

# Energieausweis für Nicht-Wohngebäude - Planung

gemäß ÖNORM H5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



Österreichisches Institut für Bautechnik

Gebäude	HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711		
Gebäudeart	Pflichtschule	Erbaut im Jahr	1974
Gebäudezone	Klassen- und Lehrertrakt, Turnhalle klein,	Katastralgemeinde	Doren
Straße	Kirchdorf 200	KG - Nummer	91105
PLZ/Ort	6933 Doren	Einlagezahl	
		Grundstücksnr.	21/7, 942/3
EigentümerIn	Gemeinde Doren Immobilienverwaltung GmbH		
	6933 Doren		

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



HWB-ref\* = 21,6 kWh/m²a

## ERSTELLT

ErstellerIn Thomas Hafner BSc

ErstellerIn-Nr.

GWR-Zahl

Geschäftszahl 10024

Organisation

Firma dipl. ing. bernhard weithas gmbh

Ausstellungsdatum

15.06.2011

Gültigkeitsdatum

Planung

Unterschrift

dipl. ing. bernhard weithas gmbh  
ingenieurbüro für bauphysik  
a-6971 hard grafenweg 16  
t 05574/86568-0, f 86151  
fn 326897g lg feldkirch

# Energieausweis für Nicht-Wohngebäude - Planung

gemäß ÖNORM H5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN

<b>Brutto-Grundfläche</b>	4.879 m <sup>2</sup>
<b>konditioniertes Brutto-Volumen</b>	19.551 m <sup>3</sup>
<b>charakteristische Länge (lc)</b>	2,39 m
<b>Kompaktheit (A/V)</b>	0,42 l/m
<b>mittlerer U-Wert (Um)</b>	0,25 W/m <sup>2</sup> K
<b>LEK - Wert</b>	17

## KLIMADATEN

<b>Klimaregion</b>	W
<b>Seehöhe</b>	709 m
<b>Heizgradtage</b>	4058 Kd
<b>Heiztage</b>	191 d
<b>Norm - Außentemperatur</b>	-12,5 °C
<b>Soll - Innentemperatur</b>	20 °C

	Referenzklima zonenbezogen	spezifisch	Standortklima zonenbezogen	spezifisch	Anforderungen ab 01.01.2010
<b>HWB*</b>	105.548 kWh/a	5,40 kWh/m <sup>3</sup> a			15,0 kWh/m <sup>3</sup> a erfüllt
<b>HWB</b>	110.966 kWh/a	22,74 kWh/m <sup>2</sup> a	126.399 kWh/a	25,91 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>WWWB</b>			45.934 kWh/a	9,42 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>NERLT-h</b>					
<b>KB*</b>	4.002 kWh/a	0,20 kWh/m <sup>3</sup> a			2,00 kWh/m <sup>3</sup> a erfüllt
<b>KB</b>			42.085 kWh/a	8,63 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>NERLT-k</b>					
<b>NERLT-d</b>					
<b>NE</b>			22.183 kWh/a	4,55 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>HTEB-RH</b>			55.890 kWh/a	11,46 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>HTEB-WW</b>			34.928 kWh/a	7,16 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>HTEB</b>			111.919 kWh/a	22,94 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>KTEB</b>					
<b>HEB</b>			284.253 kWh/a	58,26 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>KEB</b>					
<b>RLTEB</b>					
<b>BeiEB</b>			k.A.* kWh/a	k.A.* kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>EEB</b>			326.338 kWh/a	66,89 kWh/m <sup>2</sup> a	
<b>PEB</b>					
<b>CO2</b>					

\* k.A. = keine Angabe, die Teile für die Berechnung wurden nicht ausgeführt

## ERLÄUTERUNGEN

Endenergiebedarf (EEB):

Energiemenge die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

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

EA-01-2007-SW-a  
EA-NWG  
25.04.2007

# Datenblatt GEQ

## HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

### Gebäudedaten - Umfassende Sanierung

Brutto-Grundfläche BGF	4.879 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge l <sub>C</sub>	2,39 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	19.551 m <sup>3</sup>	Kompaktheit A <sub>B</sub> / V <sub>B</sub>	0,42 m <sup>-1</sup>
Gebäudehüllfläche A <sub>B</sub>	8.163 m <sup>2</sup>		

### Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Daten: Einreichplanung, 25.09.2010

Bauphysikalische Daten: Einreichplanung, 25.09.2010

Haustechnik Daten:

### Ergebnisse am tatsächlichen Standort: Doren

Leitwert L <sub>T</sub>	2.042,9 W/K
Mittlerer U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) U <sub>m</sub>	0,25 W/m <sup>2</sup> K
Heizlast P <sub>tot</sub>	96,4 kW
Transmissionswärmeverluste Q <sub>T</sub>	230.755 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q <sub>V</sub>	104.276 kWh/a
Solare Wärmegewinne passiv η x Q <sub>s</sub>	109.112 kWh/a
Innere Wärmegewinne passiv η x Q <sub>i</sub>	schwere Bauweise 99.520 kWh/a
Heizwärmebedarf Q <sub>h</sub>	126.399 kWh/a
<b>Flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB<sub>BGF</sub></b>	<b>25,91 kWh/m<sup>2</sup>a</b>

### Ergebnisse Referenzklima

Transmissionswärmeverluste Q <sub>T</sub>	190.266 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q <sub>V</sub>	85.953 kWh/a
Solare Wärmegewinne passiv η x Q <sub>s</sub>	79.378 kWh/a
Innere Wärmegewinne passiv η x Q <sub>i</sub>	85.875 kWh/a
Heizwärmebedarf Q <sub>h</sub>	110.966 kWh/a
<b>Flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB<sub>BGF ref</sub></b>	<b>22,74 kWh/m<sup>2</sup>a</b>

### Haustechniksystem

Raumheizung: Feste Brennstoffe automatisch (sonstige Biomasse)

Warmwasser: Kombiniert mit Raumheizung

RLT Anlage: 128,86m<sup>2</sup> natürliche Konditionierung; hygienisch erforderlicher Luftwechsel = 0,4 ; 4750m<sup>2</sup> Lufterneuerung; energetisch wirksamer Luftwechsel: 0,26; Blower-Door: 0,60; Plattenwärmeübertrager 50%; kein Erdwärmemtauscher

### Berechnungsgrundlagen

Der Energieausweis wurde mit folgenden ÖNORMen und Hilfsmitteln erstellt: GEQ von Zehentmayer Software GmbH [www.geq.at](http://www.geq.at)

Bauteile nach ON EN ISO 6946 / Fenster nach ON EN ISO 10077-1 / Erdberührte Bauteile detailliert nach ON EN ISO 13770 / Unkonditionierte Gebäude Teile vereinfacht nach ON B 8110-6 / Wärmebrücken pauschal nach ON B 8110-6 / Verschattung vereinfacht nach ON B 8110-6

Verwendete Normen und Richtlinien:

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 13770

#### Anmerkung:

Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muss eine Berechnung der Heizlast gemäß ÖNORM H 7500 erstellt werden.

## U-Wert Anforderungen

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

BAUTEILE		U-Wert	U-Wert max	Erfüllt
DS01	Dachschräge hinterlüftet	0,16	0,20	Ja
FD01	Flachdach Aula	0,13	0,20	Ja
FD02	Außendecke UG, Zubau Neu	0,18	0,20	Ja
FD03	Außendecke EG, Verbindung Turnhalle-Werkraum	0,19	0,20	Ja
AD01	Decke gegen Dachraum, Klassen	0,13	0,20	Ja
AD02	Decke gegen Dachraum, Klassen (1990)	0,12	0,20	Ja
AD03	Decke gegen Dachraum, Werkraum	0,14	0,20	Ja
EB01	Fußboden Klassen gegen Erdreich	0,39	0,40	Ja
EB03	Fußboden Klasse gegen Erdreich, Klassentrakt 1990	0,21	0,40	Ja
EB07	erdanliegender Fußboden, Werkraum	0,37	0,40	Ja
EC01	Erdanliegender Fußboden, Zubau Neu	0,18	0,40	Ja
EC02	Fußboden WC/Nasszellen gegen Erdreich	0,19	0,40	Ja
EC04	Erdanliegender Fußboden, Zubau Neu	0,23	0,40	Ja
EW01	Erdanliegende Wand UG, NW	0,20	0,40	Ja
EW02	Erdanliegende Wand UG, Klassentrakt 1990	0,17	0,40	Ja
EW03	Erdanliegende Wand UG, SW	0,19	0,40	Ja
EW04	Erdanliegende Wand UG, Zubau neu	0,23	0,40	Ja
EW05	erdanliegende Wand Tagesraum	0,19	0,40	Ja
EW06	erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich) Verbindung Turnhalle-Werkraum	0,22	0,40	Ja
EW07	erdanliegende Wand	0,19	0,40	Ja
AW01	Außenwand UG, Brüstung	0,18	0,35	Ja
AW02	Außenwand UG	0,15	0,35	Ja
AW03	Außenwand EG	0,17	0,35	Ja
AW05	Außenwand EG/OG, Brüstung	0,17	0,35	Ja
AW06	Außenwand EG, Ostfassade 1990	0,13	0,35	Ja
AW07	Fensterpaneel	0,24	0,35	Ja
AW08	Außenwand EG, Nordfassade 1990	0,14	0,35	Ja
AW09	Außenwand EG, Brüstung 1990	0,15	0,35	Ja
AW10	Außenwand UG, Sichtbeton, Klassentrakt 1990	0,14	0,35	Ja
AW11	Außenwand Turnhalle	0,12	0,35	Ja
AW12	Außenwand Tagesraum	0,16	0,35	Ja
AW13	Außenwand UG, Brüstung, Klassentrakt 1990	0,12	0,35	Ja
AW14	Außenwand EG/OG, WDVS	0,15	0,35	Ja
AW17	Außenwand Geräteraum	0,13	0,35	Ja
AW19	Außenwand Dachraum Turnhalle	0,23	0,35	Ja
AW21	Außenwand Geräteraum	0,17	0,35	Ja
AW22	Außenwand Werkraum	0,19	0,35	Ja

