

Projekt Kurmittelhaus Wyk/Föhr

Bestandsanalyse der Gebäudehülle und
Modernisierungsvorschläge

27.01.2012



Autoren: Malte Anderson, Stefan Beckmann, Sven Dammüller, Dennis Drews,
Andrej Heidle, Lukas Reppel, Matthias Speck
Gebäudesystemtechniker – Jahrgang 2011,
Eckener Schule, Fachschule für Technik und Gestaltung

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Vor-Ort-Begehung	3
3.	Vorbemerkung	3
4.	Ist-Zustand des Gebäudes	5
5.	Modernisierungsvorschläge	9
5.1.	Variante 1 „Flachdachsanierung“	9
5.2.	Variante 2 „Kerndämmung Außenwände“	11
5.3.	Variante 3 „Fenster“	13
5.4.	Variante 4 „Fenster austausch mit Innendämmung der Wand (Saal)“	15
6.	Energiebedarf der Modernisierungsvorschlägen	17
7.	Ökobilanz	20
8.	Fazit	22
9.	Literaturverzeichnis	23
10.	Anhang	
	U-Werte	24
	Heizwärmebedarf / Schadstoff-Emissionen	28
	Kopien Gebäudegrundrisse	29
	Schichtaufbauten	33

1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Ausbildung zum Gebäudesystemtechniker an der Fachschule für Technik und Gestaltung, Eckener-Schule Flensburg, wurden die Teilnehmer des Jahrgangs 2011 (GST11) mit der Bestandsanalyse der Baukonstruktion des Kurmittelhauses Wyk auf der Insel Föhr beauftragt. Neben der baukonstruktiven und bauphysikalischen Analyse des Ist-Zustandes der Gebäudehülle, sollten auch sinnvolle Modernisierungsmaßnahmen beschrieben werden, die der verbesserten Energiebilanz des Gebäudes dienen.

2. Vor-Ort-Begehung

Am Ortstermin nahmen teil: Frau Dr. Susanne Krosse (Lehrerin)
 und Schüler der GST 11

Der Ortstermin fand statt: 01.11.2011
 8.00 Uhr bis 15.00 Uhr

Am Besichtigungstermin hatten wir Zugang zu sämtlichen Räumen und es wurde uns ein Arbeitsraum zur Verfügung gestellt. Zur zerstörungsfreien Untersuchung des Gebäudes wurden Bauunterlagen, wie Bauzeichnungen und Ausschreibungstexte, ausgewertet. Die erforderlichen Umgebungsbedingungen, Temperaturdifferenz von mindestens 15 Kelvin (Innen/Aussen) und möglichst schwachem Wind, für eine eindeutige thermographische Beurteilung mittels Wärmebildkamera, waren am Besichtigungstag nicht gegeben.

3. Vorbemerkung

Die Atmosphäre besteht zu etwa 78 Prozent aus Stickstoff, zu 21 Prozent aus Sauerstoff und zu knapp 1 Prozent aus Edelgasen. Dazu kommt eine Gruppe von Gasen, die zusammen gerade einmal 0,1 Prozent ausmachen, ohne die es jedoch kein Leben auf der Erde gäbe: Die Treibhausgase. Treibhausgase wirken wie die Glasscheiben eines Gewächshauses, indem sie das einstrahlende Sonnenlicht in Richtung Erdboden passieren lassen, jedoch die vom Erdboden zurückstrahlende Wärme zum Teil reflektieren. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt läge die globale Durchschnittstemperatur auf der Erdoberfläche bei etwa -18°C anstatt bei komfortablen $+15^{\circ}\text{C}$.

Die Differenz geht zu rund zwei Dritteln auf den in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf zurück. Doch auch Kohlendioxid, Ozon, Lachgas, Methan und andere Gase erhöhen die Temperatur. Durch die Freisetzung von Treibhausgasen verstärkt der Mensch den natürlichen Treibhauseffekt.

Diese Verstärkung wird als vom Menschen verursachter, also anthropogener Treibhauseffekt bezeichnet. Das Treibhauspotenzial einzelner Gase lässt sich berechnen. So führt allein der Anstieg des Kohlendioxidgehaltes von 279 ppm (Jahr 1975) auf 370 ppm (Jahr: 2000) dazu, dass pro Quadratmeter Erdoberfläche etwa 1,5 Watt mehr Energie in der Atmosphäre verbleiben. Ein wesentliches Element zur Verminderung der Kohlendioxidemission ist daher die Reduzierung des Energieverbrauchs.

Rund 83 Prozent des gesamten Energiebedarfs in privaten Haushalten werden für die Raumerwärmung und Warmwasser benötigt. Die größten Energieeinsparpotenziale liegen in Deutschland im Bestand: Bestehende Gebäude brauchen etwa dreimal mehr Energie zur Beheizung als Neubauten. Der Heizwärmebedarf eines Gebäudes ergibt sich aus der Bilanz zwischen dem das Gebäude verlassenden Wärmestroms, dies sind Wärmeleitungs- (Transmissions-) und Lüftungswärmeverluste, und den Wärmegewinnen durch die Sonneneinstrahlung über die Fensterflächen sowie internen Wärmequellen von Personen und Haushaltsgeräten. Der Energiebedarf eines Gebäudes kann durch mehrere Maßnahmen entscheidend verringert werden. Dies geschieht durch einen verbesserten Wärmeschutz der Gebäudehülle, eine neue Heizungsanlage und/oder einer modernen Heizungsregelung. Der nachfolgende Bericht zeigt auf, wie hoch der Heizwärmebedarf tatsächlich ist und was erreicht werden kann, wenn entsprechend der unterschiedlichen Varianten wärmeübertragende Bauteile der Gebäudehülle saniert werden.

4. Ist-Zustand des Gebäudes

Das Kurmittelhaus in Wyk auf Föhr wurde Anfang des 20. Jahrhunderts als Hotelgebäude errichtet. Im Laufe der Zeit wurde mehrmals an- oder umgebaut. In den 70er Jahren wurde die öffentliche Toilettenanlage und eine erste Version des Vortragssaales angebaut. Dieser wurde in den 90ern zu dem heute bestehenden Vortragssaal mit Bühne und Projektionseinrichtung umgebaut.

Diese Umbau- und Modernisierungsarbeiten geschahen in unterschiedlichen Zeiten, in denen sich die Nutzungsabsicht und auch die gesetzlichen Anforderungen an die energetische Güte des Gebäudes unterschieden. Im letzten Bauabschnitt in den 90ern wurde auf die Verwendung von ökologischen Baustoffen Wert gelegt, die die Nutzung des Gebäudes als Umweltzentrum unterstreichen sollten.

Der Keller des Kurmittelhauses ist im Zuge der Bauarbeiten zum neuen Vortragssaals entstanden. Der Aufbau der Kellerwände stellt sich nach Recherchen in den Bauakten als massive Kalksandsteinwand dar. Diese hat mit einer Gesamtdicke von 36,5 cm einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von $2,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Die EnEV 2009 fordert bei erdberührenden Bauteilen einen U-Wert von $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (vgl. EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 1 Zeile 1.2).

Diesen energetisch durch eine Innendämmung zu verbessern, gestaltet sich wegen der vielfältigen Nutzung schwierig. Hier seien die fest installierte Lüftungsanlage, die gefliesten Toilettenanlagen, die Nassräume in der Künstlerumkleide sowie der Elektro-Anschlussraum genannt. Eine Außendämmung des Kellergeschosses ist mit erheblichen Tiefbauarbeiten verbunden und erscheint in Erwartung der Einsparungen nicht im Verhältnis zu stehen.

Die Außenwände des Kurmittelhauses sind als zweischaliges Mauerwerk errichtet worden. Zwischen den beiden Mauern (Schalen) befindet sich eine 7,5 bzw. 5 cm starke Luftschicht, die eine zukünftige Kerndämmung ermöglicht. Die Außenwände besitzen U-Werte von $0,57 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ bis $1,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Die EnEV 2009 fordert einen U-Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (vgl. EnEV 2009, Anl. 1, Tab. 1, Zeile 1.1).

Die vorhandenen Fensterflächen genügen nicht mehr den heutigen Standards und bergen ein erhebliches Verbesserungspotenzial. Sie wurden zwar im Zuge der Renovierungsarbeiten 1990 erneuert, liegen mit einem U-Wert von $2,7 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ weit hinter dem heute geforderten U-Wert von $1,3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ (vgl. EnEV 2009 Anl. 1, Tab. 1, Zeile 1.4) zurück.

Einzig in der Ost-Fassade wurde beim Umbau des Erdgeschosses auf bessere Rahmen zurückgegriffen, welches allerdings auch nur zu einem durchschnittlichen U-Wert von $2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ führte. Abgesehen von den beiden Flachdächern sind die restlichen Dachflächen im Zuge der Renovierungsarbeiten der Vergangenheit bereits auf ein besonders gutes Maß gedämmt worden. (vorhandener U-Wert $0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, gefordert $0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$) (vgl. EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 1 Zeile 1.3). Lediglich die Ausstiegsluke am Schornstein birgt ein Verbesserungspotenzial.

Die jeweiligen Schichtaufbauten der Baukonstruktionen und die berechneten bzw. geforderten U-Werte befinden sich im Anhang.



Süd-Ost Ansicht



Süd-West Ansicht



Ost Ansicht



Nord Ansicht



Nord Ansicht

5. Modernisierungsvorschläge

Wie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben, erfüllen die meisten Bauteile der Gebäudehülle nicht die Anforderungen der EnEV 2009. In den folgenden Varianten wird auf Modernisierungsvorschläge mit unterschiedlichen Energieeinsparpotentialen eingegangen.

5.1. Variante 1: „Flachdachsanierung“



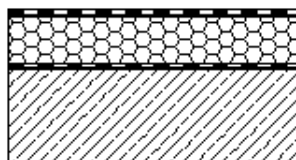
Abb.1 Ansicht – Bühne



Abb.2 Flachdach über den Toiletten

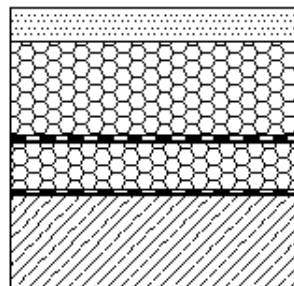


Bestand
Zwischenbau und Bühne



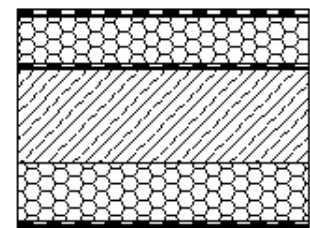
- 6 Dachabdichtung
- 5 Wärmedämmschicht
- 4 leichte Dampfsperre
- 3 Betondecke

Plusdach
Bühne



- 9 Kiesschüttung
- 8 Vlies
- 7 Wärmedämmschicht

Innendämmung
Zwischenbau



- 2 Innendämmung
- 1 Dampfsperre

Durch die folgenden Modernisierungsmaßnahmen werden die geforderten U-Werte (siehe Tab. 1) der sanierten Bauteile erreicht.

Typ	Bauteil	U- Wert in W/m ² K Bestand	U- Wert in W/m ² K nach Sanierung	U _{max} in W/m ² K nach EnEV 2009
DA	Flachdach 3 (Toilette) - Innendämmung Decke	0,31	0,18	0,20
DA	Flachdach 4 (Bühne) - Plusdach Sanierung	0,31	0,12	0,20

Tab.1: U-Wert der modernisierten Bauteile

Bei der Plusdach-Variante wird eine 16 cm starke Wärmedämmschicht aus einem feuchtebeständigen Material, z.B. Polystyrol-Extruderschäum (XPS) auf die vorhandene Dachhaut aufgebracht. Voraussetzung hierfür ist eine intakte Dachhaut, die auch während der Modernisierungsarbeiten nicht zerstört werden darf. Dabei wird die Dachabdichtung entlastet und vor Hitze, Frost und mechanischer Beanspruchung, z.B. beim Begehen des Daches, geschützt. Zur Sicherung des Dachaufbaus gegen UV-Strahlung und Abheben durch Windbeanspruchung wird eine Kiesschicht (6cm) als Auflast geschüttet. Zwischen der Kiesschüttung und der Wärmedämmung wird ein Filtervlies aufgebracht, welches das Einschlüssen von Schmutzteilen verhindern soll. Im Falle einer undichten Dachhaut empfehlen wir diese durch eine EPDM-Bahn (Ethylene-Propylene-Diene-Monomer) zu ersetzen.

