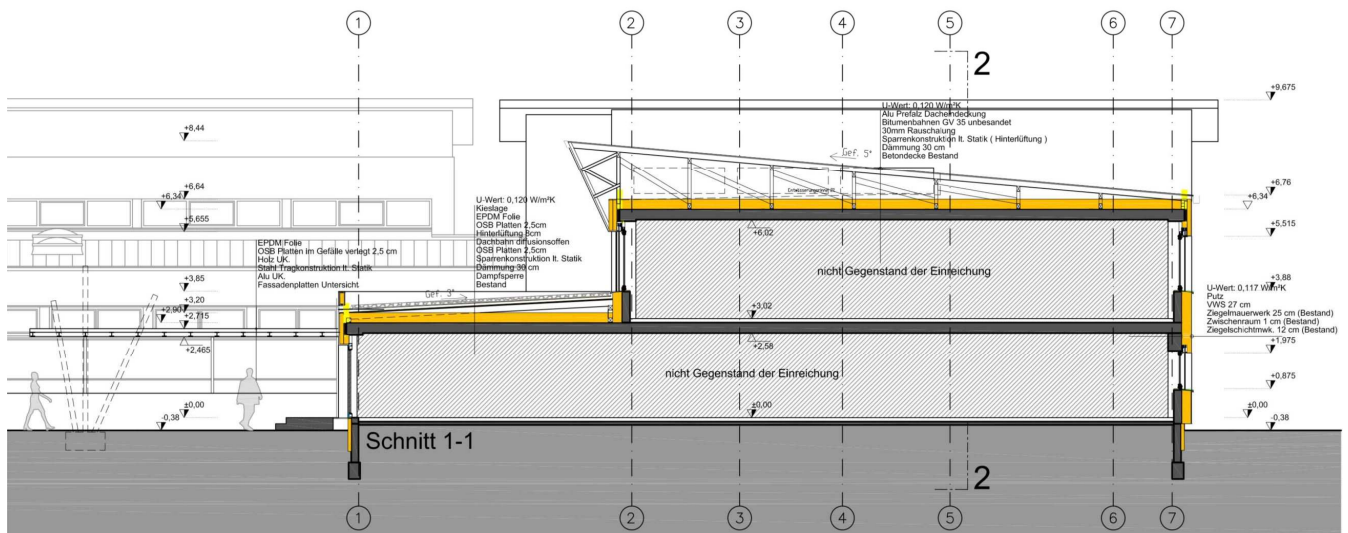


KG Bestand.jpg

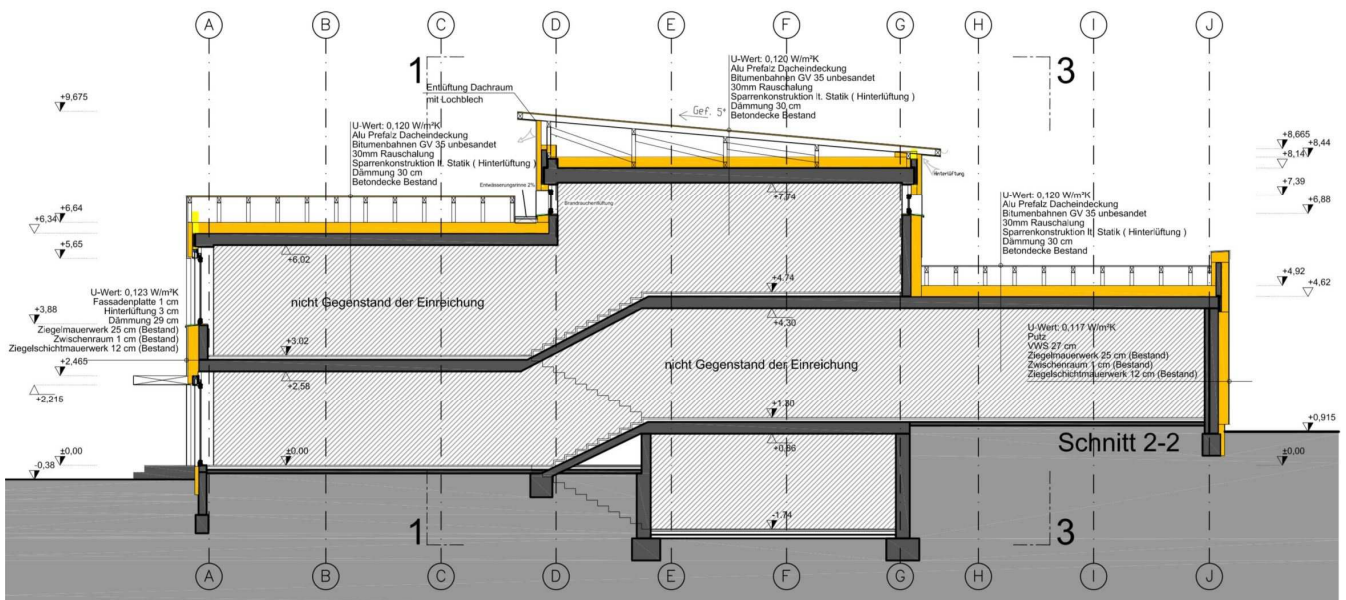




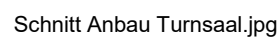
Bearbeiter Ing. Gerald Hofmaninger
Seite 137