## U-Wert Anforderungen

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

ZW01 Zwischenwand zu neuer Turnhalle	0,24	0,90	Ja
<b>FENSTER</b>			
	U-Wert	U-Wert max	Erfüllt
Prüfnormmaß Typ 1 (T1) (gegen Außenluft vertikal)	0,87	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 2 (T2) (gegen Außenluft vertikal)	0,86	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 3 (T3) (gegen Außenluft vertikal)	0,90	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 4 (T4) (gegen Außenluft vertikal)	0,80	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 5 (T5) (gegen Außenluft vertikal)	0,88	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 5 (T5) (gegen Außenluft vertikal)	0,88	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 6 (T6) (gegen Außenluft vertikal)	0,85	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 7 (T7) (gegen Außenluft vertikal)	0,87	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 8 (T8) (gegen Außenluft vertikal)	0,89	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 9 (T9) (gegen Außenluft vertikal)	0,91	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 10 (T10) (gegen Außenluft vertikal)	0,94	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 10 (T10) (gegen Außenluft vertikal)	0,94	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 10 (T10) (gegen Außenluft vertikal)	0,94	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 11 (T11) (gegen Außenluft vertikal)	1,31	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 12 (T12) (gegen Außenluft vertikal)	1,31	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 13 (T13) (gegen Außenluft vertikal)	1,32	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 14 (T14) (gegen Außenluft vertikal)	1,34	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 15 (T15) (gegen Außenluft vertikal)	1,33	1,70	Ja

Einheiten: U-Wert [W/m<sup>2</sup>K] berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946

Quelle U-Wert max: OIB Richtlinie 6

## Heizlast

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

#### Vereinfachte Berechnung des zeitbezogenen Wärmeverlustes (Heizlast) von Gebäuden gemäß Energieausweis

Berechnungsblatt

#### Bauherr

Gemeinde Doren Immobilienverwaltung GmbH

6933 Doren

#### Planer / Baumeister / Baufirma

Architekt DI Markus Thurnher ZT GMBH

Bahnhofstræe 7

6900 Bregenz

Tel.: 05574/52250-2

Norm-Außentemperatur: -12,5 °C

Standort: Doren

Berechnungs-Raumtemperatur: 20 °C

Brutto-Rauminhalt der

Temperatur-Differenz: 32,5 K

beheizten Gebäudeteile: 19.550,58 m³

Gebäudehüllfläche: 8.163,37 m²

Bauteile	Fläche A [m²]	Wärmed.- koeffiz. U [W/m² K]	Korr.- faktor f [1]	Korr.- faktor ffh [1]	A x U x f [W/K]
AD01 Decke gegen Dachraum, Klassen	1.116,18	0,128	0,90		128,34
AD02 Decke gegen Dachraum, Klassen (1990)	220,00	0,120	0,90		23,85
AD03 Decke gegen Dachraum, Werkraum	187,87	0,137	0,90		23,13
AW01 Außenwand UG, Brüstung	128,02	0,176	1,00		22,49
AW02 Außenwand UG	76,67	0,155	1,00		11,86
AW03 Außenwand EG	100,26	0,174	1,00		17,46
AW05 Außenwand EG/OG, Brüstung	261,69	0,168	1,00		44,08
AW06 Außenwand EG, Ostfassade 1990	48,83	0,130	1,00		6,33
AW07 Fensterpaneel	117,83	0,240	1,00		28,23
AW08 Außenwand EG, Nordfassade 1990	48,66	0,144	1,00		7,00
AW09 Außenwand EG, Brüstung 1990	39,28	0,151	1,00		5,95
AW10 Außenwand UG, Sichtbeton, Klassentrakt 1990	45,49	0,143	1,00		6,50
AW11 Außenwand Turnhalle	59,52	0,125	1,00		7,43
AW12 Außenwand Tagesraum	34,06	0,158	1,00		5,40
AW13 Außenwand UG, Brüstung, Klassentrakt 1990	50,75	0,125	1,00		6,33
AW14 Außenwand EG/OG, WDVS	191,79	0,150	1,00		28,81
AW17 Außenwand Geräteraum	73,79	0,134	1,00		9,91
AW19 Außenwand Dachraum Turnhalle	79,41	0,233	1,00		18,49
AW21 Außenwand Geräteraum	182,03	0,175	1,00		31,79
AW22 Außenwand Werkraum	48,81	0,191	1,00		9,32
DS01 Dachschräge hinterlüftet	690,70	0,161	1,00		111,42
FD01 Flachdach Aula	266,40	0,134	1,00		35,63
FD02 Außendecke UG, Zubau Neu	50,30	0,180	1,00		9,03
FD03 Außendecke EG, Verbindung Turnhalle-Werkraum	13,80	0,189	1,00		2,61
FE/TÜ Fenster u. Türen	851,26	0,855	1,00		727,89
EB01 Fußboden Klassen gegen Erdreich	1.449,24	0,394	0,35		202,16
EB02 Fußboden Gang/Aula gegen Erdreich	271,40	1,098	0,24		70,65
EB03 Fußboden Klasse gegen Erdreich, Klassentrakt 1990	193,00	0,207	0,70		28,00
EB07 erdanliegender Fußboden, Werkraum	187,87	0,370	0,56		39,24
EC01 Erdanliegender Fußboden, Zubau Neu	30,00	0,179	0,75		4,02
EC02 Fußboden WC/Nasszellen gegen Erdreich	58,51	0,188	0,72		7,90
EC03 Fußboden Tagesräume	295,36	1,406	0,17		72,22

## Heizlast

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

EC04	Erdanliegender Fußboden, Zubau Neu	25,00	0,233	0,56	3,24
EW01	Erdanliegende Wand UG, NW	264,03	0,195	0,71	36,79
EW02	Erdanliegende Wand UG, Klassentrakt 1990	65,19	0,171	0,77	8,63
EW03	Erdanliegende Wand UG, SW	33,50	0,189	0,76	4,79
EW04	Erdanliegende Wand UG, Zubau neu	57,76	0,226	0,60	7,86
EW05	erdanliegende Wand Tagesraum	134,37	0,189	0,66	16,84
EW06	erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich) Verbindung Turnhalle-Werkraum	47,99	0,225	0,74	7,95
EW07	erdanliegende Wand	66,75	0,192	0,76	9,74
ZD01	Warne Zwischendecke - Klassentrakt	21,00	0,505		
ZW01	Zwischenwand zu neuer Turnhalle	69,70	0,243		
	Summe OBEN-Bauteile	2.545,25			
	Summe UNTEN-Bauteile	2.510,38			
	Summe Zwischendecken	21,00			
	Summe Außenwandflächen	2.256,48			
	Summe Wandflächen zum Bestand	69,70			
	Fensteranteil in Außenwänden 27,4 %	851,26			
<b>Summe</b>			<b>[W/K]</b>	<b>1.849</b>	
<b>Wärmebrücken (pauschal)</b>			<b>[W/K]</b>	<b>194</b>	
<b>Transmissions - Leitwert <math>L_T</math></b>			<b>[W/K]</b>	<b>2.043</b>	
<b>Lüftungs - Leitwert <math>L_V</math></b>			<b>[W/K]</b>	<b>923,85</b>	
<b>Gebäude - Heizlast <math>P_{tot}</math></b>			<b>[kW]</b>	<b>96,42</b>	
<b>Flächenbez. Heizlast <math>P_1</math> bei einer BGF von 4.879 m<sup>2</sup> [W/m<sup>2</sup> BGF]</b>				<b>19,76</b>	
<b>Gebäude - Heizlast <math>P_{tot}</math> (EN 12831 vereinfacht) Luftwechsel = 2,00 1/h</b>			<b>[kW]</b>	<b>428,01</b>	

Die berechnete Heizlast kann von jener gemäß ÖNORM H 7500 bzw. EN ISO 12831 abweichen und ersetzt nicht den Nachweis der Gebäude-Normheizlast gemäß ÖNORM H 7500 bzw. EN ISO 12831. Die vereinfachte Heizlast EN 12831 berücksichtigt nicht die Aufheizleistung und gilt nur für Standardfälle.