Bei der Innendämmung mit losen Materialien wird eine Unterkonstruktion sowie Dampfsperre und Rigips an der Betondecke angebracht und mit Zellulose verfüllt. Da bei einer vorangegangenen Sanierungsmaßnahme bereits Zellulose als ökologischer Dämmstoff verwendet wurde, schlagen wir diesen Dämmstoff auch bei dieser Modernisierungsmaßnahme vor.

Aufgrund des geringen Flächenanteils der Gesamtgebäudehülle hat diese Variante, das geringste Einsparpotential. Dennoch dient dieser Modernisierungsvorschlag als Grundlage für eventuell notwendige Sanierungsmaßnahmen. Zwei einfache Möglichkeiten, den Anforderungen des heutigen Wärmeschutzes für Flachdächer gerecht zu werden, bestehen in der Sanierung mittels Plusdach bzw. der Innendämmung. Für das Bühnendach schlagen wir die Aufbringung eines Plusdaches vor. Bei der Flachdachsanierung über den öffentlichen Toiletten ist unter Berücksichtigung der angrenzenden Tür bzw. Fenster ein Plusdachaufbau nur beschränkt möglich (Abb.2). In diesem Fall ist eine Innendämmung die bessere Lösung.

5.2. Variante 2 „Kerndämmung Außenwände“

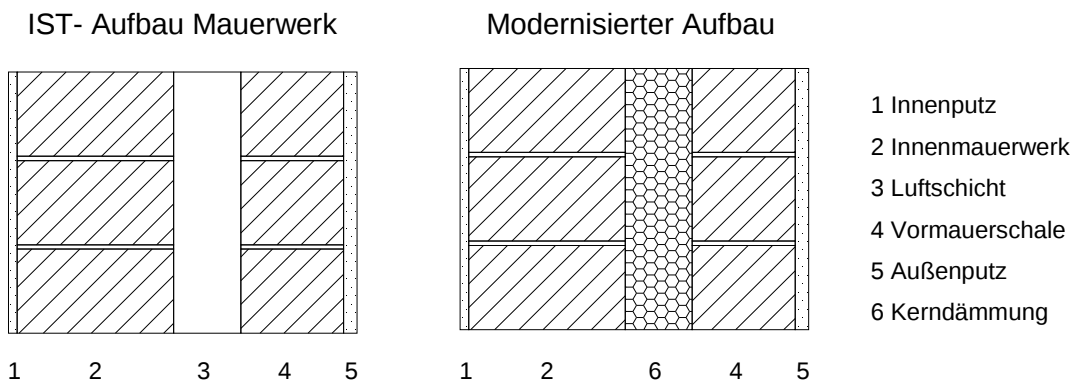


Abb.3 Fassade Sandwall



Abb.4 Fassade Veranstaltungssaal

Außenwände: Kerndämmung



Die in Tabelle 2 aufgeführten U-Werte werden bei einem vollständigen Verfüllen der Luftschichten mit einem Dämmstoff (λ Wert 0,035 W/m*K) erreicht.

Typ	Bauteil	U- Wert in W/m ² K Bestand	U- Wert in W/m ² K nach Sanierung	U _{max} in W/m ² K nach EnEV 2009
WA	Außenwand Nord 1 Mauerwerk	1,36	0,35	0,24
WA	Außenwand Nord 2 Mauerwerk	1,38	0,35	0,24
WA	Außenwand Nord 3 Mauerwerk	0,60	0,35	0,24
WA	Außenwand Nord 4 Mauerwerk	0,60	0,32	0,24
WA	Außenwand Ost Mauerwerk	1,36	0,35	0,24
WA	Südwand R 1.1	1,36	0,35	0,24
WA	Südwand R 1.1+ 1.2	1,36	0,35	0,24
WA	Südwand R 1.7	0,60	0,32	0,24
WA	Südwand R 3.8, 3.9, 3.2+ 3.5	1,36	0,35	0,24

Typ	Bauteil	U- Wert in W/m ² K Bestand	U- Wert in W/m ² K nach Sanierung	U _{max} in W/m ² K nach EnEV 2009
WA	Wand „Dachterrasse“ Raum 3.1	1,75	0,37	0,24
WA	Wand Raum 1.2, 3.4, 4.2	1,38	0,35	0,24
WA	Wand Raum 1.8	0,60	0,32	0,24
WK	Wand 1.2 gegen unbeheizt	1,51	0,36	0,35 ¹⁾

Tab.2: U-Werte der modernisierten Bauteile

¹⁾Vgl. EnEV 2009, Anl. 1, Tab. 1, Zeile 1.2

Diese Maßnahme reicht nicht aus, um die in der EnEV 2009 geforderten Werte für Außenwände zu erreichen. Für die Kerndämmung gilt jedoch eine gesonderte Regelung. Die Anforderungen der EnEV 2009 gelten dann als erfüllt, wenn die Luftschichten vollständig mit Dämmung verfüllt wurden, unabhängig von dem erreichten U-Wert. (Vgl. EnEV 2009, Anlage 3, Abs. 1 Satz 2).

Da die mögliche Dämmstärke bei einer nachträglichen Kerndämmung durch die Luftschichtdicke vorgegeben ist, können die oben aufgeführten U-Werte nur mit der Wahl des Dämmstoffes beeinflusst werden. Grundsätzlich sind in diesem Fall mit synthetischen Materialien bessere Werte zu erzielen als mit ökologischen Baustoffen. Vor dem Hintergrund des Umweltcharakters des Gebäudes bietet sich jedoch die Verwendung ökologischer Dämmstoffe an. Im Anhang des Berichtes befinden sich Umweltdeklarationen zu den folgenden Kerndämmstoffen: Polystyrol (Kunststoff), Perlit (aufgeschäumtes Vulkangestein) und Zellulose (aufbereitetes Altpapier). Diese Deklarationen beinhalten detaillierte Informationen zur Ökobilanz der jeweiligen Dämmstoffe und ermöglichen einen Vergleich hinsichtlich der Umweltverträglichkeit dieser.

Diese Modernisierungsmaßnahme bezieht sich auf die Außenwände des Altbaus und der Anbauten. Die Modernisierung der Außenwände stellt das höchste Einsparpotenzial dar. Im Rahmen der Foyerneugestaltung wurde die komplette Ost-Fassade erneuert/instandgesetzt. Die restlichen Außenwände sind teils verklankert, teils verputzt und im Bereich der Außenwände des Saales großflächig mit Efeu bewachsen. Aufgrund der bewusst gewählten Optik des Gebäudes haben wir von einer charakterverändernden Außendämmung abgesehen. Eine Außendämmung

würde allerdings die besten Ergebnisse hinsichtlich des U-Wertes erzielen. Daher befasst sich der Modernisierungsvorschlag mit der Kerndämmung, welche auch für eine eventuell später, im Rahmen von anfallenden Fassadenrenovierungsarbeiten, folgende Außendämmung nötig ist.

5.3. Variante 3 „Fenster“



Abb.5 Fassade Altbau, Nordseite, Fenster



Abb.6 Fassade Veranstaltungssaal, Türelement

Die in der Tabelle 3 erreichten U-Werte werden durch Austausch der aktuellen Fenster gegen hochwertige Fenster mit edelgasgefüllter 3-fach Wärmeschutzverglasung und verbesserter Rahmenkonstruktion erreicht.

Typ	Bauteil	U- Wert in W/m ² K Bestand	U- Wert in W/m ² K nach Sanierung	U _{max} in W/m ² K nach EnEV 2009
TA	Türelemente Raum 1.7	2,75	1,10	1,30
FA	Fenster öffentliche WC's	2,81	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 1.7 (Halbrundfenster)	2,86	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 2.3+ 2.4 (Halbrundfenster)	3,72	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 2.4, 2.9	2,76	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 3.4	2,69	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 3.6	2,74	1,10	1,30
FA	Fenster Raum Tee- und Lehrküche	2,70	1,10	1,30

Tab.3: U-Wert der modernisierten Bauteile

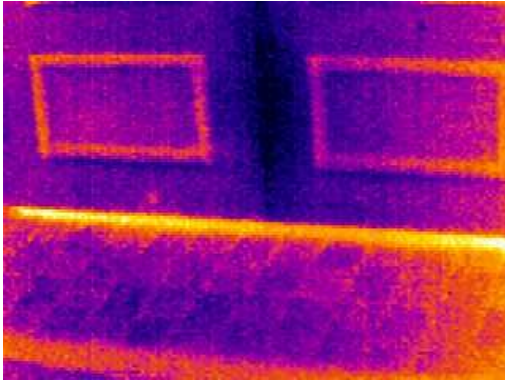


Abb.7 IR-Aufnahme Saaltür Nord

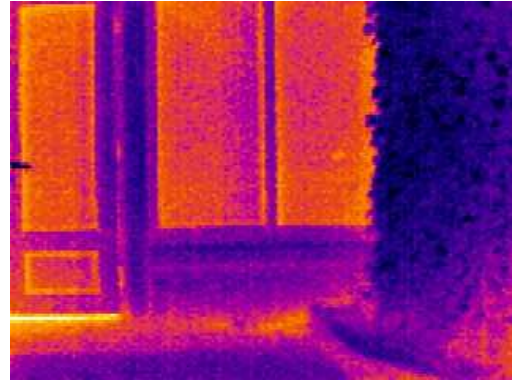


Abb.8 IR-Aufnahme Saaltür/-fenster Nord

In den Infrarot-Aufnahmen ist deutlich die Wärmeabgabe, gelbe/orange Flächen, an den Türelementen zu erkennen.

Da sämtliche Türen und Fenster nicht den heutigen Anforderungen entsprechen und auch hier ein hohes Einsparpotential liegt, befasst sich Variante 3 mit dem Austausch dieser Bauteile.