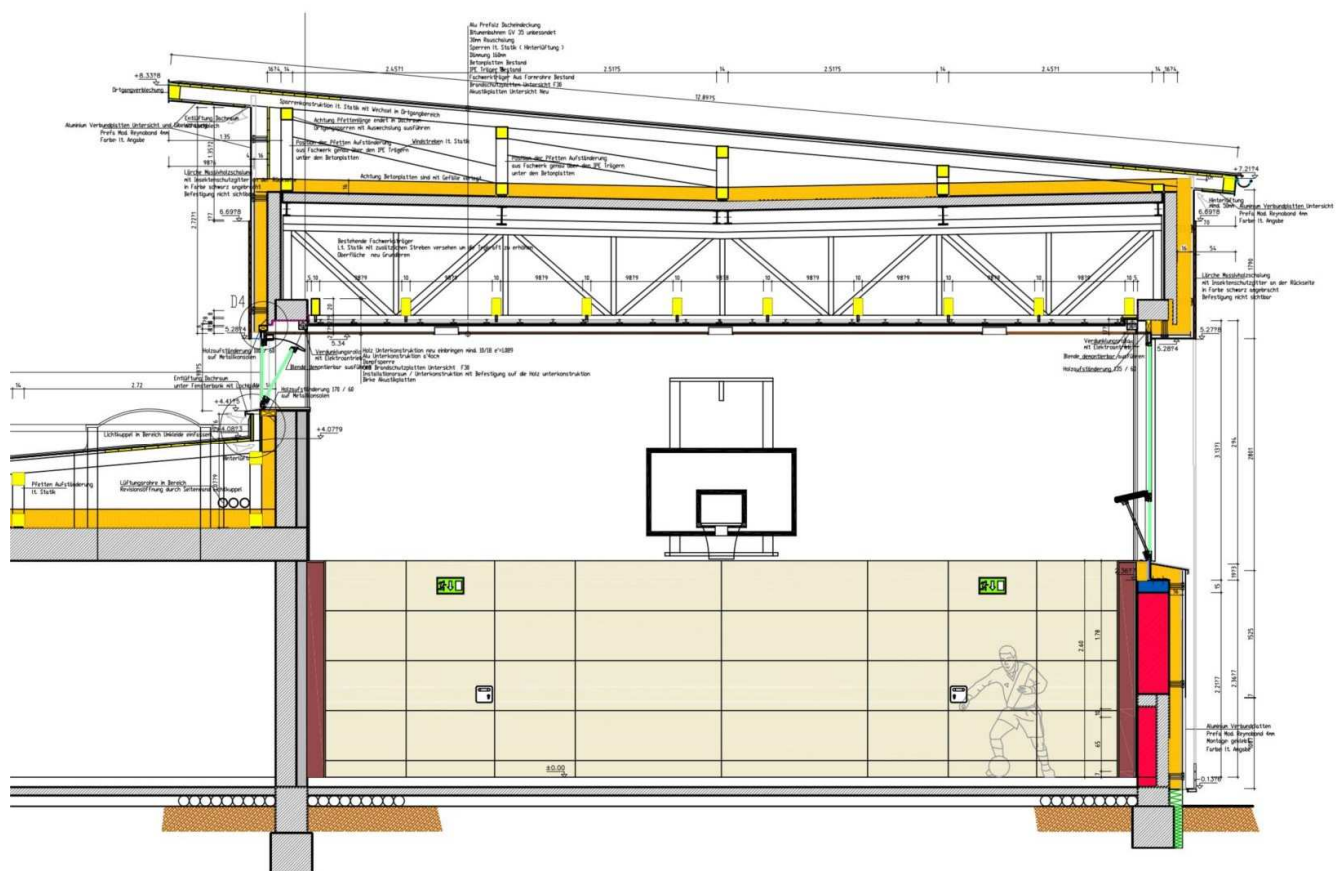


Schnitt 1_1.jpg



Schnitt 2_2.jpg





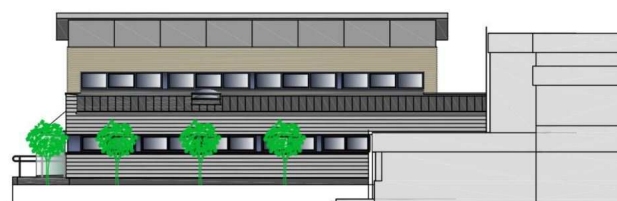
Schnitt Turnsaal.jpg



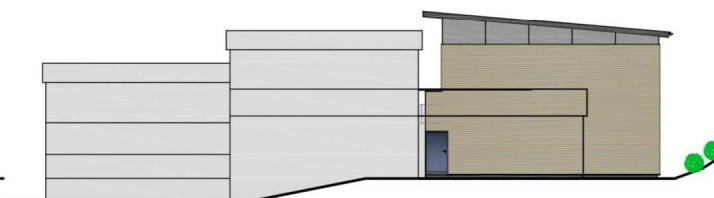