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

DS01 Dachschräge hinterlüftet		von Außen nach Innen		Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Faserzementplatte		*		0,0080	0,600	0,013
Holz-Schalung		*		0,0300	0,120	0,250
Lattung dazw.		*	10,0 %	0,0300	0,120	0,025
Luft steh., W-Fluss n. oben 26 < d < = 30 mm		*	90,0 %		0,200	0,135
Lattung dazw.		*	10,0 %	0,0300	0,120	0,025
Luft steh., W-Fluss n. oben 26 < d < = 30 mm		*	90,0 %		0,200	0,135
Sarnafil TU 222				0,0008	0,220	0,004
DWD-Platte				0,0160	0,055	0,291
Lattung dazw.			10,0 %	0,1000	0,120	0,083
AUSTROTHERM EPS W30 PLUS			90,0 %		0,030	3,000
Lattung dazw.			10,0 %	0,1000	0,120	0,083
AUSTROTHERM EPS W30 PLUS			90,0 %		0,030	3,000
ISOCELL AIRSTOP VAP Dampfbremse				0,0002	0,500	0,000
Holz-Schalung		B		0,0220	0,120	0,183
				<b>Dicke 0,2390</b>		
RTo 6,5921	RTu 5,8065	RT 6,1993		<b>Dicke gesamt 0,3370</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,16</b>
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080		Rse+Rsi	0,2
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080			
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080			
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080			
FD01 Flachdach Aula		von Außen nach Innen		Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Terrazzoplatten		*		0,0400	1,330	0,030
Schüttung (Splitt)		*		0,0500	0,700	0,071
Drainagevlies		*		0,0200	0,190	0,105
Dachabdichtung PE (z.B. Sarnafil TG 66)				0,0018	0,200	0,009
Polystyrol EPS 30				0,2500	0,035	7,143
Elastomerbitumenbahn mit Metallbandeinlage...				0,0050	0,170	0,029
Gefälleestrich, im Mittel		B		0,0500	1,700	0,029
Stahlbeton-Decke		B		0,2600	2,500	0,104
Innenputz		B		0,0150	0,700	0,021
Lattung dazw.		*	10,0 %	0,1150	0,120	0,096
Luft steh., W-Fluss n. oben 161 < d < = 165 mm		*	90,0 %		1,030	0,100
Lattung dazw.		*	10,0 %	0,0500	0,120	0,042
Akustikfilz (Hanf o.ä.)		*	90,0 %		0,040	1,125
Gipskartonplatte gelocht		*		0,0150	0,210	0,071
				<b>Dicke 0,5818</b>		
RTo 7,4761	RTu 7,4761	RT 7,4761		<b>Dicke gesamt 0,8718</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,13</b>
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite 0,060		Rse+Rsi	0,14
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite 0,060			
FD02 Außendecke UG, Zubau Neu		von Außen nach Innen		Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Asphalt		*		0,0400	0,800	0,050
Normalbeton		*		0,0800	1,710	0,047
Drainagevlies (PP)		*		0,0100	0,220	0,045
Trennvlies (PP)		*		0,0100	0,220	0,045
ROOFMATE SL-A mit Stufenfalz				0,2000	0,038	5,263
Polymerbitumen-Dichtungsbahn				0,0050	0,230	0,022
Polymerbitumen-Dichtungsbahn				0,0050	0,230	0,022
Polymerbitumen-Dichtungsbahn				0,0050	0,230	0,022
Stahlbeton, im Mittel				0,2500	2,500	0,100
				<b>Dicke 0,4650</b>		
		Rse+Rsi = 0,14		<b>Dicke gesamt 0,6050</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,18</b>

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

FD03 Außendecke EG, Verbindung Turnhalle-Werkraum		von Außen nach Innen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Asphaltbelag	*		0,1100	1,000	0,110
Asphalt Schutzbela	*		0,0500	1,000	0,050
Polymerbitumen-Dichtungsbahn			0,0050	0,230	0,022
Polymerbitumen-Dichtungsbahn			0,0050	0,230	0,022
Schaumglas			0,2000	0,040	5,000
Bitumenanstrich			0,0020	0,230	0,009
Betondecke - im Gefälle	B		0,2500	2,500	0,100
			<b>Dicke 0,4620</b>		
		Rse+Rsi = 0,14		<b>Dicke gesamt 0,6220</b>	<b>U-Wert</b>
					<b>0,19</b>

AD01 Decke gegen Dachraum, Klassen		von Außen nach Innen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Spanplatte V100, offene Fugen			0,0250	0,135	0,185
Polystyrol EPS 20			0,2000	0,038	5,263
Heraklith-BM	B		0,0500	0,093	0,538
Polyurethan-Hartschaumplatten	B		0,0300	0,030	1,000
Heraklith-BM	B		0,0500	0,093	0,538
STB-Platte	B		0,2600	2,500	0,104
Lattung dazw.	*	10,0 %	0,1150	0,120	0,096
Luft steh., W-Fluss n. oben 161 < d <= 165 mm	*	90,0 %		1,030	0,100
Lattung dazw.	*	10,0 %	0,0500	0,120	0,042
Akustikfilz (Hanf o.ä.)	*	90,0 %		0,040	1,125
Spaltentäfer oder Gipskarton gelocht	*		0,0150	0,130	0,115
			<b>Dicke 0,6150</b>		
	RTo 7,8276	RTu 7,8276	RT 7,8276	<b>Dicke gesamt 0,7950</b>	<b>U-Wert</b>
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080	Rse+Rsi 0,2	
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080		

AD02 Decke gegen Dachraum, Klassen (1990)		von Außen nach Innen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Spanplatte V100, offene Fugen			0,0190	0,120	0,158
Polystyrol EPS 20			0,1500	0,040	3,750
Polystyrol EPS 20	B		0,0600	0,038	1,579
Polystyrol EPS 20	B		0,1000	0,040	2,500
STB-Platte	B		0,2600	2,300	0,113
Lattung dazw.	*	10,0 %	0,1150	0,120	0,096
Luft steh., W-Fluss n. oben 161 < d <= 165 mm	*	90,0 %		1,030	0,100
Lattung dazw.	*	10,0 %	0,0500	0,120	0,042
Akustikfilz (Hanf o.ä.)	*	90,0 %		0,040	1,125
Spaltentäfer oder Gipskarton gelocht	*		0,0150	0,130	0,115
			<b>Dicke 0,5890</b>		
	RTo 8,3003	RTu 8,3003	RT 8,3003	<b>Dicke gesamt 0,7690</b>	<b>U-Wert</b>
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080	Rse+Rsi 0,2	
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite 0,080		

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

#### AD03 Decke gegen Dachraum, Werkraum

	von Außen nach Innen			Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Spanplatte V100, offene Fugen				0,0190	0,120	0,158
Lattung dazw.	B	10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Klemmfilm	B	90,0 %			0,038	2,842
Lattung dazw.	B	10,0 %		0,0500	0,120	0,042
Mineralwolle	B	90,0 %			0,038	1,184
Lattung dazw.		10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Mineralwolle 033		90,0 %			0,033	3,273
ISOCELL AIRSTOP VAP Dampfbremse				0,0002	0,500	0,000
Luftraum - Installationsebene	*			0,2000	1,250	0,160
Akustikfilz (z.B. Hanf)	*			0,0300	0,040	0,750
Spaltentäfer oder Gipskarton gelocht	*			0,0150	0,120	0,125
				<b>Dicke 0,3092</b>		
	RTo 7,7041	RTu 6,9161	RT 7,3101	<b>Dicke gesamt 0,5542</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,14</b>
Lattung:	Achsabstand 0,800	Breite 0,080		Rse+Rsi	0,2	
Lattung:	Achsabstand 0,800	Breite 0,080				
Lattung:	Achsabstand 0,800	Breite 0,080				

#### ZD01 Warme Zwischendecke - Klassentrakt

	von Innen nach Außen			Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Massivholz				0,0270	0,150	0,180
Polsterhölzer dazw.		10,0 %		0,0450	0,120	0,038
Mineralwolle MW-T		90,0 %			0,043	0,942
Trittschalldämmplatte Mineralwolle				0,0200	0,040	0,500
Estrich Höhenausgleich				0,0100	1,700	0,006
Stahlbeton-Decke	B			0,2600	2,300	0,113
Lattung dazw.	*	10,0 %		0,1150	0,120	0,096
Luft steh., W-Fluss horizontal 110 < d <= 115 mm	*	90,0 %			0,639	0,162
Lattung dazw.	*	10,0 %		0,0500	0,120	0,042
Akustikfilz (Hanf o.ä.)	*	90,0 %			0,040	1,125
Spaltentäfer oder Gipskarton gelocht	*			0,0150	0,130	0,115
				<b>Dicke 0,3620</b>		
	RTo 2,0113	RTu 1,9465	RT 1,9789	<b>Dicke gesamt 0,5420</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,51</b>
Polsterhölzer:	Achsabstand 0,800	Breite 0,080		Rse+Rsi	0,26	
Lattung:	Achsabstand 0,600	Breite 0,060				
Lattung:	Achsabstand 0,600	Breite 0,060				

#### ZD02 Trenndecke Gang/Aula

	von Innen nach Außen			Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Terrazzobelag	B			0,0300	2,300	0,013
Kalkzementmörtel	B			0,0300	0,800	0,038
Polyethylenbahn	B			0,0002	0,500	0,000
Korkschorf natur	B			0,0100	0,060	0,167
Stahlbeton-Decke	B			0,2600	2,300	0,113
Lattung dazw.	*	10,0 %		0,1150	0,120	0,096
Luft steh., W-Fluss horizontal 110 < d <= 115 mm	*	90,0 %			0,639	0,162
Lattung dazw.	*	10,0 %		0,0500	0,120	0,042
Akustikfilz (Hanf o.ä.)	*	90,0 %			0,040	1,125
Spaltentäfer oder Gipskarton gelocht	*			0,0150	0,130	0,115
				<b>Dicke 0,3302</b>		
	RTo 0,5907	RTu 0,5907	RT 0,5907	<b>Dicke gesamt 0,5102</b>	<b>U-Wert</b>	<b>1,69</b>
Lattung:	Achsabstand 0,600	Breite 0,060		Rse+Rsi	0,26	
Lattung:	Achsabstand 0,600	Breite 0,060				