5.4. Variante 4 „Fenster austausch und Wandinnendämmung (Saal)“



Abb.9 Fassade Altbau, Ostseite, Fenster



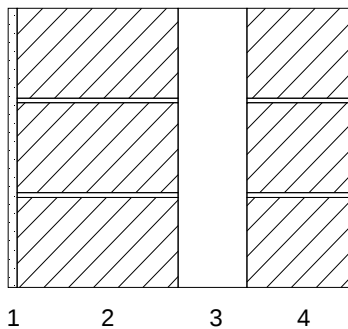
Abb.10 Fassade Veranstaltungssaal, Türelement



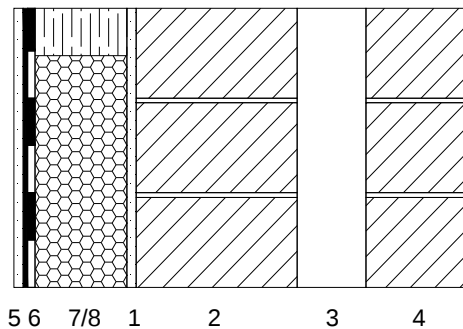
Abb.11 Holzwände über den Türelementen im Veranstaltungssaal

Außenwände: Innendämmung Veranstaltungssaal

IST- Aufbau Mauerwerk



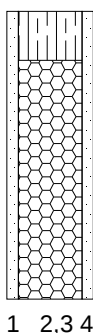
Modernisierter Aufbau



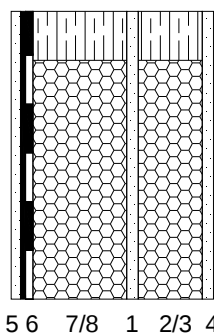
- 1 Innenputz
- 2 Innenmauerwerk
- 3 Luftschicht
- 4 Klinker
- 5 Gipsplatte
- 6 Dampfsperre
- 7 Dämmung
- 8 Holzkonstruktion

Holzwände über den Türelementen: Innendämmung Veranstaltungssaal

IST- Aufbau



Modernisierter Aufbau



- 1 OSB Platte, lackiert
- 2 Dämmung
- 3 Holzkonstruktion
- 4 OSB Platte, lackiert
- 5 Gipsplatte
- 6 Dampfsperre
- 7 Dämmung
- 8 Holzkonstruktion

Türelement: 3-fach Wärmeschutzverglasung

Fenster: 3-fach Wärmeschutzverglasung

Tür: Holztür

Typ	Bauteil	U- Wert in W/m ² K Bestand	U- Wert in W/m ² K nach Sanierung	U _{max} in W/m ² K nach EnEV 2009
TA	Tür gegen unbeheizten Raum 1.7	1,97	1,10	1,80 ¹⁾
TA	Türelemente Raum 1.7	2,75	1,10	1,30
WA	Außenwand Nord 4 Mauerwerk	0,60	0,24	0,24
WA	Holzwände über Tür/Fensterfront	0,57	0,24	0,24
WA	Südwand Raum 1.7	0,60	0,24	0,24
WA	Wand Raum 1.8	0,60	0,24	0,24
FA	Fenster öffentliche WCs	2,81	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 1.7 (Halbrundfenster)	2,86	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 2.3+ 2.4 (Halbrundfenster)	3,72	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 2.4, 2.9	2,76	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 3.4	2,69	1,10	1,30
FA	Fenster Raum 3.6	2,74	1,10	1,30
FA	Fenster Raum Tee- und Lehrküche	2,70	1,10	1,30

Tab.4: U-Wert der modernisierten Bauteile ¹⁾Vgl. EnEV 2009, Anl. 1, Tab. 1, Zeile 1.2

Die Modernisierungen der Fenster und des Türelementes Raum 1.7 sind identisch mit der vorhergehenden Variante. Zusätzlich wurden alle Außenwände des Saales mit einer Innendämmung versehen und die Fluchttür (zum Innenhof, Südseite) erneuert. Die in Tabelle 4 angegebenen U-Werte der Außenwände werden durch eine Innendämmung, bestehend aus z.B. Holzständerwerk, verkleidet mit Gipsplatten, Dampfsperre und 10 cm starker Zellulosedämmung (λ – Wert 0,040 W/m*K) zwischen den Ständern erreicht. Diese entsprechen genau den Anforderungen der EnEV 2009.

Wie bei der Kerndämmung kann der erzielte U-Wert durch Einsatz eines anderen Dämmstoffes verändert werden, allerdings hier auch durch Änderung der Dämmungsstärke. In diesem Fall erreicht man bei gleichbleibender Dämmungsstärke mit Kunststoffen einen besseren U-Wert als mit ökologischen Baustoffen. Im Anhang des Berichtes befinden sich Umweltdeklarationen zu den folgenden Innendämmstoffen: Zellulosefaserplatten (Altpapier) und Polystyrolplatten (Kunststoff).

Variante 4 ist eine optionale Modernisierungsvariante, die bei Bedarf ausgeführt werden kann/sollte. Nach Umsetzung der Variante 3 „Fenster“ könnte es zu einer Schimmelbildung im Bereich der Holzwände über den Fensterflächen des Saales kommen, wenn die Lüftung nicht ausreichend ist, um die entstehende Luftfeuchte abzuführen. Eine Innendämmung des Saales würde die Schimmelbildung vermeiden, ein schnelleres Aufheizen ermöglichen sowie die betroffenen Außenwände energetisch verbessern. In Verbindung mit der Variante 2 „Kerndämmung Außenwände“ wäre eine sehr gute Wärmedämmung zu erreichen. Als Nachteile einer Innendämmung wäre die geringe Verkleinerung der Grundfläche des Saales zu nennen sowie eine Absenkung der Kerntemperatur des Mauerwerkes.

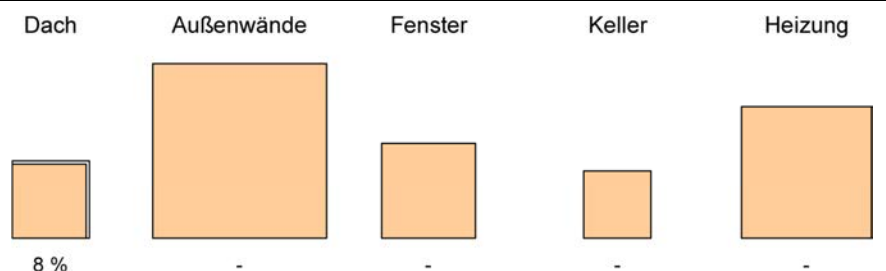
6. Energiebedarf der Modernisierungsvorschläge

Folgende Diagramme sollen den Energiebedarf bzw. die Wärmeverluste der einzelnen, zu modernisierenden Gebäudeteile, darstellen. Dabei gibt die Größe der Quadrate den Anteil an dem Gesamtwärmeverlust an. Die Zahlenwerte unter den Flächen zeigen die Verringerung des Wärmeverlustes, in Prozent, für das sanierte Gebäudeteil. Im Tachodiagramm wird der tatsächliche Energiebedarf (grau) und der durch die Modernisierung erreichte Wert (grün) angezeigt.

Variante 1: „Flachdachsanierung“

Wärmeverluste

Wärmeverluste der einzelnen Gebäudeteile für den aktuellen Zustand und nach Umsetzung der Sanierungsempfehlungen



Energiebedarf

Bewertung des Gebäudes anhand des jährlichen Primärenergiebedarfs



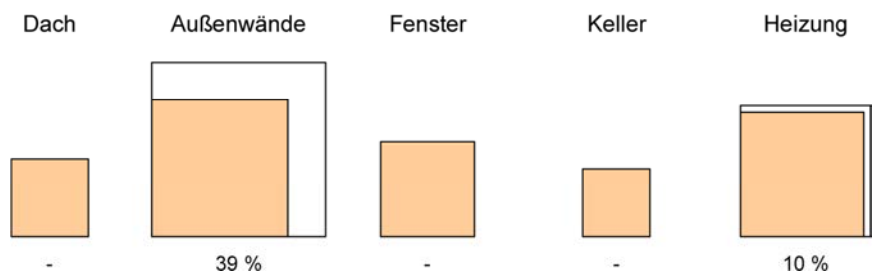
Maßnahmen

Flachdach: Plusdach
Innendämmung

Variante 2: „Kerndämmung Außenwände“

Wärmeverluste

Wärmeverluste der einzelnen Gebäudeteile für den aktuellen Zustand und nach Umsetzung der Sanierungsempfehlungen



Energiebedarf

Bewertung des Gebäudes anhand des jährlichen Primärenergiebedarfs



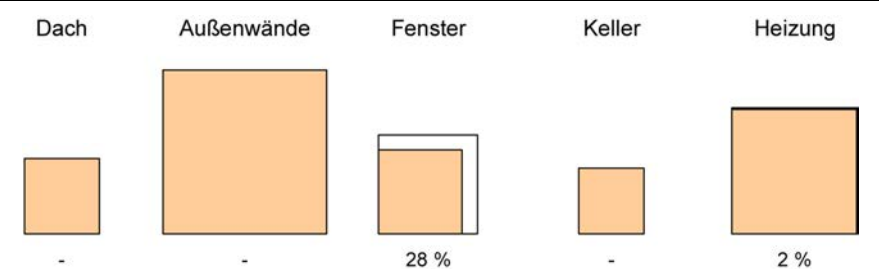
Maßnahmen

Außenwände: 5 cm / 7,5 cm Perlite eingeblasen in Luftschicht

Variante 3: „Fenster“

Wärmeverluste

Wärmeverluste der einzelnen Gebäudeteile für den aktuellen Zustand und nach Umsetzung der Sanierungsempfehlungen



Energiebedarf

Bewertung des Gebäudes anhand des jährlichen Primärenergiebedarfs



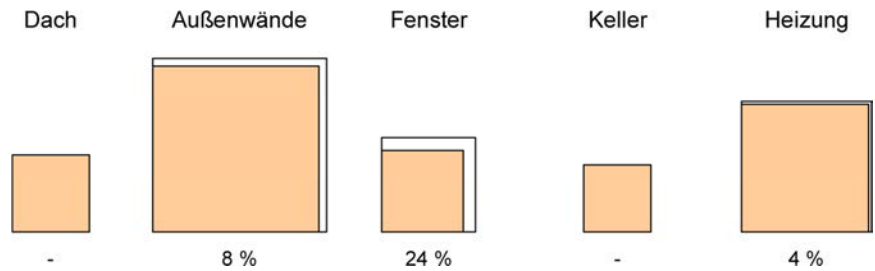
Maßnahmen

Fenster: 3-fach Verglasung

Variante 4: „Fenster mit Innendämmung - Saal“

Wärmeverluste

Wärmeverluste der einzelnen Gebäudeteile für den aktuellen Zustand und nach Umsetzung der Sanierungsempfehlungen



Energiebedarf

Bewertung des Gebäudes anhand des jährlichen Primärenergiebedarfs



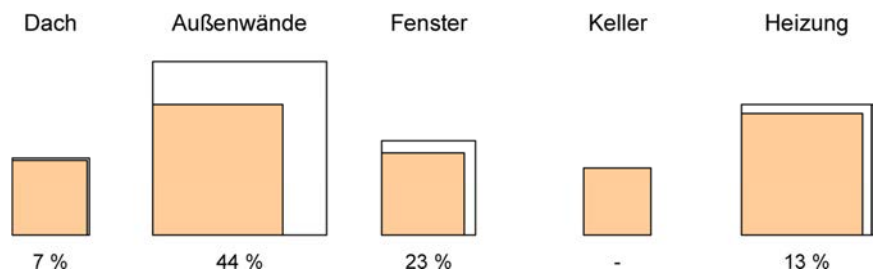
Maßnahmen

Fenster: 3-fach Verglasung
Außenwände (Saal): 10 cm Innendämmung (Zellulose)

Variante 1 + 2 + 4: „Flachdach, Außenwände, Fenster + Innendämmung – Saal“

Wärmeverluste

Wärmeverluste der einzelnen Gebäudeteile für den aktuellen Zustand und nach Umsetzung der Sanierungsempfehlungen



Energiebedarf

Bewertung des Gebäudes anhand des jährlichen Primärenergiebedarfs



Maßnahmen

Flachdach: Plusdach
Innendämmung
Außenwände: 5 cm / 7,5 cm Perlite eingeblasen in Luftschicht
Außenwände (Saal): 10 cm Innendämmung (Zellulose)
Fenster: 3-fach Verglasung

7. Ökobilanz

Nachhaltiges Bauen spielt eine wichtige Rolle um ein intaktes, ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge für die nachfolgenden Generationen zu hinterlassen. Aus diesem Grund wurde durch die Enquete-Kommission zum „Schutz des Menschen und der Umwelt“ ein Leitbild für nachhaltiges Bauen entwickelt. Ziel ist es ein Gleichgewicht zwischen Nutzung und Regeneration der vorhandenen Ressourcen zu erreichen. Für den Baubereich werden über die Lebenszyklusbetrachtung die optimalsten Möglichkeiten angestrebt von der Errichtung bis zum Rückbau. Die nachfolgenden Erläuterungen und Tabellen sollten als eine Hilfe dienen, um die Wahl der Baustoffe so umweltfreundlich wie möglich zu machen.