Ansicht: NORD - WEST



Ansicht: SÜD - WEST



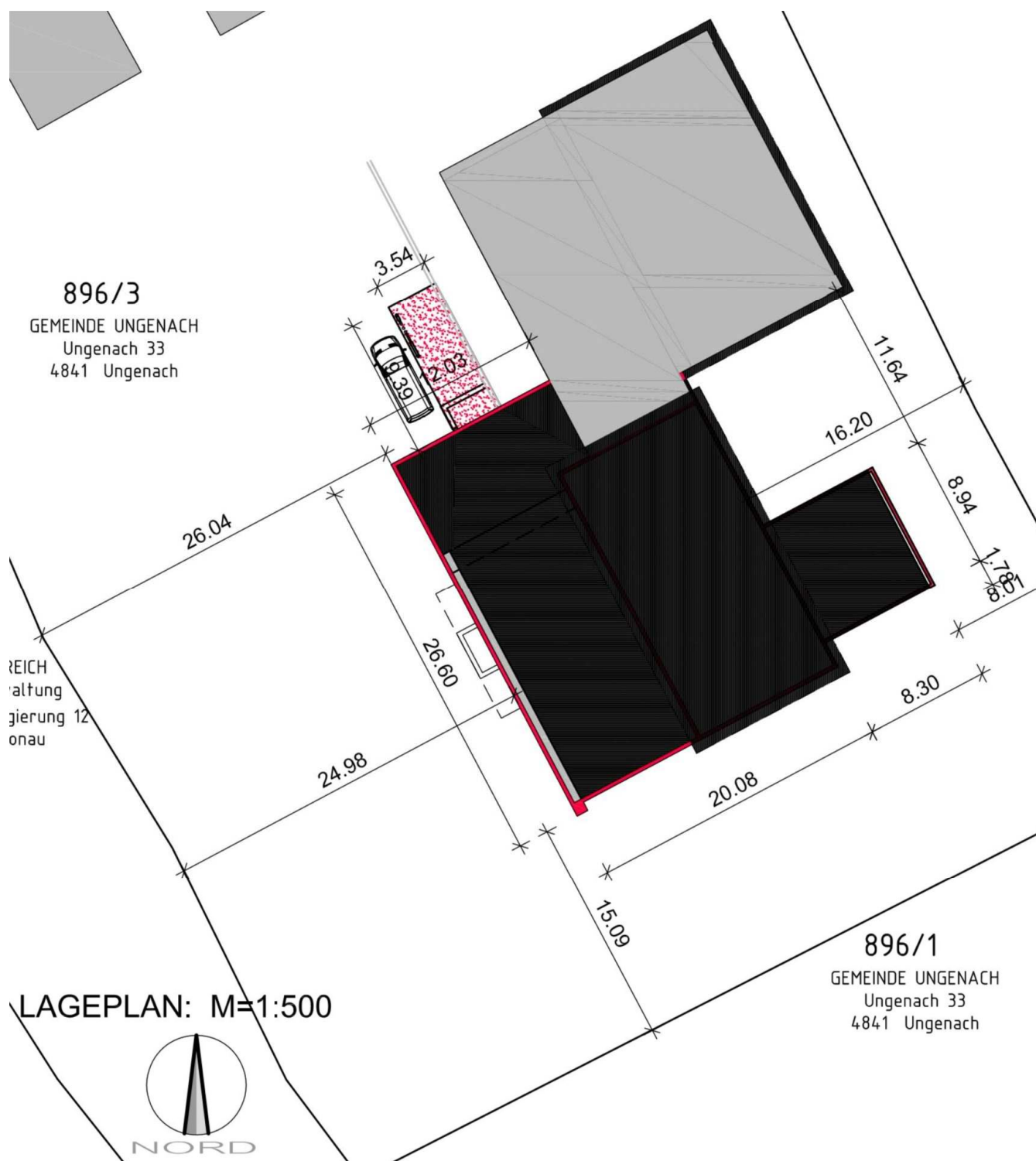
Ansicht SÜD - OST



Ansichten Turnsaal.jpg



Bilderdruck
Volkschule Ungenach Mustersanierung 2017



Lageplan.jpg