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

ZD03	Trenndecke Gang/Aula, Klassentrakt 1990			von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Terrazzobelag		B			0,0300	2,300	0,013
Kalkzementmörtel		B			0,0300	0,800	0,038
Polyethylenbahn		B			0,0002	0,500	0,000
Korkschnet natur		B			0,0100	0,060	0,167
Stahlbeton-Decke		B			0,2600	2,300	0,113
Lattung dazw.		*	10,0 %		0,1150	0,120	0,096
Akustikfilz (Hanf o.ä.)		*	90,0 %			0,040	1,125
Lattung dazw.		*	10,0 %		0,0500	0,120	0,042
Spaltentäfer oder Gipskarton gelocht		*			0,0150	0,130	0,115
Luft steh., W-Fluss horizontal 110 < d <= 115 mm		*	90,0 %			0,639	0,162
					<b>Dicke 0,3302</b>		
	RT <sub>0</sub> 0,5907	RT <sub>U</sub> 0,5907	RT 0,5907		<b>Dicke gesamt 0,5102</b>	<b>U-Wert</b>	<b>1,69</b>
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	Rse+Rsi	0,26	
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060			
EB01	Fußboden Klassen gegen Erdreich			von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Holzfußboden					0,0270	0,120	0,225
ECOVAP blue					0,0003	0,500	0,001
Polsterhölzer dazw.				10,0 %	0,0450	0,120	0,038
Mineralfaser MW-T				90,0 %		0,040	1,013
Perlite Schüttung					0,0300	0,060	0,500
Polymerbitumen-Dichtungsbahn, vollflächig geflämmt					0,0050	0,230	0,022
Unterbeton				B	0,1500	2,300	0,065
Kies				B	0,4000	0,700	0,571
	RT <sub>0</sub> 2,5787	RT <sub>U</sub> 2,4915	RT 2,5351		<b>Dicke gesamt 0,6573</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,39</b>
Polsterhölzer:	Achsabstand	0,800	Breite	0,080	Rse+Rsi	0,17	
EB02	Fußboden Gang/Aula gegen Erdreich			von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Terrazzobelag		B			0,0300	2,300	0,013
Kalkzementmörtel		B			0,0500	0,800	0,063
Polyethylenbahn		B			0,0002	0,500	0,000
Korkschnet expandiert		B			0,0300	0,050	0,600
Unterbeton		B			0,1500	2,300	0,065
Kies		B	*		0,4000	0,700	0,571
					<b>Dicke 0,2602</b>		
				Rse+Rsi = 0,17	<b>Dicke gesamt 0,6602</b>	<b>U-Wert</b>	<b>1,10</b>
EB03	Fußboden Klasse gegen Erdreich, Klassentrakt 1990			von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Holzfußboden		B			0,0270	0,120	0,225
ECOVAP blue					0,0003	0,500	0,001
Polsterhölzer dazw.				10,0 %	0,0450	0,120	0,038
Mineralfaser MW-T				90,0 %		0,040	1,013
Polystyrol EPS 25					0,1200	0,036	3,333
Polymerbitumen-Dichtungsbahn, vollflächig geflämmt					0,0050	0,230	0,022
Stahlbeton				B	0,2500	2,500	0,100
Kies				B	0,4000	0,700	0,571
					<b>Dicke 0,4473</b>		
	RT <sub>0</sub> 4,8889	RT <sub>U</sub> 4,7882	RT 4,8385		<b>Dicke gesamt 0,8473</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,21</b>
Polsterhölzer:	Achsabstand	0,800	Breite	0,080	Rse+Rsi	0,17	

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

EB07 Erdanliegender Fußboden, Werkraum		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Parkett Hirnholz			0,0200	0,150	0,133
Zementestrich			0,0700	1,330	0,053
ECOVAP blue			0,0003	0,500	0,001
Polystyrol EPS 25			0,0800	0,036	2,222
Polymerbitumen-Dichtungsbahn vollflächig geflämmmt			0,0050	0,230	0,022
Stahlbeton in WU-Qualität	B		0,2500	2,500	0,100
	Rse+Rsi = 0,17		<b>Dicke gesamt 0,4253</b>	<b>U-Wert 0,37</b>	
EC01 Erdanliegender Fußboden, Zubau Neu		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Holzfußboden			0,0270	0,120	0,225
Polsterhölzer dazw.		10,0 %	0,0450	0,120	0,038
ISOVER DOMO Wärmedämmfilz		90,0 %		0,035	1,157
ECOVAP red			0,0004	0,500	0,001
Polystyrol EPS 20			0,1500	0,038	3,947
Polymerbitumen-Dichtungsbahn vollflächig geflämmmt			0,0050	0,230	0,022
Stahlbeton in WU-Qualität	B		0,2500	2,500	0,100
RT <sub>o</sub> 5,6444	RT <sub>u</sub> 5,4994	RT 5,5719	<b>Dicke gesamt 0,4774</b>	<b>U-Wert 0,18</b>	
Polsterhölzer:	Achsabstand 0,800	Breite 0,080	Rse+Rsi 0,17		
EC02 Fußboden WC/Nasszellen gegen Erdreich		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Bodenbelag			0,0100	1,200	0,008
Zementestrich			0,0700	1,330	0,053
ECOVAP red			0,0004	0,500	0,001
Polystyrol EPS 25			0,1800	0,036	5,000
Polymerbitumen-Dichtungsbahn, vollflächig geflämmmt			0,0050	0,230	0,022
Unterbeton	B		0,1600	2,300	0,070
Kies	B *		0,4000	0,700	0,571
			<b>Dicke 0,4254</b>		
	Rse+Rsi = 0,17		<b>Dicke gesamt 0,8254</b>	<b>U-Wert 0,19</b>	
EC03 Fußboden Tagesräume		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Terrazzobelag	B		0,0300	2,300	0,013
Kalkzementmörtel	B		0,0500	0,800	0,063
Polyethylenbahn	B		0,0002	0,500	0,000
Korkschnet expandiert	B		0,0200	0,050	0,400
Unterbeton	B		0,1500	2,300	0,065
Kies	B *		0,4000	0,700	0,571
			<b>Dicke 0,2502</b>		
	Rse+Rsi = 0,17		<b>Dicke gesamt 0,6502</b>	<b>U-Wert 1,41</b>	
EC04 Erdanliegender Fußboden, Zubau Neu		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Bodenbelag			0,0100	1,200	0,008
Zementestrich			0,0700	1,330	0,053
ECOVAP red			0,0004	0,500	0,001
Polystyrol EPS 20			0,1500	0,038	3,947
Polymerbitumen-Dichtungsbahn vollflächig geflämmmt			0,0050	0,230	0,022
Stahlbeton in WU-Qualität	B		0,2500	2,500	0,100
	Rse+Rsi = 0,17		<b>Dicke gesamt 0,4854</b>	<b>U-Wert 0,23</b>	

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

EW01 Erdanliegende Wand UG, NW		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B	0,0200	0,700	0,029
Heraklith-BM		B	0,0500	0,080	0,625
Stahlbeton		B	0,3000	2,500	0,120
Dichtanstrich			0,0020	0,230	0,009
Extrudiertes Polystyrol (XPS)			0,1600	0,038	4,211
		Rse+Rsi = 0,13	<b>Dicke gesamt</b>	<b>0,5320</b>	<b>U-Wert</b>
<b>EW02 Erdanliegende Wand UG, Klassentrakt 1990</b>		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B	0,0200	0,700	0,029
Heraklith Heratekta- M-3		B	0,0750	0,056	1,339
Stahlbeton		B	0,3000	2,500	0,120
Dichtanstrich			0,0020	0,230	0,009
Extrudiertes Polystyrol (XPS)			0,1600	0,038	4,211
		Rse+Rsi = 0,13	<b>Dicke gesamt</b>	<b>0,5570</b>	<b>U-Wert</b>
<b>EW03 Erdanliegende Wand UG, SW</b>		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B	0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B	0,1800	0,380	0,474
Korkschröt expandiert		B	0,0200	0,050	0,400
Stahlbeton		B	0,1200	2,500	0,048
Dichtanstrich			0,0020	0,230	0,009
STYROFOAM IB-A			0,1600	0,038	4,211
		Rse+Rsi = 0,13	<b>Dicke gesamt</b>	<b>0,5020</b>	<b>U-Wert</b>
<b>EW04 Erdanliegende Wand UG, Zubau neu</b>		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Stahlbeton		B	0,2000	2,500	0,080
Dichtanstrich			0,0020	0,230	0,009
Extrudiertes Polystyrol (XPS)			0,1600	0,038	4,211
		Rse+Rsi = 0,13	<b>Dicke gesamt</b>	<b>0,3620</b>	<b>U-Wert</b>
<b>EW05 erdanliegende Wand Tagesraum</b>		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B	0,0200	0,700	0,029
Heraklith-BM		B	0,0750	0,093	0,806
Stahlbeton			0,3000	2,500	0,120
Extrudiertes Polystyrol (XPS)			0,1600	0,038	4,211
		Rse+Rsi = 0,13	<b>Dicke gesamt</b>	<b>0,5550</b>	<b>U-Wert</b>
<b>EW06 erdanliegende Wand (&lt;=1,5m unter Erdreich) Verbindung Turnhalle-Werkraum</b>		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Stahlbeton		B	0,2500	2,500	0,100
Bitumenanstrich			0,0010	0,230	0,004
Extrudiertes Polystyrol (XPS)			0,1600	0,038	4,211
		Rse+Rsi = 0,13	<b>Dicke gesamt</b>	<b>0,4110</b>	<b>U-Wert</b>
					<b>0,22</b>