Primärenergieinhalt (PEI)

Der Primärenergiegehalt eines Baustoffs sagt aus, wie viel Energie zur Herstellung und Nutzung eines Materials benötigt wird. Dabei wird unterschieden zwischen Energie aus erneuerbaren Energieträgern (wie z. B. Wind, Sonne, Biomasse, Erdwärme) und aus nicht erneuerbarer Energieträgern (wie z. B. Erdgas, Erdöl, Steinkohle, Braunkohle). Zum Vergleich 100MJ entsprechen etwa dem Heizwert von ca. 2,8 L Heizöl.

Treibhauspotenzial (GWP 100)

Der Treibhauseffekt bewirkt, dass die von der Erde abgestrahlte Infrarotstrahlung reflektiert und zum Teil wieder zur Erde zurückgestrahlt wird. Die Erhöhung der Treibhausgaskonzentration in der Troposphäre bewirkt eine höhere Reflektion und führt somit zur Erderwärmung. Das Treibhauspotenzial gibt an, welche Menge eines Gases zum Treibhauseffekt beiträgt, im Vergleich zu CO₂. Die Verbleibdauer der Gase in der Atmosphäre fließt mit in die Berechnung ein, deshalb wird der betrachtete Zeithorizont mit angegeben (üblicherweise 100 Jahre). Zum Vergleich 10kg CO₂ - Ausstoß ist etwa das Gleiche wie die Aufbereitung und Verbrennung von ca. 3 L Heizöl.

Ozonzerstörungspotenzial (ODP)

Nach heutigen Erkenntnissen entsteht Ozon durch die Bestrahlung von Sauerstoff mit ultravioletter Strahlung. Hierbei wird ein Teil der aggressiven UV-Strahlung absorbiert und gelangt nicht zur Erdoberfläche. Das Ozonzerstörungspotenzial (ODP) gibt die ozonzerstörende Wirkung verschiedener Gase an. Als Vergleichsgröße wird FCKW 11 (Trichlorfluormethan) verwendet.

Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial fasst alle Substanzen, die zur Versauerung beitragen, zusammen. Als Vergleichsgröße wird die Wirksamkeit von Schwefeldioxid (SO_2) verwendet. Die Versauerung entsteht vor allem bei der Umwandlung von Luftschadstoffen in Säuren. Dieser Oxidationsprozess kann zu saurem Regen führen, der die Ökosysteme nachhaltig schädigt. Die sichtbaren Schäden an Gebäuden wären z.B. erhöhte Korrosion von Metallen sowie die Zersetzung von Naturstein.

Bauteil - Datenblatt zur Ökobilanz											
Bauteil: Perlite eingeblassen in die Luftschicht											
Zusammenfassung der Ergebnisse:											
PE _r - Primärenergiegehalt erneuerbar			0,18 MJ/qm								
PE _{nr} - Primärenergiegehalt nicht erneuerbar			45,06 MJ/qm								
GWP100 - Treibhauseffekt			3,23 kg CO ₂ -Äquiv./qm								
AP - Versauerungspotential "Saurer Regen"			0,01 kg SO ₂ -Äquiv./qm								
ODP - Ozonabbaupotential "Ozonloch"			0,00 kg CCl ₃ F-Äquiv./qm								
											
http://www.yixinky.com/english/image/chanpin/zy.jpg											
Bauteil		Datensatz Ökobilanz				Input			Wirkbilanz		
Nr.	Bezeichnung der Bauteilschicht	Schichtdicke (m)	Basisgröße	Masse (kg/m ³)	Quelle (z.B.: Ökobau.dat EPD,...)	PE _r regenerierbar (MJ/qm)	PE _{nr} nicht regenerierbar (MJ/qm)	Wassernutzung (kg/qm)	GWP Treibhauspotential (kg CO ₂ -Äqv./qm)	AP Versauerungspotential (kg SO ₂ -Äquiv./qm)	ODP Ozonabbaupotential (kg CCl ₃ F-Äqui./qm)
1	Perlite	0,075	1 kg	85	Ökobau.dat	0,184	45,059	0,576	3,226	0,005	0,000
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
		0,075				0,184	45,059	0,576	3,226	0,005	0,000

Abb.12: Beispiel: Bauteil-Datenblatt

7. Fazit

Es wurden 4 Varianten aufgezeigt, mit Maßnahmen zur Verbesserung der Dämmung des Gebäudes. Diese Varianten entstanden aus der Auswertung der beim Vor-Ort-Termin und aus den Gebäudeunterlagen entnommenen Eigenschaften der Gebäudehülle. Bei der Analyse zeigte sich, dass das Gebäude zu großen Teilen nicht den heutigen Anforderungen der EnEV 2009 entspricht. Außerdem wurde die besondere Bauweise, die sich aufgrund der zahlreichen Um- und Anbaumaßnahmen als sehr komplex darstellt, sowie der Umweltcharakter des Bauwerkes, berücksichtigt. Es wurden, wenn möglich, ökologische Baustoffe in den Varianten verwendet.

Die Variante 1 beschäftigt sich mit der Verbesserung der vorhandenen Flachdächer. Da die Flachdächer nur einen geringen Teil der Außenfläche des Gebäudes stellen, birgt diese Variante nur geringes Einsparpotenzial. Die Konstruktionsvorschläge dienen als Grundlage für eventuelle Sanierungsmaßnahmen.

Die Variante 2 beinhaltet die Modernisierung der Außenwände. Hier liegt das höchste Einsparpotential. Die vorgeschlagene Kerndämmung greift nicht in die Optik des Bauwerkes ein und könnte später, im Zuge anfallender Fassadensanierungen, um ein Wärmedämm-Verbundsystem erweitert werden, um sehr gute Dämmwerte zu erzielen.

Bei der Variante 3 handelt es sich um einen Vorschlag zum Austausch der transparenten Bauteile. Dieser Vorschlag stellt ein mittleres Einsparpotenzial dar, bei relativ hohen Investitionen.

Die Variante 4 beinhaltet die vorhergehende und eine zusätzliche Innendämmung im Bereich des Veranstaltungssaales. Diese könnte nötig sein, um bauphysikalische Probleme zu vermeiden und birgt noch weitere Vorteile.

Die Modernisierungen verringern die Wärmeverluste der Bauteile um 8% bei den Dächern, 39% bei den Außenwänden, 24% bei den Fenstern und zusätzlichen 8% bei den Außenwänden bei Umsetzung einer Innendämmung in dem Veranstaltungssaal.

Alle bearbeiteten Bauteile erfüllen nach der Modernisierung die Anforderungen der aktuellen EnEV 2009. Es bleibt zu bedenken, dass es noch in diesem Jahr zu einer Neufassung der EnEV kommen kann, bei der sich die Anforderungen weiter verschärfen. Dieses würde eine Anpassung der Modernisierungsvorschläge erfordern.

8. Literatur und sonstige Quellen

„Das natürliche Treibhaus Erde“, <http://www.thema-energie.de>

Deutsche Energie-Agentur (dena) / Zugriff: Jan. 2012

„Energieeffiziente Gebäude“, <http://www.dena.de/themen/thema-bau>

EnEV 2009 Anlage 1

Frick/Knöll: Baukonstruktionslehre Band 2, Wiesbaden 2008

Hegger, Auch-Schwelk, Fuchs, Rosenkranz; Baustoff Atlas,
Birkhäuser Verlag für Architektur erste Auflage 2005, Seite 98-99

Leistungsverzeichnis / Bauzeichnungen

Ökobaudat / Zugriff: Dez. 2011

<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-ebaeuedaten/oekobaudat.html>

Umkehrdach.com / Zugriff: Dez. 2011 <http://www.umkehrdach.com>

In der folgenden Tabelle sind sämtliche U-Werte der vorhandenen Baukonstruktionen und die von der EnEV 2009 geforderten U-Werte aufgeführt. Ein X in der ersten Spalte weist auf einen schlechten Wert hin.

	Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} in W/m ² K
	DA	Dach 1 (Altbau)	0,26	0,24
	DA	Dach 2 (Altbau)	0,26	0,24
	DA	Dach 5 (Hörsaal)	0,26	0,20
	DA	Fahrstuhlschacht	0,31	0,20
	DA	Flachdach 3 (Toilette)	0,31	0,20
	DA	Flachdach 4 (Bühne)	0,31	0,20
X	DA	Satteldachgaube	0,41	0,20
	TA	Tür gegen unbeheizten Raum 1.7	1,97	2,00
X	TA	Tür Heizungskeller	5,00	2,00
X	TA	Tür öffentliche WCs; AW Nord 3	2,57	2,00
X	TA	Tür Raum 1.3 (Haupteingang); AW Ost	2,41	2,00
X	TA	Tür Raum 1.4 (Behinderteneingang); AW Nord 1	2,34	2,00
X	TA	Tür Raum 1.4 (Nebentür Tresen); AW Nord 1	2,56	2,00
X	TA	Tür Raum 2.3, 2.4 (Wendeltreppe); AW Nord 1	2,59	2,00
X	TA	Tür Raum 3.6 (Wendeltreppe); AW Nord 1	2,61	2,00
X	TA	Türelemente Raum 1.7	2,75	1,30
X	WA	Außenwand Nord 1 Mauerwerk	1,36	0,24
X	WA	Außenwand Nord 2 Mauerwerk	1,38	0,24
X	WA	Außenwand Nord 3 Mauerwerk	0,60	0,24
X	WA	Außenwand Nord 4 Mauerwerk	0,60	0,24
X	WA	Außenwand Ost Mauerwerk	1,36	0,24
X	WA	Holzwände über Tür/Fensterfront; AW Nord 4	0,57	0,24
X	WA	Südwand Raum 1.1	1,36	0,24
X	WA	Südwand Raum 1.1, 1.2	1,36	0,24
X	WA	Südwand Raum 1.7	0,60	0,24
X	WA	Südwand Raum 3.8, 3.9, 3.2, 3.5	1,36	0,24
X	WA	Wand "Dachterrasse" Raum 3.1	1,75	0,24
X	WA	Wand Raum 1.2, 3.4, 4.2	1,38	0,24

	Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} in W/m ² K
X	WE	Kellerwand 1 Raum "Putzraum", 0.13, 0.14, 0.8, 0.9	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 10 Raum 0.03	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 11 Raum 0.1, 0.2	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 12 Raum 0.1	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 13 Raum 0.14	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 14 Raum 0.14	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 15 Raum 0.14	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 16 Raum 0.14	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 17 Raum 0.14	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 18 Raum 0.14	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 19 Raum 0.1	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 2 Raum 0.10	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 20 Raum 0.1	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 3 Raum 0.10	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 4 Raum 0.10	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 5 Raum 0.10	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 6 Raum 0.10	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 7 Raum 0.9, 0.8	2,01	0,30
X	WE	Kellerwand 9 Raum 0.3	2,01	0,30
X	WK	Wand Raum 1.2 gegen unbeheizt	1,51	0,30
X	FA	Dachfenster Nord	2,47	1,40
X	FA	Dachfenster Süd	2,47	1,40
X	FA	Dachluke Süd	5,99	1,40
X	FA	Fenster öffentliche WCs; AW Nord 3	2,81	1,30
X	FA	Fenster Raum 0.10	2,64	1,30
X	FA	Fenster Raum 0.10 (Treppenhaus Bühne)	2,64	1,30
X	FA	Fenster Raum 0.14 1-Scheiben-Vergl. (U: 5,80)	5,80	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.1; AW Ost	2,72	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2	1,80	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2	1,97	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2	2,72	1,30

	Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} in W/m ² K
X	FA	Fenster Raum 1.2	2,80	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizten Raum	1,93	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizten Raum	2,75	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizten Raum	2,81	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizten Raum	2,85	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizten Raum	4,49	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.4; AW Ost	2,36	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.4; AW Ost	2,57	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.7 (Halbrundfenster)	2,86	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.8 (Treppenhaus Bühne)	2,46	1,30
X	FA	Fenster Raum 1.9	2,69	1,30
X	FA	Fenster Raum 2.2, 2.3, 2.4; AW Ost	2,73	1,30
X	FA	Fenster Raum 2.3, 2.4 (kleines Halbrundfenster)	3,72	1,30
X	FA	Fenster Raum 2.4, 2.9; AW Nord 3	2,76	1,30
X	FA	Fenster Raum 3.4; AW Nord 2	2,69	1,30
X	FA	Fenster Raum 3.5	2,62	1,30
X	FA	Fenster Raum 3.5	2,80	1,40
X	FA	Fenster Raum 3.6; AW Nord 1	2,74	1,30
X	FA	Fenster Raum 3.8; AW Ost	2,73	1,30
X	FA	Fenster Raum 4.2	2,56	1,30
X	FA	Fenster Raum Tee- und Lehrküche; AW Nord 1	2,70	1,30
X	FA	Fenster Südwand Raum 1.1	2,72	1,30
X	FA	Fenster Südwand Raum 3.2	2,71	1,30
X	FA	Fenster Südwand Raum 3.9	2,71	1,30
X	FA	Tür "Dachterrasse" Raum 3.1	2,68	1,30
X	FA	Tür Raum 1.2 gegen unbeheizten Raum	2,53	1,30
X	FA	Tür Raum 4.2	2,48	1,30
X	BE	0,1 Flur	0,77	0,30
X	BE	0,4 WC Herren	0,77	0,30
X	BE	0,5 Behinderten WC	0,77	0,30
X	BE	0.10 Umkleide	0,77	0,30

	Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} in W/m ² K
X	BE	0.11 WC	0,77	0,30
X	BE	0.12 Dusche	0,77	0,30
X	BE	0.13 Hebeanlage	0,77	0,30
X	BE	0.14 Keller E-Anschlussraum (Bestand)	3,55	0,30
X	BE	0.2 Maschinenraum	0,77	0,30
X	BE	0.3 Heizung (Bestand)	0,74	0,30
X	BE	0.6 WC Damen	0,77	0,30
X	BE	0.7 Putzraum	0,77	0,30
X	BE	0.8 Lager	0,77	0,30
X	BE	0.9 Abstellraum	0,77	0,30
X	BE	1.7 Vortragssaal	0,68	0,30
X	BE	1.9 Nebenraum	0,68	0,30
X	BE	Aufzugschacht	0,77	0,30
X	BE	Foyer (1.1 Kinderladen)	0,75	0,30
X	BE	Foyer (1.3 Halle)	0,75	0,30
X	BE	Foyer (1.4 Werkraum)	0,75	0,30
X	BE	Öffentliche Toiletten	0,75	0,30
X	BE	Teeküche (Bestand)	0,75	0,30
X	BE	Treppenhaus West	0,77	0,30

Heizwärmebedarf Q_h :	kWh/a		Einsparung	
Ist-Zustand	102465			
Var.1 - Flachdachsanierung	101601		864	0,8%
Var.2 - Kerndämmung Aussenwände	80305		22160	21,6%
Var.3 - Fenster	95907		6558	6,4%
Var.4 - Fenster mit Innendämmung	92976		9489	9,3%

Heizwärmebedarf q_h pro m^2 :	kWh/ m^2 a		Einsparung	
Ist-Zustand	86			
Var.1 - Flachdachsanierung	85		1	0,8%
Var.2 - Kerndämmung Aussenwände	67		19	21,6%
Var.3 - Fenster	80		5	6,4%
Var.4 - Fenster mit Innendämmung	78		8	9,3%

NO_x-Emissionen

NO _x -Emissionen:	kg/a		Einsparung	
Ist-Zustand	45,5			
Var.1 - Flachdachsanierung	45,3		0,2	0,5%
Var.2 - Kerndämmung Aussenwände	39,8		5,7	12,6%
Var.3 - Fenster	43,9		1,7	3,7%
Var.4 - Fenster mit Innendämmung	43,1		2,4	5,4%

SO₂-Emissionen

SO ₂ -Emissionen:	kg/a		Einsparung	
Ist-Zustand	91,2			
Var.1 - Flachdachsanierung	90,7		0,4	0,5%
Var.2 - Kerndämmung Aussenwände	79,7		11,5	12,6%
Var.3 - Fenster	87,8		3,4	3,7%
Var.4 - Fenster mit Innendämmung	86,3		4,9	5,4%

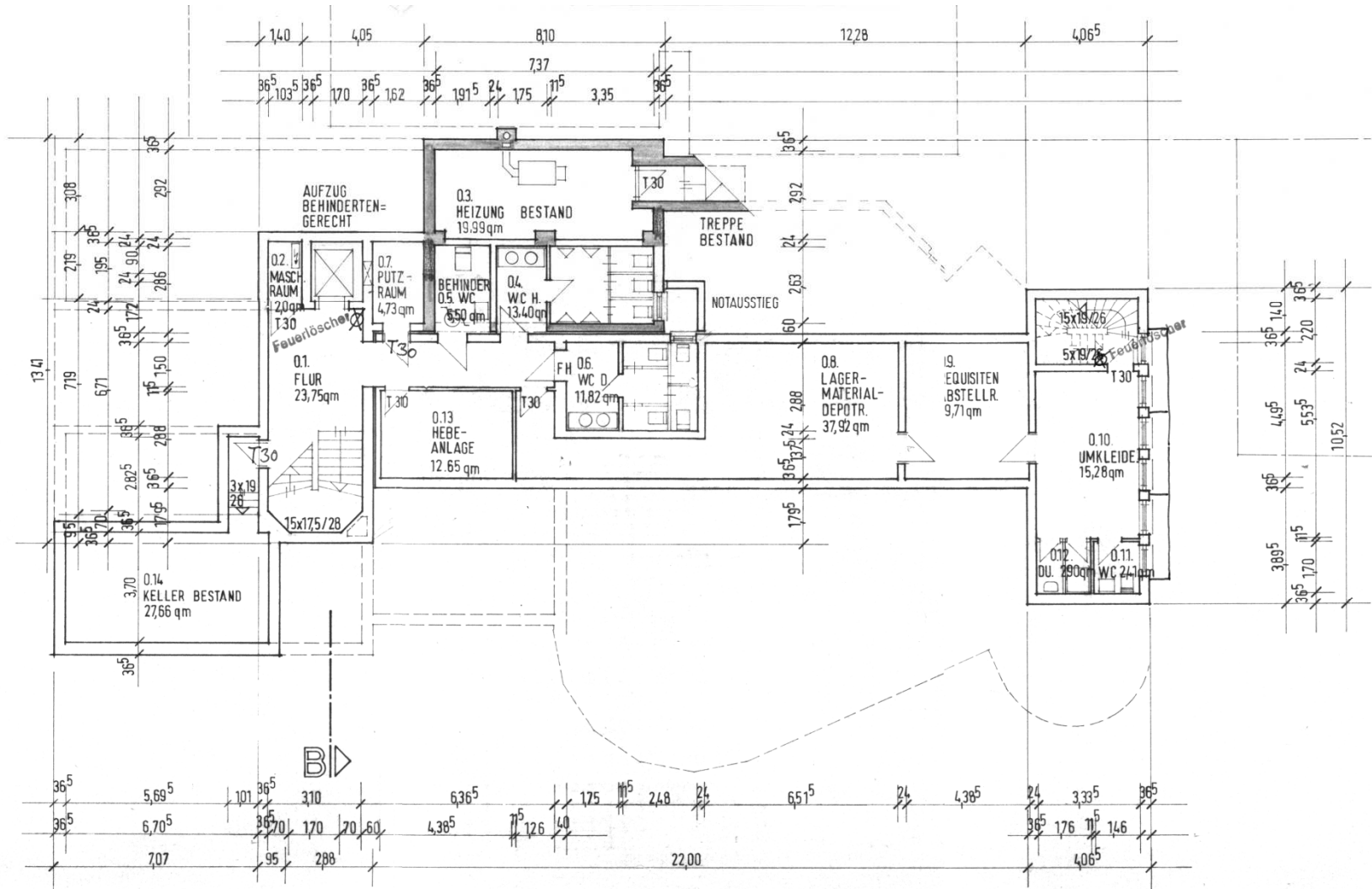
CO₂-Emissionen

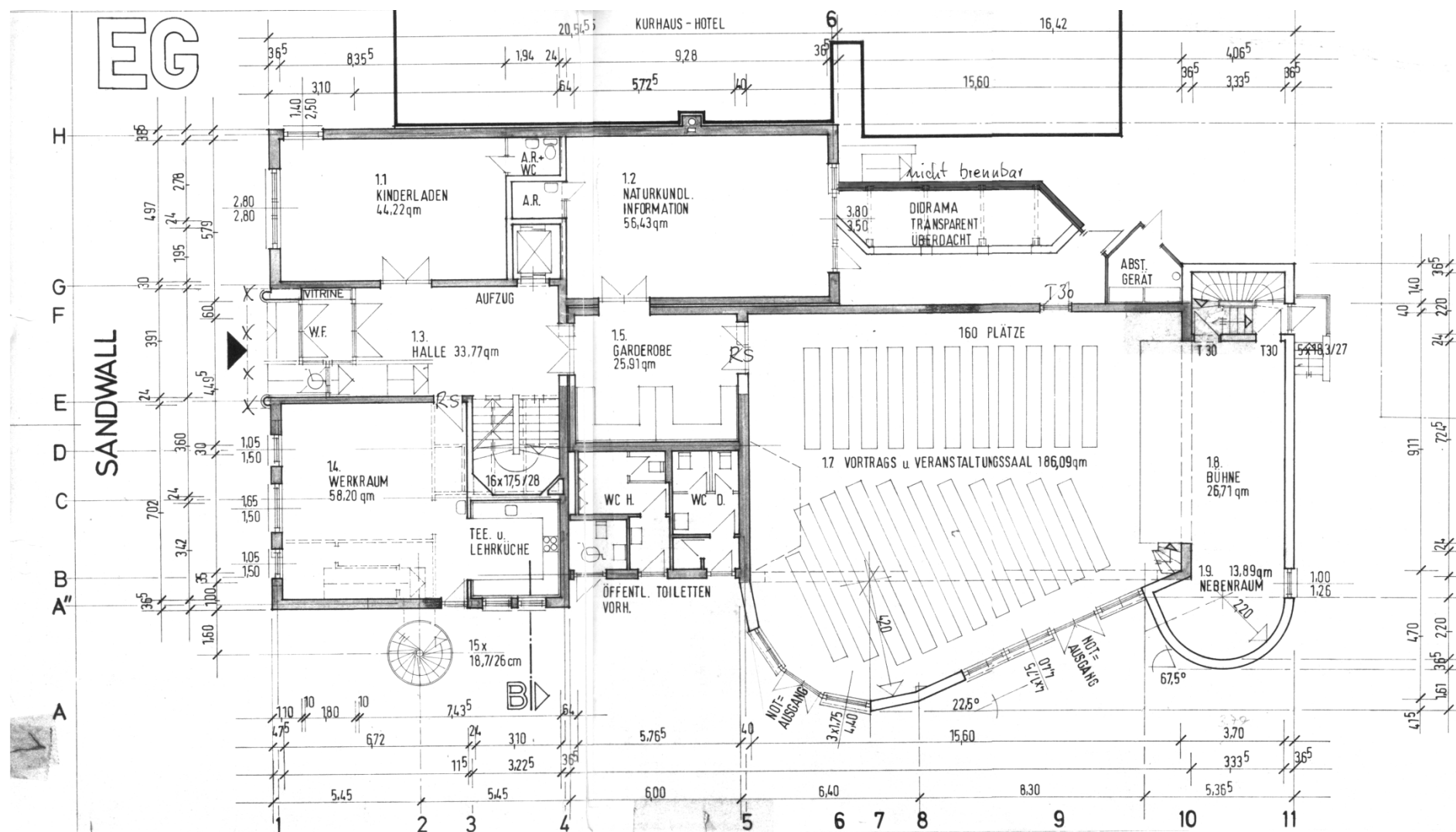
CO ₂ -Emissionen:	kg/a		Einsparung	
Ist-Zustand	60354			
Var.1 - Flachdachsanierung	60058		296	0,5%
Var.2 - Kerndämmung Aussenwände	52760		7593	12,6%
Var.3 - Fenster	58111		2242	3,7%
Var.4 - Fenster mit Innendämmung	57107		3247	5,4%