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

EW07 Erdanliegende Wand		von Innen nach Außen			Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Holz - Furniersperrholz Birke		*			0,0200	0,440	0,045
Lattung dazw.		*	11,8 %		0,0500	0,120	0,049
Akustikfilz (z.B. Hanf)		*	88,2 %			0,040	1,103
ECOVAP red					0,0004	0,500	0,001
Mineralwolle zw. Metallstehern					0,1200	0,042	2,857
STYROFOAM IB-A					0,0800	0,038	2,105
Bitumenanstrich (Kapillarsperre)					0,0010	0,230	0,004
Stahlbeton in WU-Qualität		B			0,2500	2,500	0,100
					<b>Dicke 0,4514</b>		
	RTo 5,1976	RTu 5,1976	RT 5,1976		<b>Dicke gesamt 0,5214</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,19</b>
Lattung:	Achsabstand	0,680	Breite	0,080	Rse+Rsi	0,13	
AW01 Außenwand UG, Brüstung		von Innen nach Außen			Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B			0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B			0,1800	0,380	0,474
Korkschnet expandiert		B			0,0200	0,050	0,400
Stahlbeton - Sichtqualität		B			0,1200	2,500	0,048
Lattung dazw.			10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)			90,0 %			0,048	2,250
Lattung dazw.			10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)			90,0 %			0,048	2,250
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)					0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung		*			0,0300	0,278	0,108
Hinterlüftung		*			0,0300	0,278	0,108
Holzschild		*			0,0300	1,400	0,021
	RTo 5,8236	RTu 5,5595	RT 5,6915		<b>Dicke 0,5806</b>		
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	<b>Dicke gesamt 0,6706</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,18</b>
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	Rse+Rsi	0,26	
AW02 Außenwand UG		von Innen nach Außen			Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B			0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B			0,1800	0,380	0,474
Korkschnet expandiert		B			0,0200	0,050	0,400
Stahlbeton - Sichtqualität		B			0,1200	2,500	0,048
Bitumenanstrich					0,0005	0,230	0,002
Polystyrol XPS					0,2000	0,038	5,263
Sichtbetonschale					0,2000	2,500	0,080
			Rse+Rsi = 0,17		<b>Dicke gesamt 0,7405</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,15</b>

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

AW03 Außenwand EG		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	$d/\lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B		0,1800	0,380	0,474
Korkschnet expandiert		B		0,0200	0,050	0,400
Stahlbeton		B		0,1800	2,500	0,072
Kalk-Zementputz		B		0,0200	0,800	0,025
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m <sup>3</sup> )			90,0 %		0,048	2,250
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m <sup>3</sup> )			90,0 %		0,048	2,250
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)				0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung		*		0,0600	0,278	0,216
Holzschild		*		0,0300	1,400	0,021
				<b>Dicke 0,6606</b>		
	RTo 5,8735	RTu 5,6085	RT 5,7410	<b>Dicke gesamt 0,7506</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,17</b>
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	Rse+Rsi	0,26
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060		

AW05 Außenwand EG/OG, Brüstung		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	$d/\lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B		0,1800	0,380	0,474
Heraklith-BM		B		0,0500	0,093	0,538
Ziegel - Vollziegel		B		0,0900	0,700	0,129
Kalk-Zementputz		B		0,0200	0,800	0,025
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m <sup>3</sup> )			90,0 %		0,048	2,250
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m <sup>3</sup> )			90,0 %		0,048	2,250
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)				0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung		*		0,0600	0,278	0,216
Holzschild		*		0,0300	1,400	0,021
				<b>Dicke 0,6006</b>		
	RTo 6,0713	RTu 5,8027	RT 5,9370	<b>Dicke gesamt 0,6906</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,17</b>
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	Rse+Rsi	0,26
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060		

AW06 Außenwand EG, Ostfassade 1990		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	$d/\lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B		0,1800	0,380	0,474
Korkschnet expandiert		B		0,0600	0,050	1,200
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B		0,1800	0,380	0,474
Kalk-Zementputz		B		0,0200	0,800	0,025
Bitumenanstrich				0,0005	0,230	0,002
Polystyrol XPS				0,2000	0,038	5,263
Sichtbetonschale				0,2000	2,500	0,080
			Rse+Rsi = 0,17	<b>Dicke gesamt 0,8605</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,13</b>

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

AW07 Fensterpaneel		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz				0,0150	0,540	0,028
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³				0,2000	0,380	0,526
Holz-Riegelwand dazw.		10,0 %		0,1000	0,120	0,083
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		90,0 %			0,048	1,875
Holz-Riegelwand dazw.		10,0 %		0,0800	0,120	0,067
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		90,0 %			0,048	1,500
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)				0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung	*			0,0300	0,278	0,108
Hinterlüftung	*			0,0300	0,278	0,108
Holzschild	*			0,0300	1,400	0,021
				<b>Dicke 0,3956</b>		
	RT <sub>o</sub> 4,2713	RT <sub>u</sub> 4,0764	RT 4,1738	<b>Dicke gesamt 0,4856</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,24</b>
Holz-Riegelwand:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	Rse+Rsi	0,26
Holz-Riegelwand:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060		
AW08 Außenwand EG, Nordfassade 1990		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B		0,1800	0,380	0,474
Korkschnit expandiert		B		0,0600	0,050	1,200
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B		0,1800	0,380	0,474
Kalk-Zementputz		B		0,0200	0,800	0,025
Lattung dazw.		10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		90,0 %			0,048	2,250
Lattung dazw.		10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		90,0 %			0,048	2,250
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)				0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung	*			0,0300	0,278	0,108
Hinterlüftung	*			0,0300	0,278	0,108
Holzschild	*			0,0300	1,400	0,021
				<b>Dicke 0,7006</b>		
	RT <sub>o</sub> 7,0935	RT <sub>u</sub> 6,8102	RT 6,9518	<b>Dicke gesamt 0,7906</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,14</b>
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	Rse+Rsi	0,26
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060		
AW09 Außenwand EG, Brüstung 1990		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B		0,1800	0,380	0,474
Korkschnit expandiert		B		0,0600	0,050	1,200
Ziegel - Vollziegel		B		0,0900	0,700	0,129
Kalk-Zementputz		B		0,0200	0,800	0,025
Lattung dazw.		10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		90,0 %			0,048	2,250
Lattung dazw.		10,0 %		0,1200	0,120	0,100
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		90,0 %			0,048	2,250
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)				0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung	*			0,0300	0,278	0,108
Hinterlüftung	*			0,0300	0,278	0,108
Holzschild	*			0,0300	1,400	0,021
				<b>Dicke 0,6106</b>		
	RT <sub>o</sub> 6,7440	RT <sub>u</sub> 6,4651	RT 6,6045	<b>Dicke gesamt 0,7006</b>	<b>U-Wert</b>	<b>0,15</b>
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060	Rse+Rsi	0,26
Lattung:	Achsabstand	0,600	Breite	0,060		

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

AW10 Außenwand UG, Sichtbeton, Klassentrakt 1990		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Heraklith Heratekta- M-3		B		0,0750	0,056	1,339
Stahlbeton		B		0,3000	2,500	0,120
Polystyrol XPS				0,2000	0,038	5,263
Sichtbetonschale				0,2000	2,500	0,080
		Rse+Rsi = 0,17		Dicke gesamt	0,7950	U-Wert
						0,14
AW11 Außenwand Turnhalle		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B		0,1800	0,380	0,474
Korkschröt expandiert		B		0,0600	0,050	1,200
Stahlbeton - Sichtqualität		B		0,1200	2,500	0,048
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
ISOVER FASSADENDÄMMPLATTE LEICHT			90,0 %		0,034	3,176
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
ISOVER FASSADENDÄMMPLATTE LEICHT			90,0 %		0,034	3,176
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)				0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung		*		0,0300	0,278	0,108
Hinterlüftung		*		0,0300	0,278	0,108
Holzschild		*		0,0300	1,400	0,021
				Dicke	0,6206	
	RT <sub>o</sub> 8,3814	RT <sub>u</sub> 7,6455	RT 8,0135	Dicke gesamt	0,7106	U-Wert
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite	0,080	Rse+Rsi	0,26
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite	0,080		
AW12 Außenwand Tagesraum		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Heraklith-BM		B		0,0750	0,093	0,806
Stahlbeton		B		0,3000	2,500	0,120
Kleber mineralisch				0,0100	1,000	0,010
EPS-F 031 EPS-Fassadendämmplatte "Lambdapor"				0,1600	0,031	5,161
Silikonharzputz				0,0100	0,750	0,013
		Rse+Rsi = 0,17		Dicke gesamt	0,5750	U-Wert
						0,16
AW13 Außenwand UG, Brüstung, Klassentrakt 1990		von Innen nach Außen		Dicke	$\lambda$	d / $\lambda$
Innenputz		B		0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m³		B		0,1800	0,380	0,474
Korkschröt expandiert		B		0,0600	0,050	1,200
Stahlbeton - Sichtqualität		B		0,1200	2,500	0,048
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
Mineralwolle WLG 034			90,0 %		0,034	3,176
Lattung dazw.			10,0 %	0,1200	0,120	0,100
Mineralwolle WLG 034			90,0 %		0,034	3,176
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)				0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung		*		0,0300	0,278	0,108
Hinterlüftung		*		0,0300	0,278	0,108
Holzschild		*		0,0300	1,400	0,021
				Dicke	0,6206	
	RT <sub>o</sub> 8,3814	RT <sub>u</sub> 7,6455	RT 8,0135	Dicke gesamt	0,7106	U-Wert
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite	0,080	Rse+Rsi	0,26
Lattung:	Achsabstand	0,800	Breite	0,080		

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

AW14 Außenwand EG/OG, WDVS		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B	0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B	0,1800	0,380	0,474
Heraklith-BM		B	0,0500	0,093	0,538
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B	0,0900	0,380	0,237
Kalk-Zementputz		B	0,0200	0,800	0,025
Kleber mineralisch			0,0100	1,000	0,010
EPS-F 031 EPS-Fassadendämmplatte "Lambdapor"			0,1600	0,031	5,161
Silikonharzputz			0,0100	0,750	0,013
		Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt	0,5400	U-Wert
					0,15
AW17 Außenwand Geräteraum		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B	0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B	0,1800	0,380	0,474
Heraklith-BM		B	0,0500	0,093	0,538
Ziegel - Vollziegel		B	0,0900	0,700	0,129
Kalk-Zementputz		B	0,0200	0,800	0,025
Lattung dazw.		10,0 %	0,1200	0,120	0,100
ISOVER FASSADENDÄMMPLATTE		90,0 %		0,034	3,176
Lattung dazw.		10,0 %	0,1200	0,120	0,100
ISOVER FASSADENDÄMMPLATTE		90,0 %		0,034	3,176
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)			0,0006	0,420	0,001
Hinterlüftung	*		0,0300	0,278	0,108
Hinterlüftung	*		0,0300	0,278	0,108
Holzschild	*		0,0300	1,400	0,021
			Dicke	0,6006	
			Dicke gesamt	0,6906	U-Wert
					0,13
Lattung:	Achsabstand	0,800 Breite	0,080	Rse+Rsi	
Lattung:	Achsabstand	0,800 Breite	0,080		
AW19 Außenwand Dachraum Turnhalle		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Holzschalung			0,0210	1,400	0,015
ISOCELL AIRSTOP VAP Dampfbremse			0,0002	0,500	0,000
Lattung dazw.	B	10,0 %	0,1000	0,120	0,083
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m <sup>3</sup> )	B	90,0 %		0,048	1,875
Lattung dazw.	B	10,0 %	0,1000	0,120	0,083
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m <sup>3</sup> )	B	90,0 %		0,048	1,875
DWD-Platte			0,0160	0,055	0,291
Winddichtung UV-beständig (z.B.Tyvek® UV Facade)			0,0006	0,420	0,001
		RT <sub>o</sub> 4,4010 RT <sub>u</sub> 4,1909 RT 4,2960	Dicke gesamt	0,2378	U-Wert
					0,23
Lattung:	Achsabstand	0,800 Breite	0,080	Rse+Rsi	
Lattung:	Achsabstand	0,800 Breite	0,080		
AW21 Außenwand Geräteraum		von Innen nach Außen	Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Innenputz		B	0,0200	0,700	0,029
Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m <sup>3</sup>		B	0,1800	0,380	0,474
Heraklith-BM		B	0,0500	0,093	0,538
Ziegel - Vollziegel		B	0,0900	0,700	0,129
Kalk-Zementputz		B	0,0200	0,800	0,025
Mineralschaum-Fassadendämmplatte 045			0,2000	0,046	4,348
Kalk-Zementputz			0,0150	1,000	0,015
		Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt	0,5750	U-Wert
					0,17

## Bauteile

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

AW22 Außenwand Werkraum		von Innen nach Außen			Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Holz - Furniersperrholz Birke		*			0,0200	0,440	0,045
Lattung dazw.		*	11,8 %		0,0500	0,120	0,049
Akustikfilz (z.B. Hanf)		*	88,2 %			0,040	1,103
Mineralwolle zw. Metallstehern					0,1200	0,042	2,857
STYROFOAM IB-A					0,0800	0,038	2,105
Bitumenanstrich (Kapillarsperre)					0,0010	0,230	0,004
ECOVAP red					0,0004	0,500	0,001
Stahlbeton		B			0,2500	2,500	0,100
					<b>Dicke 0,4514</b>		
Lattung:	RTo 5,2376 Achsabstand	RTu 5,2376 Breite	RT 5,2376 0,080		<b>Dicke gesamt 0,5214</b>	<b>U-Wert Rse+Rsi</b>	<b>0,19 0,17</b>
ZW01 Zwischenwand zu neuer Turnhalle		von Innen nach Außen			Dicke	$\lambda$	$d / \lambda$
Holz - Schalung					0,0200	0,120	0,167
Lattung dazw.			11,8 %		0,0300	0,120	0,029
Luft steh., W-Fluss horizontal 25 < d < = 30 mm			88,2 %			0,176	0,150
ISOCELL AIRSTOP VAP Dampfbremse					0,0002	0,500	0,000
Polystyrol XPS					0,0600	0,038	1,579
Stahlbeton		B			0,3000	2,500	0,120
ISOVER TRENNFUGEN-PLATTE					0,0600	0,033	1,818
Lattung:	RTo 4,1238 Achsabstand	RTu 4,1213 Breite	RT 4,1226 0,080		<b>Dicke gesamt 0,4702</b>	<b>U-Wert Rse+Rsi</b>	<b>0,24 0,26</b>

Dicke ... wärmetechnisch relevante Dicke

Einheiten: Dicke [m], Achsabstand [m], Breite [m], U-Wert [W/m<sup>2</sup>K], Dichte [kg/m<sup>3</sup>],  $\lambda$ -[W/mK]

\*... Schicht zählt nicht zum U-Wert    F... enthält Flächenheizung    B... Bestandsschicht    \*\*...Defaultwert lt. OIB

RTu ... unterer Grenzwert RTo ... oberer Grenzwert laut ÖNORM EN ISO 6946

## Fenster und Türen

**HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711**

Typ	Bauteil Anz. Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	PSI [W/mK]	Ag [m <sup>2</sup> ]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	AxUxf [W/K]	g	fs	z	amsc
	Prüfnormmaß Typ 1 (T1)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,38	0,87		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 2 (T2)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,43	0,86		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 3 (T3)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,28	0,90		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 4 (T4)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,63	0,80		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 5 (T5)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,35	0,88		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 6 (T6)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,47	0,85		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 7 (T7)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,38	0,87		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 8 (T8)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,32	0,89		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 9 (T9)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,24	0,91		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 10 (T10)	1,23	1,48	1,82	0,60	1,20	0,050	1,16	0,94		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 11 (T11)	1,23	1,48	1,82	1,10	1,48	0,050	1,45	1,31		0,61			
	Prüfnormmaß Typ 12 (T12)	1,23	1,48	1,82	1,10	1,48	0,050	1,44	1,31		0,61			
	Prüfnormmaß Typ 13 (T13)	1,23	1,48	1,82	1,10	1,48	0,050	1,39	1,32		0,61			
	Prüfnormmaß Typ 14 (T14)	1,23	1,48	1,82	1,10	1,48	0,050	1,26	1,34		0,61			

NO	KG	EW04	1	UG F10 2,00 x 1,37	2,00	1,37	2,74	0,60	1,20	0,050	1,90	0,89	2,43	0,50	0,75	0,15	0,13
T10	EG	AW03	1	EG FT02 4,56 x 3,16	4,56	3,16	14,41	1,10	1,48	0,050	12,22	1,25	17,98	0,61	0,75	1,00	0,13
T10	EG	AW03	1	EG F08 9,08 x 3,16	9,08	3,16	28,69	0,60	1,20	0,050	24,53	0,76	21,72	0,50	0,75	0,15	0,13
T9	EG	AW12	1	EG F09 4,58 x 3,16	4,58	3,16	14,47	0,60	1,20	0,050	12,32	0,76	10,99	0,50	0,75	0,15	0,13
			1				69,31						52,12				

NW																		
T10	KG	EW01	1	UG F09	5,72 x 1,37	5,72	1,37	7,84	0,60	1,20	0,050	4,51	0,99	7,77	0,50	0,75	0,15	0,13
T5	KG	EW01	1	UG F11	14,28 x 1,37	14,28	1,37	19,56	0,60	1,20	0,050	13,97	0,87	17,02	0,50	0,75	0,15	0,13
T5	KG	EW01	1	UG F12	4,68 x 1,37	4,68	1,37	6,41	0,60	1,20	0,050	4,65	0,86	5,54	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	KG	EW02	1	UG F07	4,56 x 1,37	4,56	1,37	6,25	0,60	1,20	0,050	4,64	0,86	5,35	0,50	0,75	0,15	0,13
T5	KG	EW02	1	UG F08	9,60 x 1,37	9,60	1,37	13,15	0,60	1,20	0,050	9,15	0,89	11,67	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	EG	AW03	2	EG F06	2,16 x 3,16	2,16	3,16	13,65	0,60	1,20	0,050	11,89	0,78	10,65	0,50	0,75	0,15	0,13
T9	EG	AW03	1	EG F12	14,21 x 3,16	14,21	3,16	44,90	0,60	1,20	0,050	35,82	0,79	35,65	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	EG	AW03	1	EG F13	6,96 x 3,16	6,96	3,16	21,99	0,60	1,20	0,050	17,81	0,81	17,82	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	EG	AW03	2	EG F05	4,56 x 3,16	4,56	3,16	28,82	0,60	1,20	0,050	23,75	0,80	23,14	0,50	0,75	0,15	0,13
T14	EG	AW03	2	EG FT01	2,40 x 2,38	2,40	2,38	11,42	1,10	1,48	0,050	8,46	1,35	15,38	0,61	0,75	1,00	0,13
T3	EG	AW03	2	EG F07	2,15 x 0,78	2,15	0,78	3,35	0,60	1,20	0,050	2,14	0,96	3,23	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	EG	AW08	1	EG F05	4,56 x 3,16	4,56	3,16	14,41	0,60	1,20	0,050	11,87	0,80	11,57	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	EG	AW08	1	EG F06	2,16 x 3,16	2,16	3,16	6,83	0,60	1,20	0,050	5,95	0,78	5,32	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	EG	AW12	2	EG F10	2,20 x 1,37	2,20	1,37	6,03	0,60	1,20	0,050	4,49	0,90	5,40	0,50	0,75	0,15	0,13
T4	EG	AW12	1	EG F11	0,60 x 1,37	0,60	1,37	0,82	0,60	1,20	0,050	0,62	0,96	0,79	0,50	0,75	0,15	0,13
T8	DG	AW05	1	OG F05	14,00 x 0,84	14,00	0,84	11,76	0,60	1,20	0,050	8,06	0,93	10,98	0,50	0,75	0,15	0,13
T8	DG	AW19	1	OG F04	23,50 x 3,53	23,50	3,53	82,96	0,60	1,20	0,050	67,30	0,80	66,61	0,50	0,75	0,15	0,13