CO ₂ -Emissionen pro m^2 :	kg/ m^2 a		Einsparung	
Ist-Zustand	50			
Var.1 - Flachdachsanierung	50		0	0,5%
Var.2 - Kerndämmung Aussenwände	44		6	12,6%
Var.3 - Fenster	49		2	3,7%
Var.4 - Fenster mit Innendämmung	48		3	5,4%

KG

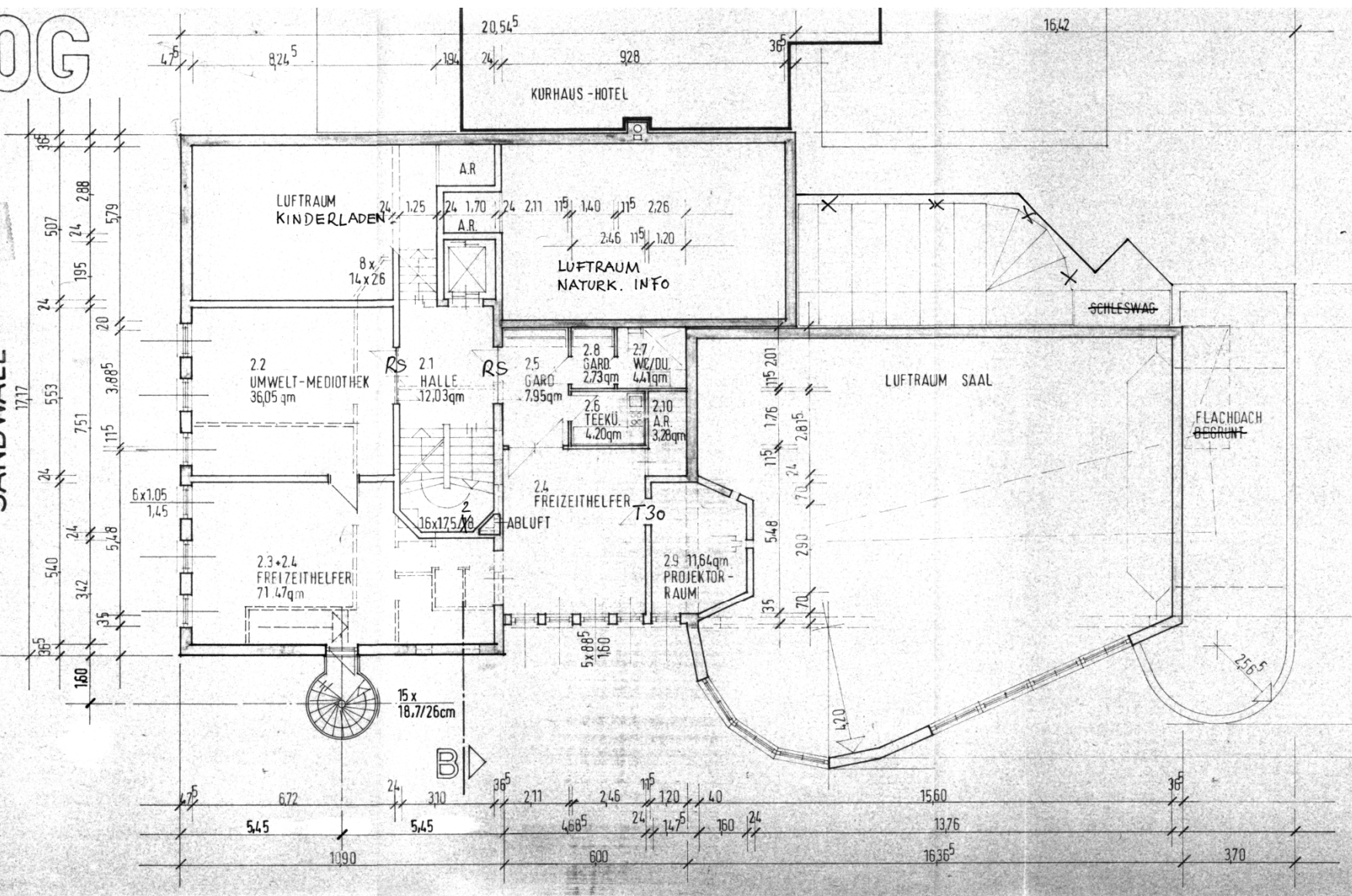
SANDWALL





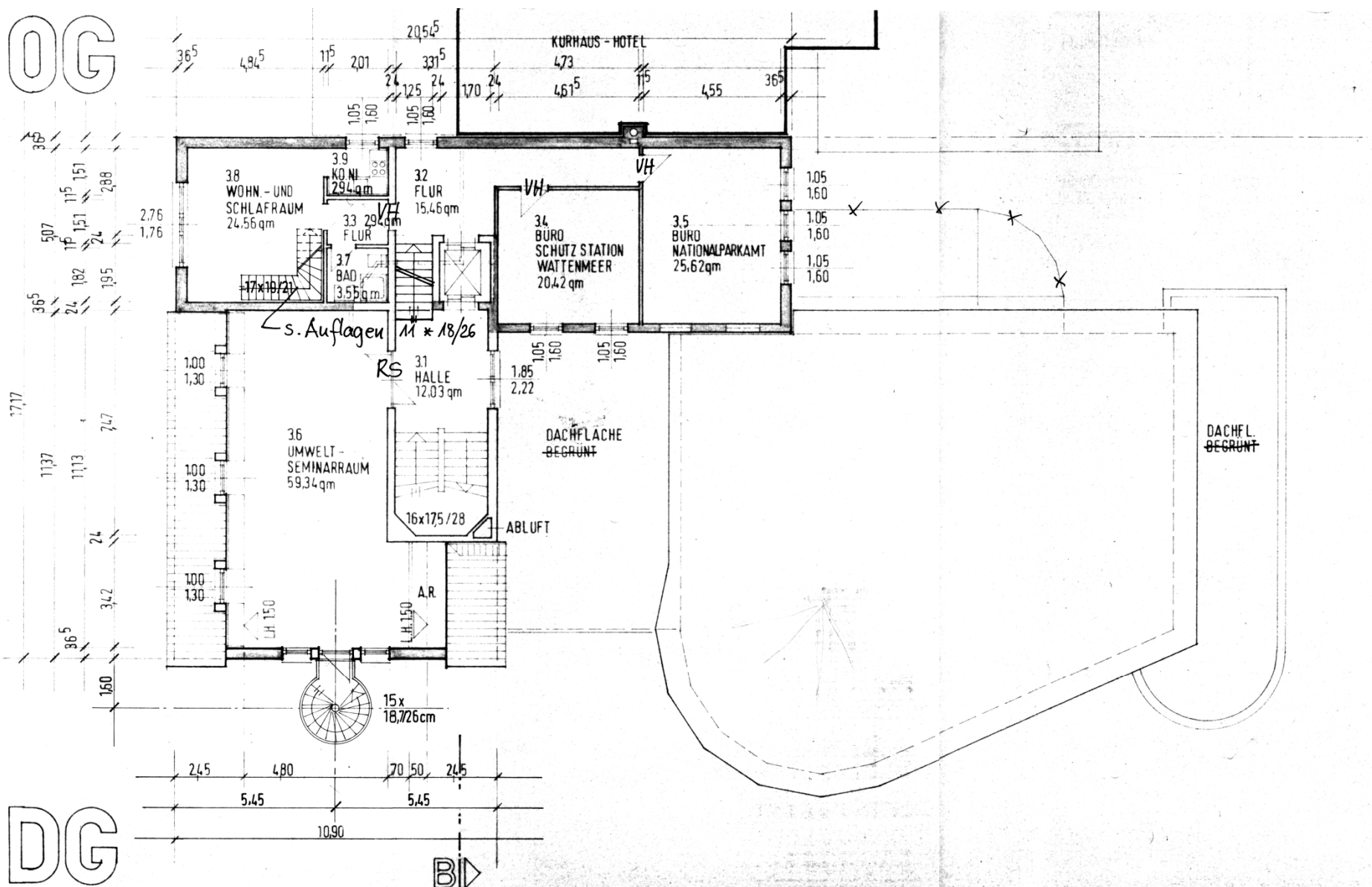
OG

SANDWALL



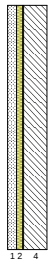
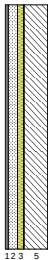
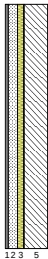
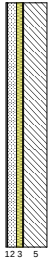
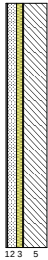
SANDWALL

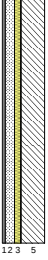
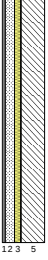
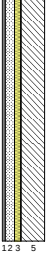
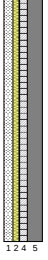
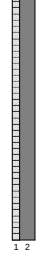
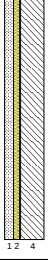
DG

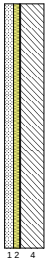
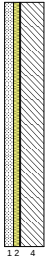
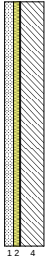
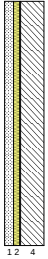
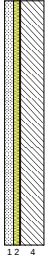
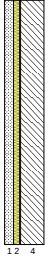


Boden gegen Erdreich

Bildungsstättenversion*- nicht für den gewerblichen Einsatz -*

Ist-Zustand	Treppenhaus west	U-Wert: 0,77 W/m²K	
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
		6,00	1,400
		4,00	0,040
		0,00	0,170
		15,00	1,650
	Gesamtdicke :	25,00 cm	
Ist-Zustand	1.9 Nebenraum	U-Wert: 0,68 W/m²K	
	U-Wert = 0,68 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Holz Parkett 2 Zement-Estrich 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 4 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 5 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
		2,00	0,130
		6,00	1,400
		4,00	0,040
		0,40	0,170
		15,00	1,650
	Gesamtdicke :	27,40 cm	
Ist-Zustand	1.7 Vortragssaal	U-Wert: 0,68 W/m²K	
	U-Wert = 0,68 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Holz Parkett 2 Zement-Estrich 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 4 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 5 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
		2,00	0,130
		6,00	1,400
		4,00	0,040
		0,40	0,170
		15,00	1,650
	Gesamtdicke :	27,40 cm	
Ist-Zustand	Öffentliche Toiletten	U-Wert: 0,75 W/m²K	
	U-Wert = 0,75 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524) 2 Zement-Estrich 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 4 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 5 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
		1,00	1,300
		6,00	1,400
		4,00	0,040
		0,40	0,170
		15,00	1,650
	Gesamtdicke :	26,40 cm	
Ist-Zustand	Teeküche (Bestand)	U-Wert: 0,75 W/m²K	
	U-Wert = 0,75 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524) 2 Zement-Estrich 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 4 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 5 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm)	Wärme- leitzahl λ (W/mK)
		1,00	1,300
		6,00	1,400
		4,00	0,040
		0,40	0,170
		15,00	1,650
	Gesamtdicke :	26,40 cm	