			22		300,15							253,89		
SO														
T4	KG	AW01	1	UG F01 4,56 x 2,22	4,56	2,22	10,12	0,60	1,20	0,050	7,86	0,85	8,63	0,50 0,75 0,15 0,56
T4	KG	AW01	1	UG F02 7,08 x 2,22	7,08	2,22	15,72	0,60	1,20	0,050	12,01	0,86	13,49	0,50 0,75 0,15 0,56
T4	KG	AW01	1	UG F06 16,56 x 2,22	16,56	2,22	36,76	0,60	1,20	0,050	27,53	0,87	31,84	0,50 0,75 0,15 0,56
T4	KG	AW01	4	UG F04 6,96 x 2,22	6,96	2,22	61,80	0,60	1,20	0,050	47,16	0,86	53,09	0,50 0,75 0,15 0,56
T11	KG	AW01	2	UG FT01 2,28 x 2,21	2,28	2,21	10,08	1,10	1,48	0,050	8,00	1,34	13,49	0,61 0,75 1,00 0,56

## Fenster und Türen

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

Typ	Bauteil	Anz.	Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	PSI [W/mK]	Ag [m <sup>2</sup> ]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	AxUxf [W/K]	g	fs	z	amsc	
T1	KG	AW01	2 UG F03 2,28 x 0,78	2,28	0,78	3,56	0,60	1,20	0,050	2,34	0,95	3,38	0,50	0,75	1,00	0,56	
T3	KG	AW07	1 UG F05 2,14 x 0,78	2,14	0,78	1,67	0,60	1,20	0,050	1,06	0,96	1,61	0,50	0,75	1,00	0,56	
T13	KG	AW07	1 UG FT02 2,28 x 2,21	2,28	2,21	5,04	1,10	1,48	0,050	3,88	1,35	6,78	0,61	0,75	1,00	0,56	
T4	KG	AW13	1 UG F02 7,08 x 2,22	7,08	2,22	15,72	0,60	1,20	0,050	12,01	0,86	13,49	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	KG	AW13	1 UG F01 4,56 x 2,22	4,56	2,22	10,12	0,60	1,20	0,050	7,86	0,85	8,63	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	EG	AW05	1 EG F01 4,56 x 2,20	4,56	2,20	10,03	0,60	1,20	0,050	7,77	0,86	8,58	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	EG	AW05	1 EG F02 9,36 x 2,20	9,36	2,20	20,59	0,60	1,20	0,050	15,55	0,86	17,79	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	EG	AW05	6 EG F03 6,96 x 2,20	6,96	2,20	91,87	0,60	1,20	0,050	69,97	0,86	79,10	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	EG	AW07	1 EG F04 2,16 x 2,20	2,16	2,20	4,75	0,60	1,20	0,050	3,89	0,83	3,96	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	EG	AW09	1 EG F02 9,36 x 2,20	9,36	2,20	20,59	0,60	1,20	0,050	15,55	0,86	17,79	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	EG	AW09	1 EG F01 4,56 x 2,20	4,56	2,20	10,03	0,60	1,20	0,050	7,77	0,86	8,58	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	DG	AW05	1 OG F01 14,12 x 1,72	14,12	1,72	24,29	0,60	1,20	0,050	17,62	0,86	20,93	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	DG	AW05	1 OG F02 9,42 x 1,72	9,42	1,72	16,20	0,60	1,20	0,050	11,60	0,87	14,16	0,50	0,75	0,15	0,56	
T4	DG	AW05	1 OG F03 8,06 x 1,72	8,06	1,72	13,86	0,60	1,20	0,050	10,41	0,84	11,69	0,50	0,75	0,15	0,56	
T7	DG	AW22	1 OG F06 16,80 x 5,00	16,80	5,00	84,00	0,60	1,20	0,050	73,23	0,75	63,25	0,50	0,75	0,15	0,56	
T6	DG	AW22	1 OG F07 2,40 x 5,00	2,40	5,00	12,00	0,60	1,20	0,050	10,70	0,74	8,90	0,50	0,75	0,15	0,56	
T2	DG	AW22	1 OG F08 2,40 x 2,50	2,40	2,50	6,00	0,60	1,20	0,050	5,29	0,75	4,49	0,50	0,75	0,15	0,56	
T12	DG	AW22	1 OG FT01 2,40 x 2,50	2,40	2,50	6,00	1,10	1,48	0,050	4,82	1,33	7,96	0,61	0,75	1,00	0,56	
33				490,80				421,61									
<b>Summe</b>			<b>59</b>										<b>851,26</b>		<b>728,62</b>		

Ug... Wert Glas Ug... Wert Rahmen PSI... Linearer Korrekturkoeffizient Ag... Glasfläche  
g... Energiedurchlassgrad Verglasung fs... Verschattungsfaktor

Typ... Prüfnormmaßtyp

z... Abminderungsfakt. für bewegliche Sonnenschutzeinricht.

B... Fenster gehört zum Bestand des Gebäudes

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

## Rahmenbreiten - Rahmenanteil

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

Bezeichnung	Rb. re [m]	Rb.li [m]	Rb.ob [m]	Rb. u [m]	Anteil [%]	Stulp Anz.	Stb. [m]	Pfost Anz.	Pfb. [m]	H-Spr. Anz.	V-Spr. Anz.	Spb. [m]	Bezeichnung - Glas/Rahmen
UG F01 4,56 x 2,22	0,010	0,010	0,180	0,100	22			1	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
UG F02 7,08 x 2,22	0,010	0,010	0,180	0,100	24			2	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
UG F03 2,28 x 0,78	0,010	0,130	0,180	0,050	34								HX80 Fensterrahmen
UG FT01 2,28 x 2,21	0,010	0,130	0,050	0,100	21			2	0,100				Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
UG F04 6,96 x 2,22	0,010	0,010	0,180	0,100	24			2	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
UG F05 2,14 x 0,78	0,100	0,100	0,180	0,050	36								HX80 Fensterrahmen
UG FT02 2,28 x 2,21	0,100	0,100	0,050	0,100	23			2	0,100				Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
UG F06 16,56 x 2,22	0,010	0,010	0,180	0,100	25			6	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
UG F07 4,56 x 1,37	0,010	0,010	0,180	0,100	26			1	0,260				HX80 Fensterrahmen
UG F08 9,60 x 1,37	0,010	0,130	0,180	0,100	30			4	0,260				HX80 Fensterrahmen
UG F09 5,72 x 1,37	0,130	0,130	0,180	0,100	42			5	0,260				HX80 Fensterrahmen
UG F10 2,00 x 1,37	0,130	0,130	0,180	0,100	31								HX80 Fensterrahmen
UG F11 14,28 x 1,37	0,010	0,130	0,180	0,100	29			5	0,260				HX80 Fensterrahmen
UG F12 4,68 x 1,37	0,010	0,130	0,180	0,100	27			1	0,260				HX80 Fensterrahmen
EG F01 4,56 x 2,20	0,010	0,010	0,180	0,100	23			1	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
EG F02 9,36 x 2,20	0,010	0,010	0,180	0,100	24			3	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
EG F03 6,96 x 2,20	0,010	0,010	0,180	0,100	24			2	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
EG F04 2,16 x 2,20	0,010	0,010	0,180	0,100	18					1		0,100	HX80 Fensterrahmen
EG F05 4,56 x 3,16	0,010	0,010	0,180	0,100	18			1	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
EG F06 2,16 x 3,16	0,010	0,010	0,180	0,100	13					1		0,100	HX80 Fensterrahmen
EG FT01 2,40 x 2,38	0,100	0,100	0,160	0,100	26			2	0,100				Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
EG F07 2,15 x 0,78	0,100	0,100	0,180	0,050	36								HX80 Fensterrahmen
EG FT02 4,56 x 3,16	0,130	0,010	0,160	0,100	15			2	0,100				Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
EG F08 9,08 x 3,16	0,130	0,130	0,180	0,100	15			3	0,100				HX80 Fensterrahmen
EG F09 4,58 x 3,16	0,100	0,100	0,180	0,100	15			1	0,100				HX80 Fensterrahmen
EG F10 2,20 x 1,37	0,010	0,010	0,180	0,100	26			1	0,100				HX80 Fensterrahmen
EG F11 0,60 x 1,37	0,010	0,010	0,180	0,100	24								HX80 Fensterrahmen
EG F12 14,21 x 3,16	0,100	0,100	0,180	0,100	20			6	0,260				HX80 Fensterrahmen
EG F13 6,96 x 3,16	0,010	0,010	0,180	0,100	19			2	0,260	1		0,100	HX80 Fensterrahmen
OG F01 14,12 x 1,72	0,010	0,010	0,180	0,100	27			7	0,260				HX80 Fensterrahmen
OG F02 9,42 x 1,72	0,010	0,010	0,180	0,100	28			5	0,260				HX80 Fensterrahmen
OG F03 8,06 x 1,72	0,010	0,010	0,180	0,100	25			3	0,260				HX80 Fensterrahmen
OG F04 23,50 x 3,53	0,100	0,100	0,100	0,100	19			9	0,200	1		0,200	HX80 Fensterrahmen
OG F05 14,00 x 0,84	0,100	0,100	0,100	0,100	31			6	0,200				HX80 Fensterrahmen
OG F06 16,80 x 5,00	0,050	0,100	0,100	0,100	13			6	0,150	1		0,150	HX80 Fensterrahmen
OG F07 2,40 x 5,00	0,050	0,050	0,100	0,100	11					1		0,150	HX80 Fensterrahmen
OG F08 2,40 x 2,50	0,100	0,050	0,100	0,050	12								HX80 Fensterrahmen
OG FT01 2,40 x 2,50	0,100	0,050	0,050	0,100	20			2	0,100				Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
Typ 1 (T1)	0,010	0,130	0,180	0,050	24								HX80 Fensterrahmen
Typ 2 (T2)	0,100	0,050	0,100	0,050	21								HX80 Fensterrahmen
Typ 3 (T3)	0,100	0,100	0,180	0,050	30								HX80 Fensterrahmen

## Rahmenbreiten - Rahmenanteil

### HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

Typ 4 (T4)	0,010	0,010	0,180	0,100	10		HX80 Fensterrahmen
Typ 5 (T5)	0,010	0,130	0,180	0,100	26		HX80 Fensterrahmen
Typ 6 (T6)	0,050	0,050	0,100	0,100	19		HX80 Fensterrahmen
Typ 7 (T7)	0,050	0,100	0,100	0,100	24		HX80 Fensterrahmen
Typ 8 (T8)	0,100	0,100	0,100	0,100	28		HX80 Fensterrahmen
Typ 9 (T9)	0,100	0,100	0,180	0,100	32		HX80 Fensterrahmen
Typ 10 (T10)	0,130	0,130	0,180	0,100	36		HX80 Fensterrahmen
Typ 11 (T11)	0,010	0,130	0,050	0,100	20		Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
Typ 12 (T12)	0,100	0,050	0,050	0,100	21		Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
Typ 13 (T13)	0,100	0,100	0,050	0,100	24		Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
Typ 14 (T14)	0,100	0,100	0,160	0,100	31		Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68
Typ 15 (T15)	0,130	0,010	0,160	0,100	25		Fussenegger Holz-Alu-Fensterrahmen IV 68

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

Stb. ..... Stulpbreite [m]

Pfb. ..... Pfostenbreite [m]

Typ ..... Prüfnormmaßtyp

Anteil [%] ..... Rahmenanteil des gesamten Fensters

H-Spr. Anz ..... Anzahl der horizontalen Sprossen

V-Spr. Anz ..... Anzahl der vertikalen Sprossen

Spb. ..... Sprossenbreite [m]

## Lüftung für Gebäude

HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

### Lüftung für Gebäude

<b>energetisch wirksamer Luftwechsel</b>	0,263	1/h
<b>Falschluftrate</b>	0,04	1/h
<b>Luftwechselrate Blower Door Test</b>	0,60	1/h
<b>Wärmebereitstellungsgrad des Lüftungsgerätes</b>	0,50	Plattenwärmeübertrager 50%
<b>Wärmebereitstellungsgrad der Erdvorwärmung</b>		kein Erdwärmetauscher
<b>Energetisch wirksames Luftvolumen</b>		

Gesamtes Gebäude Vv 10.148,03 m<sup>3</sup>  
Luftvolumen RLT Anlage Vv 9.880,00 m<sup>3</sup>

**Ventilator, Gleichstrommotor** 0,50 W/(m<sup>3</sup>/h)

**Art der Lüftung** Lufterneuerung

**tägl. Betriebszeit der RLT-Anlage** 9 h  freie Eingabe

<b>NERLT-h</b>	0 kWh/a	(nur Lufterneuerung)
<b>NERLT-k</b>	0 kWh/a	(nur Lufterneuerung)
<b>NERLT-d</b>	0 kWh/a	(nur Lufterneuerung)
<b>NE</b>	22.183 kWh/a	
<b>RLTEB</b>	0 kWh/a	(nur Lufterneuerung)

#### 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
- RLTEB ... Raumlufttechnik Energiebedarf  
$$\text{RLTEB} = \text{NERLT-h} + \text{NERLT-k} + \text{NERLT-d}$$

## Energie Analyse

HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

---

### Hackschnitzel

Raumheizung, Warmwasser

263.151 kWh

61.056 kg

### Elektrische Energie

Raumheizung Hilfsenergie, Warmwasser Hilfsenergie, Lüftung

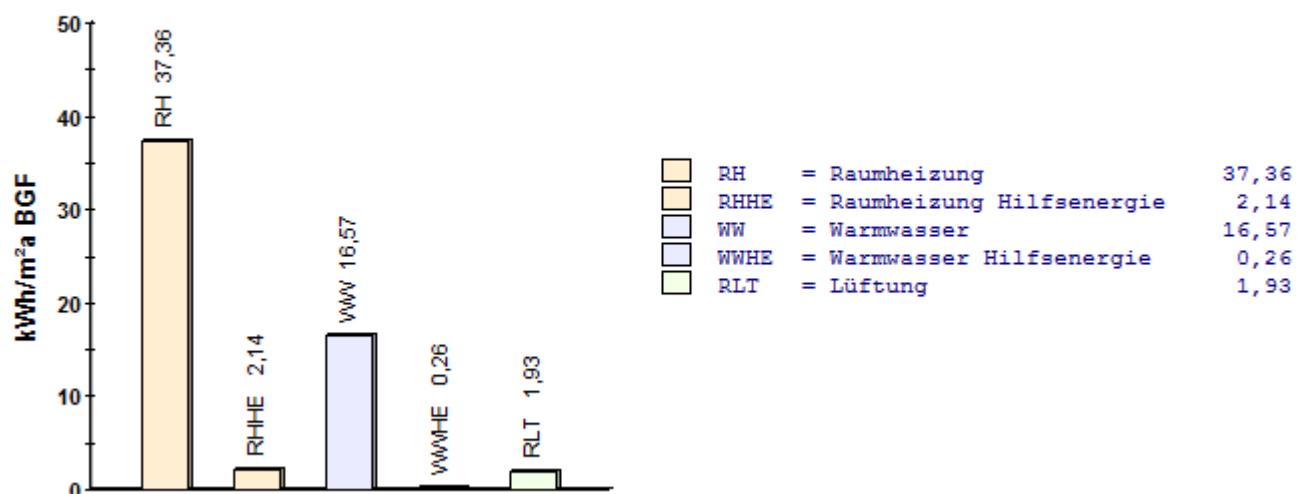
21.101 kWh

21.101 kWh

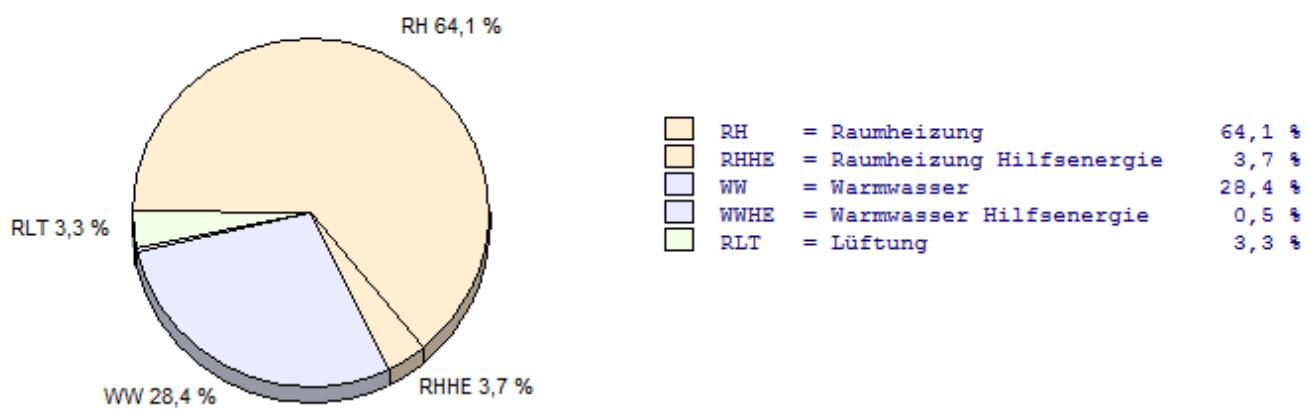
### Gesamt

284.253 kWh

#### Energiebedarf in kWh/m<sup>2</sup>a BGF



#### 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 - Details

## HS Doren, Klassentrakt Sanierung - 110711

---

### Energie Analyse Details

	Energiebedarf [kWh]	Heizmittelbedarf kg
Raumheizung Hackschnitzel	182.289	42.294 kg
Raumheizung Hilfsenergie Elektrische Energie	10.417	10.417 kWh
Warmwasser Hackschnitzel	80.862	18.762 kg
Warmwasser Hilfsenergie Elektrische Energie	1.283	1.283 kWh
Lüftung Elektrische Energie	9.401	9.401 kWh
<b>284.253</b>		

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.