Ist-Zustand	Foyer (1.4 Werkraum)	U-Wert: 0,75 W/m²K
	U-Wert = 0,75 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Granit (DIN 12524) 2 Zement-Estrich 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 4 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 5 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 2,00 2,800 6,00 1,400 4,00 0,040 0,40 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 27,40 cm
Ist-Zustand	Foyer (1.3 Halle)	U-Wert: 0,75 W/m²K
	U-Wert = 0,75 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Granit (DIN 12524) 2 Zement-Estrich 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 4 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 5 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 2,00 2,800 6,00 1,400 4,00 0,040 0,40 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 27,40 cm
Ist-Zustand	Foyer (1.1 Kinderladen)	U-Wert: 0,75 W/m²K
	U-Wert = 0,75 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Granit (DIN 12524) 2 Zement-Estrich 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 4 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 5 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 2,00 2,800 6,00 1,400 4,00 0,040 0,40 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 27,40 cm
Ist-Zustand	0.3 Heizung (Bestand)	U-Wert: 0,74 W/m²K
	U-Wert = 0,74 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 5 Sandboden / Kiesboden (DIN 12524)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,40 0,170 5,00 0,810 10,00 2,000 Gesamtdicke : 25,40 cm
Ist-Zustand	0.14 Keller E-Anschlußraum (Bestand)	U-Wert: 3,55 W/m²K
	U-Wert = 3,55 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 2 Sandboden / Kiesboden (DIN 12524)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 5,00 0,810 10,00 2,000 Gesamtdicke : 15,00 cm
Ist-Zustand	0.13 Hebeanlage	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm

Ist-Zustand	0,1 Flur	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0.12 DU.	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0.11 WC	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0.10 Umkleide	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0.9 Abstellraum	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0.8 Lager	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm

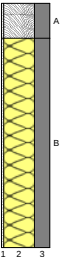
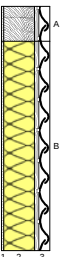
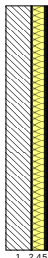
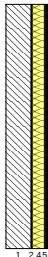
Ist-Zustand	0.7 Putz Raum	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0.6 WC Damen	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0,5 Behinderten WC	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0,4 WC Herren	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	0.2 Maschinenraum	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm
Ist-Zustand	Aufzugschacht	U-Wert: 0,77 W/m²K
	U-Wert = 0,77 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) 3 nackte Bitumenbahn (DIN 52129) 4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 6,00 1,400 4,00 0,040 0,00 0,170 15,00 1,650 Gesamtdicke : 25,00 cm

Bildungsstättenversion
- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Dach

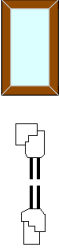
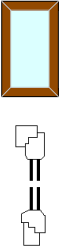
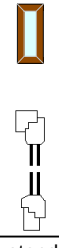
Bildungsstättenversion

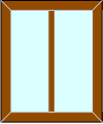
- nicht für den gewerblichen Einsatz -

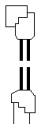
Ist-Zustand	Satteldachgaube	U-Wert: 0,41 W/m²K
	Ausr.: O Ausr.: O Ausr.: O	
Ist-Zustand	Dach 2 (Altbau)	U-Wert: 0,26 W/m²K
	U-Wert = 0,26 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen A Inhom. Schicht(en): Konstruktionsholz 14,3% 1 Gipskartonplatten (DIN 12524) 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) 3 Deckung: Bretterlage - Schiefer auf Lattung B Inhom. Schicht(en): Isofloc 85,7% 1 Gipskartonplatten (DIN 12524) 2 Isofloc 3 Deckung: Bretterlage - Schiefer auf Lattung	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,25 0,250 20,00 0,180 10,00 1,25 0,250 20,00 0,035 10,00 Gesamtdicke : 31,25 cm
Ist-Zustand	Fahrstuhlschacht	U-Wert: 0,31 W/m²K
	Ausr.: NO	
Ist-Zustand	Dach 1 (Altbau)	U-Wert: 0,26 W/m²K
	U-Wert = 0,26 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen A Inhom. Schicht(en): Konstruktionsholz 14,3% 1 Gipskartonplatten (DIN 12524) 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) 3 Deckung: Hohl-Pfannen auf Lattung B Inhom. Schicht(en): Isofloc 85,7% 1 Gipskartonplatten (DIN 12524) 2 Isofloc 3 Deckung: Hohl-Pfannen auf Lattung	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,25 0,250 20,00 0,180 10,00 1,25 0,250 20,00 0,035 10,00 Gesamtdicke : 31,25 cm
Ist-Zustand	Flachdach 3 (Toilette)	U-Wert: 0,31 W/m²K
	U-Wert = 0,31 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) 2 Glasvlies-Bitumendachbahn (DIN 52143) 3 Bitumendachbahn (DIN 52128) 4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 028 >= 80mm) 5 Glasvlies-Bitumendachbahn (DIN 52143) 6 Bitumendachbahn (DIN 52128) 7 Bitumendachbahn (DIN 52128)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 16,00 2,500 0,30 0,170 0,30 0,170 8,00 0,028 0,30 0,170 0,90 0,170 0,30 0,170 Gesamtdicke : 26,10 cm
Ist-Zustand	Flachdach 4 (Bühne)	U-Wert: 0,31 W/m²K
	U-Wert = 0,31 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) 2 Glasvlies-Bitumendachbahn (DIN 52143) 3 Bitumendachbahn (DIN 52128) 4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 028 >= 80mm) 5 Glasvlies-Bitumendachbahn (DIN 52143) 6 Bitumendachbahn (DIN 52128) 7 Bitumendachbahn (DIN 52128)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 16,00 2,500 0,30 0,170 0,30 0,170 8,00 0,028 0,30 0,170 0,90 0,170 0,30 0,170 Gesamtdicke : 26,10 cm
Ist-Zustand	Dach 5 (Hörsaal)	U-Wert: 0,26 W/m²K
	U-Wert = 0,26 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen A Inhom. Schicht(en): Konstruktionsholz 14,3% 1 Gipskartonplatten (DIN 12524) 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) 3 Deckung: Stehfalz Zinkblech/Kupfer auf Schalung B Inhom. Schicht(en): Isofloc 85,7% 1 Gipskartonplatten (DIN 12524) 2 Isofloc 3 Deckung: Stehfalz Zinkblech/Kupfer auf Schalung	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,25 0,250 20,00 0,180 0,30 1,25 0,250 20,00 0,035 0,30 Gesamtdicke : 21,55 cm

Fenster (nach außen)

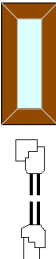
Bildungsstättenversion*- nicht für den gewerblichen Einsatz -*

Ist-Zustand	Fenster Raum 3.5	U-Wert: 2,62 W/m²K
	U-Wert: 2,62 W/m²K Größe: 2,04 m² (1,10 m x 1,85 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 56,0 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 44,0 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 4,5 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	
Ist-Zustand	Fenster Raum 3.5	U-Wert: 2,62 W/m²K
	U-Wert: 2,62 W/m²K Größe: 2,04 m² (1,10 m x 1,85 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 56,0 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 44,0 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 4,5 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	
Ist-Zustand	Tür Raum 1.2 gegen unbeheizter Raum	U-Wert: 2,53 W/m²K
	U-Wert: 2,53 W/m²K Größe: 2,42 m² (1,10 m x 2,20 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 42,9 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 57,1 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 4,6 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	
Ist-Zustand	Fenster Raum 4.2	U-Wert: 2,56 W/m²K
	U-Wert: 2,56 W/m²K Größe: 0,58 m² (0,50 m x 1,15 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 34,4 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 65,6 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 2,2 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	
Ist-Zustand	Tür Raum 4.2	U-Wert: 2,48 W/m²K
	U-Wert: 2,48 W/m²K Größe: 2,52 m² (1,40 m x 1,80 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 35,7 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 64,3 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 3,9 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	

Ist-Zustand	Tür "Dachterasse" Raum 3.1	U-Wert: 2,68 W/m²K
 	U-Wert: 2,68 W/m²K Größe: 4,11 m² (1,85 m x 2,22 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 63,0 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Sprossen: Ja (horiz.: 0; vert.: 1) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 37,0 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 10,2 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	Bildungsstättenversion <i>- nicht für den gewerblichen Einsatz -</i>
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.1; AW Ost	U-Wert: 2,72 W/m²K
	Ausr.: O	
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.4; AW Ost	U-Wert: 2,36 W/m²K
	Ausr.: O	
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizter Raum	U-Wert: 4,49 W/m²K
 	U-Wert: 4,49 W/m²K Größe: 0,44 m² (1,10 m x 0,40 m) Verglasung: Einscheibenverglasung (Anteil: 63,6 %; U-Wert: 5,80 W/m²K; g-Wert: 0,9) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 36,4 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 2,5 m; Psi-Wert: 0,00 W/m K)	
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizter Raum	U-Wert: 2,81 W/m²K
 	U-Wert: 2,81 W/m²K Größe: 0,99 m² (1,10 m x 0,90 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 78,0 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 22,0 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 3,5 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizter Raum	U-Wert: 2,75 W/m²K
 	U-Wert: 2,75 W/m²K Größe: 1,64 m² (1,74 m x 0,94 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 72,8 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 27,2 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 4,6 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizter Raum	U-Wert: 1,93 W/m²K
 	U-Wert: 1,93 W/m²K Größe: 0,70 m² (1,74 m x 0,40 m) Verglasung: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (Anteil: 64,9 %; U-Wert: 1,20 W/m²K; g-Wert: 0,6) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 35,1 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 3,8 m; Psi-Wert: 0,07 W/m K)	

Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2 gegen unbeheizter Raum	U-Wert: 2,85 W/m²K
 U-Wert: 2,85 W/m²K Größe: 0,78 m² (1,74 m x 0,45 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 74,6 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 25,4 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 4,0 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K) 		
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2	U-Wert: 2,80 W/m²K
 U-Wert: 2,80 W/m²K Größe: 0,78 m² (1,74 m x 0,45 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 66,9 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 33,1 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 3,9 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K) 		
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2	U-Wert: 1,80 W/m²K
 U-Wert: 1,80 W/m²K Größe: 0,88 m² (0,94 m x 0,94 m) Verglasung: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (Anteil: 63,6 %; U-Wert: 1,20 W/m²K; g-Wert: 0,6) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 36,4 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 3,0 m; Psi-Wert: 0,07 W/m K) 		
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2	U-Wert: 1,97 W/m²K
 U-Wert: 1,97 W/m²K Größe: 0,38 m² (0,94 m x 0,40 m) Verglasung: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (Anteil: 64,6 %; U-Wert: 1,20 W/m²K; g-Wert: 0,6) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 35,4 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 2,2 m; Psi-Wert: 0,07 W/m K) 		
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.4; AW Ost	U-Wert: 2,57 W/m²K
	Ausr.: O	
Ist-Zustand	Fenster Raum 2.2, 2.3+ 2.4; AW Ost	U-Wert: 2,73 W/m²K
	Ausr.: O	
Ist-Zustand	Fenster Raum 3.8; AW ost	U-Wert: 2,73 W/m²K
	Ausr.: O	
Ist-Zustand	Fenster Raum Tee- und Lehrküche; AW Nor...	U-Wert: 2,70 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Fenster Raum 2.3+ 2.4 (kleines Halbrundfe...	U-Wert: 3,72 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Fenster Raum 3.6; AW Nord 1	U-Wert: 2,74 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Fenster Raum 3.4; AW Nord 2	U-Wert: 2,69 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Fenster öffentl. WC; AW Nord 3	U-Wert: 2,81 W/m²K
	Ausr.: N	

Bildungsstättenversion
- nicht für den gewerblichen Einsatz -

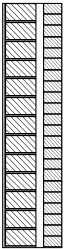
Ist-Zustand	Fenster Raum 2.4, 2.9; AW Nord 3 Ausr.: N	U-Wert: 2,76 W/m²K
Bildungsstättenversion - nicht für den gewerblichen Einsatz		
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.7 (Halbrundfenster); AW N... Ausr.: N	U-Wert: 2,86 W/m²K
Ist-Zustand	Türelement Raum 1.7 (Halbrundfenster incl... Ausr.: N	U-Wert: 2,75 W/m²K
Ist-Zustand	Fenster Raum 3.5 Ausr.: O	U-Wert: 2,80 W/m²K
Ist-Zustand	Dachfenster Süd Ausr.: S	U-Wert: 2,47 W/m²K
Ist-Zustand	Dachfenster Nord Ausr.: N	U-Wert: 2,47 W/m²K
Ist-Zustand	Dachluke Süd Ausr.: S	U-Wert: 5,99 W/m²K
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.9	U-Wert: 2,69 W/m²K
 U-Wert: 2,69 W/m²K Größe: 1,38 m² (1,00 m x 1,38 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 63,7 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 36,3 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 3,8 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)		
Ist-Zustand	Fenster Raum 0.14 1-Scheiben-Vergl. (U: 5,80) - Alurahmen, ohne therm. Trenn. (U: 7,00) Ausr.: N	U-Wert: 5,80 W/m²K
Ist-Zustand	Fenster Südwand R 1.1 Ausr.: S	U-Wert: 2,72 W/m²K
Ist-Zustand	Fenster Südwand R 3.9 Ausr.: S	U-Wert: 2,71 W/m²K
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.8 (Treppenhaus Bühne)	U-Wert: 2,46 W/m²K
 U-Wert: 2,46 W/m²K Größe: 2,39 m² (1,05 m x 2,28 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 31,3 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 68,7 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 4,2 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)		
Ist-Zustand	Fenster Südwand R 3.2 Ausr.: S	U-Wert: 2,71 W/m²K
Ist-Zustand	Fenster Raum 0.10	U-Wert: 2,64 W/m²K
 U-Wert: 2,64 W/m²K Größe: 0,74 m² (1,05 m x 0,70 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 50,9 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 49,1 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 2,5 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)		

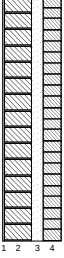
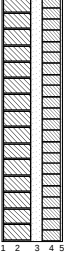
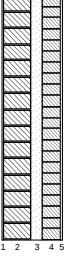
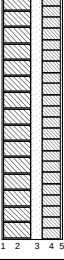
Ist-Zustand	Fenster Raum 0.10 (Treppenhaus Bühne)	U-Wert: 2,64 W/m²K
 	U-Wert: 2,64 W/m²K Größe: 0,74 m² (1,05 m x 0,70 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 50,9 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 49,1 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 2,5 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	Bildungsstättenversion <i>- nicht für den gewerblichen Einsatz -</i>
Ist-Zustand	Fenster Raum 1.2	U-Wert: 2,72 W/m²K
 	U-Wert: 2,72 W/m²K Größe: 0,85 m² (0,94 m x 0,90 m) Verglasung: 2-Scheiben-Isolierverglasung (Anteil: 63,0 %; U-Wert: 2,80 W/m²K; g-Wert: 0,8) Rahmen: Holzrahmen, alt (Anteil: 37,0 %; U-Wert: 2,20 W/m²K) Randverbund: Aluminium (Länge: 2,9 m; Psi-Wert: 0,04 W/m K)	
Saniert	Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N	U-Wert: 1,10 W/m²K

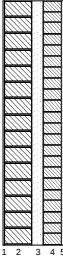
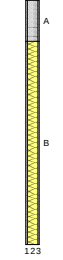
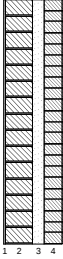
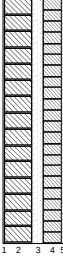
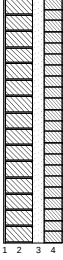
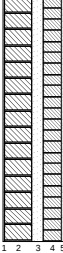
Tür (nach außen)

Ist-Zustand	Tür gegen unbeheizten Raum 1.7	U-Wert: 1,97 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	Tür Heizungskeller	U-Wert: 5,00 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	Tür Raum 1.4 (Nebentür Tresen); AW Nord 1	U-Wert: 2,56 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Tür Raum 1.4 (Behinderteneingang); AW N...	U-Wert: 2,34 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Tür öffentl. WC; AW Nord 3	U-Wert: 2,57 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Tür Raum 1.3 (Haupteingang); AW Ost	U-Wert: 2,41 W/m²K
	Ausr.: O	
Ist-Zustand	Tür Raum 3.6 (Wendeltreppe); AW Nord 1	U-Wert: 2,61 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	Tür Raum 2.3+ 2.4 (Wendeltreppe); AW No...	U-Wert: 2,59 W/m²K
	Ausr.: N	

Wand gegen Außenluft

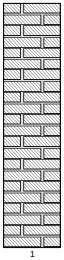
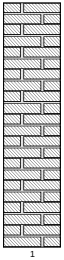
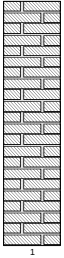
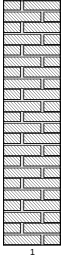
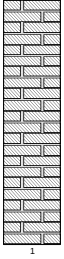
Ist-Zustand	Südwand R 1.7	U-Wert: 0,60 W/m²K
	U-Wert = 0,60 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Porenbeton-Plansteine PP, DM (500 kg/m³) 3 schwach belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm)
		Wärme- leitzahl λ (W/mK)
		1,50 0,700
		20,00 0,160
		5,00 0,090
		11,50 0,810
	Gesamtdicke :	38,00 cm

Ist-Zustand	Wand Raum 1.8	U-Wert: 0,60 W/m²K
	U-Wert = 0,60 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Porenbeton-Plansteine PP, DM (500 kg/m³) 3 schwach belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,50 0,700 20,00 0,160 5,00 0,090 11,50 0,810 Gesamtdicke : 38,00 cm
Ist-Zustand	Außenwand Nord 4 Mauerwerk	U-Wert: 0,60 W/m²K
	U-Wert = 0,60 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk 2 Porenbeton-Plansteine PP, DM (500 kg/m³) 3 schwach belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,50 1,000 20,00 0,160 5,00 0,090 11,50 0,810 Gesamtdicke : 38,00 cm
Ist-Zustand	Wand Raum 1.2, 3.4, 4.2	U-Wert: 1,38 W/m²K
	U-Wert = 1,38 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810 Gesamtdicke : 37,50 cm
Ist-Zustand	Außenwand Nord 3 Mauerwerk	U-Wert: 1,36 W/m²K
	U-Wert = 1,36 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810 1,50 1,000 Gesamtdicke : 39,00 cm
Ist-Zustand	Südwand R 3.8,3.9,3.2+3.5	U-Wert: 1,36 W/m²K
	U-Wert = 1,36 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810 1,50 1,000 Gesamtdicke : 39,00 cm
Ist-Zustand	Südwand R 1.1	U-Wert: 1,36 W/m²K
	U-Wert = 1,36 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810 1,50 1,000 Gesamtdicke : 39,00 cm

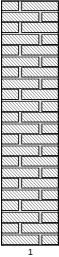
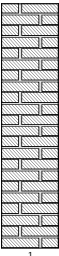
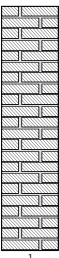
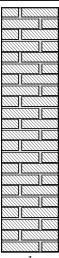
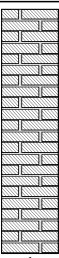
Ist-Zustand	Südwand R 1.1+1.2	U-Wert: 1,36 W/m²K
	U-Wert = 1,36 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk Gesamtdicke : 39,00 cm	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810 1,50 1,000
Ist-Zustand	Holzwände über Tür/Fensterfront; AW Nord 4	U-Wert: 0,57 W/m²K
	U-Wert = 0,57 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen A Inhom. Schicht(en): Konstruktionsholz 16,7% 1 OSB-Platten (DIN 12524) 2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³) 3 OSB-Platten (DIN 12524) B Inhom. Schicht(en): Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff 83,3% 1 OSB-Platten (DIN 12524) 2 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) 3 OSB-Platten (DIN 12524) Gesamtdicke : 9,20 cm	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,20 0,130 6,80 0,130 1,20 0,130 1,20 0,130 6,80 0,035 1,20 0,130
Ist-Zustand	Außenwand Nord 2 Mauerwerk	U-Wert: 1,38 W/m²K
	U-Wert = 1,38 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) Gesamtdicke : 37,50 cm	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810
Ist-Zustand	Außenwand Nord 1 Mauerwerk	U-Wert: 1,36 W/m²K
	U-Wert = 1,36 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk Gesamtdicke : 39,00 cm	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810 1,50 1,000
Ist-Zustand	Wand "Dachterasse" Raum 3.1	U-Wert: 1,75 W/m²K
	U-Wert = 1,75 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker, NM/DM (2400kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker, NM/DM (2400kg/m³) Gesamtdicke : 37,50 cm	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 1,400 7,50 0,180 11,50 1,400
Ist-Zustand	Außenwand Ost Mauerwerk	U-Wert: 1,36 W/m²K
	U-Wert = 1,36 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m³) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk Gesamtdicke : 39,00 cm	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 1,00 0,700 17,50 0,810 7,50 0,180 11,50 0,810 1,50 1,000

Wand gegen Erdreich

Bildungsstättenversion*- nicht für den gewerblichen Einsatz -*

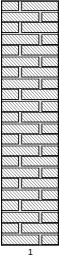
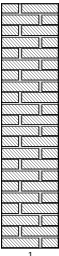
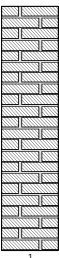
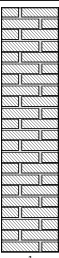
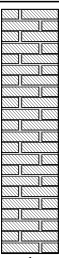
Ist-Zustand	Kellerwand 3 Raum 0.10	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 36,50 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 17 Raum 0.14	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 36,50 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 16 Raum 0.14	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 36,50 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 15 Raum 0.14	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 36,50 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 14 Raum 0.14	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) Wärme- leitzahl λ (W/mK) 36,50 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm

Bauteile im aktuellen Projekt: Kurmittelhaus Wyk Ist-Zustand - window

Ist-Zustand	Kellerwand 13 Raum 0.14	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 12 Raum 0.1	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 1 Raum "Putzraum" + 0.13+0.14+0.8+0.9	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 2 Raum 0.10	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 7 Raum 0.9+0.8	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 11 Raum 0.1 + 0.2	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm

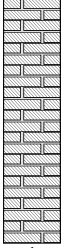
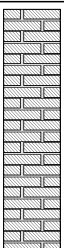
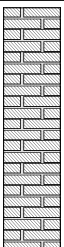
Bildungsstättenversion
- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Bauteile im aktuellen Projekt: Kurmittelhaus Wyk Ist-Zustand - window

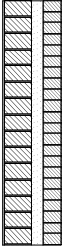
Ist-Zustand	Kellerwand 4 Raum 0.10	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 5 Raum 0.10	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 10 Raum 0.03	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 20 Raum 0.1	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 19 Raum 0.1	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 9 Raum 0.3	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm

Bildungsstättenversion
- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Bauteile im aktuellen Projekt: Kurmittelhaus Wyk Ist-Zustand - window

Ist-Zustand	Kellerwand 6 Raum 0.10	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 18 Raum 0.14	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm
Ist-Zustand	Kellerwand 8 Raum 0.4 +0.3	U-Wert: 2,01 W/m²K
	U-Wert = 2,01 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 36,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,990 Gesamtdicke : 36,50 cm

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Wand Raum 1.2 gegen unbeheizt	U-Wert: 1,51 W/m²K
	U-Wert = 1,51 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit 2 Vollklinker, Hochlochklinker, Keramiklinker, NM/DM (2400kg/m³) 3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke 4 Vollklinker, Hochlochklinker, Keramiklinker, NM/DM (2400kg/m³)	Schicht- dicke s (cm) 1,00 17,50 7,50 11,50 Wärme- leitzahl λ (W/mK) 0,700 1,400 0,180 1,400 Gesamtdicke : 37,50 cm